

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE**  
**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DA SUSTENTABILIDADE – SMAMS**

**INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 01/2018**  
**GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS**

Setembro/2018.

**Elaboração:**

Fernando Calza - Geólogo

**Colaboração e Revisão:**

Juliana de Dubois Ferreira – Geóloga

Karel Jockyman – Geóloga Msc.

Luis Felipe de Sales Dorneles da Silva – Geólogo

Viviane da Silva Diogo - Bióloga

## SUMÁRIO

<b>1 OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>2 APLICABILIDADE</b> .....	<b>5</b>
<b>3 DEFINIÇÕES</b> .....	<b>5</b>
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>8</b>
<b>4.1 Etapa de Identificação de Áreas Contaminadas</b> .....	<b>9</b>
<b>4.2 Etapa de Reabilitação de Áreas Contaminadas</b> .....	<b>9</b>
<b>5 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS</b> .....	<b>9</b>
<b>5.1 Processo de Identificação de Áreas Contaminadas</b> .....	<b>9</b>
5.1.1 Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação .....	9
5.1.2 Priorização de Áreas com Potencial de Contaminação.....	10
5.1.3. Avaliação Preliminar .....	10
5.1.4 Investigação Confirmatória .....	13
5.1.4.1. Relatório de Investigação Confirmatória.....	16
5.1.5. Investigação Detalhada.....	17
5.1.5.1. Relatório de Investigação Detalhada.....	18
5.1.6. Avaliação de Risco.....	20
5.1.6.1. Avaliação de Risco à Saúde Humana .....	20
5.1.6.2. Avaliação de Risco Ecológico .....	21
5.1.6.3. Identificação de Risco considerando Padrões Legais Aplicáveis.....	22
5.1.6.4. Identificação de Risco considerando Padrões Legais Aplicáveis e Modelagem Matemática .....	23
5.1.6.5. Identificação de Perigo à Vida ou à Saúde da População.....	23
5.1.6.6. Relatório de Avaliação de Risco .....	23
<b>5.2. Processo de reabilitação de áreas contaminadas</b> .....	<b>24</b>
5.2.1. Elaboração do Plano de Intervenção.....	24
5.2.1.1. Objetivos do Plano de Intervenção .....	24
5.2.1.2. Medidas para Alcançar os Objetivos .....	25
5.2.1.3. Objetivo das Medidas de Intervenção.....	25
5.2.1.4. Medidas de Intervenção podem contemplar.....	25
5.2.1.5. Seleções das técnicas a serem empregadas .....	26
5.2.1.6. Descrição do Plano de Intervenção .....	26
5.2.1.7. Projeto Executivo do Sistema de Remediação.....	27
5.2.1.8. Orientações Gerais .....	27
5.2.1.9. Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada.....	28
5.2.1.10. Ações decorrentes da Elaboração do Plano de Intervenção.....	29
5.2.2. Execução do Plano de Intervenção .....	29
5.2.2.1. Relatório de Instalação do Sistema de Remediação.....	29
5.2.2.2. Relatório de Avaliação de Desempenho do Sistema de Remediação .....	29
5.2.2.3. Relatório de Acompanhamento das Medidas de Engenharia .....	30
5.2.2.4. Relatório de Acompanhamento das Medidas de Controle Institucional .....	31
5.2.2.5. Ações decorrentes da Execução do Plano de Intervenção .....	31
5.2.3. Monitoramento para Reabilitação/Encerramento .....	31
5.2.4. Emissão de Declaração de Reabilitação para o Uso Declarado .....	32
<b>5.3. Ações emergenciais</b> .....	<b>33</b>
<b>5.4. Averbação</b> .....	<b>33</b>
<b>6. DESCUMPRIMENTO DE ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS</b> .....	<b>33</b>
<b>7. PLANO DE DESATIVAÇÃO E DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO</b> .....	<b>34</b>
<b>8. GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS SOB INTERVENÇÃO (ACI):</b> .....	<b>34</b>
<b>9. GERENCIAMENTO DE ÁREAS EM PROCESSO DE MONITORAMENTO PARA REABILITAÇÃO (AMR):</b> .....	<b>35</b>
<b>10. OBSERVAÇÕES</b> .....	<b>35</b>

<b>11. INFRAÇÕES E PENALIDADES.....</b>	<b>35</b>
<b>12. BASE LEGAL.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO A-1.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXO A-2.....</b>	<b>37</b>
<b>ANEXO A-3.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXO C.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO D.....</b>	<b>45</b>

## 1 OBJETIVOS

Esta instrução normativa tem o objetivo de apresentar as diretrizes para o *Gerenciamento de Áreas Contaminadas* na cidade de Porto Alegre, visando assegurar as condições necessárias ao desenvolvimento socioeconômico e à proteção da dignidade da vida em todas as suas formas; os requisitos legais aplicáveis destinados a orientar os interessados, promover a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental favorável à vida, estabelecendo ritos e processos padronizados para todas as partes envolvidas. Empreendedores de todos os portes, consultores ambientais e demais interessados em executar projetos em áreas com potencial de contaminação, suspeita de contaminação e áreas contaminadas, devem incorporar os princípios e requisitos deste instrumento.

A Secretaria do Meio Ambiente e da Sustentabilidade - SMAMS tem como objetivos específicos para o **Gerenciamento de Áreas Contaminadas**:

- Implantar e implementar um sistema de gestão ambiental eficiente e eficaz, capaz de estabelecer ritos nos processos de uso e reutilização de Áreas com Potencial de Contaminação (AP), Áreas Suspeitas de Contaminação (AS) e/ou Áreas Contaminadas (AC);
- Constituir critérios para mensurar, avaliar e remediar as áreas;
- Definir as formas, documentos e registros necessários para evidenciar a implementação do controle das áreas;
- Estabelecer a matriz de responsabilidades e competências dentro do processo, bem como, a necessidade de anotação de responsabilidade técnica (ART).

## 2 APLICABILIDADE

Este documento é aplicável para as Áreas Consideradas com Potencial de Contaminação, Suspeita de Contaminação e Contaminadas.

O detalhamento das diretrizes para o gerenciamento destas áreas, declaração de responsabilidade, orientações para destinação de materiais de áreas com potencial de contaminação ou contaminadas e procedimentos para amostragens para fins de qualificação ambiental, constam na presente instrução e seus anexos.

## 3 DEFINIÇÕES

Com o objetivo de auxiliar no entendimento desta instrução são apresentadas as seguintes definições;

**ABNT:** Associação Brasileira Normas Técnicas;

**Área Fonte:** área que abriga ou abrigou fontes potenciais ou fontes primárias de contaminação.

**Área Suspeita de Contaminação (AS):** aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.

**Área Contaminada sob Investigação (AI):** aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação.

**Área Contaminada sob Intervenção (ACI):** aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.

**Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento (AMR/E):** aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco e/ou ações de intervenção.

**Área Reabilitada (AR):** aquela que apresenta condições de uso, após período de monitoramento que confirme a eliminação do perigo ou a redução dos riscos a níveis toleráveis.

**Atividade Antrópica:** ação humana capaz de produzir modificações no ambiente natural.

**Avaliação de Risco:** processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

**Avaliação Preliminar:** avaliação inicial, realizada com base nas informações históricas disponíveis e inspeção do local, com o objetivo principal de encontrar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área.

**Averbação de Reabilitação para o Uso Declarado:** ato que atesta o restabelecimento dos níveis de risco aceitáveis aos receptores identificados, decorrente de medidas de intervenção implementadas com base no Plano de Intervenção.

**Bens a Proteger:** a saúde e o bem-estar da população; a fauna e a flora; a qualidade do solo, das águas e do ar; os interesses de proteção à natureza/paisagem; a infraestrutura da ordenação territorial e planejamento regional e urbano; a segurança e ordem pública.

**Caminho de Exposição:** percurso desenvolvido, ou que possa ser desenvolvido, por uma substância química de interesse (SQI) desde a fonte de contaminação até o receptor.

**Cenário de exposição padronizado:** padronização do conjunto de variáveis relativas à liberação das substâncias químicas de interesse, a partir de uma fonte primária ou secundária de contaminação; aos caminhos de exposição e às vias de ingresso no receptor considerado, para derivar os valores de investigação, em função dos diferentes usos do solo.

**Concentração Máxima Aceitável (CMA):** concentração da substância química de interesse acima da qual há necessidade de implementação de medidas de intervenção.

**CONAMA:** Conselho Nacional do Meio Ambiente.

**Contaminação:** presença de substância(s) química(s) no ar, água ou solo, decorrentes de atividades antrópicas, em concentrações tais que restrinjam a utilização desse recurso ambiental para os usos atual ou pretendido, definidas com base em avaliação de risco à saúde humana, assim como aos bens a proteger, em cenário de exposição padronizado ou específico.

**Fase livre:** ocorrência de substância ou produto imiscível, em fase separada da água.

**Foco de Contaminação (*Hot spot*):** porção de uma área contaminada onde são detectadas as maiores concentrações das substâncias químicas de interesse.

**Fonte Primária de Contaminação:** instalação, equipamento ou material a partir dos quais as substâncias químicas de interesse se originam e estão sendo, ou foram liberadas para um ou mais compartimentos do meio físico.

**Fonte Potencial de Contaminação:** instalação, equipamento ou material a partir do qual as substâncias químicas de interesse podem ser liberadas para um ou mais compartimentos do meio físico.

**Fonte Secundária de Contaminação:** meio atingido por substâncias químicas de interesse provenientes da Fonte Primária de Contaminação, capaz de armazenar certa massa dessas substâncias e atuar como fonte de contaminação de outros compartimentos do meio físico.

**Indício de Contaminação:** a constatação da ocorrência de vazamentos ou do manejo inadequado de substâncias, matérias primas, produtos, resíduos e efluentes, bem como da presença das mesmas na superfície do solo ou nas paredes e pisos das edificações e da existência de instalações com projeto inadequado ou fora das normas existentes.

**Ingresso Diário Tolerável:** é o aporte diário tolerável a seres humanos de uma substância presente no ar, na água, no solo ou em alimentos ao longo da vida, sem efeito deletério comprovado à saúde humana.

**Investigação Confirmatória:** etapa do processo de identificação de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de substâncias de origem antrópica nas áreas suspeitas, no solo ou nas águas subterrâneas, em concentrações acima dos valores de investigação.

**Investigação Detalhada:** etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.

**Mapa de Intervenção:** plantas e seções com a localização das medidas de intervenção propostas, especificando as áreas e volumes de atuação das medidas de remediação, de controle institucional e de engenharia.

**Mapa de Risco:** representação espacial das áreas onde os riscos identificados na Avaliação de Risco ultrapassaram os níveis considerados aceitáveis e/ou os padrões legais aplicáveis.

**Meta de Remediação:** Concentração Máxima Aceitável da substância química de interesse que deve ser atingida nos compartimentos do meio físico, por meio da execução de medida de remediação.

**Modelo Conceitual:** relato escrito, acompanhado de representação gráfica, dos processos associados ao transporte das substâncias químicas de interesse na área investigada, desde as fontes potenciais, primárias e secundárias de contaminação, até os potenciais ou efetivos receptores. Esse relatório deve conter a identificação das substâncias químicas de interesse, das fontes de contaminação, dos mecanismos de liberação das substâncias, dos meios pelos quais as substâncias serão transportadas, dos receptores e das vias de ingresso das substâncias nos receptores.

**Monitoramento:** medição ou verificação, que pode ser contínua ou periódica, para acompanhamento da condição de qualidade de um meio ou das suas características.

**Monitoramento para Reabilitação/Encerramento:** Etapa do Gerenciamento de Áreas Contaminadas executada nas seguintes situações:

I. Após a execução da etapa de Avaliação de Risco foram observadas concentrações das substâncias químicas de interesse abaixo das concentrações máximas aceitáveis (CMA) calculadas, inclusive, para VOC - Para substâncias voláteis o monitoramento do solo / subsolo poderá ser realizado a partir do monitoramento do ar da zona não saturada, sendo nesses casos os níveis aceitáveis aqueles definidos pela CETESB.- além de não terem sido verificadas quaisquer das demais situações indicadas na Observação 1 do item 5.1.6.

II. Quando o Plano de Intervenção proposto para a área, e aceito pela SMAMS, indicar somente a necessidade de implementação de medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia;

III. Quando as metas de remediação, definidas no Plano de Intervenção, e aceitos pela SMAMS, forem atingidas pela aplicação de medidas de remediação.

**Nível Tolerável de Risco à Saúde Humana, para Substâncias Carcinogênicas:** probabilidade de ocorrência de um caso adicional de câncer em uma população exposta de 100.000 indivíduos.

**Nível Tolerável de Risco à Saúde Humana, para Substâncias Não Carcinogênicas:** aquele associado ao ingresso diário de contaminantes, que seja igual ou inferior ao ingresso diário tolerável, a que uma pessoa poderá estar exposta por toda a sua vida.

**Perigo:** Situação em que estejam ameaçadas a vida humana, o meio ambiente ou o patrimônio público e privado, em razão da presença de agentes tóxicos, patogênicos, reativos, corrosivos ou inflamáveis no solo ou em águas subterrâneas ou em instalações, equipamentos e construções abandonadas, em desuso ou não controladas.

**Ponto de Exposição:** local onde ocorre ou poderá ocorrer à exposição de um dado receptor às substâncias químicas de interesse provenientes de uma fonte de contaminação.

**Reabilitação:** ações de intervenção realizadas em uma área contaminada visando atingir um risco tolerável, para o uso declarado ou futuro da área.

**Regional:** toda ocorrência que envolva grandes extensões de um, dois ou mais municípios e /ou estados.

**Receptor:** indivíduo ou grupo de indivíduos, humanos ou não, expostos, ou que possam estar expostos, a uma ou mais substâncias químicas associadas a uma área contaminada.

**Remediação:** uma das ações de intervenção para reabilitação de área contaminada, que consiste em aplicação de técnicas, visando à remoção, contenção ou redução das concentrações de contaminantes. Ou seja, processo para retirar, atenuar ou reduzir a concentração do contaminante em solo ou água subterrânea, com o emprego de medidas físicas, químicas e/ou de engenharia, a limites pré-determinados, de modo que não ofereçam riscos à saúde humana ou a bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

**Responsável Legal:** pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, pela área contaminada, ou pela propriedade potencial ou efetivamente contaminada e, conseqüentemente, pelo planejamento e execução das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

**Responsável Técnico:** pessoa física ou jurídica, designada pelo Responsável Legal para planejar e executar as etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, com anotação de responsabilidade técnica devidamente emitida e válida perante a entidade de classe.

**Risco:** é a probabilidade de ocorrência de efeito(s) adverso(s) em receptores expostos a contaminantes.

**SMAMS:** Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade de Porto Alegre.

**Solo:** corpo de material inconsolidado que cobre a superfície terrestre emergida (camada superior da crosta terrestre), formada por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos.

**Subsolo:** camada da crosta terrestre que fica abaixo da superfície ou do solo.

**Substâncias químicas;** uma forma constante de matéria caracterizada por sua essência, possuindo volume e massa determinada.

**Suspeita de Contaminação:** o mesmo que indício de contaminação.

**Unidade de Exposição (EU):** áreas que são delimitadas durante a Avaliação de Risco e que se caracterizam por conter receptores expostos, ou potencialmente expostos, a cenários comuns de exposição, considerando os caminhos de exposição e as substâncias químicas de interesse presentes.

**Unidade Hidroestratigráfica:** corpo de rocha ou camada de sedimento com extensão lateral e características hidrogeológicas e hidrodinâmicas únicas, distintas das demais unidades que compõem o subsolo do local sob avaliação.

**Valores Orientadores:** são concentrações de substâncias químicas que fornecem orientação sobre a qualidade e as alterações do solo e da água subterrânea.

**Valor de Referência de Qualidade-VRQ:** concentração de determinada substância que define a qualidade natural do solo, sendo determinado com base em interpretação estatística de análises físico-químicas de amostras de diversos tipos de solos.

**Valor de Prevenção-VP:** concentração de valor limite de determinada substância no solo, tal que ele seja capaz de sustentar as suas funções principais de acordo com o art. 3º Resolução CONAMA 420/09.

**Valor de Investigação-VI:** concentração de determinada substância no solo ou na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais, diretos ou indiretos, à saúde humana, considerando um cenário de exposição padronizado.

**Via de Ingresso:** mecanismo pelo qual uma substância química de interesse (SQI) adentra o organismo do receptor.

#### 4 METODOLOGIA

Com o objetivo de otimizar recursos técnicos e econômicos, a Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas baseia-se em uma estratégia de ação constituída por etapas sequenciais, onde a informação obtida em cada etapa é a base para a execução da etapa posterior, independente de manifestação da SMAMS. Caberá ao Responsável Técnico conduzir as etapas necessárias, até a conclusão dos estudos.

A Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas é composta de duas etapas:

- Etapa de Identificação de Áreas Contaminadas;
- Etapa de Reabilitação de Áreas Contaminadas.

## 4.1 Etapa de Identificação de Áreas Contaminadas

Objetiva identificar as áreas contaminadas, determinar sua localização, características físicas e avaliar os riscos a elas associados, possibilitando a decisão sobre a necessidade de adoção de medidas de intervenção.

Constitui a etapa de Identificação de Áreas Contaminadas:

- Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação;
- Priorização de Áreas com Potencial de Contaminação;
- Avaliação Preliminar;
- Investigação Confirmatória;
- Investigação Detalhada;
- Avaliação de Risco.

## 4.2 Etapa de Reabilitação de Áreas Contaminadas

Possibilita selecionar e executar, quando necessárias, as medidas de intervenção, visando reabilitar a área para o uso declarado.

- Constitui a etapa de Reabilitação de Áreas Contaminadas:
- Elaboração do Plano de Intervenção;
- Execução do Plano de Intervenção;
- Monitoramento para Reabilitação/ Encerramento.

Na realização das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, em função do nível das informações obtidas, dos riscos existentes ou das medidas de intervenção adotadas, as áreas podem ser classificadas, conforme a Resolução Conama 420/09 e a presente Instrução, como:

- Área Suspeita de Contaminação (AS);
- Área Contaminada sob Investigação (AI);
- Área Contaminada sob Intervenção (ACI);
- Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR). No entendimento da SMAMS, esta etapa também é considerada como Processo de Monitoramento para Encerramento (AME);
- Área Reabilitada (AR).

Como regra básica da Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, todas as informações obtidas em cada uma de suas etapas devem ser disponibilizadas a SMAMS por meio digital (pdf) para armazenamento como fonte de dados para subsidiar as ações de planejamento e controle relativas às áreas contaminadas, além de apoiar as demais instituições públicas que possuem obrigações relativas ao Gerenciamento de Áreas Contaminadas e para dar publicidade às ações de gerenciamento desenvolvidas sob acompanhamento da SMAMS.

Caso sejam constatadas situações de perigo ou risco iminente durante o desenvolvimento de qualquer etapa do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, medidas emergenciais deverão ser executadas pelo Responsável Legal independentemente de manifestação prévia da SMAMS.

## 5 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

### 5.1 Processo de Identificação de Áreas Contaminadas

#### 5.1.1 Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação

Consideram-se como Atividades Potencialmente Geradoras de Áreas Contaminadas, aquelas que no passado abrigaram e no presente abrigam atividades passíveis de provocar qualquer tipo de contaminação do solo e águas subterrâneas.

## 5.1.2 Priorização de Áreas com Potencial de Contaminação

A Priorização de Áreas com Potencial de Contaminação pela SMAMS considera os seguintes critérios:

- Áreas onde ocorreu ou está ocorrendo mudança de uso do solo, especialmente para o uso residencial ou comercial;
- Áreas com evidências de atividade impactante ativa ou não dos recursos naturais (solo e subsolo - água subterrânea), como por exemplo, locais onde ocorre ou ocorreu o uso e armazenamento de produtos químicos com solventes halogenados e derivados de petróleo;
- Áreas com restrições legais ambientais.

Caso necessário, outros critérios de priorização poderão ser adotados pela SMAMS, inclusive, para aqueles casos de recebimento de denúncias e reclamações ou por iniciativa do Responsável Legal.

Os Responsáveis Legais pelas áreas que integrem **Áreas com Potencial de Contaminação**, a partir da divulgação da presente instrução deverão realizar Avaliação Preliminar e, quando aplicável, Investigação Confirmatória, Investigação Detalhada, Avaliação de Risco e Medidas de Intervenção.

### 5.1.3. Avaliação Preliminar

A etapa de Avaliação Preliminar tem como objetivo caracterizar as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento na área sob avaliação, identificar as áreas fonte e as fontes potenciais de contaminação (ou mesmo fontes primárias de contaminação) e constatar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação, embasando sua classificação como Área Suspeita de Contaminação (AS) e orientando a execução das demais etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Para a execução da etapa de Avaliação Preliminar o Responsável Legal deverá designar Responsável Técnico para executar as seguintes atividades:

- a. Levantamento da documentação existente sobre a área, notadamente aquela disponível na própria empresa, nos processos administrativos da SMAMS e nos demais órgãos municipais da Prefeitura de Porto Alegre;
- b. Levantamento de dados e informações relativos ao histórico da ocupação da área e das atividades nela desenvolvidas, considerando os usos pregressos;
- c. Levantamento do uso de água subterrânea, com a localização dos poços de abastecimento de água, com base nas informações disponibilizadas pela empresa, pelo DRH/SEMA, e pelo SIAGAS considerando um raio de 500m a partir dos limites da área objeto da Avaliação Preliminar;
- d. Levantamento aerofotogramétrico temporal de modo a caracterizar as alterações do uso e ocupação do solo na área e no seu entorno, considerando um raio de 500 m a partir dos limites da área sob avaliação, e levantamento das evidências relativas à existência de fontes potenciais de contaminação;
- e. Levantamento de informações coletadas em inspeções de reconhecimento;
- f. Levantamento de informações coletadas em entrevistas com proprietários, funcionários e moradores do entorno;
- g. Levantamento da geologia, pedologia e hi-drogeologia regionais;
- h. Levantamento de dados da geologia e pedologia locais disponíveis na empresa, como aqueles resultantes de investigações geotécnicas;
- i. Levantamento de informações sobre eventual Investigação Geoambiental ou Etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas realizadas na área;
- j. Elaboração de Modelo Conceitual Inicial da Área (MCA);
- k. Elaboração do Plano de Investigação Confirmatória.

O Plano de Investigação Confirmatória deverá ser elaborado em função da disponibilidade e qualidade dos dados e das informações obtidas que fundamentaram o Modelo Conceitual Inicial da Área, ou seja, notadamente em Estratégias.

**Estratégia 1:** Para situações em que é possível identificar todas as áreas fonte pretéritas, atuais ou existentes e os potenciais de contaminação, ao meio físico e às substâncias químicas de interesse associadas a cada uma dessas fontes de modo a obter dados e informações adequadas e completas para cada uma delas; as características dos materiais presentes em subsuperfície (aterro, solo, sedimento, rocha); o uso e ocupação do solo na região onde a área se insere.

**Estratégia 2:** Para as situações em que foram determinadas incertezas quanto à identificação, caracterização e localização de áreas fonte e/ou das fontes potenciais de contaminação associadas a essas áreas fonte. O Plano de Investigação Confirmatória deverá ser elaborado com base em ações, que se caracteriza pelo emprego de métodos de investigação que proporcionem informações sobre o meio físico ou sobre a natureza e a distribuição das substâncias químicas de interesse (como por exemplo, métodos de *screening* e geofísicos), ou que o plano de amostragem adote abordagem probabilística, de modo a possibilitar o direcionamento, ou o posicionamento adequado das amostragens. Nesse caso, a relação de substâncias químicas de interesse a serem investigadas deverá considerar todas as possibilidades que existam para a área.

No desenvolvimento da Avaliação Preliminar poderá ocorrer a situação em que seja possível a identificação de algumas áreas fonte, suas respectivas fontes potenciais de contaminação e características dos materiais presentes em subsuperfície, mas ainda poderá haver incertezas sobre a localização ou existência de outras áreas fonte na mesma Área com Potencial de Contaminação (AP). Neste caso, poderá ser adotada a Estratégia 1 para as áreas fonte em que tenha sido possível identificar as fontes potenciais de contaminação e a Estratégia 2 para as demais áreas fonte ou locais para os quais não se disponha de informações adequadas de modo a caracterizar seu uso.

**Observação 1:** A ausência de informações detalhadas sobre o histórico de operação da unidade ou sobre as ocupações ocorridas no local devem ser consideradas como incertezas na classificação do MCA.

**Observação 2:** O desconhecimento da localização e distribuição da rede de drenagem subterrânea que possa ter transportado substâncias com potencial de contaminação deve ser considerado como uma incerteza na classificação do MCA.

**Observação 3:** Nas áreas, que tenha sido possível identificar a possibilidade de uso de compostos orgânicos voláteis (VOCs), o Plano de Investigação Confirmatória deverá prever o mapeamento da distribuição desses compostos na fase vapor do solo, por meio de amostradores passivos ou por análises químicas realizadas em campo ou laboratório.

**Observação 4:** Nos casos em que as características dos materiais presentes em subsuperfície (aterro, solo, sedimento, rocha) não tenham sido identificadas na Avaliação Preliminar, essa situação poderá impossibilitar a definição das profundidades de amostragem no Plano de Investigação Confirmatória. Nessa condição, o Responsável Técnico deverá incluir essa incerteza no Plano de Investigação Confirmatória e definir as profundidades de amostragem durante a execução da Investigação Confirmatória, sendo recomendável que sejam realizadas sondagem fora das áreas fonte, de modo a evitar o transporte de contaminantes para as camadas mais profundas.

**Observação 5:** A ausência de informações sobre as substâncias químicas potencialmente presentes na área, ensejará a necessidade de adoção de procedimentos adicionais no Plano de Investigação Confirmatória, visando à identificação dessas substâncias durante a execução da etapa de Investigação Confirmatória.

**Observação 6:** Caso seja identificada a existência de perigo, a SMAMS deverá ser comunicada de imediato pelo Responsável Legal.

### 5.1.3.1. Relatório de Avaliação Preliminar

O Responsável Técnico deverá elaborar relatório, contendo os dados e informações obtidos durante a realização da Avaliação Preliminar, bem como sua interpretação.

Dentre as informações que devem fazer parte do Relatório de Avaliação Preliminar estão:

- a. As coordenadas geográficas UTM obtidas no centro da área;
- b. Para a atividade industrial: a descrição das atividades atuais e pretéritas desenvolvidas no local, especificando os processos produtivos empregados, as matérias primas e insumos associados a esses processos, os produtos, os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas geradas e suas características (identificando, principalmente, as substâncias químicas que possam estar presentes nesses materiais), a forma de armazenamento desses materiais, o *layout* atual e todas as suas alterações ao longo do tempo, plantas com a posição dos equipamentos e tubulações pertencentes a cada atividade associada ao processo produtivo, às áreas de utilidades, bem como a localização do sistema de drenagem de águas pluviais, registros de acidentes, vazamentos de produtos e descartes de efluentes e resíduos que possam ter ocorrido;
- c. Para as áreas de armazenamento e de destinação de resíduos: a descrição das atividades atuais e pretéritas de armazenamento e de destinação de resíduos, contendo a identificação dos resíduos, sua origem, composição e estado físico, a estimativa de volume armazenado, tratado, depositado ou disposto, a localização em planta desses locais, indicando a existência e a localização de sistemas de captação de efluentes líquidos e emissões atmosféricas, os pontos de lançamento de efluentes, a posição dos equipamentos e tubulações subterrâneas e sistemas de drenagem de águas pluviais, além da apresentação de plantas contendo seções indicando as espessuras das camadas de resíduos para as áreas de disposição;
- d. Para a atividade comercial e de serviços: a descrição das atividades atuais e pretéritas desenvolvidas no local, com a especificação dos processos empregados, os produtos e insumos associados a esses processos, especificando as substâncias a eles associadas, bem como os resíduos e efluentes gerados; o *layout* atual e anteriores da instalação; plantas com a posição dos equipamentos e tubulações, as áreas de utilidades e de energia, bem como a localização do sistema de drenagem de águas pluviais, registros de acidentes, vazamentos de produtos, descartes inadequados de efluentes líquidos, gasosos e resíduos sólidos que possam ter ocorrido;
- e. Para outras atividades com potencial de contaminação (ex.: acidentes, agricultura, pecuária): a descrição das atividades atuais e pretéritas desenvolvidas no local, com a especificação dos produtos, resíduos e efluentes a elas associados, das substâncias que os compõe, bem como a identificação, em planta, dos locais relacionados a esses materiais;
- f. Dados relativos a sondagens geotécnicas realizadas por ocasião da implantação das edificações no local, perfis litológicos e perfis construtivos de poços de monitoramento instalados em outras eventuais investigações realizadas na área;
- g. A localização e o perfil construtivo dos poços de abastecimento de água existentes no local, e a apresentação dos laudos analíticos relativos ao controle de qualidade da água captada;
- h. Mapas geológicos, pedológicos e hidrogeológicos regionais;
- J. Interpretação do levantamento aerofotogramétrico temporal;
- i. Planta ou croqui de localização da área;
- k. Mapa do uso e ocupação do solo na área e no seu entorno, considerando um raio de 500 metros do limite da propriedade, indicando as Áreas com Potencial de Contaminação, Áreas Suspeitas de Contaminação, as Áreas Contaminadas - (AP, AS, AI, ACI), Áreas em Processo de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento e as Áreas Reabilitadas – (AMR/E – AR), os bens a proteger presentes, especialmente a localização dos corpos d'água, com discriminação de sua classificação, e os poços de abastecimento de água identificados;
- l. Resumos dos resultados de investigações eventualmente realizadas na área ou na vizinhança;

**m.** Planta da área do empreendimento com a localização das áreas fonte a ela associadas e das áreas onde há incerteza sobre a existência de áreas fonte, levando em consideração as diferentes épocas contempladas no levantamento histórico;

**n.** Plantas e fotos para cada área fonte com a localização das fontes potenciais de contaminação nela inseridas, das fontes primárias de contaminação para os casos em que foi possível localizá-las, e a indicação dos locais em que foram identificados indícios de contaminação ou reportados históricos de acidentes ou de contaminação;

**o.** O Modelo Conceitual inicial da Área e os modelos conceituais específicos para cada área fonte identificadas;

**p.** A classificação do nível de confiança do MCA, com justificativa;

**q.** Plano de Investigação Confirmatória contendo:

**I.** A indicação em planta dos pontos de amostragem para cada área fonte, que deverão estar associados a todas as fontes potenciais de contaminação e a todos os locais com indícios de contaminação;

**II.** Os métodos de varredura (*screening*) ou as justificativas para a adoção da distribuição probabilística dos pontos de amostragem, embasados em análise estatística, para os locais ou áreas onde o levantamento histórico sobre a existência de fontes de contaminação não possibilitou a obtenção de informações suficientes;

**III.** A apresentação de texto com as justificativas para a seleção das substâncias químicas de interesse a serem determinadas e dos meios a serem amostrados, para a definição da posição e do número de pontos de amostragem, para a determinação das profundidades de amostragem, para o estabelecimento dos parâmetros a serem determinados e para a especificação dos métodos de investigação a serem empregados;

**r.** A indicação das fontes de informação consultadas, entre elas as pessoas entrevistadas;

**s.** Identificação de todos os Responsáveis Legais e do Responsável Técnico especificando os respectivos *e-mails*, *telefones* e endereços completos;

**t.** Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no ANEXO A, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico;

**u.** Cópia atualizada (expedida há 3 meses no máximo) de todas as matrículas do imóvel onde se localiza a área sob avaliação; nos casos em que a área do imóvel seja composta por mais de uma matrícula, estas deverão ser identificadas em planta.

Todas as plantas geradas nesse relatório deverão ser georreferenciadas, contendo as coordenadas geográficas em UTM.

O Relatório de Avaliação Preliminar deverá ser entregue à SMAMS, em atendimento às convocações, às exigências técnicas ou em razão de solicitação de parecer técnico. Em qualquer dessas situações, o Relatório de Avaliação Preliminar deverá ser gerado em arquivo digital, em formato pdf.

A SMAMS analisará as informações contidas no Relatório de Avaliação Preliminar e comunicará ao Responsável Legal a aceitação ou não do relatório, informando-o sobre as ações a serem adotadas.

#### **5.1.4 Investigação Confirmatória**

A etapa de Investigação Confirmatória tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação na área em avaliação, por meio da investigação de todas as fontes potenciais e primárias de contaminação identificadas na etapa de Avaliação Preliminar, e como objetivo adicional a obtenção de dados iniciais necessários à caracterização do meio físico.

Estão obrigados à realização desta etapa os Responsáveis Legais pelas áreas nas quais, durante a realização da Avaliação Preliminar, tenham sido identificados indícios ou suspeitas de contaminação, as áreas convocadas e/ou demandadas pela SMAMS e as áreas com potencial de contaminação (AP).

A Investigação Confirmatória para todos os casos, preferencialmente, deverá ser precedida da realização da Avaliação Preliminar e deverá ser executada com base no Plano de Investigação Confirmatória apresentado no Relatório de Avaliação Preliminar, observando o que estabelecem as normas técnicas nacionais e internacionais relacionadas às técnicas de investigação.

Eventuais alterações do Plano de Investigação Confirmatória, apresentado no Relatório de Avaliação Preliminar, deverão ser especificadas e justificadas, devendo ser descritas no Relatório de Investigação Confirmatória.

Os resultados das análises químicas das amostras obtidas nesta etapa deverão ser comparados com os Valores de Intervenção para solos e águas subterrâneas estabelecidas pela Resolução CONAMA 420/09, ou com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (águas subterrâneas), ou com os valores decorrentes de processos de atualização dessas fontes, devidamente aprovados.

Para substâncias ou meios não contemplados nas referidas normas legais deverão ser utilizados listas de valores orientadores produzidos por outras entidades reconhecidas a serem indicados pela SMAMS. Exemplo: os valores definidos na última atualização dos *Regional Screening Levels (RSLs)*, desenvolvidos pela *United States Environmental Protection Agency (US EPA)*, ou calculados a partir da Planilha de Avaliação de Risco da CETESB, ou Lista Holandesa.

Na definição do valor a ser adotado, para efeito de comparação com as concentrações observadas nas amostras de solo, deverá ser considerado o cenário de ocupação existente ou proposto para a área, a saber, agrícola, residencial ou comercial/industrial.

Nos casos em que não seja possível a caracterização específica de um único cenário, deverá ser adotado o cenário para o qual os valores de intervenção sejam mais restritivos dentre aqueles existentes ou propostos para a área.

A área será classificada como **Área Contaminada sob Intervenção (ACI)** caso sejam constatadas uma ou mais das condições estabelecidas:

- I – Contaminantes no solo ou na água subterrânea em concentrações acima dos Valores de Intervenção;
- II – Produto ou substância em fase livre;
- III – Substâncias, condições ou situações que, de acordo com os parâmetros específicos, possam representar perigo<sup>1</sup>;
- IV – Resíduos perigosos dispostos em desacordo com as normas vigentes.

**Observação 1:** Nos casos em que a contaminação de solo observada possa afetar receptores situados em área com uso do solo diferente daquele existente na área sob investigação, os resultados decorrentes da caracterização do solo deverão ser comparados com os Valores de Intervenção relativos a todos os usos do solo observados.

**Observação 2:** Caso a ultrapassagem dos Valores de Intervenção ocorra somente para substâncias que

---

<sup>1</sup> Consideram-se perigo à vida ou à saúde, dentre outras, as seguintes situações:

1 incêndios;

2. explosões ou possibilidade de explosões;

3 episódios de exposição aguda a agentes tóxicos, reativos e corrosivos;

4. episódios de exposição a agentes patogênicos, mutagênicos e cancerígenos;

5. migração de gases voláteis para ambientes confinados e semiconfinados, cujas concentrações possam exceder os valores estabelecidos por Normativa da CETESB;

6. comprometimento de estruturas de edificação em geral;

7. contaminação das águas superficiais ou subterrâneas utilizadas para abastecimento público e dessedentação de animais;

8. contaminação de alimentos.

Havendo perigo à vida ou à saúde da população, em decorrência da contaminação de uma área, o responsável legal deverá comunicar imediatamente tal fato à SMAMS, à Secretaria de Saúde, às concessionárias de serviços públicos e de distribuição de água potável, bem como o corpo de bombeiros e adotar prontamente as providências necessárias para eliminar o perigo.

A comunicação do fato as entidades citadas deve ser feita em qualquer etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas em que seja constatada situação de perigo.

possam estar associadas à qualidade natural do meio, é recomendável que esta hipótese seja verificada por meio de estudos complementares, de modo a embasar a revisão da classificação da área.

**Observação 3:** Se o Modelo Conceitual (MCA) apresentar incertezas quanto às características dos materiais presentes em subsuperfície, deverão ser realizadas sondagens iniciais, preferencialmente fora das áreas fonte, para a caracterização do meio, embasando a revisão do Plano de Investigação Confirmatória.

**Observação 4:** A realização de sondagens junto às fontes potenciais de contaminação que possam conter DNAPL (Fase Líquida não Aquosa mais Densa que a Água) deverá ser evitada. Quando necessária, deverá ser precedida do reconhecimento da litologia local, com ênfase nas unidades hidroestratigráficas, por meio da realização de sondagens fora das áreas fonte. Esta medida visa evitar o transporte de contaminantes para porções mais profundas, a partir da perfuração de eventuais unidades de baixa permeabilidade que atuam como uma barreira a prevenir a migração desses compostos em subsuperfície. Após a execução dessas sondagens de reconhecimento, para a realização de sondagens junto às fontes potenciais de contaminação deverão ser adotadas práticas que previnam o arraste dos DNAPLs para as porções inferiores do aquífero, como por exemplo, o isolamento das unidades hidroestratigráficas pouco permeáveis por meio de concreto, prosseguindo a sondagem pelo interior da camada de concreto.

**Observação 5:** Durante a realização de Investigação Confirmatória, os poços e as nascentes utilizadas para abastecimento de água existentes na área do empreendimento devem ser identificados e georreferenciados, e procedida à amostragem e caracterização química de sua água.

**Observação 6:** A destinação dos solos, resíduos e outros materiais provenientes das atividades relacionadas à Investigação Confirmatória deverá considerar o que estabelece o ANEXO B, da presente instrução.

**Observação 7:** Os laudos analíticos das amostras de solo e águas subterrâneas e outros materiais avaliados deverão estar de acordo com o definido na Norma ISO – IEC 17025, devendo necessariamente ser identificados o local onde foi coletada a amostra (nome e endereço), o ponto de amostragem, as datas em que as amostras foram coletadas e a extração e a análise foram realizadas, os métodos analíticos adotados, os fatores de diluição, os limites de quantificação, os resultados do branco de laboratório, da recuperação de traçadores (*surrogate*) e da recuperação de amostra padrão. Os laudos deverão ser acompanhados da ficha de recebimento de amostras (*check list*) emitida pelo laboratório no ato de recebimento das amostras e da cadeia de custódia referente às amostras coletadas, devidamente preenchidas e assinadas.

**Observação 8:** Os procedimentos de amostragem/coleta (solo e d'água subterrânea), conservação/preservação, transporte e análises químicas deverão observar o disposto nas normativas técnicas da CETESB, ABNT, Norma D 6771-02 da ASTM - American Society Testing and Materials Devices Used for Ground-Water Quality Investigations, bem como o disposto nos artigos 17, 18 e 19 da Resolução CONAMA 420/2009 e suas alterações, respectivamente.

**Observação 9:** Classificada a área como Área Contaminada sob Intervenção (ACI), o Responsável Legal deverá realizar Investigação Detalhada e Avaliação de Risco.

**Observação 10:** A Área Contaminada não poderá ter seu uso alterado até a conclusão das etapas de Investigação Detalhada e de Avaliação de Risco, sendo vedado aos órgãos públicos responsáveis pelo uso e ocupação do solo aprovar e/ou expedir documentos relativos à regimes/projeto urbanístico (edifício), bem como autorizar uma alteração de uso do solo sem a prévia manifestação da SMAMS. Isto somente poderá ocorrer, após o comprovado atendimento pelo Responsável Legal das ações ou medidas estabelecidas, nos itens 5, 8 e 9 desta instrução e aceitas pela SMAMS.

Para áreas que foram utilizadas para depósito de Resíduos Sólidos Domiciliares, Industriais, entre outros, que possam indicar situação potencial de perigo à vida ou risco à saúde da população, não será admitida proposta de construção edilícia, sem que haja a total remoção desses resíduos.

Quando for diagnosticado vapor do solo por metano e compostos orgânicos voláteis (Exemplos: NALPS, DNALPS - Organoclorados), caso haja o interesse do Responsável Legal em empreender deverão ser previstas, além das Medidas de Intervenção (item 5.2, desta instrução) as Ações Supervenientes de

Engenharia <sup>2</sup>.

**Observação 11:** Caso seja identificada a existência de perigo, a SMAMS deverá ser comunicada de imediato pelo Responsável Legal.

#### 5.1.4.1. Relatório de Investigação Confirmatória

O Relatório de Investigação Confirmatória deverá ser conclusivo acerca da existência de contaminação na área investigada e conter as seguintes informações:

- a. Planta com a localização das áreas fonte, das fontes potenciais de contaminação, das áreas com indícios de contaminação, das fontes primárias de contaminação identificadas, das áreas com incertezas sobre a existência de fontes de contaminação, das áreas com os resultados da aplicação de métodos de varredura (*screening*) e dos pontos em que a amostragem foi efetivamente executada;
- b. Texto com justificativa do posicionamento dos pontos de investigação e de coleta das amostras de solo e água subterrânea, além de outros meios que possam ter sido amostrados;
- c. Descrição dos métodos de investigação e amostragem utilizados;
- d. Georreferenciamento das sondagens, pontos de amostragem de solo, sedimentos, rocha, ar, água superficial, água subterrânea, poços de monitoramento, poços de abastecimento de água e nascentes;
- e. Representação do perfil de cada sondagem realizada, indicando a litologia ou materiais observados (definidos a partir de observações em campo e de análises granulométricas), a espessura dessas camadas, as unidades hidroestratigráficas identificadas, a profundidade do nível d'água, os resultados de medições realizadas em campo e a indicação das profundidades de amostragem para análises químicas e para determinação das propriedades físicas do meio;
- f. Apresentação de seções representativas das observações decorrentes das sondagens realizadas;
- g. Texto contendo a descrição da geologia, pedologia e hidrogeologia local, relacionadas com a descrição regional;
- h. Perfil construtivo dos poços de monitoramento instalados;
- i. Tabela com os seguintes dados relativos aos poços de monitoramento: profundidade do nível da água subterrânea, profundidade da detecção de produto em fase livre, altura da coluna de fase livre, cota topográfica dos poços, cargas hidráulicas e condutividade hidráulica;
- j. Mapa potenciométrico com indicação da direção de fluxo da água subterrânea;
- k. Interpretação dos resultados das análises químicas das amostras coletadas, com a indicação dos valores utilizados como base para tomada de decisão e a representação das concentrações das substâncias químicas de interesse em planta e seções;
- l. Laudos analíticos devidamente assinados pelo profissional responsável pelas análises, devendo ser informada a razão social do laboratório e os números identificadores dos laudos analíticos;
- m. Cadeias de custódia e ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório;

---

<sup>2</sup> São consideradas Ações Supervenientes de Engenharia:

**A.** Projetar edificações/construções adequadas considerando o contaminante do solo e subsolo.

**I.** implementar Barreiras impermeáveis contra água e vapor, com resistência e eficiência devidamente comprovada e capazes de permanecer integras durante a obra e posteriormente, ou seja, impermeabilização plena da edificação (selamento de pisos, paredes, trincas e juntas) de modo a evitar a migração de vapores para seu interior;

**II.** Sistema de filtração do ar;

**III.** Sistema de aumento da taxa de ventilação e mitigação envolvendo ventilação passiva e/ou ativa dos vapores abaixo da edificação;

**B.** Alterar projetos edifícios, anteriormente, aprovado com vistas a reduzir a exposição a receptores ao perigo.

**I.** Não construir garagens ou andares subterrâneos;

**II.** Habitar imóvel com afastamento vertical (topográfico) do solo;

**III.** Implementar jardins suspensos;

**IV.** Pavimentação plena da superfície do solo

Edificar em áreas com a condição citada necessariamente requer o monitoramento do site em longo prazo, devendo ser solicitada a Licença Ambiental específica, antes da conclusão da obra.

- n. Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;
- o. Atualização do Modelo Conceitual, quando aplicável;
- p. Recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos;
- q. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo A, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico;
- r. Identificação de todos os Responsáveis Legais e do Responsável Técnico, especificando os respectivos *e-mails*, *telefones* e endereços completos;
- s. Cópia atualizada (expedida há 3 meses no máximo) de todas as matrículas do imóvel; nos casos em que a área do imóvel seja composta por mais de uma matrícula, estas deverão ser identificadas em planta.

Todas as plantas geradas nesse relatório deverão ser georreferenciadas, contendo as coordenadas geográficas em UTM.

O Relatório de Investigação Confirmatória deverá ser entregue à SMAMS, em atendimento a convocação, exigências técnicas, ou em razão de solicitação de parecer técnico. Em qualquer dessas situações, o Relatório de Investigação Confirmatória deverá ser entregue em arquivo digital, em formato pdf, em conjunto com o Relatório de Avaliação Preliminar, caso ainda não tenha sido entregue à SMAMS.

A SMAMS analisará as informações contidas no Relatório de Investigação Confirmatória e comunicará ao Responsável Legal a aceitação ou não do mesmo. As áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação (AI) serão demandadas a realizar a Investigação Detalhada e a Avaliação de Risco.

#### **5.1.5. Investigação Detalhada**

A etapa de Investigação Detalhada tem como objetivo caracterizar o meio físico onde se insere a Área Contaminada sob Investigação (AI), determinar as concentrações das substâncias químicas de interesse nos diversos meios avaliados, definir tridimensionalmente os limites das plumas de contaminação, quantificar as massas das substâncias químicas de interesse, considerando as diferentes fases em que se encontram, bem como caracterizar o transporte das substâncias químicas de interesse nas diferentes unidades hidroestratigráficas e sua evolução no tempo e caracterizar os cenários de exposição necessários à realização da etapa de Avaliação de Risco.

A Investigação Detalhada deverá ser planejada com base no Modelo Conceitual desenvolvido a partir dos dados e resultados obtidos na Avaliação Preliminar e na Investigação Confirmatória, devendo ser consideradas estas informações e as que estabelecem as normas técnicas nacionais e internacionais relacionadas às técnicas de investigação.

Nesta etapa, visando subsidiar a execução da etapa de Avaliação de Risco, será necessário estabelecer as substâncias químicas de interesse e determinar suas concentrações nos meios investigados, especialmente nos *hot spots* ou centros de massa, assim como, as concentrações que atingem ou atingirão os receptores identificados, tanto na área interna como nas áreas externas. Essa determinação deve ser realizada com base nos resultados analíticos obtidos por meio de métodos diretos de investigação e por meio de modelos matemáticos para determinação das concentrações no futuro.

Após a finalização dos trabalhos de Investigação Detalhada as plumas de contaminação, com origem na área investigada, deverão estar integralmente delimitadas no plano horizontal e vertical. Os *hot spots* ou centros de massa de todas as plumas de contaminação, para cada uma das substâncias químicas de interesse identificadas, deverão ter sido investigados com a resolução adequada, de modo a proporcionar a delimitação da sua distribuição espacial e permitir a quantificação das massas das substâncias químicas de interesse presentes.

Os resultados obtidos durante a etapa de Investigação Detalhada deverão compor o Modelo Conceitual, que deverá demonstrar que as informações obtidas são suficientes para embasar a realização das etapas de Avaliação de Risco e Elaboração do Plano de Intervenção.

**Observação 1:** Recomenda-se a utilização de métodos de investigação de alta resolução na investigação de áreas com complexidades associadas ao meio físico e à distribuição das substâncias químicas de interesse, além da localização de fontes primárias de contaminação não identificadas nas etapas de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória.

**Observação 2:** A investigação dos casos de contaminação associada a compostos orgânicos voláteis deverá incluir o mapeamento das plumas de vapores para a investigação direta dos cenários de intrusão de vapores.

**Observação 3:** Caso sejam identificadas novas fontes potenciais ou fontes primárias de contaminação que não tenham sido investigadas na etapa de Investigação Confirmatória, essas fontes deverão ser caracterizadas durante a execução da Investigação Detalhada.

**Observação 4:** A destinação dos solos e resíduos, além de outros materiais, provenientes das atividades relacionadas à Investigação Detalhada deverá considerar o que estabelece o Anexo B, desta instrução.

**Observação 5:** Os laudos analíticos das amostras de solo e águas subterrâneas e outros materiais avaliados deverão estar de acordo com o definido na Norma ISO – IEC 17025, devendo necessariamente ser identificados o local onde foi coletada a amostra (nome e endereço), o ponto de amostragem, as datas em que as amostras foram coletadas e a extração e a análise foram realizadas, os métodos analíticos adotados, os fatores de diluição, os limites de quantificação, os resultados do branco de laboratório, da recuperação de traçadores (*surrogate*) e da recuperação de amostra padrão.

Os laudos deverão ser acompanhados da ficha de recebimento de amostras (*check list*) emitida pelo laboratório no ato de recebimento das amostras e da cadeia de custódia referente às amostras coletadas, devidamente preenchidas e assinadas.

**Observação 6:** Os procedimentos de amostragem/coleta (solo e d'água subterrânea), conservação/preservação, transporte e análises químicas deverão observar o disposto nas normativas técnicas da CETESB, ABNT, Norma D 6771-02 da ASTM - American Society Testing and Materials Devices Used for Ground-Water Quality Investigations, bem como o disposto nos artigos 17, 18 e 19 da Resolução CONAMA 420/2009 e suas alterações, respectivamente.

**Observação 7:** Na área atingida pelas plumas de contaminação das águas subterrâneas, incluindo sua possível expansão, deverá ser efetuado um levantamento identificando os poços de abastecimento e outros tipos de captação de água que possam ser atingidos, os quais deverão ser submetidos à caracterização da qualidade das suas águas.

**Observação 8:** Caso seja identificada a existência de perigo, a SMAMS deverá ser comunicada de imediato pelo Responsável Legal.

#### 5.1.5.1. Relatório de Investigação Detalhada

O Relatório de Investigação Detalhada deverá conter as seguintes informações:

- a. Texto explicativo sobre a caracterização do meio físico, com plantas e seções estratigráficas e modelos tridimensionais representativos das rochas, sedimentos, solos e aterros identificados no local, especificando o tipo de porosidade (intergranular ou fratura) presente para cada material ou unidade hidroestratigráfica identificada;
- b. Georreferenciamento das sondagens, pontos de amostragem (solo e água, além de outros meios) e poços de monitoramento;
- c. Representação do perfil de cada sondagem realizada, indicando as unidades hidroestratigráficas ou materiais observados (definidos a partir de observações em campo e de análises granulométricas) e suas espessuras, a profundidade do nível d'água, os resultados de medições realizadas em campo e a indicação das profundidades de amostragem para análises químicas e para determinação das propriedades físicas do meio;
- d. Descrição dos procedimentos efetuados durante a instalação de cada poço de monitoramento (perfuração, montagem e desenvolvimento);
- e. Perfil construtivo de cada poço de monitoramento, com a justificativa para o seu posicionamento e da

seção filtrante, levando em consideração a distribuição das substâncias químicas de interesse, unidades hidroestratigráficas responsáveis pelo armazenamento e pela movimentação preferencial dos contaminantes;

**f.** Tabela com os seguintes dados relativos aos poços de monitoramento: profundidade do nível da água subterrânea, profundidade da detecção de produto em fase livre, altura da coluna de fase livre, cota topográfica dos poços, cargas hidráulicas e condutividade hidráulica;

**g.** Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;

**h.** Texto explicativo com os resultados e interpretação dos métodos de investigação de alta resolução (quando esses forem utilizados), com a apresentação dos resultados em planta e seções transversais e longitudinais;

**i.** Texto explicativo com a interpretação dos ensaios destinados à caracterização das propriedades físicas e químicas dos materiais;

**j.** Texto explicativo sobre os dados hidrogeológicos obtidos para todos os materiais identificados (porosidade total e efetiva, condutividade hidráulica), destacando as unidades hidroestratigráficas de importância para o transporte e a retenção dos contaminantes;

**k.** Plantas e seções representando as superfícies de mesmo potencial hidráulico (nos planos horizontal e vertical) e as relações hidráulicas com os corpos d'água superficiais, poços de captação, nascentes e sistemas de drenagem ou de rebaixamento do nível d'água;

**l.** Especificar as substâncias químicas de interesse e o critério empregado para a seleção das mesmas;

**m.** Quantificação e caracterização das contaminações associadas a todas as fontes primárias de contaminação, determinando as concentrações das substâncias químicas de interesse a elas associadas que possam estar presentes em fase livre, dissolvida, gasosa e retida, delimitando tridimensionalmente as plumas de contaminação e calculando as massas das substâncias químicas de interesse nas diferentes unidades hidroestratigráficas identificadas;

**n.** Texto explicativo sobre a caracterização das contaminações, com plantas, seções e modelos tridimensionais representativos da distribuição das substâncias químicas de interesse identificadas no local, considerando as diferentes unidades hidroestratigráficas e meios que compõem o subsolo (ar, água e solo/rocha);

**o.** Planta e seções, com a localização e dimensionamento das fontes potenciais, primárias e secundárias de contaminação, com a representação da localização dos pontos de amostragem executados;

**p.** Texto com justificativa da escolha do posicionamento dos pontos de amostragem e das profundidades de investigação;

**q.** Texto com descrição dos métodos de investigação e amostragem utilizados, justificando as escolhas realizadas;

**r.** Texto e representações gráficas da distribuição das substâncias químicas de interesse (tridimensional), em fase livre, retida, dissolvida e gases/vapores, modelada para o tempo em que será atingida a concentração máxima onde estão localizados os receptores identificados, quando aplicável;

**s.** Laudos analíticos, ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório e as cadeias de custódia devidamente assinada pelo profissional responsável pelas análises;

**t.** Texto e ilustrações com a atualização do Modelo Conceitual, desenvolvido a partir dos resultados obtidos na Investigação Detalhada, acompanhado de discussão dos resultados obtidos, das limitações do MCA e das recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos;

**u.** Identificação de todos os Responsáveis Legais e do Responsável Técnico, especificando os respectivos e-mails, telefones e endereços completos;

**v.** Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo A, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.

Todas as plantas geradas nesse relatório deverão ser georreferenciadas, contendo as coordenadas

geográficas em UTM.

O Relatório de Investigação Detalhada deverá ser entregue à SMAMS em atendimento às exigências técnicas ou por ocasião da solicitação de parecer técnico. Em quaisquer dessas situações, o relatório de Investigação Detalhada deverá ser gerado em arquivo digital, em formato pdf.

**Observação:** Os itens 5.1.4 a 5.1.5 são entendidos como Investigação Geoambiental.

### **5.1.6. Avaliação de Risco**

Os objetivos da Avaliação de Risco são caracterizar a existência de risco aos receptores identificados, expostos e potencialmente expostos às substâncias químicas de interesse presentes na Contaminada sob Intervenção (ACI) e decidir sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

A Avaliação de Risco deverá ser desenvolvida

considerando todas as informações geradas nas etapas anteriores, especialmente o Modelo Conceitual gerado ao final da Investigação Detalhada, devendo ser observadas as orientações contidas neste documento, manuais e normas técnicas nacionais e internacionais. Ao final da execução da etapa de Avaliação de Risco deverá ser atualizado o Modelo Conceitual.

Desta forma, deverão ser desenvolvidas as ações descritas nos itens 5.1.6.1 a 5.1.6.6. desta instrução, quando aplicáveis, para avaliar os riscos relacionados às diferentes situações citadas. Destaca-se que deverão ser executadas somente as ações correspondentes àqueles receptores expostos ou potencialmente expostos que efetivamente tenham sido identificados na Área Contaminada sob Intervenção (ACI) ou em sua vizinhança.

Por outro lado, após a realização da etapa de Avaliação de Risco, não sendo verificada qualquer das situações indicadas na Observação 1 (abaixo) a área será classificada como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR), devendo ser iniciada a etapa de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento, conforme o item 5.2.3. desta instrução.

**Observação 1:** As seguintes situações podem caracterizar a existência de risco acima dos níveis aceitáveis em uma área quando:

I – Realizada Avaliação de Risco foi constatado que os valores definidos para risco aceitável à saúde humana - CMA foram ultrapassados;

II – Foi observado risco inaceitável para organismos presentes nos ecossistemas, por meio da utilização de resultados de Avaliação de Risco Ecológico;

III – Nas situações em que os contaminantes gerados em uma área tenham atingido compartimentos do meio físico e determinado à ultrapassagem dos padrões legais aplicáveis ao enquadramento dos corpos d'água e de potabilidade;

IV – Nas situações em que os contaminantes gerados possam atingir corpos d'água superficiais ou subterrâneos, determinando a ultrapassagem dos padrões legais aplicáveis, comprovadas por modelagem do transporte dos contaminantes;

V – Nas situações em que haja risco à saúde ou à vida em decorrência de exposição aguda a contaminantes, ou à segurança do patrimônio público e privado.

#### **5.1.6.1. Avaliação de Risco à Saúde Humana**

A Avaliação de Risco à Saúde Humana, visando à determinação dos riscos e das Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA) para os receptores humanos identificados, deverá ser realizada por meio do uso da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas da CETESB.

No desenvolvimento da Avaliação de Risco à Saúde Humana deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

**a.** Identificar as unidades de exposição;

**b.** Identificar os receptores humanos considerando o uso atual e futuro da área, em cada unidade de exposição, bem como os receptores que se situam fora da área de exposição, mas que possam vir a ser

atingidos em decorrência da expansão da pluma de contaminação;

c. Identificar as substâncias químicas de interesse em cada unidade de exposição;

d. Identificar todos os caminhos de exposição presentes e potenciais, atuais e futuros, para todos os em cada unidade de exposição;

e. Calcular o risco para cada substância química de interesse considerando os diferentes receptores e caminhos de exposição, para cada unidade de exposição;

f. Calcular o risco total para cada unidade de exposição, por receptor, considerando a soma dos riscos individuais das Substâncias Químicas de Interesse, agrupando-as em função dos seus efeitos carcinogênicos e não carcinogênicos;

g. Calcular as Concentrações Máximas Aceitáveis para as Substâncias Químicas de Interesse existentes, para cada meio, considerando cada caminho de exposição e receptor identificado;

h. Apresentar mapas de risco com a indicação dos receptores e dos *hot spots*;

i. Apresentar conclusão sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

**Observação 1:** Para a conclusão acerca da existência de risco deverá ser adotado o valor de  $1 \times 10^{-5}$  como o limite aceitável de risco total à saúde humana para exposição a substâncias carcinogênicas. Para substâncias não carcinogênicas o valor correspondente ao limite de aceitação para o quociente de risco total será igual a 1 (um). Padrão de referência, que fixa os níveis de risco aceitáveis à saúde humana (CETESB).

**Observação 2:** Os cálculos do risco deverão se basear nas maiores concentrações detectadas junto aos receptores ou decorrentes do tratamento estatístico das concentrações determinadas em cada Unidade de Exposição.

**Observação 3:** No caso das substâncias com efeitos não carcinogênicos a soma dos riscos individuais poderá se aplicar somente às substâncias que possuam mecanismos semelhantes de ação, devidamente demonstrados com base em estudos toxicológicos publicados.

#### 5.1.6.2. Avaliação de Risco Ecológico

A Avaliação de Risco Ecológico deverá ser elaborada nas situações em que exista ecossistema natural sob influência ou que possam estar sob influência de uma Área Contaminada sob Investigação (ACI).

A Avaliação de Risco Ecológico tem como objetivo verificar a ocorrência de risco para uma espécie, comunidade ou ecossistema. Deve ser realizada por Unidade de Exposição e por compartimento ambiental, considerando efeitos diretos e indiretos aos receptores ecológicos, estruturais e funcionais, nas escalas espacial e temporal.

O Plano de Avaliação de Risco contendo o Modelo Conceitual e a metodologia a ser empregada deverá ser submetida previamente à avaliação da SMAMS, conforme descrito a seguir:

a. Apresentar Modelo Conceitual da Avaliação de Risco Ecológico, contendo:

I. A identificação das unidades de exposição por compartimento ambiental;

II. A identificação dos receptores potenciais e presentes em cada uma das unidades de exposição;

III. A identificação das Substâncias Químicas de Interesse por unidade de exposição;

IV. A identificação dos caminhos de exposição relacionados a todos receptores identificados, por unidade de exposição, considerando todos os caminhos reais e potenciais, atuais e futuros;

V. O Modelo Conceitual, relativo à Investigação Detalhada.

b. Apresentar a Metodologia de Avaliação de Risco Ecológico contendo:

I. Descrição e justificativa da metodologia selecionada;

- II. Apresentação das linhas de evidências, considerando no mínimo três linhas: química, ecotoxicológica e ecológica;
- III. Descrição de incertezas analíticas e de modelos;
- IV. Apresentação dos critérios de avaliação para cada linha de evidência e por compartimento ambiental;
- V. Apresentação da base dos cálculos de risco, informando o nível de risco aceitável;
- VI. Identificação de área de referência com características semelhantes à área contaminada, por compartimentos ambientais;
- VII. Descrição e localização dos pontos de coleta por Unidade de Exposição;
- VIII. Descrição e justificativa das metodologias de amostragem e de ensaios.

A interpretação dos resultados da Avaliação de Risco Ecológico deverá incluir:

- a. A quantificação do risco para cada substância química de interesse, em cada caminho de exposição considerado em cada unidade de exposição;
- b. A quantificação do risco total para cada unidade de exposição;
- c. O cálculo das Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA) para cada substância química de interesse em cada compartimento do meio, por unidade de exposição;
- d. Mapas de risco com a indicação dos receptores e os *hot spots*;
- e. A conclusão acerca da necessidade de implementação de medidas de intervenção.

**Observação 1:** As amostragens devem seguir os procedimentos padronizados pela CETESB, e os ensaios realizados em laboratórios acreditados, como previsto nos artigos 17, 18 e 19 da Resolução CONAMA 420/2009. O uso de técnicas não normatizadas ou acreditadas desenvolvidas e executadas por instituições/laboratórios poderão ser aceitas desde que justificada tecnicamente e comprovada sua aplicação em casos similares.

### **5.1.6.3. Identificação de Risco considerando Padrões Legais Aplicáveis**

A execução dessa etapa deverá proporcionar a identificação dos riscos potenciais e presentes por meio da constatação de concentrações das substâncias químicas de interesse que superem os padrões legais aplicáveis.

A Identificação de Risco considerando Padrões Legais Aplicáveis, relativa à qualidade dos corpos d'água superficiais deverá ser realizada utilizando os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e suas atualizações. A existência de risco à qualidade do corpo d'água será confirmada quando forem observadas concentrações das substâncias químicas de interesse acima dos padrões legais citados, nos pontos de conformidade posicionados junto ao corpo d'água superficial.

Os resultados dessas avaliações deverão ser apresentados por meio de:

- a. Texto explicativo, plantas e seções, indicando a posição dos receptores (corpos d'água superficiais, poços de abastecimento de água e nascentes) e pontos de conformidade, além da distribuição das concentrações de cada substância química de interesse;
- b. Mapas de risco com a indicação dos receptores;
- c. Conclusão sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

#### 5.1.6.4. Identificação de Risco considerando Padrões Legais Aplicáveis e Modelagem Matemática

A modelagem matemática deverá ser empregada para simular o comportamento temporal da contaminação, possibilitando a verificação de alterações nos cenários de exposição, e prever a potencial alteração da qualidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, assim como definir a necessidade de adoção de medidas de intervenção.

No caso da verificação da ultrapassagem dos padrões legais para as águas subterrâneas por meio de modelos matemáticos, a modelagem deverá contemplar o transporte tridimensional das substâncias químicas de interesse, assim como os efeitos de retardamento, a influência de eventual bombeamento de poços de captação e outras interferências.

Os resultados dessa avaliação deverão ser apresentados por meio de:

- a. Texto explicativo, plantas e seções, para cada substância química de interesse, indicando a posição dos receptores e a distribuição das concentrações das substâncias químicas de interesse atual e futura obtida por modelagem matemática;
- b. A partir dos resultados da modelagem, deverão também ser apresentadas as concentrações máximas aceitáveis (CMA), em plantas e seções para cada substância química de interesse junto a cada receptor e nos *hot spot*;
- c. Conclusão sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

#### 5.1.6.5. Identificação de Perigo à Vida ou à Saúde da População

A Identificação de Perigo à Vida ou à Saúde da População, em decorrência da contaminação de uma área, também determina a classificação da área como Área Contaminada sob Intervenção (ACI).

Nesses casos, a análise da situação deverá caracterizar o vínculo entre a contaminação e o perigo existente, sendo recomendável, para tanto, a utilização dos resultados do mapeamento das plumas de contaminação e de resultados de medições que possibilitem a identificação de exposição aguda, como do índice de inflamabilidade e amostragem de gases e vapores.

Os resultados dessa avaliação deverão ser apresentados por meio de:

- a. Texto explicativo, plantas e seções, indicando a posição dos receptores e a distribuição das concentrações das substâncias químicas de interesse;
- b. Mapas de risco com a indicação dos receptores;
- c. Conclusão sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

**Observação 1:** Nos casos em que seja constatada exposição aguda aos contaminantes ou condição de risco à segurança dos receptores, as medidas emergenciais deverão ser prontamente adotadas e apresentado o Relatório das Medidas Emergenciais que foram adotadas.

#### 5.1.6.6. Relatório de Avaliação de Risco

Nos Relatórios de Avaliação de Risco deverão ser apresentadas as seguintes informações, além daquelas especificadas nos itens 5.1.6.1 a 5.1.6.5.

- a. Texto contendo conclusão acerca da existência de risco acima dos níveis considerados aceitáveis e da necessidade de adoção de medidas de intervenção;
- b. Análise das incertezas associadas à Avaliação de Risco realizada;

- c. Texto e ilustrações com o Modelo Conceitual (MCA);
- d. Proposta de Plano de Monitoramento para Encerramento, nos casos em que a área sob avaliação tenha sido classificada como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR);
- e. Identificação de todos os Responsáveis Legais e do Responsável Técnico, especificando os respectivos e-mails, telefones e endereços completos;
- f. Cópia atualizada (expedida há 3 meses no máximo) de todas as matrículas do imóvel onde se localiza a área sob avaliação, nos casos em que a área do imóvel seja composta por mais de uma matrícula, estas deverão ser identificadas em planta.

Todas as plantas geradas nesse relatório deverão ser georreferenciadas, contendo as coordenadas geográficas em UTM.

O Relatório de Avaliação de Risco deverá ser entregue à SMAMS em atendimento às exigências técnicas ou solicitação de parecer técnico. Em qualquer dessas situações, o relatório de Avaliação de Risco deverá ser gerado em arquivo digital, em formato pdf.

A SMAMS analisará as informações contidas no relatório de Avaliação de Risco e comunicará ao Responsável Legal a aceitação ou não do relatório, demandando-o a providenciar a reabilitação da área.

## **5.2. Processo de reabilitação de áreas contaminadas**

O Processo de Reabilitação de Áreas contaminadas ocorre em três etapas:

- Elaboração do Plano de Intervenção;
- Execução do Plano de Intervenção;
- Monitoramento para Encerramento.

O desenvolvimento dessas etapas visa atingir condições necessárias para a emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado.

### **5.2.1. Elaboração do Plano de Intervenção**

O Plano de Intervenção consiste em um conjunto de ações a realizar voltadas para eliminar ou reduzir os riscos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outros bens a proteger, decorrentes de uma exposição aos contaminantes em uma Área Contaminada.

O Responsável Legal deverá designar Responsável Técnico para Elaboração do Plano de Intervenção, para todas as áreas classificadas com Áreas Contaminadas sob Intervenção (ACI) a ser apresentado a SMAMS.

Para a Elaboração do Plano de Intervenção deverão ser desenvolvidas as seguintes ações:

- Definição dos objetivos do Plano de Intervenção;
- Definição das medidas de intervenção a serem adotadas;
- Seleção das técnicas a serem empregadas;
- Descrição do Plano de Intervenção.

**Observação 1:** A aprovação prévia à implementação da proposição será obrigatória, para os casos de reutilização (mudança de uso) de áreas contaminadas.

#### **5.2.1.1. Objetivos do Plano de Intervenção**

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

### 5.2.1.2. Medidas para Alcançar os Objetivos

Para alcançar estes objetivos deverão ser definidas as estratégias necessárias, que poderão contemplar:

- a. A eliminação, contenção ou isolamento das fontes primárias e secundárias de contaminação;
  - b. A prevenção ou o controle da exposição dos receptores:
    - I. Por meio da eliminação dos caminhos de exposição;
    - II. Por meio da remoção dos receptores expostos;
  - c. A remoção de massa de contaminantes;
  - d. A retração das plumas de contaminação;
  - e. A contenção do avanço das plumas de contaminação de modo a evitar o alcance ou o agravamento da contaminação de corpos d'água superficiais e subterrâneos.
- A aplicabilidade das ações a realizar é definida como Medidas de Intervenção.

### 5.2.1.3. Objetivo das Medidas de Intervenção

Aplicar as estratégias definidas pelo Responsável Legal e Responsável Técnico em função dos objetivos do Plano de Intervenção, e com base nos critérios técnicos adotados por eles.

### 5.2.1.4. Medidas de Intervenção podem contemplar

- **Medidas de Remediação:** prioriza as ações técnicas que promovam o tratamento, a redução, a remoção da massa dos contaminantes, e a contenção.
- **Medidas de Engenharia:** ações baseadas em práticas de engenharia, atuando sobre os caminhos de migração dos contaminantes (solo, água, ar...), com a finalidade de interromper a exposição dos receptores.
- **Medidas de controle institucional:** ações implementadas em substituição ou complementarmente às técnicas de remediação e engenharia, visando afastar o risco, impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor sensível aos contaminantes presentes no solo e subsolo, "por meio da imposição de restrições de uso do solo, d'água subterrânea e superficial, do plantio e consumo de alimentos e frutas, e do uso, inclusive, de edificações/construções, podendo ser provisórias ou não".

**Observação 1:** As medidas de remediação por tratamento deverão ser priorizadas, em relação às medidas por contenção, tendo em vista sua ação no sentido de promover a remoção da massa de contaminantes presentes na área.

**Observação 2:** As medidas de remediação por contenção, de controle institucional e de controle de engenharia devem ser aplicadas nas situações em que as medidas de remediação por tratamento não se mostrarem, a curto e médio prazo, suficientes para o controle dos riscos. Isto é, em situações onde a aplicação de remediação por tratamento se mostre inviável tecnicamente ou que sua aplicação possa intensificar o risco aos receptores ou o dano ao ambiente. Nessas situações deverá ser apresentada, no Plano de Intervenção, análise técnica, econômica e financeira para adoção das medidas de remediação por contenção, de controle institucional e de engenharia, e a indicação do tempo de vigência de sua aplicação.

Consideram-se medidas de:

- a. Curto prazo: desenvolvidas com duração de dias a 12 meses;

- b.** Médio prazo: desenvolvidas com duração de 1 a 5 anos;
- c.** Médio a longo prazo: desenvolvidas com duração de 5 anos ou mais.

Os Planos de Intervenção que contemplem medidas de remediação para tratamento ou para contenção de longo prazo devem ser avaliados pelo menos a cada 5 anos.

Nos casos em que seja proposta e justificada a adoção de medidas de controle institucional e medidas de engenharia, a SMAMS avaliará a pertinência da adoção das medidas propostas do Plano de Intervenção. Caso considere imprópria a adoção dessas medidas, o Responsável Legal deverá rever o Plano de Intervenção, apresentando um novo plano em prazo a ser fixado. Nos casos em que medidas de engenharia e de controle institucional forem adotadas, o Responsável Legal deverá indicar o período de vigência de sua aplicação e assegurar sua manutenção durante todo esse período, por meio de programas de acompanhamento ou monitoramento dessas medidas.

#### **5.2.1.5. Seleções das técnicas a serem empregadas**

Definidas as medidas de intervenção a serem adotadas, o Responsável Técnico deverá selecionar a técnica ou o conjunto de técnicas que comporão cada uma dessas medidas.

Para tanto, deverá estabelecer critério de seleção que considere: sua aplicabilidade considerando as substâncias químicas de interesse e o meio contaminado, consequências de sua aplicação, tempo necessário para alcançar as metas de remediação, entre outros critérios de interesse.

#### **5.2.1.6. Descrição do Plano de Intervenção**

No Plano de Intervenção deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- a.** A especificação dos objetivos a serem alcançados com a implementação do Plano de Intervenção, determinados conforme orientações contidas no item 5.2, a justificativa para sua adoção e os prazos para atingir de cada um desses objetivos;
- b.** A indicação e descrição das medidas de intervenção selecionadas, segregando-as em função dos objetivos estabelecidos, da duração de sua aplicação (curto, médio e longo prazo) e do uso atual e futuro da área a ser reabilitada, que poderá incluir sua vizinhança, caso os riscos determinados na Avaliação de Risco extrapolem ou possam extrapolar os limites da propriedade que abriga ou abrigou a área fonte;
- c.** Os critérios adotados na seleção das medidas de intervenção propostas;
- d.** Análise técnica, que comprove a inviabilidade da utilização de técnicas de remediação para tratamento para o atingimento dos objetivos do Plano de Intervenção, nos casos em que sejam propostas medidas de remediação para contenção, medidas de engenharia e medidas de controle institucional;
- e.** Mapa de Intervenção com a localização das medidas de intervenção propostas, inclusive em propriedades de terceiros, especificando as áreas de atuação das medidas de remediação, de controle institucional e de engenharia, localizando essas áreas por meio de coordenadas geográficas dos vértices que compõem o polígono;
- f.** A especificação das medidas destinadas ao controle ou à eliminação das fontes de contaminação;
- g.** Descrição das técnicas de remediação e de engenharia a serem adotadas, bem como os critérios adotados para sua seleção;
- h.** A especificação do tratamento e da destinação dos efluentes líquidos e gasosos, bem como dos solos e resíduos, além de outros materiais, gerados durante a aplicação das medidas de remediação e de engenharia, para o caso de destinação;
- i.** As metas de remediação propostas para as medidas de remediação, assim como as concentrações máximas aceitáveis (CMA) para as medidas de engenharia e de controle institucional, apresentando as justificativas para a sua adoção;
- j.** A localização dos pontos de conformidade para todas as medidas de intervenção propostas;

**k.** Cronograma contendo a previsão da implantação das medidas de intervenção, o período de operação das medidas de remediação e a duração da aplicação das medidas de engenharia e de controle institucional;

**l.** Proposta de monitoramento da eficiência e eficácia das medidas de remediação para tratamento, da eficácia das medidas de remediação por contenção e do acompanhamento e/ou monitoramento das medidas de controle institucional e de engenharia;

**m.** Proposta de Monitoramento para Encerramento, contendo o período, a frequência de amostragem, os meios a serem amostrados e os parâmetros a serem determinados;

**n.** Plano de manutenção das medidas de remediação;

**o.** Plano de contingência que contemple ações em situações de risco decorrentes da operação do sistema de remediação a ser implantado, cuja especificação deverá ser apresentada no Projeto Executivo de Remediação (item 5.2.1.7., desta instrução).

**p.** Relação dos Responsáveis Legais com a indicação das obrigações cabíveis a cada um.

#### **5.2.1.7. Projeto Executivo do Sistema de Remediação**

Nos casos em que sejam propostas medidas de remediação, o Plano de Intervenção deverá conter o Projeto Executivo do Sistema de Remediação.

Para a descrição do Projeto Executivo do Sistema de Remediação deverão ser apresentadas as seguintes informações:

**a.** O dimensionamento do sistema de remediação, com a descrição das técnicas de remediação propostas e especificação dos seus componentes e memorial descritivo;

**b.** Plantas com a indicação dos componentes do sistema de remediação, especificando suas características, funções e posicionamento;

**c.** A indicação da área e do volume a serem atingidos pela atuação dos sistemas de remediação a serem implantados;

**d.** A especificação dos parâmetros de controle da eficiência e eficácia e para a manutenção dos sistemas de remediação;

**e.** Resultados dos ensaios de bancada e piloto realizados com vistas a estabelecer parâmetros para dimensionamento e operação das técnicas de remediação a serem implementadas (a não realização desses ensaios deverá ser justificada).

#### **5.2.1.8. Orientações Gerais**

**a.** As fontes primárias de contaminação identificadas deverão ser eliminadas ou controladas, nos casos de inviabilidade técnica e/ou econômica para sua eliminação;

**b.** Para seleção das técnicas de remediação deverão ser consideradas as potenciais emissões resultantes de sua operação, devendo ser utilizados os padrões legais aplicáveis existentes. Na ausência desses padrões poderão ser propostos valores a serem avaliados pela SMAMS.

**c.** O limite da aplicação das medidas de remediação sobre as fases livre e retida deverá considerar a interferência das mesmas no atingimento das metas estabelecidas para as fases dissolvidas e vapor;

**d.** As águas subterrâneas contaminadas bombeadas e submetidas a tratamento poderão ser utilizadas, devendo ser observadas as exigências legais estabelecidas para tanto, considerando o uso pretendido;

**e.** As águas subterrâneas contaminadas bombeadas e submetidas a tratamento poderão ser reinfiltradas na pluma de contaminação, desde que essa infiltração não cause a expansão da pluma (horizontal e verticalmente) em relação à situação anterior ao início do bombeamento, o que poderá ser controlado pelo dimensionamento do cone de impressão e do monitoramento periódico dos limites da pluma;

f. As substâncias químicas de interesse (SQI) presentes na água a ser reinfiltrada deverão possuir concentrações menores àquelas presentes no ponto de infiltração, não sendo admitida a infiltração de água contendo qualquer produto em fase livre;

g. As águas subterrâneas contaminadas bombeadas e submetidas a tratamento poderão ser lançadas nos corpos d'água superficiais, observadas as restrições legais e obedecidos os padrões de lançamento e qualidade existentes;

h. As águas subterrâneas contaminadas bombeadas e submetidas a tratamento poderão ser lançadas em rede de esgoto, observando-se os padrões de lançamento em sistema público, acrescido da necessidade de ausência de concentrações de substâncias voláteis ou inflamáveis que representem risco de inflamabilidade;

i. Outras propostas de utilização ou destinação das águas subterrâneas contaminadas a serem bombeadas e tratadas deverão ser informadas previamente à SMAMS;

j. As emissões atmosféricas dos sistemas de remediação deverão atender os padrões de emissão, nacionais ou internacionais. Na ausência de padrões, deverá ser adotada a melhor tecnologia prática disponível para o controle dos contaminantes presentes;

k. Caso a concepção do sistema de remediação contemple a remoção de materiais, a destinação final dos mesmos deverá ser previamente autorizada ao órgão ambiental competente, observado o disposto nesta instrução;

l. Os processos de remoção por escavação deverão prever os controles necessários para evitar o incômodo decorrente da geração de poeira e odor, e contemplar a segregação dos materiais escavados, especialmente os resíduos, o solo e os entulhos provenientes de pisos e edificações;

m. A definição sobre o destino dos solos e resíduos gerados durante o processo de remediação deverá considerar sua origem, classificação (no caso dos resíduos) e caracterização química, observando o Anexo B;

n. A utilização de microrganismos alóctones nos sistemas de remediação, quando aplicável, deverão seguir as normas técnicas que estão estabelecidas pela CETESB e as normas legais pertinentes;

o. O uso de remediadores deverá observar as disposições legais aplicáveis, em especial a Resolução CONAMA 463/2014, não sendo admitida sua aplicação sem que sejam caracterizados os produtos a serem utilizados;

p. Para as Áreas Contaminadas sob Intervenção em que a contaminação esteja restrita à sua área interna e os riscos identificados estejam gerenciados ou controlados, os relatórios de avaliação do sistema de remediação poderão ser apresentados semestralmente. Esta periodicidade, entretanto, poderá ser alterada, cabendo ao Responsável Legal e ao Responsável Técnico prever essa frequência no Projeto Executivo do Sistema de Remediação e assegurar a execução de todas as atividades programadas no Plano de Intervenção dentro dos prazos nele definidos;

q. Em área em processo de desativação, visando sua reutilização, quando as etapas de Investigação Detalhada e Avaliação de Risco forem realizadas antes da execução do Plano de Desativação do Empreendimento e a área em questão for classificada como Área Contaminada sob Intervenção (ACI), a previsão da execução do Plano de Desativação poderá ser incluída no cronograma do Plano de Intervenção para Reutilização;

r. Nas situações em que a Execução do Plano de Intervenção dependa de diversos Responsáveis Legais, deverão ser especificadas as obrigações de cada um deles e apresentada declaração de ciência de todos quanto aos objetivos e as ações previstas no Plano de Intervenção;

s. O Plano de Intervenção a ser entregue à SMAMS deverá ser acompanhado de ART recolhida pelo Responsável Técnico ou declaração do respectivo conselho profissional e da Declaração de Responsabilidade (Anexo A).

#### **5.2.1.9. Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada**

Para reutilização de áreas contaminadas, o Plano de Intervenção deve obrigatoriamente ser submetido à

SMAMS previamente à sua implantação, devendo ser elaborado em conformidade com o item 5.2. além de observar as Orientações Gerais contidas no item 5.2.1.8., desta instrução.

Além das informações contidas nesses itens, o Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada também deverá conter a localização das novas edificações e suas principais características, notadamente aquelas que possam interferir no transporte das substâncias químicas de interesse, desde a fonte de contaminação até os receptores e, conseqüentemente, influenciar na definição das medidas de intervenção a serem adotadas no Plano de Intervenção.

Para submeter o Plano de Intervenção à SMAMS, o interessado (Responsável Legal) deverá encaminhar em arquivo digital, no formato pdf, anexando os Relatórios de Avaliação Preliminar, Investigação Confirmatória, Investigação Detalhada e Avaliação de Risco.

Na condição em que a SMAMS tenha ciência do Plano de Intervenção e aceite a proposição, o Responsável Legal será cientificado para proceder à autorização da demolição.

Quando reprovado a proposição, o Responsável Legal será informado.

Tendo sido aprovado o Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada, a área permanecerá classificada como Área Contaminada.

Após a aceitação do Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada, caso tenham sido previstas medidas de remediação, o Responsável Legal deverá apresentar para a SMAMS o Projeto Executivo do Sistema de Remediação, a ser elaborado conforme item 5.2.1.7, relativo às medidas de remediação aceitas. O Projeto Executivo do Sistema de Remediação deverá ser apresentado junto com o Relatório de Instalação do Sistema de Remediação (item 5.2.2.1, desta instrução).

Caso o Plano de Intervenção para Reutilização de Área Contaminada, aceite seja alterado, o Responsável Legal deverá formalizar nova solicitação Técnico à SMAMS, para avaliação.

#### **5.2.1.10. Ações decorrentes da Elaboração do Plano de Intervenção**

Recebidos os relatórios referentes à Elaboração do Plano de Intervenção, a SMAMS, procederá as análises técnicas e comunicará, o Responsável Legal e Responsável Técnico sua concordância ou não com esse documento (relatório).

#### **5.2.2. Execução do Plano de Intervenção**

Compete ao Responsável Legal e ao Responsável Técnico, a Execução do Plano de Intervenção, para: Áreas Contaminadas; e Reutilização de Áreas Contaminadas.

Cabe a eles demonstrar tecnicamente a validade das premissas descritas no Plano de Intervenção, por meio da apresentação dos seguintes relatórios:

- Relatório de Instalação do Sistema de Remediação;
- Relatório de Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação;
- Relatório de Acompanhamento das Medidas de Engenharia, quando aplicável;
- Relatório de Acompanhamento das Medidas de Controle Institucional, quando aplicável.

##### **5.2.2.1. Relatório de Instalação do Sistema de Remediação**

Tendo sido concluída a instalação do sistema de remediação e realizada sua operação, o Responsável Legal deverá apresentar à SMAMS um relatório específico, em arquivo digital, contendo os seguintes elementos:

**a.** Aspectos construtivos do sistema de remediação implantado e de seus componentes, justificando tecnicamente, se for o caso, os elementos que foram alterados em relação ao projeto original e seu impacto sobre a eficiência e eficácia do sistema e ainda sobre o cronograma de projeto;

**b.** Avaliação técnica do sistema de remediação em relação aos parâmetros definidos no projeto executivo, com os comentários técnicos a respeito da pertinência e validade desses parâmetros.

##### **5.2.2.2. Relatório de Avaliação de Desempenho do Sistema de Remediação**

Ao longo do processo de operação do sistema de remediação o Responsável Legal deverá apresentar à SMAMS relatórios periódicos contendo os dados de desempenho do sistema e o cumprimento do cronograma estabelecido. A frequência de apresentação desses relatórios deverá ser definida pelo Responsável Técnico em função das características do sistema de remediação. Nesses relatórios deverão ser apresentados os seguintes dados:

- a. Os resultados do monitoramento da eficiência e eficácia do sistema de remediação, bem como a análise desses dados, enfatizando a remoção de massa;
- b. Alterações nos critérios de avaliação de eficácia e eficiência previamente estabelecidas no Projeto Executivo do Sistema de Remediação deverão ser reportadas, com as devidas justificativas técnicas;
- c. A representação gráfica da evolução das plumas de contaminação relacionada ao sistema de remediação implementado;
- d. Alterações de *layout* ou alterações funcionais que tenham sido implementadas no sistema visando à melhoria ou à adaptação a situações específicas;
- e. Acidentes ou outros episódios que tenham causado a paralisação do sistema, registrando o período de paralisação e sua função;
- f. As alterações nos cenários de risco que possam ter ocorrido em função de mudanças de *layout*, uso e ocupação local ou em seu entorno;
- g. Relatórios referentes à manutenção do sistema de remediação, para as medidas de remediação para contenção e para tratamento;
- h. Declaração do Responsável Legal a respeito da inexistência de fontes primárias ativas.

As medidas de remediação para tratamento ou para contenção de longo prazo implementadas deverão ser avaliadas pelo menos a cada 5 anos quanto à viabilidade de atingir os objetivos estabelecidos para a área. Desta avaliação poderá resultar a necessidade de redefinição dos objetivos e, conseqüentemente, da revisão das medidas de intervenção a serem adotadas.

Caso as hipóteses estabelecidas no Projeto Executivo do Sistema de Remediação não se mostrem factíveis, o Responsável Legal e o Responsável Técnico deverão rever os dados de projeto e apresentar para a SMAMS, em arquivo digital, no formato pdf, as argumentações técnicas pertinentes, bem como o conjunto de premissas que foram alteradas com as devidas justificativas técnicas.

Quando as alterações de projeto implicar em alteração de cronograma, o Responsável Legal deverá apresentar os novos prazos propostos e as justificativas técnicas que fundamentaram as alterações do cronograma, encaminhando-as para a SMAMS em arquivo digital.

**Observação 1:** Para as Áreas Contaminadas sob Intervenção (ACI) em que a contaminação esteja restrita à sua área interna e os riscos identificados estejam gerenciados ou controlados, os relatórios de avaliação do sistema de remediação poderão ser apresentados a cada ano, até e/ou após o encerramento da operação do sistema de remediação, cabendo ao Responsável Legal e Responsável Técnico prever essa frequência no Projeto Executivo do Sistema de Remediação e assegurar a execução de todas as atividades programadas no Plano de Intervenção dentro dos prazos nele definidos.

**Observação 2:** Durante a operação do sistema de remediação, caso os resultados do Monitoramento da Eficiência e Eficácia se mostrem insatisfatórios, o Responsável Legal, com base na orientação do Responsável Técnico, deverá comunicar tal situação à SMAMS e apresentar eventuais complementações ou alterações do projeto em arquivo digital, no formato pdf.

### 5.2.2.3. Relatório de Acompanhamento das Medidas de Engenharia

As Medidas de Engenharia implementadas, deverão ser mantidas, devendo ser acompanhadas durante o seu período de vigência. Os resultados do acompanhamento deverão ser registrados e apresentados a

SMAMS para avaliação, em arquivos digitais, no formato pdf, conforme cronograma estabelecido no Plano de Intervenção. Desta avaliação poderá resultar a necessidade de revisão das medidas de engenharia, que poderá contemplar a adoção de novas medidas de intervenção, ou mesmo encerrar a aplicação dessas medidas.

#### **5.2.2.4. Relatório de Acompanhamento das Medidas de Controle Institucional**

As Medidas de Controle Institucional implementadas deverão ser mantidas, acompanhadas e monitoradas durante o seu período de vigência. Os resultados do acompanhamento deverão ser registrados e apresentados a SMAMS para avaliação, em arquivos digitais, no formato pdf, conforme cronograma estabelecido no Plano de Intervenção. Desta avaliação poderá resultar na necessidade de revisão das medidas adotadas ou mesmo no encerramento da aplicação dessas medidas.

#### **5.2.2.5. Ações decorrentes da Execução do Plano de Intervenção**

Recebidos os relatórios relativos à Execução do Plano de Intervenção, a SMAMS, procederá as análises técnicas e comunicará ao Responsável Legal a aceitação ou não dos relatórios.

No caso de terem sido atingidas as metas de remediação e implementadas as medidas de controle institucional e de engenharia, quando propostas no Plano de Intervenção, a SMAMS classificará a área como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento (AMR/E).

**Observação 1** - O Responsável Legal deverá garantir a Execução do Plano de Intervenção em todas as suas etapas. Eventual alteração ou ampliação no quadro de Responsáveis Legais até a completa execução do Plano de Intervenção deverá ser acompanhada de atualização das obrigações cabíveis a cada um e de nova declaração de ciência dos Responsáveis Legais quanto aos objetivos e às ações previstas no Plano de Intervenção, a qual deverá ser encaminhada à SMAMS, por meio de arquivo digital, no formato pdf.

#### **5.2.3. Monitoramento para Reabilitação/Encerramento**

Uma área contaminada (AI, ACI) pode passar a ser classificada como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento (AMR/E), nas seguintes condições:

- a.** Após a execução da etapa de Avaliação de Risco foram observadas concentrações das substâncias químicas de interesse abaixo de todas as concentrações máximas aceitáveis (CMA) calculadas, inclusive para pluma de VOC, considerando as vias reais e potenciais de exposição, além de não terem sido verificadas quaisquer das demais situações indicadas na Observação 1, item 5.1.6. Avaliação de Risco, desta instrução.
- b.** Quando o Plano de Intervenção indicar somente a necessidade de implementação de medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia e essas tenham sido implementadas;
- c.** Quando for constatado a obtenção das metas de remediação pela aplicação de medidas de remediação e não houver necessidade de implementação de medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia;
- d.** Quando for constatado a obtenção das metas de remediação pela aplicação de medidas de remediação e as medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia, propostas no Plano de Intervenção, tenham sido implementadas.

Após a execução de todas as campanhas previstas de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento, caso os resultados indiquem a continuidade das situações descritas nos itens a, b e c, a área estará em condições de ser declarada como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR).

Por outro lado, iniciada a execução do plano de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento, caso não ocorra a continuidade das situações descritas nos itens a, b e c indicando concentrações acima das CMAs ou das metas de remediação, expansão da pluma de contaminação, evidências do ressurgimento de

condições de risco ou outro aspecto tecnicamente justificado, a situação deverá ser avaliada pelo Responsável Técnico para decisão quanto às medidas adicionais a serem adotadas, quais sejam, dar continuidade ao Monitoramento para Reabilitação, redefinindo os prazos relativos ao seu desenvolvimento, reativar as medidas de intervenção anteriormente empregadas ou implementar novas medidas de intervenção.

Os Relatórios das Campanhas de Monitoramento para Reabilitação deverão ser apresentados para a SMAMS, em arquivo digital, no formato pdf, conforme conteúdo e prazos definidos no Plano de Intervenção.

Recebido os relatórios de Monitoramento para Reabilitação, a SMAMS, procederá às análises técnicas e comunicará ao Responsável Legal a aceitação ou não dos relatórios.

#### **5.2.4. Emissão de Declaração de Reabilitação para o Uso Declarado**

Após a Execução do Plano de Intervenção e do Monitoramento para Reabilitação/Encerramento, atingidos os objetivos do Plano de Intervenção, a área será classificada ambientalmente pela SMAMS como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR) e será emitida a Declaração de Reabilitação para o Uso Declarado. São condições essenciais para a emissão da Declaração de Reabilitação para o Uso Declarado, quando:

**a.** Na etapa de Avaliação de Risco foram observadas concentrações das substâncias químicas de interesse abaixo de todas as concentrações máximas aceitáveis (CMA) calculadas, considerando as vias reais e potências de exposição, além de não terem sido verificadas durante a execução do Monitoramento para Encerramento quaisquer das demais situações que podem caracterizam a existência de risco acima dos níveis aceitáveis em uma área, estabelecidas no item 5.1.6. e seus complementos.

**b.** O Plano de Intervenção ter indicado somente a necessidade de implementação de medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia, essas terem sido implementadas e ter sido observada a manutenção dessa situação durante a execução do Monitoramento para Encerramento;

**c.** Atingida as metas de remediação pela aplicação de medidas de remediação, sendo observada a manutenção dessa situação durante a execução do Monitoramento para Encerramento, com a implementação das medidas de controle institucional e/ou de medidas de engenharia, quando necessárias;

**d.** As medidas de remediação por contenção possam ser encerradas, em vista do atingimento das metas de remediação, da eliminação das fontes primárias de contaminação e a comprovação da não interferência das fontes secundárias na qualidade dos compartimentos do meio físico.

Para viabilizar a emissão da Declaração de Reabilitação para o Uso Declarado, o Responsável Legal deverá encaminhar para a SMAMS:

**a.** Solicitação de Emissão do Termo de Reabilitação (em formato digital), contendo as devidas justificativas para tal pedido, fundamentada nos resultados das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas executadas, especialmente as etapas de Avaliação de Risco, Execução do Plano de Intervenção e Monitoramento para Encerramento, informando, quando cabível, as medidas de controle institucional e de engenharia a ser mantida, sua localização, o período de sua aplicação e proposta de acompanhamento e/ou monitoramento dessas medidas.

**b.** A matrícula atualizada do imóvel deverá ser encaminhada junto com a Solicitação de Emissão da Declaração de Reabilitação.

I. Nos casos em que a área do imóvel seja composta por mais de uma matrícula, estas deverão ser identificadas em planta.

II. Nos casos de imóveis de uso comum, deverá ser apresentada a convenção de condomínio, a qual deverá conter as medidas de controle institucional e de engenharia implementadas, quando cabível.

**c.** A descrição das medidas de engenharia e de controle institucional a serem mantidas e o plano de acompanhamento e/ou monitoramento a elas relacionado deverão constar na Declaração de Reabilitação

para o Uso Declarado.

**Observação 1:** Nos casos em que ocorra a transferência de propriedade de imóveis que tenham recebido a Declaração de Reabilitação, mas tenham sido mantidas medidas de engenharia e de controle institucional, notadamente, de restrição de uso (água subterrânea entre outras), deverá ser apresentada carta do novo proprietário atestando sua ciência sobre a necessidade de manutenção das medidas de restrição e de seu acompanhamento e/ou monitoramento, bem como sobre o responsável pela execução dessas atividades.

**Observação 2:** Após a emissão do Termo de Reabilitação todos os poços utilizados para a remediação e o monitoramento do aquífero deverão ser tamponados, exceto aqueles que forem aproveitáveis e definidos para o monitoramento hidroquímico, quando aplicável.

- Quando se tratar de monitoramento de aquíferos subterrâneos profundos, o tamponamento de poços deverá ser requerido junto a SEMA/DRH.

**Observação 3:** O Responsável Legal deverá apresentar cópia da matrícula do imóvel contendo a averbação do Termo de Reabilitação.

### 5.3. Ações emergenciais

Caso seja detectada situação de “perigo à vida ou à saúde da população, em decorrência da contaminação de uma área, o responsável legal deverá comunicar imediatamente à SMAMS e adotar prontamente as providências necessárias para elidir o perigo”.

Esta obrigatoriedade deve ser observada em todas as etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Controlada a situação de perigo, por meio da implementação de medidas de intervenção, o Responsável Legal deverá apresentar à SMAMS, em arquivo digital, no formato pdf, o Relatório das Ações Emergenciais Adotadas.

### 5.4. Averbação

Na Resolução CONAMA 420/09 é prevista a averbação nas matrículas dos imóveis, de informações sobre a situação ambiental das áreas. Esta Averbação, junto ao Cartório de Registro de Imóveis, deverá ocorrer quando a área for classificada como:

- Área Contaminada sob Investigação (AI);
- Área Contaminada sob Intervenção (ACI);
- Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR);
- Área Reabilitada (AR).

O Responsável Legal deverá realizar a Averbação sob suas custas no prazo de 120 (cento e vinte) dias.

Na existência de imóveis com unidades autônomas, ou nos casos em que o proprietário não tenha sido identificado, localizado ou em sua omissão, a SMAMS encaminhará esta informação ao Cartório de Registro de Imóveis, para averbação sobre os riscos identificados na Avaliação de Risco e do conteúdo do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado nas respectivas matrículas imobiliárias.

Quando necessário, a averbação da contaminação, dos riscos identificados e da reabilitação poderá ocorrer de forma concomitante.

## 6. DESCUMPRIMENTO DE ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Em áreas em que não tenha ocorrido a execução de quaisquer das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas pelo Responsável Legal, a SMAMS aplicará as sanções administrativas legais previstas na

legislação vigente.

## 7. PLANO DE DESATIVAÇÃO E DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO

A desativação, total ou parcial, bem como a desocupação dos empreendimentos onde foram desenvolvidas Atividades Potencialmente Geradoras de Áreas Contaminadas e sujeitos ao licenciamento ambiental, deverá ser precedida de comunicação à SMAMS da suspensão ou o encerramento das atividades no local.

Essa comunicação deverá ser formalizada junto à SMAMS por meio de solicitação acompanhado de um Plano de Ação, que deverá ser enviado em arquivo digital, em formato pdf, especificando:

- a. A indicação das atividades a serem encerradas e as que permanecerão em funcionamento;
- b. A localização em planta das atividades a serem encerradas;
- c. A identificação dos produtos, matérias primas e outros insumos a serem removidos, indicando o estado físico, as quantidades, a forma de acondicionamento e o destino a ser dado;
- d. A caracterização dos resíduos, a indicação das quantidades, o acondicionamento atual e a indicação do tratamento ou destino a ser dado aos mesmos;
- e. A identificação e o destino a ser dado para os equipamentos existentes;
- f. A caracterização e o destino dos materiais que comporão os entulhos provenientes de eventuais demolições;
- g. A caracterização e o destino dos solos provenientes das obras de escavação;
- h. A apresentação de Relatório Técnico (Investigativo e Avaliação), realizado em consonância com os Termos e Procedimentos desta Instrução. Considerando a condição em que a atividade objeto da desativação se apresente ou esteja.

Analisada a documentação apresentada e aceito o Plano de Desativação do Empreendimento, a SMAMS, emitirá Parecer subsidiando a emissão de autorização/licença, conforme o caso requeira, para a execução do Plano de Desativação do Empreendimento.

Na condição em que a atividade objeto da desativação tenha sido declarada como Área Contaminada a SMAMS poderá autorizar a execução do Plano de Desativação do Empreendimento e exigirá a execução de Investigação Detalhada e Avaliação de Risco, conforme disposto nesta instrução, desde que os Riscos tenham sido eliminados ou atingidos níveis toleráveis aos receptores humanos.

**Observação 1:** A destinação de materiais provenientes dos empreendimentos em processo de desativação deverá considerar o que estabelece esta instrução.

**Observação 2:** A demolição das edificações deverá ser precedida da caracterização química dos pisos, paredes, forros e cobertura, orientada pelos dados e informações obtidas na Avaliação Preliminar, e cujos resultados deverão ser comparados com os Valores de Intervenção para solo de modo a embasar a tomada de decisão sobre o destino a ser dado a esses materiais.

**Observação 3:** Os resíduos previamente existentes, bem como aqueles a serem gerados durante o processo de desativação deverão ser segregados em função de sua origem, classificação, caracterização química e destino a ser dado.

## 8. GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS SOB INTERVENÇÃO (ACI)

Áreas Contaminadas sob intervenção, em função dos danos ou riscos iminentes à vida ou à saúde humana, inquietação na população ou conflitos entre envolvidos. Diante da condição diagnosticada, cabe ao poder público exigir a imediata ação pelo Responsável Legal, com necessária execução diferenciada de medidas quanto à intervenção, comunicação de risco e gestão da informação.

Os Responsáveis Legais por Áreas Contaminadas sob Intervenção (ACI) deverão cumprir todas as etapas que compõem o Gerenciamento de Áreas Contaminadas. No que se refere à aprovação do Plano de Intervenção, sua implementação fica condicionada à aceitação prévia pela SMAMS, a qual será formalizada em resposta às exigências técnicas, conforme disposto neste documento.

Após realização da Avaliação de Risco, o Responsável Legal deverá em consonância com os Termos da Resolução CONAMA 420/09, elaborar Plano de Comunicação à População a ser avaliado pela SMAMS. Este Plano deverá estabelecer os procedimentos a serem adotados para manter a população informada acerca da contaminação e dos riscos identificados, e das medidas de intervenção a serem executadas, devendo ser implementado e mantido pelo Responsável Legal após sua aprovação.

## **9. GERENCIAMENTO DE ÁREAS EM PROCESSO DE MONITORAMENTO PARA REABILITAÇÃO (AMR)**

A etapa de Gerenciamento de Áreas em Processo de Monitoramento para Reabilitação ocorre em áreas onde o risco for considerado tolerável, após a realização da análise de risco, concluído e comprovado o atendimento do Plano de Intervenção (quando couber). O monitoramento pode ocorrer condicionado na Licença de Operação ou em licença específica. Nesses casos, o responsável legal, deverá solicitar a abertura de processo de licenciamento ambiental para emissão de licença com vistas ao monitoramento.

## **10. OBSERVAÇÕES**

Os laudos analíticos relativos às análises químicas das amostras coletadas durante quaisquer etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas deverão ser emitidos por laboratórios acreditados pelo Inmetro, para as substâncias de interesse investigadas, conforme estabelece a Resolução CONAMA 420/09.

As amostragens de água subterrânea, água superficial, efluentes e ar (atmosférico e do solo) realizado em quaisquer etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas deverão ser realizados por empresa acreditada pelo Inmetro.

## **11. INFRAÇÕES E PENALIDADES**

O não atendimento aos procedimentos descritos nesta instrução, bem como o descumprimento de exigências técnicas formuladas pela SMAMS durante a análise das informações apresentadas pelo Responsável Legal e Responsável Técnico ensejará a aplicação das sanções legais previstas na legislação vigente.

## **12. BASE LEGAL**

Constituição Federal, de 1988, Cap. VI, Art. 225 – estabelece o princípio: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”.

Lei 6.938, de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274/90, define a Política Nacional do Meio Ambiente.

Lei 6.766, de 1979, define as competências do Estado e do Município a respeito de parcelamento do solo.

Resolução CONAMA Nº 307, de 2002, dispõe sobre os resíduos da construção civil e estabelece as diretrizes, os critérios e os procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais;

Resolução CONAMA 273, de 2000, dispõe sobre prevenção e controle da poluição em postos de combustíveis e serviços, deve também ser observada.

## ANEXO A-1

### MODELO DE DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE - 1

#### Declaração de Responsabilidade

**(Nome e CPF do Responsável Legal)**, em conjunto com **(Nome e CPF do Responsável Técnico)**, declaram, sob as penas da lei<sup>1</sup> e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as informações prestadas, no Relatório (**discriminar**), são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAMS), que se encontra em consonância com o que determinam os regulamentos, regramentos e os Procedimentos para Gerenciamento de Áreas Contaminadas previstas e estabelecidas por normativas ambientais.

Declaram ainda estar cientes de que os documentos e laudos que subsidiam as informações prestadas à SMAMS poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação dos procedimentos da Instrução Técnica Nº 01/2018 – SMAMS - Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Data:

Responsável Técnico

Nome

CPF

Responsável Legal

Nome

CPF

---

1 - Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece:

*Artigo 69-A: Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:*

*Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.*

*§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos.*

*§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa.*

---

## ANEXO A-2

### MODELO DE DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE – 2

#### Declaração de Responsabilidade

(**Nome e CPF do Responsável Legal**), em conjunto com (**Nome e CPF do Responsável Técnico**), declaram, sob as penas da lei<sup>1</sup> e de responsabilização administrativa, civil, penal e ambiental, que todas as informações prestadas no Relatório (**discriminar**), são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pela SMAMS que se encontra em consonância com o que determinam os regulamentos, regramentos e os Procedimentos para Gerenciamento de Áreas Contaminadas previstas e estabelecidas por normativas ambientais. Sendo que a área sob o ponto vista de riscos de exposição química aos receptores humanos está Reabilitada, é compatível com o uso pretendido, ( ) sem adoção de Medidas Restritivas, ( ) com adoção de medidas restritivas (**discriminar**).

Declaram ainda estar cientes de que os documentos e laudos que subsidiam as informações prestadas à SMAMS poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação do procedimentos da Instrução Técnica Nº 01/2018 – SMAMS - Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Data:

Responsável Técnico

Nome

CPF

Responsável Legal

Nome

CPF

---

1 - Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece:

*Artigo 69-A: Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:*

*Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.*

*§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos.*

*§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa.*

---

## ANEXO A-3

### MODELO DE DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE – 3

#### Declaração de Responsabilidade

**(Nome e CPF do Responsável Legal)**, em conjunto com **(Nome e CPF do Responsável Técnico)**, declaram, sob as penas da lei<sup>1</sup> e de responsabilização administrativa, civil e penal, que realizará integralmente todas as exigências estabelecidas pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAMS), em consonância com o que determinam os regulamentos, regramentos e os Procedimentos para Gerenciamento de Áreas Contaminadas previstas e estabelecidas por normativas ambientais e por essa Secretaria no prazo estabelecido.

Declaram ainda estar cientes de que os documentos e laudos que subsidiam as informações prestadas à SMAMS poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação do procedimentos da Instrução Técnica Nº 01/2018 – SMAMS - Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Data:

Responsável Técnico

Nome

CPF

Responsável Legal

Nome

CPF

---

1 - Lei nº9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece:

*Artigo 69-A: Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão:*

*Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.*

*§ 1º Se o crime é culposo: Pena - detenção, de 1 (um) a 3 (três) anos.*

*§ 2º A pena é aumentada de 1/3 (um terço) a 2/3 (dois terços), se há dano significativo ao meio ambiente, em decorrência do uso da informação falsa, incompleta ou enganosa.*

---

## ANEXO B

### ORIENTAÇÕES PARA DESTINAÇÃO DE MATERIAIS ORIUNDOS DE ÁREAS COM POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO OU ÁREAS CONTAMINADAS

Este anexo tem por objetivo orientar as ações necessárias à destinação de materiais provenientes de Áreas com potencial de Contaminação (AP), Áreas Suspeitas de Contaminação (AS) ou Áreas Contaminadas (ACI), além de Áreas em Monitoramento, cuja remoção, com destinação adequada, foi definida nos Planos de Investigação, de Intervenção ou de Desativação.

Os seguintes materiais são considerados neste Anexo:

- Produtos, matérias primas e outros insumos químicos, minerais e biológicos;
  - Resíduos sólidos;
  - Resíduos da Construção Civil (RCC);
  - Solos, sedimentos e rochas;
  - Efluentes.
- 
- A previsão e planejamento da destinação desses materiais, deverá fazer parte do Plano de Desativação de Empreendimento, do Plano de Investigação Confirmatória, do Plano de Investigação Detalhada e/ou do Plano de Intervenção, quando houver necessidade.
  - A destinação dada a esses materiais, após a execução desses planos, deverá ser registrada nos respectivos relatórios das etapas executadas de Desativação, de Investigação Confirmatória, de Investigação Detalhada e de Execução do Plano de Intervenção.

#### 1. Produtos, Matérias Primas e Outros Insumos

Em relação aos produtos, matérias primas, e outros insumos, as seguintes informações devem ser relacionadas nos planos citados:

- a. Quantidade;
- b. Método utilizado para identificação;
- c. Composição química;
- d. Forma de acondicionamento;
- e. Forma de armazenamento;
- f. Destinação proposta, especificando a razão social, identificação da atividade econômica e endereço do responsável pelo recebimento, bem como a finalidade da destinação, entre elas, doação, venda, tratamento, destruição e disposição final, acompanhada da Licença de Operação do recebedor emitido pelo órgão ambiental competente.

- Nos relatórios relativos à execução dos planos citados deverão ser apresentados documentos que atestem o cumprimento das medidas propostas.

#### 2. Resíduos Sólidos

As informações que devem estar contidas nos planos citados, relativas aos resíduos sólidos previamente existentes, bem como aqueles gerados no processo de desativação, nas atividades de investigação ou nos sistemas de remediação, são as seguintes:

- a. Origem;
- b. Quantidade;
- c. Forma de acondicionamento;
- d. Forma de armazenamento;
- e. Procedimento de amostragem;
- f. Resultados de análises químicas de massa bruta;
- g. Classificação em consonância com as normas técnicas vigentes (ABNT – NBR 10004/2004, 10005/2004 e 10006/2004);
- h. Destinação a ser dada, especificando a razão social, identificação da atividade econômica e endereço do responsável pelo recebimento, bem como a finalidade da destinação, entre elas, doação, venda, tratamento, destruição e disposição final.

- Nos relatórios relativos à execução dos planos citados deverão ser apresentados documentos que atestem o cumprimento das medidas propostas.
- O processo de gestão dos resíduos sólidos, desde sua geração, durante as etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas ou Processo de Desativação, até o encaminhamento para destinação final, deverá observar a segregação dos resíduos em função de sua classificação, origem, resultados das análises químicas da massa bruta e destinação.
- Nos processos de escavação de resíduos sólidos, a segregação também deverá ser observada em relação aos resíduos da construção civil e do solo.
- Para os resíduos sólidos classificados como Classe I a destinação deve obrigatoriamente atender o que estabelece a legislação.
- Para os resíduos que não sejam considerados perigosos e que receberão tratamento, destruição ou destinação para aterros, deverá ser apresentada carta de anuência emitida pelo responsável pelo recebimento, atestando sua aptidão e conformidade em relação ao licenciamento ambiental para a recepção e tratamento desses resíduos. Essa carta também deverá ser apresentada quando os resíduos forem destinados para outros estados, situação em que a manifestação do órgão ambiental local deverá acompanhar a documentação exigida.
- Nos casos em que as investigações tenham sido consideradas adequadas e os resultados das análises indiquem concentrações de substâncias químicas inferiores aos Valores de Intervenção, o material poderá ser reutilizado no próprio local ou destinado para terceiros, situação em que deverá ser apresentada declaração de recebimento, contendo a identificação do material recebido e o local de deposição.

### **3. Resíduos da Construção Civil (RCC)**

Em relação aos resíduos da construção civil, gerados principalmente no processo de desativação, provenientes da demolição de edificações, ou pela aplicação de técnicas de remediação, como escavação, devem ser relacionadas, nos planos citados, as seguintes informações:

- a) Quantidade;
- b) Forma de acondicionamento;
- c) Forma de armazenamento;
- d) Forma de segregação;
- e) Procedimento de amostragem;
- f) Resultados das análises químicas da massa bruta;
- g) Destinação a ser dada, especificando a razão social, identificação da atividade econômica e endereço

do responsável pelo recebimento, bem como a finalidade da destinação, entre elas, doação, venda, reaproveitamento, tratamento, destruição e disposição final.

- O material para o qual os resultados das análises químicas indiquem a presença de substâncias químicas de interesse (SQI), na massa bruta, em concentrações superiores aos Valores de Intervenção, deverá ser segregado e sua destinação para tratamento ou para aterros deverá ser vinculada à apresentação de Licença de Operação emitido pelo órgão ambiental competente para o receptor acompanhada de Declaração de anuência emitida pelo responsável legal/técnico da unidade de recebimento, atestando sua aptidão e conformidade em relação ao licenciamento ambiental, para a recepção e tratamento desse material. Esses documentos também devem ser apresentados quando os resíduos da construção civil forem destinados para outros municípios, situação em que a manifestação do órgão ambiental local quanto à destinação pretendida, também deverá acompanhar a documentação exigida.

- Nos casos em que os resultados das análises indiquem concentrações de substâncias químicas inferiores aos Valores de Intervenção, o material poderá ser reutilizado no próprio local ou destinado a terceiros, situação em que deverá ser apresentada declaração de recebimento, contendo a identificação do material recebido e a especificação do destino ou uso dado ao material recebido.

#### **4. Solos, Sedimentos e Rochas**

Em relação ao solo, sedimento ou rocha provenientes de sondagens, raspagens e escavações decorrentes dos processos de investigação, de remediação de áreas contaminadas e oriundos de obras previstas nos Planos de Intervenção ou de Desativação, devem ser relacionadas às seguintes informações:

- a. Quantidade;
- b. Forma de acondicionamento;
- c. Forma de segregação;
- e. Procedimentos de amostragem;
- f. Resultados das análises químicas;
- g. Destinação proposta, especificando a razão social, identificação da atividade econômica e endereço do responsável pelo recebimento, bem como a finalidade da destinação, entre elas, doação, venda, reaproveitamento, tratamento, destruição e disposição final.

- A destinação desse material deve levar em consideração sua caracterização química quanto à presença das substâncias químicas de interesse, e a comparação dos resultados obtidos com os Valores de Intervenção para Solo e Águas Subterrâneas da Resolução Conama 420/09.

- O Responsável Legal deverá dar preferência às propostas de destinação que contemplem o tratamento ou a reutilização desses materiais em relação à destinação final em aterros.

- O Responsável Técnico deverá apresentar os procedimentos adotados para a segregação dos solos, sedimentos e rochas quanto à contaminação, os procedimentos de amostragem, os resultados das análises químicas realizadas e o volume de material a ser destinado.

- Nos casos em que os resultados das análises indiquem concentrações de substâncias químicas de interesse (SQI) superiores aos Valores de Intervenção, a comprovação do tratamento e/ou disposição final deverá ser feita por meio de Declaração de anuência emitida pelo responsável legal/técnico pela unidade de recebimento, atestando sua aptidão e conformidade em relação ao licenciamento ambiental para a recepção, o tratamento e a destinação final do material a ser tratado, acompanhado dos Manifesto Transporte de Resíduos (MTRs) e Licença de Operação emitida pelo órgão ambiental. Esses documentos também devem ser apresentados quando o material for destinado para outros municípios, situação em que a manifestação do órgão ambiental local quanto à destinação pretendida, também deverá acompanhar a

documentação exigida.

- Nos casos em que os resultados das análises indiquem concentrações de substâncias químicas inferiores aos Valores de Intervenção, o material poderá ser reutilizado no próprio local ou destinado para terceiros, situação em que deverá ser apresentada declaração de recebimento, contendo a identificação do material recebido e o local de deposição acompanhado dos Manifesto Transporte de Resíduos (MTRs).
- Os solos provenientes de obras civis realizadas em áreas, que não abrigaram atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, ou em área que após a realização de Avaliação Preliminar foi comprovado não haverem indícios de contaminação, ou ainda, em área que após a realização de Investigação Confirmatória foi comprovado que essa não foi classificada como Área Contaminada sob Investigação (ACI), pode ser considerada solos limpos ou classificados como Classe A, de acordo com a Resolução CONAMA 307/02.
- Para definir a destinação dos solos a serem removidos, em Áreas com Potencial de Contaminação (AP), em Áreas com Suspeita de Contaminação (AS) e Áreas Contaminadas sob Investigação (ACI), devem ser efetuadas determinações de concentrações na massa bruta do solo para as substâncias químicas de interesse, comparando-se os resultados com os Valores de Intervenção para Solo da Resolução CONAMA 420/09. Caso se pretenda dispor solos em aterros licenciados, deverão ser seguidas as determinações do órgão Ambiental Competente responsável pelo licenciamento da unidade recebedora.

## 5. Efluentes

Os efluentes líquidos gerados durante as etapas de investigação, no bombeamento para rebaixamento, no processo de remediação e na desativação deverão ser tratados e destinados adequadamente.

Na impossibilidade de tratamento no próprio local, a destinação deverá ser comprovada por meio de documento de anuência emitida pelo responsável pela unidade de recebimento, atestando sua aptidão e conformidade em relação ao licenciamento ambiental para a recepção e tratamento desses efluentes líquidos.

## ANEXO C

### DIRETRIZES PARA O GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS NO ÂMBITO DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A SMAMS responsável pela emissão das licenças ambientais incluirá no seu processo de licenciamento, os seguintes procedimentos:

#### **1. Emissão de Licenças de Instalação para empreendimentos em áreas classificadas como Área com Potencial de Contaminação (AP) e Área Suspeita de Contaminação (AS)**

A concessão de Licença de Instalação para empreendimentos em áreas que abrigam ou que anteriormente abrigaram Áreas com Potencial de Contaminação (AP), ou Áreas Suspeitas de Contaminação (AS), deverá ser precedida de estudo de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória, submetido previamente à SMAMS.

**Observação 1:** A concessão de Licença de Instalação para ampliação de atividade implantada, que pela condição e situação indique que se trata de Área Suspeita de Contaminação (AS), deve ser precedida de estudo de Investigação Confirmatória, submetido previamente à SMAMS, e do equacionamento das pendências ambientais (exigências relativas à execução das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas), quando aplicável.

#### **2. Emissão de Licenças de Instalação de ampliação para empreendimentos em áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação (AI) ou Área Contaminada sob Intervenção (ACI)**

A concessão de Licença de Instalação para empreendimentos e ampliação de atividades implantadas em áreas classificadas como Área Contaminada sob Investigação (AI) ou Área Contaminada sob Intervenção (ACI) estará condicionada ao equacionamento das pendências ambientais, ou seja, ao cumprimento das exigências estabelecidas pela SMAMS relativas à execução das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

#### **3. Empreendimentos Lineares**

Entendem-se como empreendimentos lineares, aqueles que se caracterizam por segmentos de rede ou malhas de projetos de infraestrutura que refletem uma estrutura de ocupação a qual se estende, geralmente, por áreas de grande extensão, ligando polos, estações, entre outras estruturas.

Para fins de aplicação deste documento são considerados empreendimentos lineares infraestruturas de transporte viário, de energia, saneamento, tais como vias, transportes sobre trilhos, dutos em geral (redes subterrâneas), linhas de transmissão, bem como as estruturas associadas, tais como viadutos, pontes, alças de acesso, estações, subestações, etc.

Inicialmente, a obra deverá ser caracterizada quanto ao tipo de intervenção a ser feita no solo, na água subterrânea ou em ambos os meios físicos que estão sujeitos aos efeitos de uma fonte de contaminação e que são de interesse para este trabalho. Esta caracterização inicial terá o objetivo de simplificar o processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, restringindo-o somente à coleta de dados que serão necessários e suficientes para se atingir o objetivo proposto.

Os trabalhos deverão identificar as Áreas com Potencial de Contaminação (AP), Áreas com Suspeita de Contaminação (AS) e Áreas Contaminadas (AI, ACI), além de Áreas em Monitoramento para Reabilitação/Encerramento (AMR) e Áreas Reabilitadas (AR) que possam ter, de algum modo, relação de interferência com a obra, ou vice-versa. Para tanto, deverá ser considerado, as seguintes informações:

- Numa área desapropriada para conter as estruturas e objetos da obra ou para uso secundário

temporário (por exemplo, canteiro de obras), a responsabilidade de implementar os estudos para identificar uma área contaminada e definir as intervenções necessárias ao local é do proponente da licença. O gerenciamento relativo às contaminações encontradas deve seguir a metodologia preconizada nesta instrução. A autorização para o início das obras ficará condicionada à aprovação do Plano de Intervenção, ou a partir do momento em que a obra deixe de interferir no gerenciamento da área contaminada.

- Numa área externa à Área Diretamente Afetada (ADA) e inserida na região de entorno definida como de interesse da mesma, portanto, não passível de desapropriação, a responsabilidade do gerenciamento de área identificada como contaminada é do proprietário ou Responsável Legal, cabendo ao interessado pela obra linear avaliar somente as interferências que possam ocorrer mutuamente entre a obra e as contaminações provenientes desta área.

A concessão das Licenças em áreas classificadas como Área Suspeita de Contaminação (AS), Área Contaminada sob Investigação (ACI) ou Área Contaminada sob Intervenção (ACI) estará condicionada ao equacionamento das pendências ambientais, ou seja, ao cumprimento das exigências estabelecidas pela SMAMS relativas à execução das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

## ANEXO D

### PROCEDIMENTOS DE AMOSTRAGENS PARA FINS DE QUALIFICAÇÃO AMBIENTAL

As sondagens para amostragem de solo deverão ocorrer de acordo com os procedimentos disposto pela ABNT – NBR 15.492, que oferece uma série de opções e não recomenda um método específico. Sendo que a formação e a experiência profissional devem ser utilizadas conjuntamente com a norma.

No entanto, recomenda-se que a sondagem ocorra a seco, sem uso de fluido de perfuração. Caso necessário, usar água potável ou ar comprimido.

A escolha/seleção do equipamento de sondagem deverá ter como premissa:

- Menor contato entre operadores e solo como medida preventiva a possível contaminação cruzada.
- Menor interferência na amostra (mistura do solo e diferentes níveis estratigráficos – contaminação cruzada).
- Menor perturbação geoquímica da amostra (volatilização e contaminação cruzada).
- Menor risco de interconexão de unidades hidroestatigráficas.
- Menor geração de resíduos e perfuração rápida.
- Proporcionar melhor descrição da estratigrafia local.
- Reproduzir na íntegra o perfil de sondagem (solo/subsolo em análise).
- Evitar caimento de solo (paredes da sondagem).
- Permitir posteriormente a instalação de poços de monitoramento.
- Permitir coleta de amostras geotécnicas indeformadas e sem distúrbios.
- Permitir coleta de amostras para análise de VOC.

#### 1. Localização e Quantificação de Coletas de Amostras de Solo:

As coletas de solo devem ser representativas do site e ocorrer de acordo com os procedimentos dispostos pela ABNT.

O plano de amostragem (quantidade e a localização/distribuição das coletas) numa área é definido de acordo com o “Modelo Conceitual”, elaborado conforme a ABNT – NBR 16.210, e desenvolvido para o objetivo de investigação ambiental.

As coletas de amostras de solo obrigatoriamente terão que ocorrer em pontos adequados (áreas suspeitas ou com indícios de contaminação / áreas fontes das anomalias), com base no MCA, além de abranger em plenitude a representatividade territorial da área em estudo e se necessário for, além desse limite.

Excepcionalmente poderá ser seguida a seguinte orientação SMAMS, para a quantificação de coleta de solo, quando a contaminação não for derivada de compostos orgânicos clorados (organoclorados):

- Áreas com até 600 m<sup>2</sup> - estando o nível d'água subterrânea (NA) em até 15 metros, considerando como referência a superfície topográfica do terreno. (Número Mínimo de Sondagens – 08). Estando o nível d'água subterrânea (NA) abaixo de 15 metros, considerando como referência a superfície topográfica do terreno – (Número Mínimo de Sondagens – 14).
- Áreas maiores que 600 m<sup>2</sup> - manter a proporcionalidade por m<sup>2</sup> estabelecida na situação / condição anterior.

**Observação 1:** Quando se tratar de coletas de solo para compostos inorgânicos (não voláteis), os procedimentos de amostragem devem ocorrer de acordo com a ABNT – NBR 15.492.

O acondicionamento e a preservação das amostras, neste caso, seguem os procedimentos descritos no Capítulo 6.300 da Norma CETESB, 2001.

**Observação 2:** Quanto se tratar de coletas de solo para compostos orgânicos, os procedimentos de amostragens, manuseio, preservação, acondicionamento, transferência e preparo da amostra de solo para análise química de substâncias orgânicas devem ocorrer de acordo com os procedimentos dispostos na ABNT - NBR 16.434. Sendo obrigatório amostrar e analisar quimicamente o solo coletado em Zona Saturada e Não Saturada.

O número de sondagens a realizar deve ser definido, também, em função da distribuição das áreas fonte e das anomalias levantadas pela medição de gases.

**Observação 3:** A realização de sondagens junto às fontes potenciais de contaminação que possam conter **DNAPL** (Fase Líquida Não Aquosa mais Densa que a Água) recomenda-se que seja evitada. Quando necessária realizar, recomenda-se que seja precedida do reconhecimento da litologia local, com ênfase nas unidades hidroestatigráficas, por meio da realização de sondagens fora das áreas fontes. Esta medida visa evitar o transporte de contaminantes para porções mais profundas, a partir da perfuração de eventuais unidades de baixa permeabilidade que atuariam como uma barreira a prevenir a migração desses compostos em subsuperfície. Após a execução dessas sondagens de reconhecimento, para a realização de sondagens junto às fontes potenciais de contaminação deverão ser adotadas práticas que previnam o arreste dos DNALPS para as porções inferiores ao aquífero, como por exemplo, o isolamento das unidades hidroestratigráficas pouco permeáveis por meio de concreto, prosseguindo a sondagem pelo interior da camada de concreto. Contudo, a formação e a experiência profissional devem nortear e conduzir os procedimentos a serem utilizados, sendo desse profissional a responsabilidade por eventuais dados ambientais supervenientes.

## 2. Coletas d'água subterrânea

As coletas d'água subterrânea devem ocorrer após a instalação de poços de monitoramento, de acordo com ABNT- NBRs 15.495-1-2007 e 15.495-2-2007.

Previamente a instalação dos poços de monitoramento recomenda-se que seja desenvolvido o modelo hidro lógico conceitual, que identifique o sentido de fluxo e as zonas de interesse para o monitoramento.

Recomenda-se a instalação utilização de poços de monitoramento com Trado Oco (hollow-stem-auger).

A instalação dos poços monitoramento deverá seguir a mesma distribuição das sondagens.

A qualificação das instalações/equipamentos com vistas às coletas d'água subterrânea, às Normas da ABNT, deve ser comprovada através de Declaração de Responsabilidade a ser apresentada à SMAMS, na qual o profissional legalmente habilitado afirma Sob as Penas da Lei e de Responsabilidade Administrativa, Civil, Penal e Ambiental que as instalações estão de acordo com a Norma Técnica supracitada, antes do início das amostragens.

As coletas d'água subterrânea devem ocorrer pelo método de purga por baixa vazão (low-flow), segundo a Norma D 6771-02 da ASTM (American Society Testing and Materials Devices Used for Ground-Water Quality Investigations), após a parametrização hidrogeoquímica (estabilização dos parâmetros indicadores de temperatura, PH, condutividade específica, EH, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez).

O acondicionamento e preservação das amostras deverão ocorrer de acordo com os procedimentos descritos no Capítulo 6.410 da Norma CETESB, 1999.

As coletas devem ser realizadas com profissional ou empresa qualificada e certificada.

Possuindo o(s) imóvel(is) poço(s) de monitoramento em desacordo com a Norma Técnica, ou com a coluna d'água inexpressiva, ou sem recuperação do nível d'água (NA), ou obstruídos, deverão ser tamponados, seguindo orientação da normativa técnica, e instalados novos equipamentos. Relatório técnico referente ao tamponamento dos poços inadequados e instalação de novos equipamentos, de acordo com a norma da ABNT, elaborado por profissional legalmente habilitado e qualificado com Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), acompanhado dos perfis litológico e construtivo, deverá ser

apresentado com o resultado analítico da amostragem de solo em base seca e d'água subterrânea para os parâmetros de interesse.

As datas de coletas (amostragens) de solo e águas subterrâneas deverão ser previamente informadas, com antecedência mínima de 03 (três) dias, para o acompanhamento dos trabalhos pelos técnicos desta secretaria.

A Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional legalmente habilitado pela coordenação das ações de campo (coletas/amostragens) deverá acompanhar o relatório com os resultados analítico.

### **3. Laboratório de análises**

As análises laboratoriais das amostras de solo, base seca, e d'águas (subterrânea) somente serão aceitos quando realizados por laboratórios com qualificação comprovada para a ISO/IEC 17.025 e acreditados no INMETRO, conforme preconiza o CONAMA 420/09, para os parâmetros de interesse a serem investigados.

As certificações laboratoriais (ISO/IEC 17.025 e as creditações do INMETRO) deverão acompanhar o Relatório de Investigação Confirmatória, elaborado por profissional legalmente qualificado e habilitado com ART, contendo a interpretação (laudo conclusiva) dos resultados analíticos.

### **EXEMPLOS DE PARÂMETROS DE INTERESSE A INVESTIGAR SOLO, ATERRO e ÁGUAS SUBTERRÂNEAS e SUPERFICIAIS PARA O EMPREENDIMENT:**

- Compostos Orgânicos Voláteis (BTEX, Solventes e demais Compostos Clorados)
- Composto Orgânicos Semi voláteis (PAHs)
- Hidrocarbonetos Petróleo (Total e Fingerprinte – faixas de carbono)
- Surfactantes
- Compostos Inorgânicos

### **4. Resultados analíticos**

Os resultados analíticos de solo, em base seca, e d'água subterrânea deverão ser comparados com os valores orientadores de qualidade estabelecidos pela Resolução CONAMA 420/09.

As substâncias que não possuem valores de referência ou orientadores nas normas citadas deverão ser informadas os resultados que foram obtidos.

### **5. NÃO SÃO ACEITOS PELA SMAMS:**

**a)** Amostragens/monitoramento d'água subterrânea realizadas em desacordo com o procedimento determinado; sem comprovação de agendamento com a SMAMS e; sem a ART do profissional legalmente habilitado pela coordenação das ações destinadas a amostragem d'água subterrânea e do solo, caso ocorra.

**b)** Análises químicas realizadas por laboratórios sem acreditação no INMETRO (para os parâmetros de interesse a serem investigados); sem certificação (ISO 17.025); sem os Ensaio de Proficiência - Programas de Calibração Interlaboratoriais, atualizado.

**c)** Laudos Analíticos (análises químicas) sem assinatura do profissional legalmente habilitado e desacompanhado da ART; sem os cromatogramas; sem cadeia de custódia; sem as planilhas com as informações relativas à parametrização hidro geoquímica alcançada/obtida para realizar amostragem d'água subterrânea pelo método de purga por baixa vazão, e sem relatório técnico (avaliação ambiental/monitoramento hidro químico).

**d)** Relatórios de avaliação ambiental/monitoramento hidro químico do site; sem laudo conclusivo a cerca da existência de contaminação do profissional legalmente habilitado; sem assinatura do responsável técnico; sem ART do responsável técnico; sem laudo técnico com a comprovação da característica dos

poços de monitoramento a Norma (ABNT NBR 15.495), elaborado por um profissional legalmente habilitado com ART, acompanhado dos perfis construtivos e litológicos e da Declaração desse profissional Sob as Penas da Lei e de Responsabilidade Administrativa, Civil, Penal e Ambiental, Declarando que os equipamentos (poços de monitoramento) foram construídos e instalados de acordo com a Normativa Técnica supracitada e; sem os Laudos Analíticos (Laboratoriais). Ou seja, em desacordo com os procedimentos SMAMS.

# ANEXO E – FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

