



INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 74
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

1 - Enquadramento e Instrumento Técnico utilizado no Licenciamento Ambiental

1.1 Dispensa de Estudo Ambiental

De acordo com o disposto na Resolução CONSEMA nº 98/2017, art. 22º, a atividade listada no quadro abaixo deve ser licenciada através de Autorização Ambiental (AuA), dispensando-se a apresentação de estudo ambiental.

Quadro 1 - Atividade dispensada de apresentação de Estudo Ambiental

CÓDIGO	ATIVIDADE	PORTE		
		PEQUENO	MÉDIO	GRANDE
71.80.01	Recuperação de Áreas Contaminadas	$AU(3) \leq 0,2$	$0,2 < AU(3) < 0,5$	$AU(3) \geq 0,5$

AU(3): área útil geral (ha)



2 - Instruções Específicas

2.1 Para efeitos desta Instrução Normativa (IN) são adotadas as definições constantes no Anexo 1.

2.2 Para fins do emprego desta Instrução Normativa para Recuperação/Gerenciamento de Áreas Contaminadas, foi definido que as áreas que possuem fontes potencialmente contaminadoras de solo e água subterrânea, serão definidas em três grupos, a saber:

a. Atividades potencialmente contaminadoras do solo e água subterrânea;

b. Postos de serviços, sendo eles o comércio revendedor varejista de combustíveis líquidos e gasosos, sistemas retalhistas e postos de abastecimento (Códigos de Atividades: 42.32.00, 42.32.10, 42.32.20 e 42.32.40 da Resolução CONSEMA nº 98/2017) (Conforme Termo de Referência para a Recuperação de Áreas Contaminadas por derivados do petróleo em postos revendedores, postos de abastecimento e instalações do sistema retalhista).

c. Áreas afetadas pela extração de carvão mineral, inclusive aquelas que integram a ACP do Carvão (Ação Civil Pública nº 93.8000533-4, atual 5009628-02.2017.404.7204) (Conforme Termo de Referência para Elaboração de Plano de Intervenção e Recuperação Ambiental em Áreas Afetadas pela Extração de Carvão Mineral).

2.3 Quando a concentração de uma substância for reconhecida pelo órgão ambiental competente como de ocorrência natural, a área não será considerada contaminada sob investigação, entretanto será necessária a implementação de ações específicas de proteção à saúde humana pelo poder público.

2.4 No caso da identificação da condição de risco em qualquer etapa do processo, medidas emergenciais compatíveis para a eliminação e para a continuidade das ações do gerenciamento deverão ser mantidas, independentemente da manifestação do IMA.

2.4.1 Se a situação de risco estiver associada à contaminação da área, ela será classificada antecipadamente como Área Contaminada sob Intervenção (AI) e deverão ser realizadas, pelo Responsável Legal, as etapas previstas de Investigação da Contaminação. Nesses casos, o Responsável Técnico deverá reportar imediatamente a situação ao Responsável Legal, os quais definirão em conjunto o Plano de Ações para Mitigação da situação de emergência.

2.4.2 A área também será classificada como AI caso seja constatada a presença de produtos ou substâncias com reconhecido potencial poluidor em fase livre, ou quando for constatada a presença de substâncias, condições ou situações que, de acordo com parâmetros específicos, a critério do IMA, possam representar perigo.

2.4.3 Nas situações em que a existência de determinada AI ou Área Contaminada sob Investigação (ACI) possa implicar em impactos significativos aos recursos ambientais, o gerenciamento do risco poderá se basear nos resultados de uma avaliação de risco ecológico, a critério do órgão ambiental competente. Na impossibilidade de execução de uma avaliação de risco ecológico, em uma determinada área, o órgão ambiental competente deverá estabelecer valores específicos e metas para subsidiar a reabilitação da área utilizando-se de metodologia tecnicamente justificada.

2.5 Será considerada fase livre o líquido não aquoso menos denso que a água (LNAPL - *Light Non-Aqueous Phase Liquid*) com espessura superior a 5mm. Assim, independente do momento ou etapa de serviço, deverá ser providenciada sua imediata delimitação espacial no meio físico e remoção total pela aplicação de técnica de remediação apropriada. No caso de espessura igual ou inferior a 5 mm, esta deverá ser considerada como fase dissolvida a ser tratada no processo de remediação.

2.5.1 Em caso de identificação de fase livre, a avaliação de risco deverá ser efetuada após a sua eliminação ou redução a níveis mínimos estabelecidos a critério do órgão ambiental competente, com base nos recursos tecnológicos disponíveis, sem prejuízo à implementação das etapas de gerenciamento das outras fontes de contaminação da área.

2.6 A identificação de situação de risco e/ou de fase livre deve ser informada imediatamente ao IMA e se necessário ao Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina (CBSC), Defesa Civil, Vigilância Sanitária, Concessionárias públicas de saneamento e outros órgãos competentes.



2.7 Após a instalação do sistema de remoção de fase livre, o Responsável Legal deverá apresentar ao IMA o projeto básico e executivo deste sistema, com previsão de etapas de avaliação de eficiência, bem como cronograma de finalização da remoção de fase livre, em um prazo de **até 60 (sessenta) dias** a partir da data de identificação da mesma.

2.8 Serão considerados como Valores Orientadores para solos e águas subterrâneas os Valores de Investigação (VI) listados no Anexo II da Resolução CONAMA nº 420/2009. Na ausência de Valores Orientadores para substâncias não incluídas no Anexo II da Resolução CONAMA nº 420/2009, poderão ser aplicados os padrões de referências estabelecidos nas normas relacionadas a seguir, bem como outros que o IMA venha a adotar por critérios técnicos:

- a. Portaria MS nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde;
- b. Resolução CONAMA nº 357/2005;
- c. Resolução CONAMA nº 396/2008;
- d. Regional Screening Levels - USEPA 2009;
- e. Dutch Reference Framework - DRF 2009.

2.9 Os laudos analíticos originais ou gerados assinados eletronicamente do laboratório reconhecido pelo IMA que realizou as análises deve ser anexado ao relatório de monitoramento, contendo, no mínimo:

- a. Identificação do laboratório, do cliente e da amostra;
- b. Identificação do local de coleta e responsável pela amostragem, data e horário de coleta e entrada da amostra no laboratório, anexando a cadeia de custódia;
- c. Metodologia de coleta e preservação das amostras para cada grupo de parâmetros analisados;
- d. Método de análise utilizado para cada parâmetro;
- e. Limite de quantificação de cada parâmetro;
- f. Incertezas de medição de cada parâmetro;
- g. Resultados dos brancos do método e rastreadores ("surrogates");
- h. Ensaios de adição e recuperação dos analitos na matriz ("spike");
- i. Legislação aplicável e limite permitido;
- j. Assinatura e número de registro do CRQ do responsável técnico.

2.10 As áreas só serão declaradas Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado (AR) com a comprovação estatística de que os resultados da fase de monitoramento estão abaixo das Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA) e/ou Padrões Legais Aplicáveis (PLA) definidas para o caso específico. O Responsável Técnico deverá fundamentar a escolha da ferramenta estatística utilizada na avaliação dos resultados do monitoramento.

2.11 O Responsável Legal deverá executar as etapas que compõem o Gerenciamento de Áreas Contaminadas independentemente de manifestação prévia do IMA, observando o que dispõe esta IN para todas as etapas. Deverá apresentar os relatórios de cada etapa para o IMA que, após avaliação desses documentos, poderá demandar as adequações necessárias e adotar as medidas administrativas cabíveis.

2.12 Uma vez que a área de interesse tenha sido classificada como Área Contaminada (AC), o Responsável Legal terá que apresentar no ato da formalização do pedido de Autorização Ambiental (AuA) os Relatórios/Planos referentes a cada etapa do Processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, descritas no item 2 e elencadas no item 4 (no que couber) desta IN, **em até 180 (cento e oitenta) dias** do início da Avaliação Preliminar.

2.13 Os poços de monitoramento de seção multinível, deverão ter seção filtrante com comprimento máximo de 1 metro, localizado em profundidades maiores que a do nível superior previamente instalado. O nível multinível mais profundo deverá ser instalado em litologia diferente da litologia do nível mais raso. Quando esta variação não ocorrer deve-se considerar uma distância mínima de 3 metros entre as seções multinível.

2.14 A instalação de níveis mais profundos dos poços multinível deve ser realizada com encamisamento para evitar que a contaminação verificada em níveis mais rasos migre para níveis mais profundos. Para isso a sondagem ambiental deve ser realizada com diâmetro maior que 4" até 0,5 metros abaixo da profundidade do poço de nível mais superior ao que está sendo instalado. Esta sondagem deve ser totalmente preenchida internamente com calda pastosa de bentonita. Após a secagem da bentonita, deve-se dar continuidade à sondagem, com diâmetro de 4", pela perfuração da bentonita até chegar a profundidade requerida para instalação do poço. Deve-se então proceder à instalação do poço multinível conforme a descrição feita nos parágrafos anteriores deste item. Para aplicação desta metodologia não é recomendado trado manual. Outra metodologia poderá ser aplicada para instalação de poços multinível, desde que previamente aprovada pelo IMA.



2.15 Todos os desenhos (perfis e seções), mapas e plantas deverão ser disponibilizados em formato DWG (AUTOCAD)

2.16 O uso de remediadores deve estar em consonância com a Resolução CONAMA nº 463/2014.

2.17 A concessão de Licença Ambiental de Instalação para Ampliação de atividades implantadas em áreas classificadas como Área Suspeita de Contaminação (AS), Área Contaminada sob Investigação (ACI) ou Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi) estará condicionada ao cumprimento das exigências estabelecidas pelo IMA relativas à execução das etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

2.18 O licenciamento de empreendimentos em áreas que anteriormente abrigaram Áreas com Potencial de Contaminação (AP), ou Áreas Suspeitas de Contaminação (AS), deverá ser precedido de estudo de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória, submetidos previamente ao IMA.

2.19 Para aquelas áreas já identificadas no âmbito da ACP do Carvão e já homologadas junto ao Juízo, poderão ser dispensadas as etapas de Avaliação Preliminar e Avaliação Confirmatória, devendo a empresa realizar a Investigação Detalhada (diagnóstico atualizado da situação) e Avaliação de Risco à Saúde Humana com objetivo de subsidiar a Remediação das Áreas Contaminadas pelas atividades relacionadas ao Setor Carbonífero, incluindo o Plano de Intervenção para recuperação ambiental e o Plano de Monitoramento.



3 - Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)

A metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC) visa reduzir para níveis aceitáveis os riscos a que estão sujeitos a população e o meio ambiente em decorrência de exposição às substâncias provenientes de áreas contaminada, por meio de um conjunto de medidas que assegurem o conhecimento das características dessas áreas e dos riscos e danos decorrentes da contaminação, proporcionando os instrumentos necessários à tomada de decisão quanto às formas de intervenção mais adequadas.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 420/2009, a classificação de uma área em processo de GAC deve ser realizada segundo sua qualidade ambiental, considerando a concentração de substâncias químicas, e que determinará os procedimentos de prevenção e controle da qualidade do mesmo:

- **Classe 1:** Solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao Valor de Referência de Qualidade (VRQ), que não requerem ações;
- **Classe 2:** Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o VRQ e menor ou igual ao Valor de Prevenção (VP), para os quais o órgão ambiental poderá requerer uma avaliação, incluindo a verificação da possibilidade de ocorrência natural da substância ou da existência de fontes de poluição, com indicativos de ações preventivas de controle, quando couber, não envolvendo necessariamente investigação;
- **Classe 3:** Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao Valor de Investigação (VI), os quais requerem identificação da fonte potencial de contaminação, avaliação da ocorrência natural da substância, controle das fontes de contaminação e monitoramento da qualidade do solo e da água subterrânea;
- **Classe 4:** Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VI, requerendo a implementação de ações para o processo de GAC.

Com o objetivo de otimizar recursos técnicos e econômicos, a Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas baseia-se em uma estratégia constituída por etapas sequenciais, onde a informação obtida em cada etapa é a base para a execução da etapa posterior.

A Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas é composta de dois processos:

a. **Processo de Identificação de Áreas Contaminadas**, constituído por cinco etapas:

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

b. **Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas**, constituído por três etapas:

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

Em função do nível das informações obtidas, dos riscos existentes ou das medidas de intervenção adotadas, o procedimento prevê a **classificação da área contaminada em processo de gerenciamento** conforme abaixo:



- Área com Potencial de Contaminação (AP);
- Área Suspeita de Contaminação (AS);
- Área Contaminada sob Investigação (ACI);
- Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi);
- Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe);
- Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu);
- Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME);
- Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR).

A Figura 1 apresenta fluxograma das etapas do processo de GAC.

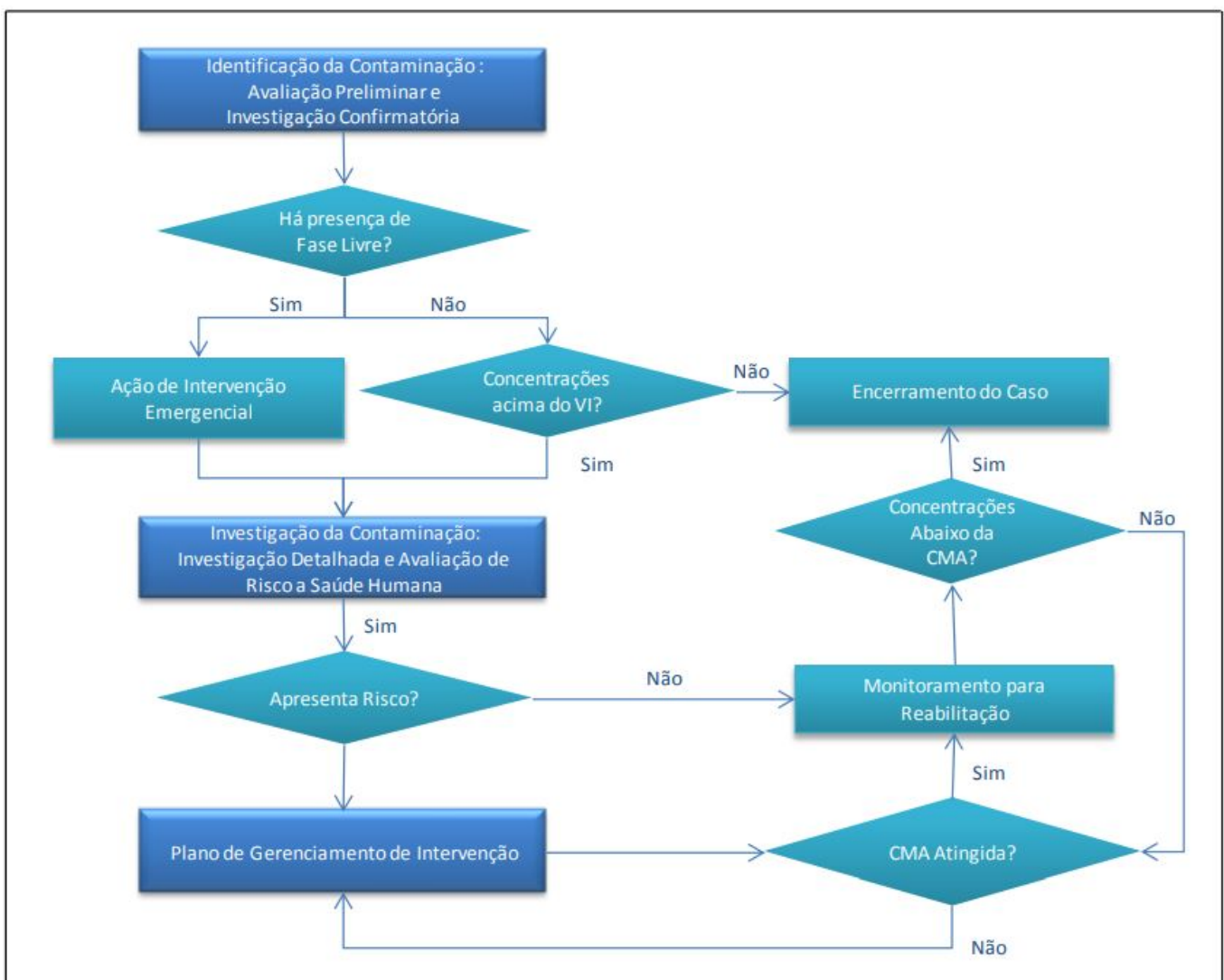


Figura 1 - Processo de gerenciamento de áreas contaminadas (GAC).

3.1. Risco Aceitável

É fundamental para a adequada aplicação da política de GAC a definição do Risco Aceitável (RA) para exposição humana a substâncias cancerígenas e do Quociente de Risco (QR) para as substâncias não cancerígenas, sendo estes fundamentais para o processo de quantificação do risco à saúde humana em áreas contaminadas, etapa que



definirá a estratégia para a tomada de decisão quanto às medidas de intervenção definidas para reabilitação da área gerenciada, bem como na definição das Concentrações Máximas Aceitáveis.

Conforme Resolução CONAMA nº 420/2009, neste procedimento fica definido 10^{-5} (dez elevado a menos cinco) como Risco Aceitável (RA) para exposição humana a substâncias cancerígenas e 1 (um) como Quociente de Risco (QR) para as substâncias não cancerígenas.

3.2. Avaliação Preliminar

Na etapa da avaliação preliminar o objetivo principal é constatar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação na área sob avaliação, por meio do levantamento de informações disponíveis sobre o uso atual e pretérito da área. A execução da etapa de avaliação preliminar será de responsabilidade do Responsável Legal, o qual deverá apresentar o "Relatório de Avaliação Preliminar", nas seguintes situações:

- a. No descomissionamento/desmobilização da área que possua atividade potencialmente contaminadora;
- b. Na mudança de uso da área que possua atividade potencialmente contaminadora;
- c. Na convocação por parte do IMA para apresentação desta etapa do processo de GAC;
- d. No processo de licenciamento ambiental.

A etapa de Avaliação Preliminar deverá classificar a área de interesse conforme abaixo:

- I. Área com Potencial de Contaminação (AP);
- II. Área Suspeita de Contaminação (AS); ou
- III. Área Contaminada (AC).

Caso a etapa de avaliação preliminar identifique AP, AS ou AC (quando constatada a contaminação em inspeção visual – borra no solo, resíduo disposto diretamente, fase livre, etc.) estando associada a área de interesse, ou ainda, por motivação do órgão ambiental, a etapa de Investigação Confirmatória deverá ser executada.

Em alguns casos, durante a execução da etapa de Avaliação Preliminar poderão ser identificadas situações de perigo, sendo, desta forma, necessária a adoção por parte do Responsável Legal de medidas emergenciais para a sua eliminação. Nesses casos, se a situação de perigo estiver associada à contaminação da área, ela será classificada antecipadamente como ACI e deverão ser realizadas, pelo Responsável Legal, as etapas previstas de Investigação da Contaminação.

Para área industrial com atividades potencialmente contaminadoras, na fase de renovação de LAO, deverá ser apresentada a Planilha de Avaliação Preliminar, Anexo-08 da Instrução Normativa 04 - IMA. Caso sejam identificados indícios de contaminação, independente da fase de renovação de licença, deverá ser seguido o processo descrito neste documento.

Deverá ser desenvolvido o Modelo Conceitual Inicial (MCA 1), o qual caracteriza-se por um relato escrito e/ou a representação gráfica da área investigada, do meio físico e dos processos físicos, químicos e biológicos que determinam o transporte de contaminantes da(s) fonte(s) primárias através dos compartimentos do meio físico, até os potenciais receptores da contaminação.

O Modelo Conceitual Inicial da Área (MCA 1) deverá obrigatoriamente e minimamente conter os seguintes elementos:

1. Atividade Potencialmente Contaminadora de Solo e Água Subterrânea;
2. Fontes Suspeitas de Contaminação;
3. Áreas fonte de contaminação;
4. Fontes potenciais de contaminação;
5. Mecanismos de liberação primária;
6. Compartimentos do meio físico potencialmente impactados;
7. Mecanismos de liberação secundária;
8. Geologia;
9. Receptores Potenciais.

O Plano de Investigação Confirmatória deverá ser elaborado em função da disponibilidade e qualidade dos dados e



das informações obtidas que fundamentaram o MCA 1, notadamente no que se refere às áreas fonte e às fontes potenciais de contaminação, ao meio físico e às substâncias químicas de interesse. Em função da qualidade das informações, o MCA 1 poderá ser classificado em “A”, “B” ou “C”.

A classificação como MCA 1A deverá ser aplicada à situação em que foi possível identificar e localizar todas as áreas fonte existentes (atuais e pretéritas) e obter dados e informações adequadas e completas para cada uma delas, permitindo a elaboração de um Modelo Conceitual que possibilita nelas localizar: as fontes potenciais de contaminação (ou até mesmo fontes primárias de contaminação); as substâncias químicas de interesse associadas a cada uma dessas fontes; as características dos materiais presentes em subsuperfície (aterro, solo, sedimento, rocha); o uso e ocupação do solo na região onde a área se insere e os bens a proteger (rios, poços de abastecimento, residências, plantações). Nessa situação o Plano de Investigação Confirmatória poderá se basear em uma estratégia de amostragem voltada às substâncias químicas de interesse e direcionada a todas as fontes potenciais de contaminação identificadas.

A classificação como MCA 1B deverá ser aplicada à situação 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. Para essa situação o Plano de Investigação Confirmatória deverá ser elaborado com base no 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 adotado o MCA 1A para as áreas fonte em que tenha sido possível identificar as fontes potenciais de contaminação e MCA 1B para as demais áreas fonte ou locais para os quais não se disponha de informações adequadas de modo a caracterizar seu uso.

A classificação como MCA 1C deverá ser aplicada à situação em que não há informações sobre a localização e características das áreas fonte, situação em que deverá ser adotada a estratégia do MCA 1B a Área com Potencial de Contaminação (AP).

Deverá ser elaborado relatório técnico intitulado “Relatório de Avaliação Preliminar”, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. As coordenadas geográficas UTM (SIRGAS 2000) obtidas no centro da área;
2. 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, as 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;
3. 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;
4. A localização e o perfil construtivo dos poços de abastecimento de água existentes no local, o número de cadastro no órgão competente e a apresentação dos laudos analíticos relativos ao controle de qualidade da água captada;
5. Mapas geológicos, pedológicos e hidrogeológicos regionais;
6. Interpretação do levantamento aerofotogramétrico temporal;
7. Planta ou croqui de localização da área;
8. 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, Áreas Contaminadas sob Investigação, Áreas Contaminadas com Risco Confirmado, Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento e as Áreas Reabilitadas (AP, AS, ACI, ACRI, AME, 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;
9. Resumos dos resultados de investigações eventualmente realizadas na área ou na vizinhança;
 10. 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;
 11. 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;
 12. O Modelo Conceitual inicial da área (MCA 1) e os modelos conceituais específicos para cada área fonte identificada (“A”, “B” ou “C”), com justificativa;
 13. Plano de Investigação Confirmatória contendo:
 - a. 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;
 - b. 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;
 - c. 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;
 - d. A indicação das fontes de informação consultadas, entre elas as pessoas entrevistadas.
 14. Identificação de todos os Responsáveis Legais e dos Responsáveis Técnicos, especificando os respectivos e-mails e endereços completos;
 15. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado em Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico;
 16. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART);
 17. 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.

NOTA 1: O levantamento das informações pré-existentes deverá ser realizado por meio de pesquisa nos documentos existentes sobre a área, da inspeção de reconhecimento de suas instalações e vizinhança, da verificação das operações, bem como do registro fotográfico das áreas consideradas.

NOTA 2: Deverá ser realizada inspeção de reconhecimento e levantamento de informações em campo e em entrevistas com funcionários da área de interesse e moradores do entorno, conforme ABNT/NBR 15.515-1: Parte 1, os quais servirão de base para o preenchimento da “Ficha Cadastral de Áreas Contaminadas” constante no mesmo procedimento.

NOTA 3: A ausência de informações detalhadas sobre o histórico de operação da área em questão ou sobre as ocupações ocorridas no local devem ser consideradas como incertezas na classificação do MCA 1.

NOTA 4: 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 1.

NOTA 5: Nas áreas com MCA 1B ou MCA 1C, mas 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.

NOTA 6: 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 sondagens fora das áreas fonte, de modo a evitar o transporte de contaminantes para as camadas mais profundas.



NOTA 7: Na ausência de informações sobre as substâncias químicas potencialmente presentes na área, deverão ser adotados procedimentos adicionais no Plano de Investigação Confirmatória, visando à identificação dessas substâncias durante a execução da etapa de Investigação Confirmatória.

NOTA 8: Caso seja identificada a existência de risco, o IMA deverá ser comunicado de imediato pelo Responsável Legal.

NOTA 9: Para Postos de Serviço, Bases e Terminais de Distribuição, o Responsável Técnico deverá sempre considerar a potencial ocorrência de BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e isômeros de xilenos), alinhados com o MCA 1.

3.3. Investigação Confirmatória

A etapa de investigação confirmatória tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação na AP e na AS, identificadas na etapa de avaliação preliminar por meio da realização de coleta e análises químicas laboratoriais de amostras de solo e água subterrânea segundo o Plano de Investigação Confirmatória, bem como a interpretação dos resultados destas análises por meio da comparação com Padrões Legais Aplicáveis (PLA) recomendados pela Resolução CONAMA nº 420/2009, ou pelas demais normativas elencadas nesta Instrução Normativa, ou pelo IMA.

Para a Investigação Confirmatória, deve ser executado no mínimo o escopo técnico disposto na ABNT/NBR 15.515 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 2: Investigação Confirmatória. A Identificação da Contaminação deverá ser desenvolvida considerando os seguintes serviços a serem executados:

- I. Sondagens de solo para fins ambientais;
- II. Amostragem de solo;
- III. Instalação de poços de monitoramento;
- IV. Amostragem de água subterrânea;
- V. Desenvolver o Modelo Conceitual Inicial da Área (MCA 2) a partir da atualização do Modelo Conceitual Inicial da Área (MCA 1);
- VI. Elaborar o Plano de Investigação Detalhada os casos em que foi confirmada contaminação.

O quantitativo das sondagens ambientais, poços de monitoramento, amostras de solo e água subterrânea, deverão estar especificadas no Plano de Investigação Confirmatória e deverão ser executados em sua totalidade. Qualquer modificação nos quantitativos e técnicas de aquisição de dados, previstas no Plano de Investigação Confirmatória, poderá ser justificada pelo responsável legal no “Relatório de Investigação Confirmatória”.

O Plano de Investigação Confirmatória, desenvolvido na etapa de Avaliação Preliminar para subsidiar a etapa de Investigação Confirmatória, deverá ser executado sem prévia autorização do IMA e deverá classificar a área de interesse como:

- I. Área com Potencial de Contaminação (AP);
- II. Área Contaminada Sob Investigação (ACI).

O Responsável Legal deverá apresentar ao IMA o relatório técnico intitulado “Relatório de Investigação Confirmatória”, elaborado pelo responsável técnico, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. 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;
2. 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;
3. Descrição dos métodos de investigação e amostragem utilizados;
4. 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;
5. 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;
6. Apresentação de seções representativas das observações decorrentes das sondagens realizadas;
 7. Texto contendo a descrição da geologia, pedologia e hidrogeologia local, relacionadas com a descrição regional;
 8. Perfil construtivo dos poços de monitoramento instalados;
 9. 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;
 10. Mapa potenciométrico com indicação da direção de fluxo da água subterrânea;
 11. 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;
 12. Laudos analíticos devidamente assinados pelo profissional responsável pelas análises, devendo ser informada a razão social do laboratório e os números identificadores dos laudos analíticos;
 13. Cadeias de custódia e ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório;
 14. Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;
 15. Atualização do Modelo Conceitual, gerando o Modelo Conceitual 2 (MCA 2);
 16. Recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos;
 17. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico;
 18. Identificação de todos os Responsáveis Legais e dos Responsáveis Técnicos, especificando os respectivos e-mails e endereços completos;
 19. 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. Caso não tenha alterações nas matrículas apresentadas na fase de Investigação Confirmatória, não há necessidade de reapresentação das matrículas, bastando a confirmação no relatório de que não houveram alterações.
20. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

NOTA 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 pelo Responsável Técnico com os Valores de Intervenção relativos a todos os usos do solo observados.

NOTA 2: Caso a ultrapassagem dos Valores de Intervenção ocorra somente para substâncias que possam estar associadas à qualidade natural do meio, o Responsável Legal deverá verificar esta hipótese por meio de investigação complementar ao escopo previamente definido para a etapa de investigação confirmatória, de modo a embasar a revisão da classificação da área. O dimensionamento da investigação complementar deverá ser submetido pelo Responsável Técnico ao Responsável Legal para prévia aprovação.

NOTA 3: Se o Modelo Conceitual 1 (MCA1) apresentar incertezas quanto às características dos materiais presentes em subsuperfície, o Responsável Técnico deverá realizar pelo menos uma sondagem inicial/guia, preferencialmente fora das áreas fonte, para a caracterização do meio físico em subsuperfície. Nesta(s) sondagem(ns) deverão ser descritos em campo os principais tipos litológicos e coletadas amostras para ensaio granulométrico, densidade aparente de grãos e fração de carbono orgânico em cada um destes tipos, com objetivo de definir o modelo conceitual das litologias encontradas localmente e, caso necessário, orientar a revisão do Plano de Investigação Confirmatória. Durante a realização das sondagens ambientais caso o Responsável Técnico identificar tipos litológicos não identificados na sondagem inicial/guia, deverá ser coletada amostra adicional deste novo tipo litológico para realização dos mesmos ensaios supramencionados.

NOTA 4: Durante a realização de Investigação Confirmatória, o Responsável Técnico deverá identificar e georreferenciar os poços e as nascentes utilizadas para abastecimento de água existentes na área do empreendimento. O Responsável Técnico deverá proceder a amostragem para quantificação analítica laboratorial da água destes poços.

3.4. Investigação das áreas com potencial de contaminação

A investigação de áreas contaminadas com potencial de contaminação do solo e da água subterrânea será realizada por meio das etapas de Investigação Detalhada; Avaliação de Risco a Saúde Humana e/ou Avaliação de Risco Ecológico.



3.4.1 Investigação Detalhada

A etapa de investigação detalhada tem como objetivo principal caracterizar espacialmente a contaminação verificada na etapa de investigação confirmatória, considerando o fechamento das plumas de contaminação e caracterização dos *hot spots*, nos diferentes compartimentos do meio físico, bem como caracterização detalhada das áreas fontes de contaminação, dos tipos litológicos que ocorrem em subsuperfície e da hidrologia local. A execução da etapa de investigação detalhada será de responsabilidade do responsável legal, o qual deverá apresentar o “Relatório de Investigação Detalhada” nas seguintes situações:

1. Quando a etapa de Avaliação Preliminar ou Investigação Confirmatória indicar a necessidade de realização da etapa de Investigação Detalhada e a área de interesse for classificada como ACI;
2. Convocação por parte do IMA para apresentação do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

A Investigação Detalhada deverá ser executada pelo Responsável Técnico com base no Plano de Investigação Detalhada apresentado no “Relatório de Investigação Confirmatória” da área em estudo. Para desenvolvimento do Plano de Investigação Detalhada, o Responsável Técnico deverá levar em consideração o Modelo Conceitual 2 (MCA 2), bem como os dados e interpretações constantes do “Relatório de Avaliação Preliminar” e no “Relatório de Investigação Confirmatória”. Eventuais alterações do Plano de Investigação Detalhada, apresentado no “Relatório de Investigação Confirmatória”, deverão ser especificadas e justificadas, devendo ser descritas no “Relatório de Investigação Detalhada”.

Nesta etapa, visando subsidiar a execução da etapa de Avaliação de Risco, o Responsável Técnico deverá obrigatoriamente estabelecer as substâncias químicas de interesse que serão consideradas na etapa de investigação detalhada e determinar suas concentrações nos compartimentos do meio físico em conformidade com as etapas anteriores. Para estas determinações deverão ser considerados:

1. a distribuição espacial destas substâncias nos diferentes compartimentos do meio físico investigados;
2. a delimitação espacial (planos horizontal e vertical) destas substâncias em fase retida, dissolvida, vapor e, caso ocorra, em fase livre nos diferentes compartimentos do meio físico investigados;
3. a distribuição espacial destas substâncias na região dos “*hot spots*” ou centros de massa;
4. a determinação das concentrações das substâncias químicas de interesse que atingem ou atingirão os receptores identificados no “Modelo Conceitual 2 (MCA 2)”, tanto nas áreas internas como externas a área sob investigação. Essa determinação deverá ser realizada obrigatoriamente com base nos resultados analíticos laboratoriais obtidos por meio de métodos diretos de investigação e por meio de modelos matemáticos para determinação das concentrações no futuro.

No “Relatório de Investigação Detalhada” o Responsável Técnico deverá obrigatoriamente apresentar as plumas de contaminação que tenham origem na área investigada, integralmente delimitadas no plano horizontal e vertical. O “*hot spot*” ou centro de massa de cada uma das plumas de contaminação delimitadas para as 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 destas substâncias nos compartimentos do meio físico investigados conforme Plano de Investigação Detalhada.

No “Relatório de Investigação Detalhada” o Responsável Técnico deverá obrigatoriamente apresentar a quantificação das massas das substâncias químicas de interesse em fase retida, dissolvida, vapor e em fase livre, caso estas ocorram, nos diferentes compartimentos do meio físico investigados.

Para definição dos limites espaciais da contaminação em fase retida no solo, o Responsável Técnico deverá considerar:

1. No plano horizontal, a partir do ponto de amostragem onde foi identificada a contaminação em concentrações acima do valor de intervenção executar novos pontos de amostragem em malha aproximada de 5x5 metros, podendo esta ser alterada a critério do Responsável Técnico e em função do MCA 2. O mapeamento horizontal deve ser realizado para cada substância química de interesse definida no MCA 2, para as quais o limite será interpolado na metade da distância entre o ponto de amostragem que apresentar concentração acima do valor de intervenção e o ponto de amostragem que apresentar concentração abaixo deste valor. O critério de interpolação descrito acima poderá ser substituído pelo Responsável Técnico por outro critério, desde que devidamente justificado no relatório técnico de investigação detalhada;
2. No plano vertical, coletar pelo menos 03 (três) amostras de solo (não estando limitada somente a três amostras), sendo uma nos 50 centímetros iniciais da sondagem (amostra superficial), a segunda a critério do Responsável Técnico na maior medição de compostos orgânicos voláteis ou na litologia de textura mais fina, a terceira na zona saturada do solo perfurado. A localização da coleta da segunda amostra no



perfil de sondagem deverá ser justificada tecnicamente pelo Responsável Técnico com base no MCA 2. O mapeamento vertical deve ser realizado para cada substância química de interesse definida no MCA 2, para as quais o limite será interpolado na metade da distância entre a amostra em profundidade que apresentar concentração acima do valor de intervenção e a amostra que apresentar concentração abaixo deste valor. Quando a amostra de solo coletada na zona saturada do solo perfurado apresentar concentrações acima dos valores de intervenção, considerar a necessidade de aquisição de nova amostra em níveis mais profundos. O critério de interpolação descrito acima poderá ser substituído pelo Responsável Técnico por outro critério, desde que devidamente justificado no relatório técnico de investigação detalhada.

Para definição dos limites espaciais da contaminação em fase dissolvida na água subterrânea, o Responsável Técnico deverá considerar:

1. No plano horizontal, instalar poços de monitoramento a partir do poço onde foi identificada a contaminação em fase dissolvida, conforme MCA 2. O mapeamento horizontal deve ser realizado para cada substância química de interesse definida no MCA 2, para as quais o limite será interpolado a $\frac{3}{4}$ da distância entre o poço de monitoramento que apresentar concentração acima do valor de intervenção e o poço que apresentar concentração abaixo deste valor. O critério de interpolação descrito acima poderá ser substituído pelo Responsável Técnico por outro critério, desde que devidamente justificado no relatório técnico de investigação detalhada;
2. No plano vertical, instalar poços multiníveis dispostos no "hot spot" ou centro de massa da pluma de contaminação em fase dissolvida, bem como nos seus limites, ou seja, onde forem verificadas as maiores concentrações das substâncias químicas de interesse, considerando a direção do fluxo de água subterrânea. O mapeamento vertical deve ser realizado para cada substância química de interesse definida no MCA 2, para as quais o limite da pluma será interpolado na metade da distância entre a base da seção filtrante do poço que apresente concentração acima do valor de intervenção e a base da seção filtrante do poço adjacente que apresente concentração abaixo deste valor. O critério de interpolação descrito acima poderá ser substituído pelo Responsável Técnico por outro critério, desde que devidamente justificado no relatório técnico de investigação detalhada.

Para definição dos limites espaciais da contaminação em fase vapor na zona não saturada do solo, o Responsável Técnico deverá considerar:

1. No plano horizontal, instalar poços de vapor a partir do poço onde foi identificada a contaminação em fase vapor, conforme MCA 2. O mapeamento horizontal deve ser realizado para cada substância química de interesse definida no MCA 2, para as quais o limite será interpolado a $\frac{3}{4}$ da distância entre o poço de vapor que apresentar concentração acima do Regional Screening Levels (RSLs) corrigido com fator de atenuação 0,03 e na base 10-5, e o poço que apresentar concentração abaixo deste valor. O critério de interpolação descrito acima poderá ser substituído pelo Responsável Técnico por outro critério, desde que devidamente justificado no relatório técnico de investigação detalhada;
2. No plano vertical, instalar poços multiníveis dispostos no "hot spot" ou centro de massa da pluma de contaminação em fase vapor, bem como nos seus limites, ou seja, onde forem verificadas as maiores concentrações das substâncias químicas de interesse. O mapeamento vertical deve ser realizado para cada substância química de interesse definida no MCA 2, para as quais o limite da pluma será interpolado na metade da distância entre a base da seção filtrante do poço de vapor que apresentar concentração acima do Regional Screening Levels (RSLs) corrigido com fator de atenuação 0,03 e na base 10-5, e a base da seção filtrante do poço adjacente que apresente concentração abaixo deste valor. O critério de interpolação descrito acima poderá ser substituído pelo Responsável Técnico por outro critério, desde que devidamente justificado no relatório técnico de investigação detalhada.

O Responsável Técnico deverá coletar amostras indeformadas para caracterização de geotécnica dos materiais encontrados em subsuperfície. A localização desta amostragem deverá ter como base o MCA 2 e a sondagem inicial/guia. A quantidade e profundidade das amostras indeformadas deverá ser definida em função das camadas litológicas representativas da área em investigação. A localização do ponto de coleta deve ser obrigatoriamente fora da zona de influência da contaminação.

A metodologia de aquisição desta amostra deverá ser a descrita pela Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE). Para cada amostra coletada deverão ser realizados minimamente ensaios que determinem a porosidade total, porosidade efetiva, densidade de grãos e umidade. Deverá ser apresentado em relatório a descrição da metodologia utilizada para aquisição destas amostras, bem como fotos que comprovem os serviços executados em campo.

Os resultados obtidos durante a etapa de Investigação Detalhada deverão ser considerados pelo Responsável



Técnico para compor o Modelo Conceitual 3 (MCA 3), que servirá como base suficiente para o desenvolvimento das etapas de Avaliação de Risco à Saúde Humana e Elaboração do Plano de Intervenção.

Comprovada a necessidade de prazo adicional para o fechamento da pluma, o Responsável Legal deverá solicitá-lo junto ao IMA.

O Responsável Legal deverá apresentar ao IMA o relatório técnico intitulado “Relatório de Investigação Detalhada”, elaborado pelo Responsável Técnico contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. 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;
2. Georreferenciamento das sondagens, pontos de amostragem (solo e água, além de outros meios) e poços de monitoramento;
3. 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;
4. Descrição dos procedimentos efetuados durante a instalação de cada poço de monitoramento (perfuração, montagem e desenvolvimento);
5. 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;
6. 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;
7. Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;
8. 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;
9. Texto explicativo com a interpretação dos ensaios destinados à caracterização das propriedades físicas e químicas dos materiais;
10. 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;
11. 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;
12. Especificar as substâncias químicas de interesse e o critério empregado para a seleção das mesmas;
13. 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;
14. 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);
15. 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;
16. Texto com justificativa da escolha do posicionamento dos pontos de amostragem e das profundidades de investigação;
17. Texto com descrição dos métodos de investigação e amostragem utilizados, justificando as escolhas realizadas;
18. 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;
19. Laudos analíticos, ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório e as cadeias de custódia devidamente assinadas pelo profissional responsável pelas análises;



20. Texto e ilustrações com a atualização do Modelo Conceitual (MCA 3), desenvolvido a partir dos resultados obtidos na Investigação Detalhada, acompanhado de discussão dos resultados obtidos, das limitações do MCA 3 e das recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos;
21. Identificação de todos os Responsáveis Legais e técnico, especificando os respectivos e-mails e endereços completos;
22. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.
23. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

Caso as concentrações observadas na investigação detalhada sejam superiores aos valores fixados pelo CONAMA nº 420/2009, o Responsável Legal dará início às etapas de Avaliação de Risco e Plano de Intervenção. Caso estas concentrações sejam inferiores às CMA, a área deverá ser classificada como Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME). Caso estas concentrações sejam superiores às CMA, a área deverá ser classificada como Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi).

3.4.2 Avaliação de Risco à Saúde Humana

A etapa de avaliação de risco à saúde humana tem como objetivo principal quantificar o risco associado à exposição de receptores humanos a Substâncias Químicas de Interesse (SQI) originadas em fontes de contaminação identificadas. A execução da etapa de Avaliação de Risco à Saúde Humana será de responsabilidade do Responsável Legal, o qual deverá apresentar o “Relatório de Investigação Detalhada” e o “Relatório de Avaliação de Risco à Saúde Humana”, quando a etapa de Investigação Confirmatória indicar a necessidade de realização.

A avaliação do risco deverá ser realizada por meio da utilização da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013, ou outro documento de referência que vier a substituí-la), a partir da qual deverão ser quantificados os riscos à saúde humana e as Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA). Os dados toxicológicos e físico-químicos das substâncias químicas de interesse (SQI) deverão ser aqueles presentes na planilha supramencionada.

Para a coleta, avaliação e validação dos dados disponíveis, deverão ser obtidos os dados e informações disponíveis em estudos anteriores que servirão como base para o desenvolvimento da avaliação de risco à saúde humana. Esses dados devem ser obtidos a partir dos projetos de avaliação preliminar, investigação confirmatória e investigação detalhada. Os seguintes grupos de dados e informações devem estar disponíveis para a avaliação de risco:

- documentação relativa às análises químicas realizadas nas amostras coletadas nos diferentes compartimentos do meio físico de interesse para a avaliação de risco (solo, sedimento, água subterrânea, água superficial e ar) e, quando aplicável, alimentos. A análise dos dados e resultados relativos às análises químicas das amostras dos diferentes compartimentos do meio físico de interesse, para avaliação de risco deve ser desenvolvida, minimamente, com base nos laudos analíticos laboratoriais, cadeia de custódia, lista de verificação de recebimento de amostras e procedimentos de controle e garantia da qualidade na amostragem.
- caracterização do meio físico em subsuperfície (pedologia, geologia, hidrogeologia, etc.) e superfície (morfologia, fisiografia, climatologia, hidrologia, etc.) que podem afetar o transporte, a atenuação natural e a persistência dos contaminantes;
- caracterização do uso e ocupação do solo na área de interesse para o estudo, considerando os processos operacionais, industriais e de estocagem de substâncias químicas que podem impactar o meio físico, bem como a tipificação da ocupação de entorno da área a ser avaliada considerando aspectos ligados a ocupação residencial, comercial e/ou industrial.

Os resultados obtidos na etapa de Investigação Detalhada deverão ser comparados com as CMA calculadas especificamente para a área de interesse, considerando as Unidades de Exposição (UE) os Cenários de Exposição (CE) válidos e constantes no Modelo Conceitual de Exposição (MCE) desenvolvido conforme ABNT/NBR 16.209.

Para o desenvolvimento da Avaliação de Risco à Saúde Humana o Responsável Técnico deverá adotar os seguintes procedimentos:

1. Identificar as unidades de exposição¹ (UE) com base na interpretação do meio físico e distribuição espacial da contaminação apresentadas no “Relatório de Investigação Detalhada. Os critérios adotados pelo Responsável Técnico para definição das unidades de exposição deverão estar descritos detalhadamente no “Relatório de Avaliação de Risco”;



2. 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. Os critérios adotados pelo Responsável Técnico para definição dos receptores humanos deverão estar descritos detalhadamente no “Relatório de Avaliação de Risco”;
3. Identificar as substâncias químicas de interesse (SQI) em cada unidade de exposição;
4. Identificar todos os caminhos de exposição presentes e potenciais, atuais e futuros, para todos os receptores em cada unidade de exposição;
5. Calcular o risco para cada substância química de interesse considerando os diferentes receptores e caminhos de exposição, para cada unidade de exposição;
6. 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;
7. Calcular as Concentrações Máximas Aceitáveis para as Substâncias Químicas de Interesse existentes, para cada meio, considerando cada caminho de exposição e receptor identificado;
8. Apresentar mapas de risco com a indicação dos receptores e dos hot spots;
9. Apresentar conclusão sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

O Responsável Técnico deverá adotar o valor de 1×10^{-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 a ser adotado será igual a 1 (um).

Os resultados de risco carcinogênico e não carcinogênico calculados individualmente por SQI, deverão ser somados por SQI considerando todos os cenários de exposição nos quais estas ocorram e por cenários de exposição considerando todas as SQI que ocorram nos cenários de exposição que está sendo analisado. Caso a somatória do Risco seja maior que o Risco Aceitável (item 3.1) para efeitos carcinogênicos e não carcinogênicos a área será classificada como Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi).

O “Relatório de Avaliação de Risco a Saúde Humana” deverá ser conclusivo acerca dos riscos associados à exposição de receptores humanos à área de interesse, bem como quanto aos perímetros de restrição, mapas de risco e concentrações máximas aceitáveis a serem utilizados no Plano de Intervenção.

Caso ao final da etapa de Avaliação de Risco a Saúde Humana a área for classificada como AME, deverá ser realizada a etapa de Monitoramento para Encerramento, com o objetivo de verificar se as concentrações identificadas na etapa de investigação detalhada se mantiveram abaixo das CMA definidas na etapa de Avaliação de Risco à Saúde Humana para a área de interesse, bem como se a somatória dos riscos conforme descrito acima se mantém abaixo do Risco Aceitável (item 3.1). A etapa de Monitoramento para Encerramento deverá ser parte do Plano de Intervenção a ser desenvolvido para a área de interesse e apresentado obrigatoriamente ao IMA.

Após a etapa de Monitoramento para Encerramento, caso as condições definidas acima se mantenham satisfeitas, a área será classificada como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR). Neste caso o IMA emitirá o Termo de Reabilitação para o Uso Declarado, conforme item 3.7.

O Modelo Conceitual 4 (MCA 4) deverá ser elaborado objetivando a apresentação de uma síntese das informações relativas à área de interesse, incluindo a localização da contaminação, o transporte e distribuição das SQIs desde as fontes primárias até aos Pontos de Exposição (PDE) e a relação com a exposição dos receptores existentes, representando o conjunto de cenários de exposição presentes na área de interesse. O MCA 4 deverá ser desenvolvido para a área de interesse considerando suas características específicas apresentadas no “Relatório de Investigação Detalhada”. A consolidação do MCA 4 deverá ser apresentada por meio de fluxograma ou tabela, sempre acompanhados de texto explicativo.

Cenários de Exposição

A elaboração dos cenários de exposição deverá representar todos os caminhos que permitem a evolução do contaminante partindo da origem da contaminação (fonte de contaminação) até chegar aos receptores potenciais. Os cenários de exposição são divididos em cenários de exposição direta e cenários de exposição indireta.

- Exposição Direta: quando o receptor está diretamente em contato com o compartimento do meio físico contaminado, ou com a fonte de contaminação.
- Exposição Indireta: quando as SQIs atingem o receptor por meio de outros compartimentos do meio físico, que não estão contaminados, mas que poderá afetá-los em decorrência do transporte da SQI.



Os cenários de exposição devem ser sempre relacionados aos seguintes elementos: Fonte de Contaminação; Substância Química de Interesse (SQI); Receptores Potenciais; Ponto de Exposição (PDE); Caminho de Exposição e Via de Ingresso.

Estes elementos devem ser identificados e caracterizados para que um cenário de exposição seja considerado completo. A caracterização de cada um desses elementos servirá como base para identificação de eventos de exposição atuais e futuros relacionados à área de interesse. Caso um ou mais destes elementos estejam ausentes, o cenário será incompleto e não será considerado na avaliação de risco.

Fonte de Contaminação

A fonte de contaminação (Área Fonte) está relacionada a um determinado processo operacional que ocasionou a origem da contaminação, liberando a SQI no meio físico. A caracterização da fonte de contaminação deve permitir avaliar quais compartimentos do meio físico podem ser impactados e como as SQIs chegarão aos receptores potencialmente expostos. Cada área fonte compreende um ponto ou local onde ocorre ou ocorreu a liberação da SQI para o meio físico.

Nesta etapa, após a identificação das áreas fonte, deverão ser identificadas as fontes de contaminação secundárias no solo e água subterrânea as quais deverão ser caracterizadas com base no “Relatório de Investigação Detalhada”.

Substâncias Químicas de Interesse (SQI)

As substâncias químicas de interesse (SQI) que devem ser consideradas na Avaliação de Risco à Saúde Humana são todas aquelas identificadas nas amostras de solo e água subterrânea em concentrações superiores aos padrões legais aplicáveis (PLA).

A SQI será selecionada desde que ocorra pelo menos em uma única vez em concentração superior ao PLA adotado. Para esta etapa devem ser relacionadas às SQIs a serem consideradas para quantificação do risco e determinação das CMA por meio do uso da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013).

Receptores

A identificação de receptores potenciais a serem considerados na avaliação de risco visa representar indivíduos humanos expostos às SQIs, considerando situações atuais e futuras de exposição, sendo classificados em:

1. Receptores Residenciais: todo residente que possa estar potencialmente exposto direta ou indiretamente às SQIs identificadas nos compartimentos do meio físico, localizados na área investigada ou em suas proximidades.
2. Receptores Trabalhadores (Comercial/Industrial): todo funcionário que possa estar potencialmente exposto direta ou indiretamente às SQIs identificadas nos compartimentos do meio físico, localizados na área investigada ou em suas proximidades.

Para esta etapa devem ser relacionados os receptores a serem considerados para quantificação do risco e determinação das CMA por meio do uso da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013).

Pontos de Exposição (PDE)

Os pontos de exposição (PDE) são pontos onde ocorre a exposição do receptor à SQI. Os PDEs devem ser identificados para cada compartimento do meio físico impactado ou potencialmente impactado, considerando os cenários atuais e futuros de uso e ocupação do solo.

Os seguintes compartimentos devem ser considerados para a identificação de PDE:

- a. Água Subterrânea: se ocorrer a utilização de poços e nascentes para abastecimento municipal, industrial, doméstico e agrícola, bem como para atividades recreacionais;
- b. Solo: se ocorrer contato com as SQIs presentes no solo superficial e subsuperficial.
- c. Água superficial: se ocorrer sua utilização para abastecimento municipal, industrial, doméstico e agrícola, bem como para atividades recreacionais e de pesca;
- d. Ar: na ocorrência de cenários de exposição em ambientes abertos e espaços fechados contemplando todos os potenciais receptores.



Para esta etapa devem ser relacionados os PDEs a serem consideradas para quantificação do risco e determinação das CMA por meio do uso da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013).

Caminhos de Exposição

-

Um caminho de exposição deverá descrever o curso de uma SQI, desde a área fonte considerando seu transporte partindo da fonte secundária até os receptores potencialmente expostos no ponto de exposição (PDE). Deverão ser considerados caminhos de exposição às seguintes situações:

- Emissão de vapores e partículas a partir do solo superficial;
- Lixiviação do solo para água subterrânea;
- Transporte em meio saturado de água subterrânea contaminada;
- Transporte em meio não saturado de vapores a partir do solo subsuperficial;
- Transporte em meio não saturado de vapores a partir da água subterrânea.

As seguintes informações deverão ser consideradas na análise dos caminhos de exposição:

- Os compartimentos do meio físico que estão impactados (ar, água e solo);
- Os mecanismos de transporte das SQIs desde a área fonte até os PDEs;
- A localização dos PDEs;
- Os receptores potencialmente expostos.

Para esta etapa devem ser relacionados os caminhos de exposição a serem considerados para quantificação do risco e determinação das CMA por meio do uso da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013).

Vias de Ingresso

-

Os potenciais receptores identificados podem entrar em contato com as SQIs por meio de determinadas vias de ingresso, que são:

- Ingestão de contaminantes presentes na água subterrânea, água superficial, solo.
- Inalação de contaminantes presentes no ar, incluindo vapores emitidos a partir da água subterrânea, água superficial, solo superficial e solo subsuperficial.
- Contato dérmico com contaminantes presentes na água subterrânea, água superficial e solo.

Para esta etapa devem ser relacionadas às vias de ingresso a serem consideradas para quantificação do risco e determinação das CMA por meio do uso da Planilha para Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação.

A Avaliação de Risco deverá ser executada com base no Modelo Conceitual 3 (MCA 3), bem como os dados e interpretações constantes do “Relatório de Avaliação Preliminar”, no “Relatório de Investigação Confirmatória” e no “Relatório de Investigação Detalhada”.

Com base nos documentos citados no parágrafo anterior, deverá ser desenvolvida a etapa de avaliação de risco considerando as diferentes hipóteses de risco² conforme abaixo:

1. Quando na Avaliação de Risco for constatado que os valores definidos para risco aceitável à saúde humana foram ultrapassados, ver item 3.4.2 (Avaliação de Risco à Saúde Humana);
2. Quando for observado risco inaceitável para organismos presentes nos ecossistemas, por meio da utilização de resultados de Avaliação de Risco Ecológico, ver item 3.4.3 (Avaliação de Risco Ecológico);
3. Nas situações em que os contaminantes gerados em uma área tenham atingido compartimentos do meio físico e determinado a ultrapassagem dos padrões legais aplicáveis ao enquadramento dos corpos d'água e de potabilidade, ver item 3.4.2.1 (Avaliação de Risco Considerando Padrões Legais Aplicáveis);
4. 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, ver item 3.4.2.2 (Perigo à Vida ou à Saúde da População);
5. 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, ver item 3.4.2.3 (Modelagem Matemática para Fins de Avaliação de Risco).

Sendo assim, somente poderá considerar risco quantificável considerando as hipóteses descritas acima, sendo que estas deverão estar claramente descritas e avaliadas do “Relatório de Avaliação de Risco” e fazerem parte do Modelo Conceitual 4 (MCA 4).

Após a realização da etapa de Avaliação de Risco, caso não tenha sido identificado risco, deverá classificar a área como Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME).

O Responsável Legal deverá apresentar ao IMA o relatório técnico intitulado “Relatório de Avaliação de Risco à Saúde Humana”, elaborado pelo Responsável Técnico, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. Texto contendo conclusão acerca da existência de risco acima dos níveis considerados aceitáveis e da necessidade de adoção de medidas de intervenção;
2. Análise das incertezas associadas à Avaliação de Risco realizada;
3. Mapas de Risco para todos os cenários de exposição válidos que apresentaram risco a saúde humana;
4. Texto e ilustrações com o Modelo Conceitual (MCA 4);
5. 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 Encerramento (AME);
6. Identificação de todos os Responsáveis Legais e Técnicos, especificando os respectivos e-mails e endereços completos;
7. 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. Obs.: caso não tenha alterações nas matrículas apresentadas na fase de Investigação Confirmatória, não há necessidade de reapresentação das matrículas, bastando a confirmação no relatório que Não Houve alterações.
8. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.
9. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

3.4.2.1 Avaliação 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 adotados pelo Responsável Técnico.

Nota 1: 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.

Nota 2: A Identificação de Risco considerando Padrões Legais Aplicáveis relativa à ingestão das águas subterrâneas deverá ser realizada utilizando os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011 e suas atualizações. A existência de risco para ingestão de águas subterrâneas será confirmada quando for constatado que a concentração das substâncias químicas de interesse nas amostras coletadas em poços e nascentes de captação de água para abastecimento ou em poços de monitoramento, ultrapassam o padrão de potabilidade.

A análise e interpretação feita para cumprir a etapa em questão, 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.

3.4.2.2 Perigo à Vida ou à Saúde da População



Deve ser observado que 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 com Risco Confirmado (ACRI).

Nesses casos, a análise da situação a ser realizada deverá caracterizar a relação entre a contaminação e o perigo existente, sendo recomendável, para tanto, a utilização dos resultados do mapeamento das plumas de contaminação apresentados no “Relatório de Investigação Detalhada” 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 pelo Responsável Técnico no “Relatório de Avaliação de Risco” 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.

Nos casos em que seja constatada exposição aguda aos contaminantes ou condição de risco à segurança dos receptores, as medidas emergenciais deverão ser dimensionadas e submetidas à aprovação do IMA para serem adotadas imediatamente. Deverá ser elaborado o “Relatório das Medidas Emergenciais” descrevendo os critérios, metodologias e resultados da aplicação das medidas para mitigação da exposição aguda aos contaminantes ou condição de risco à segurança dos receptores.

3.4.2.3 Modelagem Matemática para Fins de Avaliação de Risco

A modelagem matemática a ser desenvolvida 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 spots*;
- c. Conclusão sobre a necessidade de implementação de medidas de intervenção.

3.4.3 Avaliação de Risco Ecológico

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.

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).

Antes da elaboração da avaliação de Risco Ecológico, deverá ser desenvolvido o “Plano de Avaliação de Risco Ecológico” contendo o Modelo Conceitual de Exposição e a metodologia a ser empregada para desenvolvimento desta etapa, o qual deverá ser submetido à aprovação prévia e à avaliação do IMA, conforme descrito a seguir:

1. Identificação das unidades de exposição por compartimento ambiental;
2. Identificação dos receptores potenciais e presentes em cada uma das unidades de exposição;
3. Identificação das Substâncias Químicas de Interesse por unidade de exposição;



4. Identificação dos caminhos de exposição relacionados a todos receptores identificados, por unidade de exposição, considerando todos os caminhos reais e potenciais, atuais e futuros;
5. Modelo Conceitual 3 (MCA 3), relativo à Investigação Detalhada;

O Responsável Legal deverá apresentar ao IMA o relatório técnico intitulado “Relatório de Avaliação de Risco Ecológico”, elaborado pelo Responsável Técnico, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. Descrição e justificativa da metodologia selecionada;
2. Apresentação das linhas de evidências, considerando no mínimo três linhas: química, ecotoxicológica e ecológica;
3. Descrição de incertezas analíticas e de modelos;
4. Apresentação dos critérios de avaliação para cada linha de evidência e por compartimento ambiental;
5. Apresentação da base dos cálculos de risco, informando o nível de risco aceitável;
6. Identificação de área de referência com características semelhantes à área contaminada, por compartimentos ambientais;
7. Descrição e localização dos pontos de coleta por Unidade de Exposição;
8. Descrição e justificativa das metodologias de amostragem e de ensaios.
9. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.
10. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

O Responsável Técnico deverá considerar para a interpretação dos resultados da Avaliação de Risco Ecológico os seguintes itens:

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

Na amostragem e nos ensaios selecionados, o Responsável Técnico deverá dar preferência ao uso de procedimentos padronizados e laboratórios com ensaios acreditados, como previsto nos artigos 17, 18 e 19 da Resolução CONAMA nº 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.

3.4.4 Reabilitação das Áreas Contaminadas

O processo de reabilitação das áreas contaminadas deverá contemplar as etapas de Plano de Intervenção, Execução do Plano de Intervenção e Monitoramento para Encerramento. A Reabilitação deverá ter como objetivo viabilizar o uso irrestrito e seguro de áreas classificadas como ACRI.

Quando não houver risco a saúde humana deverá ser elaborado o Plano de Monitoramento para Encerramento, visando assegurar que as concentrações máximas da área se mantenham abaixo das CMA (Concentração Máxima Aceitável) previamente estabelecidas.

Concluída a execução do Plano de Monitoramento para Encerramento, caso as concentrações das substâncias de interesse se mantenham abaixo das metas de remediação, estatisticamente comprovadas, a área será classificada como AR (Área Reabilitada para Uso Declarado), podendo ser encerrado o processo de reabilitação.

Se durante a execução do Plano de Monitoramento para Encerramento ocorrerem concentrações acima das CMAs, a situação deverá ser avaliada para decisão quanto às medidas a serem adotadas, quais sejam, redefinir os prazos relativos ao desenvolvimento do Plano de Monitoramento para Encerramento ou classificar a área como ACRI, situação em que o responsável legal deverá implantar medidas de intervenção conforme descrito nos itens abaixo:



3.4.5 Plano de Intervenção

O Plano de Intervenção deverá contemplar a apresentação das técnicas e medidas destinadas à viabilização do uso futuro da área. Caso a situação não possibilite o alcance desses objetivos, o Plano deverá justificar tecnicamente esse impedimento, ficando a cargo única e exclusivamente do IMA a avaliação da procedência dessas justificativas técnicas.

Para atendimento dos objetivos definidos no Plano de Intervenção, as medidas de intervenção previstas poderão ser agrupadas em função da duração da sua aplicação, a saber:

- medidas de curto prazo: desenvolvidas com duração de dias a 12 meses;
- medidas de médio prazo: desenvolvidas com duração de 1 a 5 anos;
- medidas de 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, deverão ser avaliados periodicamente, pelo menos a cada 5 anos, quanto a viabilidade de atendimento dos objetivos estabelecidos no Plano de Intervenção.

Dentre essas medidas de intervenção a serem consideradas serão as Medidas de Remediação, Medidas de Controle de Engenharia e Medidas de Controle Institucional.

O Plano de Intervenção deverá contemplar um conjunto de medidas que será definido em função dos objetivos a serem atingidos, da natureza dos contaminantes, das características do meio, dos cenários de exposição, do nível de risco existente, do uso pretendido para o local, da proteção dos bens a proteger e da sustentabilidade associada às medidas.

O Plano de Intervenção deverá contemplar o Projeto Básico e o Memorial Descritivo. O Projeto Básico constitui o conjunto de elementos necessários e suficientes, para caracterizar a obra ou serviço, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento da contaminação e que possibilite a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

1. A especificação dos objetivos a serem alcançados;
2. A indicação e descrição das medidas de intervenção selecionadas e justificativa para sua adoção considerando o uso atual e futuro da área a ser reabilitada e do entorno;
3. A especificação das medidas destinadas ao controle ou à eliminação das fontes primárias de contaminação;
4. Mapa de intervenção com a localização das áreas de atuação das medidas de remediação, de controle institucional e de engenharia;
5. A especificação da destinação dos efluentes líquidos e gasosos, bem como dos resíduos gerados durante a aplicação das medidas de remediação;
6. No caso de adoção de medidas de controle de engenharia ou institucional deverá ser apresentada uma análise técnica e econômica que justifique sua escolha em detrimento da remoção de massa de contaminante (remediação);
7. Quando da adoção das medidas de controle institucional e de engenharia, especificar sua localização por meio de coordenadas geográficas e o período estimado de vigência da aplicação;
8. As metas de remediação definidas;
9. A localização dos pontos de conformidade;
10. Cronograma contendo a previsão da implantação e operação das medidas de intervenção, bem como dos seus monitoramentos;
11. Proposta de monitoramento da eficiência e eficácia das medidas de remediação e a eficácia das medidas de controle institucional e de engenharia. No caso das medidas de remediação, devem atestar a remoção de massa de contaminantes;
12. Proposta de monitoramento para reabilitação (pós-remediação).

3.4.5.1 Projeto Básico, Executivo de Remediação

O Projeto Básico e Executivo de Remediação deverá ser desenvolvido toda vez que no “Relatório de Plano de Intervenção” for prevista a adoção de medidas de remediação por redução de massa ou contenção.

O desenvolvimento do projeto básico e executivo de remediação será de responsabilidade técnica do Responsável Técnico, considerando emissão de ART de profissional comprovadamente capacitado para o desenvolvimento destes projetos. O documento a ser emitido deverá obrigatoriamente ser identificado como “Projeto Básico e



Executivo de Remediação”.

Além da documentação citada no anterior, o Responsável Técnico deverá considerar para o desenvolvimento do Projeto Básico e Executivo de Remediação o que estabelece o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2013) e as normas técnicas nacionais e internacionais relacionadas a este tipo de projeto.

O Projeto Básico e Executivo de Remediação deverá ser executado pelo Responsável Técnico com base nos dados e interpretações constantes do “Relatório de Avaliação Preliminar”, no “Relatório de Investigação Confirmatória”, no “Relatório de Investigação Detalhada”, no Relatório de Avaliação de Risco” e no “Relatório de Plano de Intervenção”.

O Responsável Técnico deverá elaborar relatório técnico intitulado “Projeto Básico e Executivo de Remediação”, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. 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);
2. Dimensionamento do sistema de remediação, com a descrição das técnicas de remediação propostas e especificação dos seus componentes e memorial descritivo;
3. Memorial descritivo e memorial de cálculo;
4. Dimensionamento e especificação de linhas, bombas, tanques, entre outros;
5. Plantas com a indicação dos componentes do sistema de remediação, especificando suas características, funções e posicionamento;
6. A indicação da área e do volume a serem atingidos pela atuação dos sistemas de remediação a serem implantados;
7. Planta com a pluma mapeada conforme critério adotado pelo IMA, mapa de risco referente aos cenários de exposição de interesse para remediação e mapa de intervenção com a área de influência por compartimento do meio físico a ser remediado;
8. Seções contendo o esquema da ocupação da área, a distribuição espacial da contaminação e a localização da medida de engenharia;
9. Isométrico das instalações da medida de engenharia, quando aplicável;
10. Quadro de quantitativos de das instalações e equipamentos;
11. Pontos de conformidade para o monitoramento da eficiência da medida de engenharia;
12. A especificação dos parâmetros de controle da eficiência e eficácia e para a manutenção dos sistemas de remediação;
13. Cronograma detalhado de Implantação e Operação das técnicas de remediação;
14. Relação dos Responsáveis Legais com a indicação das obrigações cabíveis a cada um. 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;
15. 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.
16. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.

NOTA 1: As fontes primárias de contaminação identificadas deverão ser eliminadas ou controladas, nos casos de inviabilidade técnica e/ou econômica para sua eliminação.

NOTA 2: 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 pelo IMA.

NOTA 3: 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 dissolvida e vapor.

NOTA 4: As águas subterrâneas contaminadas bombeadas que sofrerem 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 dos limites da pluma.



NOTA 5: As substâncias químicas de interesse (SQI) presentes na água a ser reinfiltrada deverão possuir concentrações menores àsquelas presentes no ponto de infiltração, não sendo admitida a infiltração de água contendo qualquer produto em fase livre.

NOTA 6: As águas subterrâneas contaminadas bombeadas que sofrerem tratamento poderão ser lançadas nos corpos d'água superficiais, observadas as restrições legais e obedecidos os padrões de lançamento e qualidade existentes.

NOTA 7: As águas subterrâneas contaminadas bombeadas que sofrerem 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.

NOTA 8: Outras propostas de utilização ou destinação das águas subterrâneas contaminadas a serem bombeadas e tratadas deverão ser informadas previamente ao IMA para manifestação.

NOTA 9: 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.

NOTA 10: Caso a concepção do sistema de remediação contemple a remoção de materiais, a destinação final dos mesmos deverá ser previamente autorizada pelo IMA, observado o item de gerenciamento de resíduos desta especificação técnica.

NOTA 11: 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.

NOTA 12: 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, observado o item de gerenciamento de resíduos desta especificação técnica.

NOTA 13: Para projetos de longo prazo nas Áreas Contaminadas com Risco Confirmado (ACRi) em que a contaminação esteja restrita à sua área interna e os riscos identificados estejam gerenciados ou controlados, os relatórios de avaliação do desempenho do sistema de remediação deverão ser apresentados, no mínimo, ao final de cada ano de operação, cabendo o Responsável Técnico prever essa frequência no Projeto Executivo do Sistema de Remediação.

NOTA 14: 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 com Risco Confirmado (ACRi), a previsão da execução do Plano de Desativação poderá ser incluída no cronograma do Plano de Intervenção para Reutilização;

3.4.5.2 Execução do Plano de Intervenção

Para a execução do Plano de Intervenção deverão ser considerados os itens abaixo:

1. Potenciais emissões líquidas e gasosas resultantes da técnica de intervenção escolhida e sua operação, devendo ser utilizados os padrões legais aplicáveis existentes. Na ausência desses padrões poderão ser propostos valores a serem avaliados pelo IMA;
2. A diluição das plumas de contaminação por bombeamento excessivo e sua reinfiltração ou o seu lançamento sem tratamento não serão aceitas;
3. Quando as alternativas acima não forem viáveis e o Responsável Legal pretender lançar a água subterrânea bombeada e tratada na galeria de água pluvial, deverá ser obtida por ele expressa manifestação favorável da respectiva municipalidade e observadas as exigências estabelecidas pelo IMA;
4. A utilização de microrganismos alóctones nos sistemas de remediação deverão seguir as normas técnicas do IBAMA, IMA e demais legislações pertinentes;
5. Uso de remediadores deverá observar as disposições legais aplicáveis, não sendo admitida sua aplicação sem prévia caracterização dos mesmos;
6. Nos casos em que as medidas de controle de engenharia forem adotadas, o Responsável Legal deverá assegurar sua manutenção para o fim a que se destinam enquanto permanecer o uso proposto para a área ou a contaminação detectada;
7. Nos casos em que seja proposta e justificada a adoção de medidas de controle institucional e medidas de engenharia, o Plano de Intervenção deverá ser submetido à avaliação prévia do IMA, que avaliará a



pertinência da adoção das medidas propostas e a submeterá aos órgãos responsáveis. Caso o IMA considere imprópria a adoção dessas medidas, ou o órgão responsável tenha se manifestado desfavoravelmente à sua implantação, o Responsável Legal será demandado a rever o Plano de Intervenção, apresentando um novo Plano no **prazo de 60 (sessenta) dias**;

8. O Plano de Intervenção a ser entregue ao IMA deverá ser acompanhado de ART recolhida pelo Responsável Técnico ou declaração do respectivo conselho profissional e da Declaração de Responsabilidade (Anexo 3) relativa aos ensaios de bancada ou piloto eventualmente realizados.

3.4.5.3 Instalação do Sistema de Remediação

A etapa de Instalação do Sistema de Remediação deverá ser desenvolvida toda vez que no “Relatório de Plano de Intervenção” for prevista a adoção de medidas de remediação por redução de massa ou contenção.

Além da documentação citada no item anterior, o Responsável Técnico deverá considerar para a execução da Instalação do Sistema de Remediação o que estabelece o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2013) e as normas técnicas nacionais e internacionais relacionadas a este tipo de projetos.

A Instalação do Sistema de Remediação deverá ser executado pelo Responsável Técnico (emissão de ART de profissional comprovadamente capacitado para o desenvolvimento destes projetos) com base nos dados e interpretações constantes no “Relatório de Avaliação Preliminar”, no “Relatório de Investigação Confirmatória”, no “Relatório de Investigação Detalhada”, no Relatório de Avaliação de Risco”, no “Relatório de Plano de Intervenção” e no “Projeto Básico e Executivo de Remediação”.

O Responsável Técnico deverá elaborar relatório técnico intitulado “Instalação do Sistema de Remediação”, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. “as built” 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;
2. 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;
3. Relação dos Responsáveis Legais com a indicação das obrigações cabíveis a cada um. 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;
4. 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.
5. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.

NOTA 1: O Responsável Técnico deverá solicitar ao IMA a mudança de classificação da área para Área em Processo de Remediação (ACRe).

3.4.5.4 Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação

A etapa de Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação deverá ser desenvolvida toda vez que no “Relatório de Plano de Intervenção” for prevista a adoção de medidas de remediação por redução de massa ou contenção, e a etapa de Instalação de Sistema de Remediação estiver finalizada.

A Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação será do Responsável Técnico, considerando emissão de ART de profissional comprovadamente capacitado para o desenvolvimento destes projetos. O documento a ser emitido deverá obrigatoriamente ser identificado como “Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação”.

Além da documentação no item anterior, o Responsável Técnico deverá considerar para a execução da Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação o que estabelece o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas (CETESB, 2013) e as normas técnicas nacionais e internacionais relacionadas a este tipo de projeto.

A Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação deverá ser executado pelo Responsável Técnico com base nos dados e interpretações constantes do “Relatório de Avaliação Preliminar”, no “Relatório de Investigação Confirmatória”, no “Relatório de Investigação Detalhada”, no Relatório de Avaliação de Risco”, no “Relatório de Plano de Intervenção” e no “Projeto Básico e Executivo de Remediação” e na Instalação de Projeto de



Remediação”.

O Responsável Técnico deverá elaborar relatório técnico intitulado “Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação”, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;
2. Perfil construtivo de cada poço de monitoramento avaliado nesta etapa, com a justificativa para o seu monitoramento com base no MCA 4, levando em consideração a distribuição das substâncias químicas de interesse, os pontos de conformidade, unidades hidroestratigráficas responsáveis pelo armazenamento e pela movimentação preferencial dos contaminantes;
3. 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;
4. 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;
5. 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;
6. Quantificação e caracterização das concentrações das SQIs associadas a todas as fontes primárias de contaminação confirmadas no “Relatório de Investigação Confirmatória”, identificando as concentrações das substâncias químicas de interesse a elas associadas que possam estar presentes em fase dissolvida, gasosa e retida, delimitando tridimensionalmente as plumas de contaminação e calculando as massas das substâncias químicas de interesse nas diferentes unidades hidroestratigráficas identificadas;
7. 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);
8. 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;
9. Texto com justificativa da escolha do posicionamento dos pontos de monitoramento e pontos de conformidade;
10. Texto com descrição dos métodos de amostragem utilizados, justificando as escolhas realizadas;
11. Texto e representações gráficas da distribuição das substâncias químicas de interesse (tridimensional), em fase retida, dissolvida e gases/vapores, modelada para o tempo em que será atingida a concentração máxima onde estão localizados os receptores identificados, quando aplicável;
12. Laudos analíticos, ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório e as cadeias de custódia devidamente assinadas pelo profissional responsável pelas análises;
13. Atualização do MCA 4 em função dos dados obtidos nesta etapa;
14. Texto e ilustrações com a atualização do Modelo Conceitual (MCA 3), desenvolvido a partir dos resultados obtidos na Investigação Detalhada, acompanhado de discussão dos resultados obtidos, das limitações do MCA 4 e das recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos;
15. Os resultados do monitoramento da eficiência e eficácia do sistema de remediação, bem como a análise desses dados, enfatizando a remoção de massa;
16. Alterações nos critérios de avaliação de eficácia e eficiência previamente estabelecidos no Projeto Executivo do Sistema de Remediação deverão ser reportadas, com as devidas justificativas técnicas;
17. A representação gráfica da evolução das plumas de contaminação relacionada ao sistema de remediação implementado;
18. Alterações de layout ou alterações funcionais que tenham sido implementadas no sistema visando à melhoria ou à adaptação a situações específicas;
19. Acidentes ou outros episódios que tenham causado a paralisação do sistema, registrando o período de paralisação e sua função;
20. As alterações nos cenários de risco que possam ter ocorrido em função de mudanças de layout, uso e ocupação local ou em seu entorno;
21. Relatórios referentes à manutenção do sistema de remediação, para as medidas de remediação para contenção e para tratamento;
22. Declaração do Responsável Legal a respeito da inexistência de fontes primárias ativas.
23. Relação dos Responsáveis Legais com a indicação das obrigações cabíveis a cada um. 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;
24. 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.

25. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.

NOTA 1: As medidas de remediação para tratamento ou para contenção de longo prazo implementadas, deverão ser avaliadas pelo Responsável Técnico pelo menos a cada 5 anos quanto à viabilidade de serem atingidos 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. Neste caso, o Responsável Técnico deverá apresentar no “Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação” a revisão detalhada das medidas de intervenção que sofrerão modificações.

NOTA 2: Caso as hipóteses estabelecidas no Projeto Básico e Executivo do Sistema de Remediação não se mostrem factíveis, o Responsável Técnico deverá rever os dados de projeto e apresentar para o IMA, as argumentações técnicas pertinentes, bem como o conjunto de premissas que foram alteradas com as devidas justificativas técnicas. Quando as alterações de projeto implicarem em alteração de cronograma, o Responsável Técnico deverá apresentar os novos prazos propostos e as justificativas técnicas que fundamentaram as alterações do cronograma. Estas revisões deverão constar como Anexo do Relatório da Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação.

3.4.6 Monitoramento para Reabilitação/Encerramento

O Monitoramento para Encerramento deverá ser iniciado sempre que os resultados apresentados no “Relatório de Investigação Detalhada” e “Relatório de Avaliação de Risco à Saúde Humana” indicarem que não foi caracterizada situação de risco e não foi determinada ocorrência de concentrações máximas na área de interesse acima das CMA e Risco carcinogênico e não carcinogênico abaixo do Risco Aceitável, a área será reclassificada, passando de ACI para AME. Nesse caso, o Responsável Legal deverá prever a execução do monitoramento para reabilitação, por um período mínimo de 2 anos, por meio da realização de quatro campanhas de amostragem e análise, com periodicidade semestral coincidentes com os períodos de maior e menor pluviosidade, com o objetivo de avaliar a manutenção das concentrações de contaminantes abaixo das CMA definidas para a área de interesse. A critério do IMA, a frequência de amostragem poderá ser reavaliada.

Após a realização das campanhas de monitoramento, o Responsável Legal deverá apresentar e protocolar o relatório conclusivo de monitoramento para reabilitação, contendo o histórico das concentrações de contaminantes em cada ponto monitorado e, caso os resultados comprovem, estatisticamente, a manutenção de concentrações de contaminantes inferiores às metas de remediação em todas as campanhas, a área será reclassificada, passando de AME para AR. O Responsável Técnico deverá fundamentar a escolha da ferramenta estatística para avaliação dos resultados de monitoramento.

Caso os resultados do monitoramento para reabilitação não demonstrem, estatisticamente, a manutenção das concentrações de contaminantes inferiores às metas de remediação, o Responsável Legal deverá apresentar proposta de intervenção ou ampliação do monitoramento para o IMA.

Nos casos em que ocorra a contaminação de águas subterrâneas utilizadas para abastecimento ou outras situações em que haja necessidade de ações por parte de outros Órgãos Públicos, o IMA comunicará a ocorrência destas situações, para que sejam implementadas as ações de sua competência.

A apresentação do “Plano de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento” deverá ocorrer em **até 60 (sessenta)** dias após o protocolo do último “Relatório de Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação” previsto no Plano de Intervenção”. Comprovada a necessidade de prazo adicional, o Responsável Legal deverá solicitá-lo junto ao IMA.

O Responsável Legal deverá apresentar ao IMA o relatório técnico intitulado “Plano de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento”, elaborado pelo Responsável Técnico, contendo os dados e informações obtidos durante a realização desta etapa, bem como sua interpretação, conforme itens abaixo:

1. Texto descrevendo o histórico de contaminação e ações que foram necessárias (ou não) para recuperação a área;
2. Tabelas contendo as concentrações das SQI na área;
3. Padrões Legais Aplicáveis e/ou CMAs definidas para o caso;
4. Previsão de análise estatística dos resultados do monitoramento;
5. Cronograma de amostragem da água subterrânea dos poços de monitoramento e/ou solo;



6. Identificação de todos os Responsáveis Legais e Técnicos, especificando os respectivos e-mails e endereços completos;
7. 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;
8. Declaração de Responsabilidade, conforme modelo indicado no Anexo 3, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico;
9. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

3.5 Cadastramento de Áreas Contaminadas

Conforme previsto na Resolução CONAMA nº 420/2009, toda área contaminada em processo de gerenciamento deverá fazer parte do Cadastro de Área Contaminada - CAC do Estado, considerando as informações sobre as fontes de contaminação, meio físico e receptores potencialmente expostos, declarados para o IMA, bem como seu estágio no processo de gerenciamento.

Conforme o art. 38 da supracitada norma: *“Os órgãos ambientais competentes, observando o sigilo necessário, previsto em lei, deverão dar publicidade principalmente em seus portais institucionais na rede mundial de computadores, às informações sobre áreas contaminadas identificadas e suas principais características, na forma de um relatório que deverá conter no mínimo (...)”*.

O CAC deverá ser utilizado pelo IMA como ferramenta para a Comunicação do Risco, bem como para o controle e planejamento ambiental relacionado à região onde está inserida a área contaminada. O CAC fornecerá informações integral ou parcialmente a outras instituições públicas ou privadas, tais como o estabelecimento de medidas de controle institucional ou o planejamento urbano.

As áreas contaminadas que deverão fazer parte do CAC:

1. Área Contaminada com Risco Confirmado - ACRi;
2. Área Contaminada em Processo de Remediação - ACRe;
3. Área Contaminada em Processo de Reutilização - ACRu;
4. Área em Processo de Monitoramento para Encerramento - AME;
5. Área Reabilitada para o Uso Declarado - AR.

3.6 Reabilitação e Encerramento

O encerramento do processo de gerenciamento ambiental da área contaminada deve ser considerado, quando, estatisticamente, se observar a manutenção das concentrações abaixo das CMAs e/ou PLAs (Padrões Legais Aplicáveis), durante o monitoramento para reabilitação. Neste caso, a área deve ser classificada como Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR), devendo o Responsável Legal solicitar ao IMA a emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado (item 3.7).

A comprovação técnica da reabilitação da área deverá ser demonstrada por meio da evolução do decaimento das concentrações ao longo do processo de monitoramento, e comprovadas estatisticamente, reportadas no “Relatório Final do Monitoramento para Reabilitação”.

Para o cumprimento desta etapa devem ser apresentados os seguintes itens:

- I. Tabelas e Gráficos com o comparativo histórico entre os resultados analíticos obtidos em todas as etapas desenvolvidas, comparadas com as CMAs e/ou PLAs estabelecidas para a área;
- II. Texto sobre a evolução do decaimento das concentrações, estatisticamente comprovado, justificando o pedido para encerramento do processo de gerenciamento.

O IMA deverá avaliar o pedido de encerramento de GAC e emitir o Termo de Reabilitação para o Uso Declarado em até **90 (noventa) dias** após o protocolo do último Relatório de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento. Após a obtenção do Termo de Reabilitação, o IMA seguirá instruções conforme art. 37 da Resolução CONAMA nº 420/2009:

“Art. 37. Os órgãos ambientais competentes, quando da constatação da existência de uma área contaminada ou reabilitada para o uso declarado, comunicarão formalmente:

- I. ao responsável pela contaminação;



- II. - ao proprietário ou ao possuidor da área contaminada ou reabilitada;
- III. - aos órgãos federais, estaduais, distrital e municipais de saúde, meio ambiente e de recursos hídricos;
- IV. - ao poder público municipal;
- V. - à concessionária local de abastecimento público de água; e
- VI. - ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área, bem como ao cadastro imobiliário das prefeituras e do Distrito Federal.

Parágrafo único. Deverão ser criados pelo Poder Público mecanismos para comunicação de riscos à população adequados aos diferentes públicos envolvidos, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis."

Tendo sido emitido o termo de reabilitação da área, os poços utilizados no monitoramento e na remediação deverão ser tamponados com calda de cimento ou bentonita umedecida.

3.7 Da solicitação do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado ou Termo de Encerramento

Para viabilizar a emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado/Encerramento, o Responsável Legal deverá protocolar junto ao IMA, em arquivo digital, ofício intitulado "Solicitação de Emissão do Termo de Reabilitação para Uso Declarado/Encerramento".

Essa solicitação deverá conter 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 serem mantidas, sua localização, o período de sua aplicação e proposta de acompanhamento e/ou monitoramento dessas medidas.

A matrícula atualizada do imóvel deverá ser encaminhada junto com a Solicitação. Nos casos em que a área do imóvel seja composta por mais de uma matrícula, estas deverão ser identificadas em planta. 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.

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 no Termo de Reabilitação para o Uso Declarado.

NOTA 1: Nos casos em que ocorra a transferência de propriedade de imóveis que tenham recebido o Termo de Reabilitação, mas tenham sido mantidas medidas de engenharia e de controle institucional, notadamente, de restrição de uso da água subterrânea, 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.

NOTA 2: Após a emissão do Termo de Reabilitação todos os poços utilizados para a remediação e o monitoramento deverão ser tamponados, exceto aqueles a serem aproveitados para o monitoramento da restrição de uso das águas subterrâneas.

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

¹ 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

² Deverão ser executadas somente as ações correspondentes àqueles receptores expostos ou potencialmente expostos que efetivamente tenham sido identificados na Área Contaminada sob Investigação (ACI) ou em sua vizinhança





4 - Documentação necessária para o licenciamento

Autorização Ambiental (AuA)

- a. Requerimento da Autorização Ambiental (AuA), com endereço completo do requerente, justificativa do pedido, com confirmação de localização do empreendimento segundo suas coordenadas planas (UTM) no sistema de projeção (DATUM) SIRGAS 2000.
- b. Procuração para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.
- c. Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) ou Cadastro de Pessoa Física (CPF)
- d. Certificado de Regularidade do Cadastro Ambiental Legal.
- e. Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis atualizada (no máximo 30 dias de expedição) ou documento autenticado que comprove a posse ou possibilidade de uso do imóvel.
- f. Relatório de Avaliação Preliminar.
- g. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Avaliação Preliminar.
- h. Relatório de Investigação Confirmatória.
- i. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Investigação Confirmatória.
- j. Relatório de Investigação Detalhada.
- k. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Investigação Detalhada.
- l. Relatório de Avaliação de Risco à Saúde Humana.
- m. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Avaliação de Risco à Saúde Humana.
- n. Plano de Intervenção para Recuperação da Área Contaminada, quando couber.
- o. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Plano de Intervenção para Recuperação da Área Contaminada, quando couber.
- p. Ficha técnica da área objeto do Plano de Intervenção, conforme modelo do Anexo 5.
- q. Relatório de Tamponamento de poços, quando couber.
- r. Plano de Monitoramento para Encerramento/Reabilitação com cronograma, quando couber.
- s. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Plano de Monitoramento para Encerramento/Reabilitação com cronograma, quando couber.

Renovação de Autorização Ambiental (AuA)

- a. Requerimento de renovação da Autorização Ambiental (AuA).
- b. Procuração para representação do interessado, com firma reconhecida.
- c. Plano de Intervenção para Recuperação da Área Contaminada atualizado.
- d. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Plano de Intervenção para Recuperação da Área Contaminada atualizado.
- e. Plano de Monitoramento para Encerramento/Reabilitação atualizado com cronograma.
- f. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Plano de Monitoramento para Encerramento/Reabilitação atualizado com cronograma.