

Sumário

1	Objetivo.....	1
2	Instrumento Legal do Processo de Licenciamento Ambiental da atividade	1
2.1	Licenciamento simplificado (AuA).....	1
3	Enquadramento e Instrumento Técnico utilizado no Licenciamento Ambiental da atividade.....	2
3.1	Dispensa de Estudo Ambiental	2
4	Instruções Gerais.....	2
5	Instruções Específicas	5
6	GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS (GAC)	11
6.1.	Risco Aceitável	13
6.2.	Avaliação Preliminar	13
6.3.	Investigação Confirmatória	17
6.4.	Investigação das áreas com potencial de contaminação	19
6.4.1	Investigação Detalhada	19
6.4.2	Avaliação de Risco à Saúde Humana.....	23
6.4.2.1.	Avaliação de Risco Considerando Padrões Legais Aplicáveis.....	28
6.4.2.2.	Perigo à Vida ou à Saúde da População	28
6.4.2.3	Modelagem Matemática para Fins de Avaliação de Risco.....	28
6.4.3	Avaliação de Risco Ecológico	29
6.4.4	Reabilitação das Áreas Contaminadas.....	30
6.4.5	Plano de Intervenção	30
6.4.5.1.	Projeto Básico, Executivo de Remediação	31
6.4.5.2	Execução do Plano de Intervenção	33
6.4.5.3.	Instalação do Sistema de Remediação	34
6.4.5.4.	Avaliação do Desempenho do Sistema de Remediação	34
6.4.6.	Monitoramento para Reabilitação/Encerramento	36
6.5.	Cadastramento de Áreas Contaminadas.....	37
6.6.	Reabilitação e Encerramento.....	38
6.7.	Da solicitação do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado ou Termo de Encerramento.....	39
7	Documentação necessária para o Licenciamento da Atividade ⁴	39
7.1.	Autorização Ambiental (AuA).....	39
7.2.	Renovação da AuA.....	40
Anexo 1	Modelo de Requerimento	41
Anexo 2	Modelo de Procuração	42
Anexo 3	Termo de Referência para a Recuperação de Áreas Contaminadas por derivados do petróleo em postos revendedores, postos de abastecimento e instalações do sistema retalhista	43
Anexo 4	Modelo de Declaração de Responsabilidade	69
Anexo 5	Modelo de Averbação na Matrícula do Imóvel.....	70
Anexo 6	Modelo de Cadeia de Custódia	71
Anexo 7	Referências bibliográficas e técnicas	72
Anexo 8	Endereços do Instituto do meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - IMA.....	74

1 Objetivo¹

Definir a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais a serem executados na **Recuperação/Gerenciamento de Áreas Contaminadas**, incluindo identificação, investigação e reabilitação da área.

2 Instrumento Legal do Processo de Licenciamento Ambiental da atividade

2.1 Licenciamento simplificado, por meio de:

- Autorização Ambiental (AuA): Instrumento de licenciamento ambiental simplificado, previsto na Lei nº 14.675/09, constituído por um único ato, com prazo de validade de até 04 (quatro) anos. Aprova a localização e concepção da atividade, bem como sua implantação e operação, de acordo com os controles ambientais aplicáveis a serem definidos pelo órgão ambiental licenciador.

¹ As Instruções Normativas podem ser baixadas no site do IMA (www.ima.sc.gov.br)

3 Enquadramento e Instrumento Técnico utilizado no Licenciamento Ambiental da atividade

3.1 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 3.1.1: 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)

4 Instruções Gerais

- 4.1 Atividade Principal: É a atividade fim que compreende as atividades essenciais e normais para as quais se constitui.
- 4.2 Atividade Secundária: É a atividade auxiliar de produção de bens ou serviços exercidos no mesmo empreendimento da atividade principal prevista da listagem das atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental, estabelecidas pela Resolução CONSEMA, exceto os controles ambientais.
- 4.3 Quando houver necessidade de captura, coleta e transporte de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, deve ser formalizado junto ao IMA o pedido de autorização ambiental, conforme Instrução Normativa nº 62.
- 4.4 Conforme as especificidades e a localização do projeto, o IMA poderá solicitar a inclusão de projetos de recomposição paisagística e outros procedimentos que julgar necessários, nos termos da legislação pertinente.
- 4.5 Quando da necessidade de utilização de jazidas de empréstimos localizadas fora da área do projeto, as mesmas são objeto de licenciamento ambiental específico.
- 4.6 A disposição final de material estéril excedente, fora da área do projeto, deverá constar no processo de licenciamento ambiental da atividade.
- 4.7 Em instalações e atividades consideradas perigosas cabe a elaboração de estudo de análise de riscos.
- 4.8 Os responsáveis pela geração de resíduos sólidos ficam obrigados a elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, de acordo com o estabelecido na Lei Estadual nº 14.675/2009, art. 265º e Resolução CONSEMA nº 114/2017.
- 4.9 Todas as informações referentes à geração, armazenamento temporário, movimentação ou destinação final de resíduos e rejeitos devem ser enviadas exclusivamente através do sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos – MTR, para que possam ser gerenciadas pelo próprio sistema, conforme estabelecido em Leis e Portarias.
- 4.10 As coletas de amostras para análises devem ser realizadas por profissionais habilitados.
- 4.11 As análises devem ser realizadas por laboratórios acreditados para ABNT/NBR ISO/IEC 17.025:2005 pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) ou em laboratórios reconhecidos pelo IMA, para os parâmetros de interesse.

- 4.12** Nos casos de empreendimentos de porte grande, sempre que julgar necessário, ou quando for solicitada, motivadamente, por entidade civil, pelo Ministério Público, ou por 50 (cinquenta) ou mais cidadãos, o IMA promoverá, às expensas do empreendedor, antes da emissão da Licença Ambiental Prévia, a realização de Audiência Pública, a qual obedecerá a um rito simplificado (Resolução CONSEMA nº 98/2017, art 21º, §2º).
- 4.13** A Lei nº 14.262/2007 estabeleceu a taxa para análise de Licenças Ambientais de Operação com prazo de validade de 04 (quatro) anos, podendo por decisão motivada, o prazo ser dilatado ou reduzido com aumento ou diminuição proporcional nos valores a serem cobrados pelo IMA.
- 4.14** Para as atividades em operação, outrora detentoras de Licença Ambiental de Operação/AuA, em que o empreendedor deixou vencer a licença sem que tenha solicitado sua renovação no prazo legal, é exigido que solicite nova Licença Ambiental de Operação/AuA, sujeitando-se, por óbvio, às mudanças de legislação porventura existentes e às fiscalizações, sem que se alegue estar com “processo de licenciamento” em curso. Nestes casos, deverá ser apresentado o relatório de atendimento às condicionantes da LAO/AuA anterior, com respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável pelo relatório e Certificado de Regularidade no Cadastro Ambiental Legal (antigo Cadastro Técnico Federal).
- 4.15** A ampliação do empreendimento ou atividade licenciada que implique em alteração de suas atividades necessita do competente licenciamento ambiental (Resolução CONSEMA nº 98/2017, art. 11º, parágrafos 1º ao 4º).
- 4.16** Qualquer alteração nas instalações e equipamentos das atividades licenciadas, que não impliquem a alteração dos critérios estabelecidos no licenciamento ambiental, deve ser informada ao órgão ambiental licenciador para conhecimento e inserção no processo de licenciamento ambiental original, sem a necessidade de licenciamento ambiental para ampliação (Resolução CONSEMA nº 98/2017, art. 11, parágrafo 5º).
- 4.17** A implantação de atividades secundárias ou de apoio concomitantes à implantação do projeto devem ser avaliadas pelo IMA juntamente com os estudos necessários para fins de obtenção da Licença Ambiental Prévia do empreendimento, sendo que a documentação exigida na presente Instrução Normativa deverá ser acrescida da documentação listada nas instruções normativas pertinentes às atividades secundárias ou de apoio. Nos casos em que a atividade principal já estiver licenciada, a implantação da atividade secundária ou de apoio deverá ser precedida de apresentação de estudo ambiental específico.
- 4.18** Quando o potencial poluidor degradador da atividade secundária for superior ao da atividade principal, o estudo ambiental a ser apresentado para fins de análise do procedimento de licenciamento ambiental prévio deverá ser o estudo exigido para a atividade de maior potencial poluidor degradador definido em Resolução do CONSEMA.
- 4.19** Os estudos e projetos necessários ao processo de licenciamento devem ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor. O empreendedor e os profissionais que subscreverem os estudos e projetos necessários ao processo de licenciamento são responsáveis pelas informações apresentadas, sujeitando-se às sanções administrativas, civis e penais (Resolução CONAMA nº 237/97, art. 11º).
- 4.20** Os estudos ambientais que contenham análise jurídica devem ser firmados por advogados e vir acompanhados de documento comprobatório de inscrição na Ordem dos Advogados do Brasil – OAB (Portaria FATMA nº 215/2017).
- 4.21** O empreendedor, durante a implantação e operação do empreendimento, deve comunicar ao órgão ambiental competente a identificação de impactos ambientais não descritos nos estudos ambientais constantes no procedimento de licenciamento para as providências que se fizerem necessárias.

- 4.22** Nos casos de encerramento das atividades, os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental deverão comunicar ao órgão ambiental licenciador, com antecedência de 90 (noventa) dias (Resolução CONSEMA nº 98/2017, art. 35º).
- 4.23** O IMA não assumirá qualquer responsabilidade pelo não cumprimento de contratos assinados entre o empreendedor e o projetista.
- 4.24** A alteração na titularidade do empreendimento deve ser comunicada ao IMA, com vistas à atualização dessa informação no processo administrativo e na licença ambiental concedida.
- 4.25** Os pedidos de licenciamento de novos empreendimentos somente são protocolados com a entrega dos arquivos digitais da documentação completa listada na presente Instrução Normativa, ressalvados os documentos que não se aplicam ao caso. A continuidade do licenciamento ambiental de processos formalizados até 30/11/2013 se dará pela entrega da documentação pertinente em papel e em arquivo digital.
- 4.26** A emissão de licenciamento ambiental ou autorização no meio rural, só será emitida após a devida inscrição do imóvel no Cadastro Ambiental Rural.
- 4.27** Conforme as especificidades e a localização do empreendimento, o IMA pode solicitar a implantação de cinturão verde no entorno do estabelecimento, a inclusão de projetos de recomposição paisagística, projetos de recuperação de áreas degradadas e outros procedimentos que julgar necessários, nos termos da legislação pertinente.
- 4.28** A documentação deve ser apresentada na sequência das listagens e termos de referência da presente Instrução Normativa. O nome dos arquivos digitais deve conter a descrição sucinta e identificação do empreendedor.
- 4.29** Os arquivos de texto e estudos ambientais devem ser redigidos em português, e entregues em formato pdf texto.
- 4.30** O IMA poderá solicitar, a qualquer momento, os arquivos vetoriais georreferenciados que representem as áreas do imóvel e de corte de vegetação, inclusive as de compensação e manutenção, quando couberem.
- 4.31** Os projetos, plantas e mapas devem ser realizados tomando por base as instruções constantes nas normas técnicas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com unidades do Sistema Internacional de Unidades e devem ser entregues no formato pdf. e “shapefile”, em escala nominal de pelo menos 1:5.000, contendo os metadados de acordo com o perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB). Os arquivos contendo imagens devem ser entregues em formato jpg ou png.
- 4.32** A poligonal da área objeto, em todos os arquivos vetoriais e matriciais (raster) deverão atender às seguintes especificações técnicas: a) sistema de projeção UTM Zona 22s; b) DATUM SIRGAS 2000; c) o shapefile deve ser em 2D, contendo apenas coordenadas X e Y. Somente os arquivos principais que compõem o *shapefile* (extensões: .dbf .prj .shp .shx) referente apenas à área do imóvel devem ser selecionados para a criação do arquivo compactado no formato ZIP (outros formatos não são suportados). Obs.: não deve ser compactada a pasta/diretório que contém os arquivos.
- 4.33** Imagens disponibilizadas gratuitamente pelo Google Earth podem ser apresentadas apenas para fins ilustrativos e não substituem os mapas e plantas elaborados por profissionais habilitados ou produzidos por órgãos oficiais.
- 4.34** Os arquivos matriciais (raster) devem ser fornecidos no formato “geotiff” e corresponder às imagens de satélite multiespectrais ortoretificadas e/ou ortofotos coloridas, com resolução

nominal de pelo menos 5 (cinco) metros, com área de abrangência correspondente a um “buffer” de acordo com restrições impostas pela Lei Federal nº 12.651/2012.

- 4.35** Documentos que não tenham sido gerados eletronicamente devem ser apresentados ao protocolo para conferência e digitalização. Documentos gerados e assinados eletronicamente são aceitos como originais.
- 4.36** Estas instruções podem aplicar-se ou não à(s) atividade(s) listadas nesta Instrução Normativa, dependendo das particularidades de cada uma.
- 4.37** Dúvidas e pedidos de esclarecimentos sobre a presente Instrução Normativa devem ser encaminhados ao IMA.

5 Instruções Específicas

5.1 Para efeitos desta Instrução Normativa, são adotadas as seguintes definições:

- i. **Ambiente antrópico:** ambiente modificado ou edificado pelo ser humano de modo a abrigar as atividades por ele desenvolvidas.
- ii. **Área com Potencial de Contaminação (AP):** área, terreno local, instalação, edificação ou benfeitoria onde são ou foram desenvolvidas atividades que, por suas características, possam acumular quantidades ou concentrações de matéria em condições que a tornem contaminadas.
- iii. **Área Contaminada sob investigação (AI):** será declarada Área Contaminada sob Investigação (AI), pelo órgão ambiental competente, aquela em que comprovadamente for constatada, mediante investigação confirmatória, a contaminação com concentrações de substâncias no solo ou nas águas subterrâneas acima dos valores de investigação. 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 à implementação de ações específicas de proteção à saúde humana pelo poder público.
- iv. **Área com Suspeita de Contaminação (AS):** será considerada Área Suspeita de Contaminação (AS), pelo órgão ambiental competente, aquela em que, após a realização de uma avaliação preliminar, forem observados indícios da presença de contaminação ou identificadas condições que possam representar perigo.
- v. **Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi):** área onde foi feita constatada, por meio de investigação detalhada e avaliação de risco, contaminação no solo ou em águas subterrâneas, a existência de risco à saúde ou a vida humana, ecológico, ou onde foram ultrapassados os padrões legais aplicáveis.
- vi. **Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe):** área onde estão sendo aplicadas medidas de remediação visando a eliminação da massa de contaminantes ou, na impossibilidade técnica ou econômica, sua redução ou a execução de medidas de contenção e/ou isolamento.
- vii. **Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu):** área contaminada onde se pretende estabelecer um uso do solo diferente daquele que originou a contaminação, com a eliminação, ou a redução a níveis aceitáveis, dos riscos aos bens a proteger, decorrentes da contaminação.
- viii. **Área Contaminada sob Intervenção (ACI):** será declarada Área Contaminada sob Intervenção (ACI), pelo órgão ambiental competente, aquela em que for constatada a presença de substâncias químicas em fase livre ou for comprovada, após investigação detalhada e avaliação de risco, a existência de risco à saúde humana.
- ix. **Área Fonte de Contaminação:** área que abrigou ou abriga fontes primárias ou potenciais de contaminação.
- x. **Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR):** será declarada Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR), pelo órgão ambiental

competente, aquela em que o risco for considerado tolerável, após a execução de avaliação de risco. Nas situações em que a existência de determinada AI ou 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. 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.

- xi. **Área Contaminada (AC):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria que contenha quantidades ou concentrações de matéria em condições que causem ou possam causar danos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger.
- xii. **Área em processo de Monitoramento para Encerramento (AME):** área na qual não foi constatado risco ou as metas de remediação foram atingidas após implantadas as medidas de remediação, encontrando-se em processo de monitoramento para verificação da manutenção das concentrações em níveis aceitáveis.
- xiii. **Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR):** área, terreno, local, instalação, edificação ou benfeitoria anteriormente contaminada que, depois de submetida às medidas de intervenção, ainda que não tenha sido totalmente eliminada a massa de contaminação, tem restabelecido o nível de risco aceitável à saúde humana, ao meio ambiente e a outros bens a proteger.
- xiv. **Avaliação de risco:** processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou de outras espécies expostas aos contaminantes gerados em uma área contaminada.
- xv. **Cadastro de Áreas Contaminadas:** conjunto de informações referentes aos empreendimentos e atividades que apresentam potencial de contaminação e às áreas suspeitas de contaminação e contaminadas, distribuídas em classes de acordo com a etapa do processo de identificação e remediação da contaminação em que se encontram.
- xvi. **Cenário de Exposição:** conjunto de variáveis relacionadas ao transporte de substâncias químicas desde sua liberação para o ambiente até seu ingresso no organismo de um dado receptor. Um cenário de exposição constitui uma situação única composta por uma fonte de contaminação, pelo mecanismo de liberação das substâncias químicas desta fonte para o ambiente, por mecanismos de transporte dessas substâncias no meio físico, pelo receptor e pela via ingresso.
- xvii. **Classificação de Área:** ato administrativo por meio da qual o IMA classifica determinada área durante o processo de identificação e/ou recuperação da contaminação
- xviii. **Declaração de Encerramento:** ato administrativo pelo qual o IMA declara cumprimento das condicionantes estabelecidas para o Plano de Desativação do Empreendimento e pela legislação pertinente de onde ficam assegurados os níveis aceitáveis de risco aos bens a proteger considerados.
- xix. **Ecossistema natural:** designa o conjunto formado por todas as comunidades que vivem e interagem em determinada região e pelos fatores abióticos que atuam sobre essas comunidades, sendo sujeitas a pequena intervenção antrópica. Para efeito do gerenciamento de áreas contaminadas, além dos ecossistemas assim classificados, também são considerados os aquíferos subterrâneos, os recursos hídricos superficiais e as áreas de preservação permanente.
- xx. **Fase livre:** ocorrência de substância ou produto em fase separada e imiscível quando em contato com a água ou ar do solo.

- xxi. **Fonte Potencial de Contaminação:** instalação ou material a partir dos quais os contaminantes podem ser liberados para o ambiente, mas cuja liberação ainda não pôde ser associada a um meio impactado.
- xxii. **Fonte Primária de Contaminação:** instalação ou material a partir dos quais os contaminantes se originam e foram ou estão sendo liberados para os meios impactados.
- xxiii. **Fonte Secundária de Contaminação:** meio impactado por contaminantes provenientes da fonte primária, a partir do qual, outros meios são impactados.
- xxiv. **Gerenciamento de Áreas Contaminadas:** conjunto de medidas que asseguram o conhecimento das características das áreas contaminadas e a definição das medidas de intervenção mais adequadas a serem exigidas, visando eliminar ou minimizar os danos e/ou os riscos aos bens a proteger, gerados pelos contaminantes nelas contidas.
- xxv. **Hot Spot:** região dentro da pluma de contaminação onde ocorrem as maiores concentrações das Substâncias Químicas de Interesse (SQI).
- xxvi. **Investigação Confirmatória:** etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas que tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminantes em concentrações acima dos valores de intervenção estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009.
- xxvii. **Investigação Detalhada:** etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas que consiste na avaliação detalhada das características da fonte de contaminação e dos meios afetados, determinando os tipos de contaminantes presentes e suas concentrações, bem como a área e o volume das plumas de contaminação, e sua dinâmica de propagação.
- xxviii. **Mapa de Risco:** representação das áreas em que os receptores nela situados estão submetidos a um risco superior aos níveis considerados aceitáveis.
- xxix. **Medidas de Controle Institucional:** ações, implementadas em substituição ou complementarmente às técnicas de remediação, visando afastar o risco ou impedir ou reduzir a exposição de um determinado receptor sensível aos contaminantes presentes nas áreas ou águas subterrâneas contaminadas, por meio da imposição de restrições de uso, incluindo, entre outras, ao uso do solo, ao uso de água subterrânea, ao uso de água superficial, ao consumo de alimentos e ao uso de edificações, podendo ser provisórias ou não.
- xxx. **Medidas de Engenharia:** ações baseadas em práticas de engenharia, com a finalidade de interromper a exposição dos receptores, atuando sobre os caminhos de migração dos contaminantes.
- xxxi. **Medidas de Intervenção:** conjunto de ações adotadas visando à eliminação ou redução dos riscos à saúde humana, ao meio ambiente ou a outro bem a proteger, decorrentes de uma exposição aos contaminantes presentes em uma área contaminada, consistindo da aplicação medidas de remediação, controle institucional e de engenharia.
- xxxii. **Medidas de Remediação:** conjunto de técnicas aplicadas em áreas contaminadas, divididas em técnicas de tratamento, quando destinadas à remoção ou redução da massa de contaminantes, e técnicas de contenção ou isolamento, quando destinadas a prevenir a migração dos contaminantes.
- xxxiii. **Medidas Emergenciais:** conjunto de ações destinadas à eliminação do perigo, a serem executadas durante qualquer uma das etapas do gerenciamento de áreas contaminadas.
- xxxiv. **Meta de Remediação:** concentrações dos contaminantes nos meios impactados, determinadas em decorrência da avaliação de risco, que devem ser atingidas por meio da execução das medidas de remediação, para que a área seja considerada reabilitada para o uso declarado (AR), tendo em vista os cenários de exposição relacionados a esse uso, bem como para a preservação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

- xxxv. Modelo Conceitual:** o modelo conceitual é um relato escrito, acompanhado de representação gráfica, dos processos associados ao transporte das substâncias com potencial de contaminações identificadas na área investigada, desde as fontes potenciais, primárias e secundárias de contaminação, até os potenciais ou efetivos receptores. Esse relato deve conter a identificação das substâncias, das fontes de contaminação em suas diferentes localizações dos mecanismos de liberação das substâncias, dos receptores e das vias de ingresso das substâncias nos receptores.
- xxxvi. Monitoramento para Encerramento:** etapa do gerenciamento de áreas contaminadas executada após serem atingidas as metas de remediação definidas para a área, por meio da realização de campanhas de amostragem e análise química dos meios afetados, com o objetivo de verificar se os valores de concentração dos contaminantes permanecem abaixo das metas de remediação definidas para a área, e se o processo de reabilitação da área pode ser encerrado. Esta etapa também será executada quando, em uma área inicialmente classificada como contaminada sob investigação (AI), não for caracterizada situação de perigo e não for determinada situação de risco à saúde igual ou superior aos níveis aceitáveis.
- xxxvii. Perigo:** situação em que estejam ameaçadas a vida humana, o meio ambiente ou o patrimônio público e privado, em razão da presença de agentes tóxicos, patogênicos, reativos, corrosivos ou inflamáveis.
- xxxviii. Ponto de Conformidade:** pontos de monitoramento situados junto aos receptores potencialmente expostos aos contaminantes, cujas concentrações devam estar em conformidade com as metas estabelecidas.
- xxxix. Ponto de exposição:** local onde ocorre a exposição de um dado receptor às substâncias químicas provenientes de uma fonte de contaminação.
- xl. Reabilitação:** processo que tem por objetivo proporcionar o uso seguro de áreas contaminadas por meio da adoção de conjunto de medidas que levam à eliminação ou redução dos riscos impostos pela área aos bens a proteger.
- xli. Receptor:** indivíduo ou grupo de indivíduos expostos a uma ou mais substâncias químicas associadas a um evento de contaminação ambiental.
- xlii. Recuperação:** restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original (conforme artigo 2º, inciso XIII, da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal e institui o sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências).
- xliii. Responsável Legal:** pessoa(s) física(s) ou jurídica(s), de direito público ou privado, responsável(is), direta ou indiretamente, pela contaminação, ou pela propriedade potencial ou efetivamente contaminada e, conseqüentemente, pelos estudos necessários a sua identificação, investigação, avaliação de risco e pela implementação da intervenção, visando a reabilitação da área para o uso declarado.
- xliv. Responsável Técnico:** pessoa física ou jurídica contratada por um dos Responsáveis Legais, para a elaboração ou apresentação de laudos, estudos, relatórios, informações ou execução das atividades relacionadas às diferentes etapas do processo de gerenciamento de uma determinada área.
- xlv. Risco:** compreende o risco à saúde e o risco ecológico. O risco à saúde é definido como a probabilidade de ocorrência de câncer em um determinado receptor exposto a contaminantes presentes em uma área contaminada ou a possibilidade de ocorrência de outros efeitos adversos à saúde, decorrentes da exposição a substâncias não carcinogênicas. O risco ecológico é definido como a possibilidade de ocorrência de efeitos adversos aos organismos presentes nos ecossistemas.
- xlvi. Solo:** camada superior da crosta terrestre constituída por minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos.

- xlvi. **Superficiência:** detentor do direito de superfície de um terreno, por tempo determinado ou indeterminado, mediante escritura pública registrada no Cartório de Registro de Imóveis, nos termos da Lei Federal nº 10.257, de 9 de julho de 2001.
 - xlviii. **Unidade de Exposição:** áreas que são estabelecidas durante a avaliação de risco e que se caracterizam por possuírem receptores expostos a cenários comuns de exposição, considerando as vias de exposição e contaminantes presentes.
 - xlix. **Valor de Investigação:** concentração de determinada substância no solo e na água subterrânea acima da qual existem riscos potenciais diretos e indiretos à saúde humana, considerado um cenário de exposição genérico.
 - I. **Valor da Prevenção:** concentração de determinada substância acima da qual podem ocorrer alterações prejudiciais à qualidade do solo e da água subterrânea.
 - II. **Valor de Referência de Qualidade:** concentração de determinada substância no solo e na água subterrânea que define um solo como limpo ou a qualidade natural da água subterrânea.
 - III. **Via de Ingresso:** mecanismo pelo qual uma substância química de interesse adentra o organismo do receptor.
- 5.2** 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 dois 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) (Anexo 4).
- 5.3** No caso da identificação da condição de risco em qualquer etapa do processo, medidas emergenciais compatíveis para a eliminação, bem como a continuidade das ações do gerenciamento deverão ser mantidos, independentemente da manifestação do IMA.
- 5.4** Nesses casos, se a situação de risco estiver associada à contaminação da área, ela será classificada antecipadamente como Área Contaminada sob Intervenção (ACI) 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.
- 5.5** A área também será classificada como ACI 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.
- 5.6** 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 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.
- 5.7** Caso seja constatada a presença de fase livre em algum ponto de investigação na área de interesse, o Responsável Legal deverá implantar sistema de extração e recuperação de fase livre, o qual deverá ser projetado e dimensionado visando a sua total remoção. 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.
- 5.8** 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.

5.9 As cadeias de custódia devem conter as seguintes informações: identificação do projeto, nome e endereço da área de interesse; empresa responsável pela coleta; identificação e assinatura do técnico responsável pela coleta; identificação e assinatura do responsável pelo transporte; identificação e assinatura do técnico responsável pelo recebimento das amostras no laboratório; identificação da amostra; identificação da matriz a ser analisada; identificação das substâncias químicas a serem quantificadas; quantidade e tipo de frascos utilizados por amostra; especificação dos conservantes eventualmente utilizados; data e horário de amostragem; data e horário de entrega ao laboratório; temperatura de chegada ao laboratório.

5.10 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 CMAs e/ou PLA definidas para o caso específico. O Responsável Técnico deverá fundamentar a escolha da ferramenta estatística utilizada na avaliação dos resultados do monitoramento.

5.11 O Responsável Legal deverá executar as etapas que compõem o Gerenciamento de Áreas Contaminadas independentemente de manifestação prévia do IMA, devendo, para tanto, observar o que dispõe esta Instrução Normativa para todas as etapas por ele executadas e apresentar os relatórios para o IMA. Após avaliação desses documentos, o IMA poderá demandar as adequações necessárias e adotar as medidas administrativas cabíveis.

5.12 Uma vez que a área de interesse tenha sido classificada como contaminada, para solicitar a Autorização Ambiental (AuA) para Recuperação de Áreas Contaminadas no SinFAT, o Responsável Legal terá que apresentar no ato da formalização, os Relatórios/Planos referentes a cada etapa do Processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, descritas no item 5 e elencadas no item 7 (no que couber) desta IN, **em até 180 (cento e oitenta) dias** do início da Avaliação Preliminar.

5.13 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.

5.14 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 entres as seções multinível.

5.15 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.

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

- 5.17** O uso de remediadores deve estar em consonância com a Resolução CONAMA nº 463/2014.
- 5.18** 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.
- 5.19** 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.

6. 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: o Processo de Identificação de Áreas Contaminadas e o Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas.

O **Processo de Identificação de Áreas Contaminadas** é constituído por cinco etapas:

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

- Avaliação de Risco.

O **Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas** é 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 ora descrito 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.

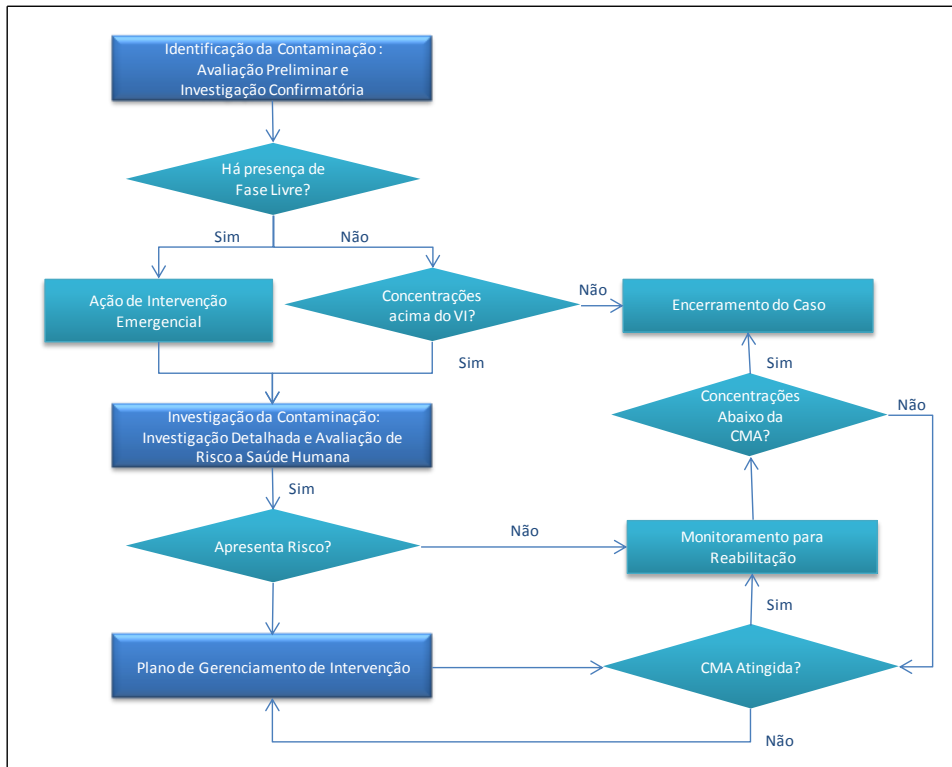


Figura 1 – Processo de gerenciamento de áreas contaminadas (GAC).

6.1. 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.

6.2. 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 Gerenciamento de Áreas Contaminadas – 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 não 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, a etapa de investigação confirmatória não precisará ter prosseguimento. Entretanto, caso se classifique a área com AS, ou ainda, por motivação do órgão ambiental, a etapa de Investigação Confirmatória deverá ser executada. Entretanto, caso identifique a área como AP, AS ou AC 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 Área Contaminada sob Investigação (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 apresentado 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 Modelo Conceitual Inicial da Área - 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 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 identificá-las e localizá-las, e 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 adotada 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 5, 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: A ausência de informações sobre as substâncias químicas potencialmente presentes na área, ensejará a necessidade de adoção de procedimentos adicionais no Plano de Investigação Confirmatória, visando à identificação dessas substâncias durante a execução da etapa de Investigação Confirmatória.

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.

6.3. Investigação Confirmatória

A etapa de investigação confirmatória tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação na Área com Potencial de Contaminação – AP e na Área Suspeita de Contaminação – 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 conforme abaixo:

- 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 5, 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. **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 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.

6.4. 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.

6.4.1 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 em até 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 5, 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 n° 420/2009, o Responsável Legal dará início as 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).

6.4.2 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 6.1) 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 6.1). 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 6.7.

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

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

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 a 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 as 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 SQL. 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 SQLs 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 SQL, 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 SQLs 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 SQLs 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 6.4.2 (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 6.4.3 (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 6.4.2.1 (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 6.4.2.2 (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 6.4.2.3 (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 5, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico.

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.

9. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

6.4.2.1. 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.

6.4.2.2. 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.

6.4.2.3 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.

6.4.3 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 previa 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 5, 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 justificadas tecnicamente e comprovada sua aplicação em casos similares.

6.4.4 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 (Área Contaminada com Risco Confirmado).

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 CMA, 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:

6.4.5 Plano de Intervenção

O Plano de Intervenção deverá contemplar a apresentação das técnicas e medidas destinadas a 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).

6.4.5.1. 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 à este tipo de projetos.

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 5, 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 àquelas 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;

6.4.5.2 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 autóctones 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 5) relativa aos ensaios de bancada ou piloto eventualmente realizados.

6.4.5.3. 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 5, 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).

6.4.5.4. 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 SQLs 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 5, 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.

6.4.6. 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 5, devidamente assinada pelos Responsáveis Legal e Técnico;
9. Anotação de Responsabilidade Técnicas (ART) ou declaração do respectivo conselho profissional do Responsável Técnico.

6.5. 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.

6.6. 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 6.7).

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.

6.7. 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.

Observação 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.

Observação 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.

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

7. Documentação necessária para o Licenciamento da Atividade⁴

7.1. 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. Ver modelo Anexo 1.
- b) Procuração para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.
- c) Cópia do Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) ou do cadastro de Pessoa Física (CPF).
- d) Cópia da Ata de eleição da última diretoria quando se tratar de Sociedade ou do Contrato Social registrado quando se tratar de Sociedade de Quotas de responsabilidade Limitada.
- e) Certificado de Regularidade do Cadastro Ambiental Legal.
- f) Cópia da Transcrição ou Matrícula do Cartório de Registro de Imóveis atualizada (no máximo 30 dias).
- g) Relatório de Avaliação Preliminar.
- h) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Avaliação Preliminar.

⁴ Não será aceita solicitação de licenciamento com a documentação incompleta.

- i) Relatório de Investigação Confirmatória.
- j) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Investigação Confirmatória.
- k) Relatório de Investigação Detalhada.
- l) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Função Técnica (AFT) do(s) profissional(is) habilitado(s) para a elaboração do Relatório de Investigação Detalhada.
- m) Relatório de Avaliação de Risco à Saúde Humana.
- n) 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.
- o) Plano de Intervenção para Recuperação da Área Contaminada, quando couber.
- p) 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.
- 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.

7.2. Renovação da AuA

- a) Requerimento de renovação da Autorização Ambiental (AuA). Ver modelo Anexo 1.
- b) Procuração para representação do interessado, com firma reconhecida. Ver modelo Anexo 2.
- 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.

Anexo 1

Modelo de Requerimento²

Ao
Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA

O(A) requerente abaixo identificado(a) solicita ao Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA, análise dos documentos, projetos e estudos ambientais, anexos, com vistas a () **obtenção**, () **renovação** da **Autorização Ambiental – AuA** para a atividade abaixo qualificada:

Dados Pessoais do (a) Requerente

RAZÃO SOCIAL/NOME:

CNPJ/CPF:

Endereço do (a) Requerente

CEP: LOGRADOURO:

COMPLEMENTO: BAIRRO:

MUNICÍPIO: UF: DDD: TELEFONE:

Dados do Empreendimento

RAZÃO SOCIAL/NOME:

CNPJ/CPF:

Endereço do Empreendimento

CEP: LOGRADOURO:

COMPLEMENTO: BAIRRO:

MUNICÍPIO: UF: SC TELEFONE:

Dados de confirmação das coordenadas geográficas ou coordenadas planas (UTM) no sistema geodésico (DATUM) SIRGAS 2000, de um ponto no local de intervenção do empreendimento.

LOCALIZAÇÃO: Latitude(S): g: m: s: Longitude(W): g: m: s:

COORDENADAS UTM x: COORDENADAS UTM y:

Assinatura

Nestes termos, pede deferimento.

Local e data, de de

NOME/ASSINATURA DO(A) REQUERENTE:

² O formulário de requerimento para licenciamento ambiental pode ser baixado no *site* do IMA (www.ima.sc.gov.br) para preenchimento.

Anexo 2

Modelo de Procuração⁵

Pelo presente instrumento particular de procuração, o(a) outorgante abaixo qualificado(a), nomeia e constitui seu bastante procurador(a) o(a) outorgado(a) abaixo qualificado(a) para representá-lo(a) junto ao Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina - IMA no processo de () **obtenção** () **renovação** da Autorização Ambiental – AuA da atividade abaixo qualificada.

Dados do(a) Outorgante

RAZÃO SOCIAL/NOME: _____ NACIONALIDADE: _____
ESTADO CIVIL: _____ PROFISSÃO: _____ CARGO: _____
EMPRESA: _____ CNPJ/CPF: _____

Endereço do(a) outorgante

CEP: _____ LOGRADOURO: _____
COMPLEMENTO: _____ BAIRRO: _____
MUNICÍPIO: _____ UF: _____

Dados do(a) Outorgado(a)

RAZÃO SOCIAL/NOME: _____ NACIONALIDADE: _____
ESTADO CIVIL: _____ PROFISSÃO: _____ CARGO: _____
RG: _____ CNPJ/CPF: _____

Endereço do(a) Outorgado(a)

CEP: _____ LOGRADOURO: _____
COMPLEMENTO: _____ BAIRRO: _____
MUNICÍPIO: _____ UF: _____

Dados da Área do Empreendimento/Atividade

EMPREENHIMENTO/ATIVIDADE: _____
CEP: _____ LOGRADOURO: _____
BAIRRO: _____ MUNICÍPIO: _____
UF: **SANTA CATARINA**

Assinaturas

Local e data _____, _____ de _____ de _____

Outorgante

Outorgado(a)

⁵ O formulário de procuração pode ser baixado no *site* do IMA (www.ima.sc.gov.br) para preenchimento.

Anexo 3

Termo de Referência para a Recuperação de Áreas Contaminadas por derivados do petróleo em postos revendedores, postos de abastecimento e instalações do sistema retalhista

1. Orientação geral

A avaliação da qualidade de solo e água subterrânea quanto à presença de hidrocarbonetos derivados do petróleo, deve ser efetuada com base em Valores Orientadores de Referência de Qualidade, de Prevenção e de Investigação recomendados pelo Anexo II da Resolução CONAMA nº 420/2009.

Este procedimento considera que o processo de GAC deverá ser executado segundo as seguintes etapas:

- **Identificação da Contaminação:** etapa em que serão identificadas as áreas suspeitas de contaminação (AS) com base em avaliação preliminar, conforme ABNT NBR 15515-1. Para aquelas em que houver indícios de contaminação, deve ser realizada uma investigação confirmatória, nos moldes da ABNT NBR 15515-2.
- **Investigação da Contaminação:** etapa que inclui a investigação detalhada e avaliação de risco, conforme ABNT NBRs 15515-3 e 16209, com objetivo de subsidiar a elaboração do Plano de intervenção.
- **Plano de Intervenção e Gerenciamento Ambiental:** etapa de execução de ações de controle para a eliminação do perigo ou redução à níveis toleráveis dos riscos identificados nas fases anteriores, bem como o monitoramento da eficácia das ações executadas, considerando o uso atual e futuro da área, segundo as normas técnicas ou procedimentos vigentes.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 420/2009, em caso de identificação de fase livre, a avaliação de risco deverá ser efetuada após a sua eliminação para uma espessura igual ou menor que 5 mm, sem prejuízo à implementação das etapas do processo de GAC.

2. Responsabilidades

Conforme estabelecido na Resolução CONAMA nº 420/2009, como parte do processo de gerenciamento ambiental, o Responsável Legal pela contaminação da área deverá apresentar ao IMA, relatório contendo proposta de ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, onde deverão constar os seguintes itens:

- a. O controle ou eliminação das fontes de contaminação;
- b. O uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;
- c. A avaliação de risco à saúde humana;
- d. As alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;
- e. O programa de monitoramento da eficácia das ações executadas;
- f. O cronograma para a execução das etapas propostas.

Quando o posto de serviço for classificado como Área Contaminada sob Investigação (ACI), o IMA deverá comunicar formalmente ao Cartório de Registro de Imóveis da Comarca onde se insere determinada área, conforme modelo apresentado no Anexo 6.

Após a eliminação dos riscos ou a sua redução a níveis toleráveis, o responsável legal deverá solicitar ao IMA a emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado/Encerramento, conforme modelo apresentado no item 6.7 desta Instrução Normativa.

Obtido o Termo de Reabilitação, o responsável legal deverá proceder à averbação da informação da área reabilitada para uso declarado na respectiva matrícula imobiliária.

3. Escopo Técnico para o processo de GAC

Quando o Gerenciamento de Áreas Contaminadas se iniciar pela denúncia ou pela reclamação de terceiros ao IMA, que envolva a suspeita ou a ocorrência de vazamento de combustíveis em postos revendedores, postos de abastecimento e instalações de sistemas retalhistas de combustíveis, será considerada procedente a reclamação quando for constatada a presença física de combustíveis ou odores característicos dos mesmos, devendo ser executados por parte do Responsável Legal as seguintes tarefas:

- Realização de teste de estanqueidade dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASCs) ou sistemas de armazenamento aéreo de combustíveis (SAACs), o imediato esvaziamento daqueles que tenham sido reprovados no teste de estanqueidade e a suspensão temporária da sua operação, além da adoção de medidas destinadas à eliminação do perigo (medidas emergenciais) e medidas para eliminação do vazamento.
- Não sendo verificada situação de perigo, mas havendo vazamentos ou indícios de vazamentos, perdas significativas de produto durante a realização do controle de estoque, ou ainda, a constatação de vazamentos pelos sistemas de detecção, será exigida pelo IMA a realização do Gerenciamento de Áreas Contaminadas, realizando as etapas de Identificação, Investigação e Reabilitação de Passivos Ambientais em Postos de Serviços e Sistemas Retalhistas.

Caso não seja classificada como AS, a área poderá ser mantida como AP ou ser excluída (E) do cadastro de áreas contaminadas nas situações em que o uso da área tenha sido alterado para uma atividade sem potencial de contaminação.

3.1 Identificação da Contaminação

A avaliação preliminar e a investigação confirmatória em postos de serviço deverão ser desenvolvidas em ações sequenciais a serem reportadas em um único relatório denominado "Relatório de Investigação Confirmatória", sob a custódia do Responsável Legal.

Para a identificação da contaminação, deve-se executar no mínimo o escopo técnico disposto na ABNT/NBR 15.515-1 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Parte 1: Avaliação Preliminar e Parte 2: Investigação Confirmatória.

A Identificação da Contaminação deverá ser desenvolvida considerando os seguintes objetivos:

- Levantar informações pré-existentes e determinar as áreas com Potencial de Contaminação (AP) e Suspeita de Contaminação (AS) dentro da área de interesse;
- Confirmar ou não a existência de contaminação por hidrocarbonetos derivados de petróleo na área de interesse sob avaliação.

Para cumprimento dos objetivos supramencionados deverão ser executadas as tarefas:

- Levantamento de Dados Existentes;
- Inspeção para Reconhecimento da Área;
- Estabelecimento do Modelo Conceitual Inicial da Área (MCA 1);

- Malha de Avaliação de Gases no Solo (*);
- Sondagens ambientais;
- Coleta de Amostras de Solo;
- Instalação de Poços de Monitoramento;
- Coleta de Amostras de Água Subterrânea;
- Atualização do Modelo Conceitual Inicial.

(*). Caso o responsável técnico entenda que a Malha de Avaliação de Gases no solo seja dispensável, o mesmo deverá apresentar as justificativas cabíveis.

O levantamento das informações pré-existentes deverá ser realizado por meio de pesquisa nos documentos existentes sobre a área de interesse e a atividade desenvolvida, da inspeção de reconhecimento de suas instalações e vizinhança, da verificação das operações além de registro fotográfico das áreas consideradas.

A análise dos dados pré-existentes e inspeção da área de interesse deverão possibilitar o estabelecimento de um modelo conceitual inicial para a área. Este modelo subsidiará a elaboração do plano de amostragem que será executado na área de interesse a fim de identificar a existência ou não de contaminação.

A confirmação da contaminação se dará pela comparação dos resultados das análises laboratoriais obtidas a partir do plano de amostragem estabelecido para área, com os padrões ambientais recomendados pela Resolução CONAMA nº 420/2009.

Caso os resultados das análises sejam superiores aos padrões ambientais adotados, o posto revendedor deverá ser classificado como área contaminada sob investigação (ACI), sendo necessário o desenvolvimento da etapa de Investigação da Contaminação.

Quando os resultados das análises forem inferiores aos padrões ambientais adotados (Valores de Investigação – VI), o posto revendedor deverá ser classificado como área com potencial de contaminação (AP), quando da continuidade da operação do posto revendedor e Área Reabilitada para uso Declarado (AR) quando do encerramento das atividades.

3.1.1 Levantamento de Dados Existentes

Deverão ser verificados os documentos pré-existentes, por vezes disponíveis no posto revendedor, que possibilitem a identificação do histórico de suas instalações, operações, bem como de eventuais eventos de acidentes³, derrames e/ou vazamentos ocorridos. Para isso, deve-se verificar:

1. Dados disponíveis sobre as atividades ocorridas na área de estudo e arredores antes da implantação do posto revendedor, devendo considerar a interpretação de fotos aéreas histórica da área;
2. Histórico das unidades operacionais do posto revendedor desde o início de sua operação, com descrição das instalações;
3. Planta atualizada do posto revendedor com identificação de todas as unidades operacionais (tanques, unidades abastecedoras, área de lavagem de veículos, caixa separadora, área de abastecimento, área de carregamento, área de descarregamento, área de troca de óleo, filtro de diesel e tubulações);

³ Deverá também ser avaliada a eventual necessidade de ações emergenciais, como exemplo, a identificação de fase livre e intrusão de vapores. Caso verificado a necessidade, aplicá-la em conjunto a etapa do GAC que está sendo desenvolvida no momento da identificação.

4. Relatórios de investigações ambientais realizadas anteriormente na área com breve resumo sobre os resultados referentes a passivo ambiental no solo e água subterrânea, se disponível.
5. Descrição cronológica dos fatos ocorridos na área relativos a:
 - a. Instalação e operação de equipamentos;
 - b. Reformas e manutenções realizadas;
 - c. Tipos e volumes de produtos armazenados na área;
 - d. Geração, armazenamento temporário e destinação de resíduos;
 - e. Outras atividades desenvolvidas na área, como lavagem de veículos, troca de óleo, etc.;
 - f. Evolução do uso e ocupação do solo na vizinhança do posto revendedor;
 - g. Posicionamento de receptor e bens a proteger.
6. Identificação da área, devendo conter as seguintes informações:
 - a. Razão social e nome fantasia do posto revendedor, atual e pretérita;
 - b. Relacionar a atual distribuidora de combustíveis, bem como, as anteriores, informando os períodos aproximados em que cada uma delas passou a fornecer combustível ao posto;
 - c. Localização, com endereço completo do posto revendedor, coordenadas geográficas em projeção UTM e respectivos DATUM, assim como planta de localização com orientação espacial, escala gráfica e indicação da fonte do mapa-base e fonte de dados, legenda e convenções cartográficas;
 - d. Zoneamento da área/uso do solo com referência a fonte de consulta;
 - e. Apresentação das principais vias de acesso (ruas, avenidas etc.), em planta;
 - f. Indicação da existência de rede de esgoto, de água tratada e de águas pluviais e de outras utilidades subterrâneas, com localização em planta;
 - g. Identificação e descrição em texto e mapa da geologia regional, hidrogeologia regional, geomorfologia, meteorologia e bacia hidrográfica (BH), na qual está inserida a área.

A **Tabela 1** apresenta sugestão de tipos de informações a serem levantadas nesta etapa de identificação da contaminação. Não devem ser descartadas outras informações sobre a área que não estejam listadas nesta tabela.

Tabela 1 – Sugestões de tipos de informações a pesquisar sobre o histórico da área.

TIPOS DE INFORMAÇÃO	DOCUMENTOS A CONSULTAR
Tipos e quantidades de tanques, filtros e bombas instaladas na área	Entrevistas, plantas das instalações, contratação de terceiros
Tipos de produtos comercializados	Entrevistas, documentos de compra e venda de combustível
Tipos e locais das atividades realizadas (ex.: lavagem de veículos, troca de óleo, borracharia, etc.)	Entrevistas, plantas das instalações

Realização e tipo de reformas	Entrevistas, plantas das instalações, relatórios e notas de serviços.
Local de instalação dos equipamentos	Entrevistas, plantas das instalações.
Captação e uso da água subterrânea	Inspeção da área, outorgas de poços, entrevistas
Tipo, volume e destinação de resíduo	Certificados de Destinação, Manifesto de Transporte de Resíduo e Notas Fiscais de Serviço
Notificações de Órgão Ambiental	Documentos do posto
Reclamações de vizinhos	Entrevista
Histórico ambiental e operacional	Entrevistas, processos, licenças, notificações, relatórios, cadastros, plantas do empreendimento e do entorno e notas de serviços.
Dados sobre o meio físico	
Histórico sobre os equipamentos e instalações	
Tipos de emergências e fatos marcantes ocorridos	Relatórios notas de serviços, jornais e revistas.

3.1.2 Inspeção para Reconhecimento da Área

A inspeção para reconhecimento da área possibilita a identificação das instalações atualmente operadas no posto revendedor, seus vizinhos, bem como determina as vias potenciais de transporte de contaminantes, além da localização e caracterização dos receptores e bens a proteger. Além da inspeção da área, devem ser realizadas entrevistas com funcionários do posto revendedor, vizinhos da área. Para isso:

1. Identificar o tipo e locação dos equipamentos instalados na área, como tanques, unidades abastecedoras, área de lavagem de veículos, caixa separadora, área de abastecimento, área de carregamento, área de descarga, área de troca de óleo, filtro de diesel, tubulações, etc.;
2. Caracterizar e avaliar as condições de operação de cada equipamento, piso e canaletas;
3. Descrever as atividades desenvolvidas;
4. Identificar a geração, locais e modo de armazenamento temporário de resíduos;
5. Relatar acidentes ocorridos, incluindo perda de produto;
6. Reportar a paralisação de funcionamento do posto revendedor descrevendo o motivo e época em que ocorreu;
7. Informar sobre manuseio e armazenamento de substâncias.

Nas entrevistas⁴, devem, no mínimo, serem questionados:

- a. Ocorrência de acidentes e vazamentos;
- b. Locais de disposição de resíduos;
- c. Paralisação de funcionamento;
- d. Reclamações;
- e. Problemas com a qualidade do ar, água e solo;
- f. Obras realizadas;

⁴ O preenchimento das fichas do Anexo B da ABNT/NBR15515-1 é opcional. No entanto, todos os dados da ficha pertinentes à atividade deverão estar descritos obrigatoriamente no relatório técnico a ser apresentado para o IMA.

- g. Presença de Captação de Água Subterrânea (Poço de Abastecimento, Poço Cacimba, Cisternas e Poços Artesianos).

Realizar, o levantamento de uso do solo para um raio de 200 metros a partir do limite do posto revendedor, considerando:

1. O levantamento das atividades realizadas no entorno do posto revendedor, por nome e tipologia;
2. A identificação, em imagem de satélite, de receptores potenciais ou bens a proteger, como por exemplo, áreas residenciais, áreas comerciais, áreas industriais, áreas de lazer, áreas de produção agropecuária, piscicultura, hortas, escolas, hospitais, creches, etc.;
3. A representação na imagem de satélite da localização e a classificação de corpos hídricos superficiais (vereda/brejo, córrego/rio, mar, lago/laguna/lagoa), Áreas de Preservação Permanente (APP), Unidade de Conservação (UC) e áreas com tombamento histórico;
4. A pesquisa e localização de poços de abastecimento ou poços cacimba, cadastrados e não cadastrados no órgão ambiental;
5. A localização de 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).

As instalações e áreas representadas na imagem de satélite devem ser referendadas em texto, sendo informado sobre o bem identificado e o modo de pesquisa onde se obteve a informação.

Na impossibilidade de se obter informações sobre o histórico de operação da área e de alterações no layout, todas as áreas do posto revendedor onde exista a possibilidade de terem sido desenvolvidas atividades de armazenamento e manejo de combustíveis, lubrificantes ou outras substâncias deverão ser investigadas.

3.1.3 Estabelecimento do Modelo Conceitual Inicial (MCA 1)

Após o cumprimento do descrito nos itens 3.1.1 e 3.1.2 deste procedimento, deverá ser elaborado Modelo Conceitual Inicial da Área 1 (MCA 1) a partir da síntese do entendimento sobre a área, considerando a situação da área quanto à possível contaminação existente e sua relação com a vizinhança, incluindo os receptores potenciais, bens a proteger, as vias de transporte e contato com as substâncias químicas de interesse (SQI).

O Modelo Conceitual Inicial (MCA 1) será base para a elaboração do plano de amostragem, a fim de verificar a existência de contaminação no solo e água subterrânea.

Associados ao modelo conceitual da área estabelecido na identificação da contaminação, para definição do plano de amostragem, podem ser utilizados métodos de varredura (*screening*) a ser definido pelo responsável técnico.

A apresentação do modelo conceitual pode ser feito por meio de uma tabela, como a apresentada a seguir.

Tabela 2 – Exemplo de planilha para modelo conceitual inicial.

Identificação da Área	Fontes Primárias	Mecanismos Primários de Liberação	Fontes Secundárias	Mecanismos Secundários de Liberação	Caminhos de Transporte dos Contaminantes
-----------------------	------------------	-----------------------------------	--------------------	-------------------------------------	--

<p>AS-01</p>	<p>Nome da Área Identificada como Suspeita</p>	<p>Infiltração no solo e escoamento superficial de substâncias químicas provenientes das atividades pretéritas realizadas na área, por meio de supostos vazamentos e/ou derramamentos. (S)</p>	<p>Suspeita de solo contaminado (S)</p>	<p>Dispersão no meio (S)</p>	<p>Solo (S) Água Subterrânea (S)</p>
<p>AP-01</p>	<p>Nome da Área Identificada como Potencial</p>	<p>Infiltração no solo e escoamento superficial de substâncias químicas provenientes das atividades pretéritas realizadas na área, por meio de supostos vazamentos e/ou derramamentos. (P)</p>	<p>Suspeita de solo contaminado (P)</p>	<p>Dispersão no meio (P)</p>	<p>Solo (P) Água Subterrânea (P)</p>

Legenda:
P – Potencial
S – Com Suspeita

3.1.4 Definição de Quantitativos para Sondagens e Poços de Monitoramento

Antes do desenvolvimento da etapa de campo, o responsável técnico deve elaborar o plano de trabalho com base no Modelo Conceitual desenvolvido para a área conforme **item 3.1.3** deste procedimento. Neste plano de trabalho, deve ser definido o número de sondagens ambientais e de poços de monitoramento a serem instalados.

- Caso a água subterrânea seja atingida até a profundidade de 15,00 metros, realizar a coleta de amostra de solo, de acordo com orientação apresentada no **item 3.1.5** e fazer a instalação do poço de monitoramento, de acordo com o quantitativo apresentado na Tabela 3.
- Caso o nível de água subterrânea não seja atingido até 15,00 metros de profundidade, o plano de trabalho deverá prever a coleta de amostra de solo nesta sondagem, e a execução de outras sondagens com profundidade de 5,0 metros na quantidade apresentada na Tabela 3. A critério do responsável técnico ou solicitação do órgão ambiental competente poderá ser realizado um número maior de sondagens.

Tabela 3 – Número mínimo de sondagens e poços de monitoramento novos a serem realizados.

	A1	A2	A3	A4
T1	3	4	5	6
T2	4	5	6	7
T3	5	6	7	8

NOTA:

- A1 = Estabelecimentos com área total do terreno menor que 2.000 m² (*).
- A2 = Estabelecimentos com área total do terreno igual ou maior que 2.000 m² e menor que 5.000 m² (*).
- A3 = Estabelecimentos com área total do terreno igual ou maior que 5.000 m² e menor que 10.000 m² (*).
- A4 = Estabelecimentos com área total do terreno igual ou maior que 10.000 m² (*).
- T1 = Estabelecimentos com até 4 tanques subterrâneos.
- T2 = Estabelecimentos com 5 a 9 tanques subterrâneos.
- T3 = estabelecimentos com 10 ou mais tanques subterrâneos.

(*) Excetuando-se posto revendedor instalado em rodovias, postos de abastecimento e instalações retalhistas onde deve-se considerar a somatória das áreas de tancagem, de abastecimento, de descarga, de lavagem de veículos e de troca de óleo. Caso estas áreas não sejam contínuas, deve-se determinar a área da atividade, acrescentando-se 10,00m a cada um de seus lados. Se apenas as áreas de lavagem e de troca de óleo estiverem isoladas das demais, deve ser adicionado um ponto de amostragem de solo e água subterrânea para cada uma destas áreas.

3.1.5 Sondagens Ambientais

As sondagens ambientais deverão ser realizadas de acordo com Norma ABNT/NBR 15.492 – Sondagens de Reconhecimento para fins de Qualidade Ambiental: procedimento.

A execução das sondagens tem como objetivos a descrição da litologia local, coleta de amostras de solo e instalação de poços de monitoramento, quando necessário.

Para definição do quantitativo mínimo de sondagem verificar o **item 3.1.4** deste procedimento. Os locais de realização das sondagens ambientais deverão ser definidos com base no modelo conceitual inicial, descrevendo o motivo da locação das sondagens. Caso as sondagens não possam ser realizadas nos pontos definidos, deverá ser apresentada a justificativa para o seu deslocamento. Para a locação das sondagens deverão ser adotados os seguintes critérios:

- Locação das sondagens a jusante dos equipamentos subterrâneos, considerando-se o fluxo inferido de escoamento da água subterrânea;
- A distância entre a sondagem e qualquer instalação subterrânea deverá ser tal que:
 - i. Evite risco de interceptar interferências ou equipamentos subterrâneos;
 - ii. Esteja suficientemente próximo a fonte a fim de caracterizá-la.
- Nessa fase do diagnóstico deve-se evitar a realização de sondagens em pisos impermeáveis delimitados por canaletas de contenção (pista de abastecimento, área de descarga, troca de óleo e área de lavagem).

Para as áreas de ocorrência de litologia resistente à penetração por equipamentos mecanizados, como granitos, basaltos, gnaisses e micaxistos, deverá ser considerada a interrupção da sondagem ao atingir-se o topo rochoso, mesmo que o nível de água não tenha sido alcançado. No entanto, esta condição deverá ser confirmada por meio da realização de outras 2 sondagens, a serem realizadas em forma de triângulo com representatividade espacial dentro da área do empreendimento. Esta condição deve ser descrita no relatório técnico.

Durante a identificação da contaminação em áreas onde se tenha informação da ocorrência de sistema de fraturas de rochas e identificação da ocorrência de contaminação por produto em fase livre e/ou fase dissolvida no posto revendedor ou vizinhança, deverá ser empregado técnicas de investigação indireta, como a geofísica, para auxiliar na definição da locação dos pontos de sondagem.

Ao final desta tarefa deverão ser apresentados:

- Perfis das sondagens realizadas com a descrição do material observado⁵ durante a sondagem;
- Tabela com a identificação das sondagens, coordenadas planas UTM, elevação, descrição do perfil de sondagem, entre outras;
- Mapa em escala apropriada com locação, identificação das sondagens e das potenciais fontes de contaminação.

3.1.6 Coleta de Amostras de Solo

Durante a execução da sondagem, deverá ser realizada a coleta de amostras de solo a cada 0,5 metro de profundidade, preferencialmente em amostrador descartável de PVC (liner), até se atingir o nível de água subterrânea.

Para cada amostra de solo coletada no amostrador descartável, deverá ser realizada a separação em 2 (duas) alíquotas, uma para medida de gases (COV) em campo e a outra, a ser mantida sob refrigeração, que poderá ser enviada para análise laboratorial.

A amostra a ser submetida a análise laboratorial, deve ser aquela representativa da profundidade onde se obteve a maior medida de COV ou da franja capilar em caso de resultados nulos de COV.

Não deve ser enviada para análise laboratorial a amostra utilizada para medida de gases em campo ou amostra coletada abaixo do nível de água.

Toda a amostra de solo coletada deverá ser identificada, relacionada em Cadeia de Custódia e acondicionada em recipiente apropriado, sendo encaminhada para análise laboratorial dentro dos prazos de validade das análises a serem solicitadas.

Para cada amostra de solo deverão ser realizadas as seguintes análises químicas laboratoriais⁶:

- Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e isômeros de Xilenos (BTEX);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP);
- Adicionalmente, em amostras coletadas na área de troca de óleo e caixas separadoras, deverão ser analisados os Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH *fingerprint*).

É obrigatória a apresentação dos seguintes itens do relatório:

- Cadeia de custódia devidamente preenchida conforme item 5.9 das Instruções específicas desta IN;
- Laudos analíticos laboratoriais dos resultados obtidos para as amostras coletadas com os respectivos cromatogramas;
- Ficha de recebimento de amostras (*check list*) emitida pelo laboratório no ato do recebimento das amostras, devidamente preenchida e assinada.

Ao final desta tarefa deverão ser apresentados:

⁵ Descrição do solo, sedimento, rocha e/ou aterro de acordo com as recomendações do Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo, da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

⁶ As amostras de solo e água subterrânea deverão ser encaminhadas para análise química em laboratório acreditado de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17.025 pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) para os parâmetros de interesse.

- Perfis das sondagens realizadas, com a identificação da profundidade de coleta de amostras e respectivas medições de COV;
- Tabela com a identificação das amostras, coordenadas planas UTM, elevação, descrição do perfil de sondagem, profundidade de coleta da amostra, data e hora de amostragem, número da cadeia de custódia, entre outros;
- Mapa em escala apropriada com locação e identificação das sondagens onde se procedeu a coleta de amostras de solo e das potenciais fontes de contaminação.

3.1.7 Instalação de Poços de Monitoramento

Os poços de monitoramento deverão ser instalados de acordo com Norma ABNT/NBR 15.495-1, conforme plano de trabalho estabelecido para o posto revendedor.

Após a instalação dos poços de monitoramento, deve ser realizado o desenvolvimento de acordo com a Norma ABNT/NBR 15.495-2.

Para definição do quantitativo mínimo de poços de monitoramento a serem instalados, verificar o **item 3.1.4** deste procedimento.

Caso haja poços de monitoramento pré-existent, estes poderão ser utilizados para compor a malha de poços destinados ao Gerenciamento de Áreas Contaminadas desde que estejam disponíveis seu perfil geológico e construtivo e que tenham sido construídos de acordo com a ABNT/NBR 15.495-1. Para fins deste procedimento, tais Poços serão denominados "Poços Validados".

Após a instalação da malha de monitoramento, deverá ser realizada em um único dia, o monitoramento do nível de água e espessura de produto em fase livre, se existente.

Ao final desta tarefa deverão ser apresentados:

- Perfil geológico e construtivo dos poços de monitoramento instalados;
- Tabela com a identificação dos poços de monitoramento instalados (pré-existent e novos), coordenadas geográficas UTM, cota da boca do poço, cota do nível d'água estabilizado e carga hidráulica, data de instalação, entre outros;
- Mapa em escala apropriada com locação e identificação dos poços de monitoramento instalados (pré-existent e novos) e das potenciais fontes de contaminação.

3.1.8 Tamponamento dos poços

Os Poços não validados, secos, obstruídos, desativados e/ou excluídos do plano de amostragem devem ser tamponados utilizando argila bentonítica ou calda de cimento.

Informar ao IMA quais as sondagens e/ou poços de monitoramento que foram tamponados ou que apresentaram condição impenetrável e apresentar os procedimentos adotados, perfis geológicos e mapa de localização, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica.

O tamponamento deverá ser executado considerando as seguintes tarefas:

- Esgotamento total do poço de monitoramento a ser tamponado;
- Injeção de calda de cimento e bentonita (proporção 1:1) no poço de monitoramento a ser tamponado;
- Retirada do selo sanitário e da câmara de calçada do poço de monitoramento a ser tamponado;
- Fechamento da boca do poço de monitoramento a ser tamponado com concreto de tal forma que se evite a infiltração de fluidos para subsuperfície.

3.1.9 Coleta de Amostras de Água Subterrânea

A amostragem de água subterrânea deverá ser realizada após o procedimento de purga, conforme estabelecido na ABNT/NBR 15.847, não sendo aceitável que o desenvolvimento do poço substitua a purga.

No caso de coleta de amostras de água subterrânea em poços de monitoramento a serem instalados, deverá ser observado o prazo mínimo de 7 dias entre o desenvolvimento e a purga do poço.

Para a coleta de amostras de água subterrânea em poços de monitoramento existentes, está mantida a exigência da realização da purga antes da coleta.

Deverá ser realizada a amostragem de água subterrânea em todos os poços de monitoramentos instalados na área, inclusive os pré-existentes validados, como descrito no **item 3.1.7**. Quando o Responsável Técnico entender necessária a revisão do plano de amostragem, este deverá submetê-la à aprovação do IMA, com a respectiva justificativa.

Durante o processo de amostragem, devem-se gerar as amostras de controle de qualidade, a saber:

- Coleta de amostra duplicata a partir de um poço de monitoramento escolhido aleatoriamente. Não deverá ser informado o poço onde a amostra foi coletada;
- Branco de Equipamento gerado com a lavagem, com água deionizada, da parte do equipamento que entra em contato com a amostra coletada;
- Controle de Temperatura fornecido pelo laboratório.

Para cada amostra de água subterrânea deverão ser realizadas as seguintes análises químicas laboratoriais:

- Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e isômeros de Xilenos (BTEX);
- Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP);
- Adicionalmente, em amostras coletadas na área de troca de óleo e caixas separadoras, deverão ser analisados os Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH *fingerprint*).

Caso se tenha instalado no posto revendedor ou vizinhança poços de captação de água subterrânea, deverá ser realizada a coleta de uma amostra de água por poço para análise laboratorial de BTEX, HAP e TPH *fingerprint*.

Toda a amostra de água subterrânea coletada deverá ser identificada, relacionada em Cadeia de Custódia e acondicionada em recipiente apropriado, em faixa de temperatura de $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, sendo encaminhado para análise laboratorial dentro dos prazos de validade das análises solicitadas.

Deverá ser adotado para amostragem de água subterrânea um dos três métodos descritos a seguir:

a) Método Convencional de Amostragem de Água Subterrânea

Purgar 3 volumes da água existente no interior do poço de monitoramento, com a finalidade de assegurar que toda a água que por ventura esteja estagnada no poço seja removida, possibilitando a coleta de uma amostra representativa de água do aquífero.

Tanto a purga como a coleta devem ser realizadas em vazões compatíveis com a capacidade do poço em repor a água. Tais procedimentos devem ser realizados sem causar grande rebaixamento do nível de água no interior do poço, evitando o efeito cascata que pode ocorrer na seção filtrante, o que causaria a aeração das amostras e perda de compostos orgânicos voláteis. Deve-se também evitar fluxo turbulento na área de recarga do poço de monitoramento (pré-filtro), o que causaria o arraste de sedimento para o seu interior.

O amostrador descartável (*bailer*) pode ser empregado na coleta de amostras, devendo ser utilizado um amostrador descartável para cada ponto de coleta e amostradores distintos para purga e coleta. As válvulas de pé não devem ser utilizadas na amostragem.

b) Método de Amostragem de Água Subterrânea pela Purga de Baixa Vazão

A purga de baixa vazão utiliza-se de vazões de bombeamento ligeiramente inferiores à capacidade de produção do poço, causando o mínimo de rebaixamento possível.

Durante esse procedimento, devem ser monitorados os parâmetros químicos indicadores da estabilidade hidrogeoquímica como temperatura, pH, condutividade específica, potencial de oxirredução, oxigênio dissolvido (OD) e turbidez. Os parâmetros pH e temperatura são geralmente insensíveis para indicar o término da purga pois tendem a estabilizar rapidamente, ou mesmo não sofrem alterações perceptíveis.

Os parâmetros a serem monitorados e as faixas de variação para a sua estabilização são os seguintes:

Tabela 4 – Critérios de estabilização (Fonte: ABNT/NBR 15.847).

Parâmetro	Variação Permitida
pH	0,2 unidades
Condutividade elétrica	5%
Potencial oxi-redução (Eh)	20 milivolts
Temperatura	0,5°C
Oxigênio dissolvido	10% das leituras ou 0,2 mg/L, o que for maior

A purga é concluída quando se atinge a estabilidade hidrogeoquímica, devendo ser realizada a coleta da água subterrânea.

O rebaixamento da coluna d'água no poço durante a purga não deve ser limitado a um valor arbitrário. O rebaixamento deve ser observado e registrado para cada poço da malha de monitoramento, sendo importante alcançar a estabilização do nível d'água durante a purga.

Nesse método de amostragem deve ser utilizada necessariamente uma célula de fluxo.

c) Método de Amostragem de Água Subterrânea pela Purga Mínima

Aplicável na situação em que os poços de monitoramento forem instalados em formações com baixa condutividade hidráulica.

Nessas condições, a aplicação dos procedimentos normais de purga e amostragem levam ao completo esgotamento dos poços, levando a um aumento significativo do gradiente hidráulico em volta do poço, alterando o fluxo natural da água na formação e no pré-filtro, que passa a ser turbulento na região imediatamente adjacente ao poço, podendo arrastar sedimentos para seu interior. Neste caso, durante a extração, contaminantes ligados à matriz sólida serão somados àqueles em fase dissolvida, uma vez que as amostras não podem ser filtradas.

Os procedimentos recomendados para a amostragem de poços de monitoramento deste tipo variam muito, mas, na maioria dos casos, recomenda-se que seja feita a remoção de toda a água do poço de monitoramento durante a purga, e então se proceda a amostragem tão logo haja volume de água suficiente no poço de monitoramento, uma vez que a purga de vários volumes nesses poços não pode ser efetuada em tempo razoável devido à baixa recarga.

Desta forma, ainda que os procedimentos estabeleçam que deva ser efetuada a total remoção de água nestes poços, os resultados obtidos com este procedimento são incertos. Algumas agências reguladoras americanas sugerem que tal procedimento seja evitado devido aos efeitos que podem causar na qualidade das amostras coletadas para a determinação de parâmetros sensíveis.

A secagem dos poços de monitoramento pode causar uma série de problemas na qualidade das amostras de água subterrânea:

- O tempo necessário para a recuperação do volume de água subterrânea suficiente para a amostragem pode ser muito elevado, afetando as características químicas das amostras devido à exposição prolongada da água às condições atmosféricas. Em muitos casos, o poço pode não produzir volume de água suficiente em um período de tempo razoável;
- O esgotamento pode causar um efeito cascata quando a água que está adentrando no interior do poço de monitoramento, resultando na oxidação de metais dissolvidos e da perda de compostos orgânicos voláteis;
- A drenagem da água do pré-filtro localizado ao redor da seção filtrante pode ocasionar o aprisionamento de ar nos espaços porosos, causando um ligeiro aumento na concentração de oxigênio dissolvido e no estado de oxidação;
- Resulta na elevação da turbidez da amostra pela alteração do regime de fluxo da formação e na suspensão de sólidos presentes no fundo do poço de monitoramento;
- Dependendo de onde é a entrada de água no aparelho utilizado na purga, ele pode não ser capaz de remover toda a água do poço, resultando em uma mistura do volume remanescente de água com aquele que está entrando no poço durante a recuperação.

É obrigatória a apresentação dos seguintes itens no relatório:

1. Descrição dos procedimentos de purga, coleta, armazenamento e transporte, com registro fotográfico;
2. Cadeia de custódia devidamente preenchida e assinada pelo responsável pela coleta e laboratório, para todas as amostras enviadas para análise;
3. Ficha de recebimento de amostras (*check list*) emitida pelo laboratório no ato do recebimento das amostras, devidamente preenchida e assinada.

3.1.10. Produto em Fase Livre

A identificação de produto em fase livre, combustível ou óleo lubrificante, no solo e/ou na água subterrânea deverá ser registrada por meio de fotos.

A identificação da ocorrência de fase livre é situação suficiente para que a área seja considerada contaminada. Nesse caso, deverão ser adotadas ações destinadas à delimitação da pluma de fase livre e sua extração, bem como a identificação do evento e/ou equipamento que propiciou o vazamento de produto, sendo implementadas medidas de eliminação imediata do vazamento.

Quando da identificação de produto em fase livre deverá ainda ser realizado o monitoramento de vapores orgânicos na área do empreendimento e entorno, considerando galerias, tubulações, garagens subterrâneas, etc. Se constatado risco de explosão, ao IMA, a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros (CBSC) devem ser **imediatamente** comunicados pelo responsável pelo empreendimento.

Concomitantemente a essas ações, deverá ser realizada a investigação detalhada das plumas de fase dissolvida e retida no solo, bem como a avaliação de risco.

A remoção da fase livre deverá ser iniciada imediatamente após a sua identificação. O projeto final de remoção e cronograma para atingir a espessura aparente máxima de 5 (cinco) milímetros (película) deverão estar contemplados no Plano de Intervenção a ser apresentado como parte da investigação detalhada da área.

3.1.11 Atualização do Modelo Conceitual Inicial

A atualização do Modelo Conceitual Inicial (MCA 1) deverá ser desenvolvida após a compilação dos dados de campo e analíticos, referentes à Investigação Confirmatória, gerando uma nova

versão deste, o Modelo Conceitual 2 (MCA 2). O modelo é a base para o planejamento e realização das etapas seguintes do GAC, tomando como base a comparação das concentrações dos parâmetros analisados com os VIs.

O posto revendedor será considerado como área contaminada (AC), caso as concentrações obtidas sejam superiores aos VIs adotados, devendo-se proceder ao detalhamento da identificação da contaminação.

Caso as concentrações sejam inferiores aos VIs adotados, o posto revendedor será classificado como área com Potencial de Contaminação (AP), quando da continuidade da operação do mesmo, podendo vir a ser excluído do cadastro de áreas contaminadas. Pode ainda ser classificado como Área Reabilitada para uso Declarado (AR) quando do encerramento das atividades.

3.2 Investigação da Contaminação

Conforme definição da Resolução CONAMA nº 420/2009, a Investigação da Contaminação contempla as seguintes etapas:

- Detalhamento da extensão da contaminação no solo e água subterrânea identificada e reportada no “Relatório de Investigação Confirmatória”;
- Avaliação do risco à saúde humana;
- Apresentação do Plano de Intervenção.

3.2.1 Investigação Detalhada

Deverão ser executadas as seguintes tarefas para a Investigação Detalhada:

- Compilação dos Dados Existentes;
- Caracterização do Uso e Ocupação do Solo;
- Caracterização do Meio Físico
 - i. Aspectos Geológicos e Pedológicos;
 - ii. Aspectos Hidrogeológicos.
- Mapeamento da Contaminação
 - i. Solo;
 - ii. Água Subterrânea;
 - iii. Fase Livre, quando necessário;
- Modelo Conceitual da Área 3 (MCA 3).

3.2.1.1. Compilação dos Dados Existentes

A compilação dos dados existentes deverá ser baseada no Relatório de Investigação Confirmatória de modo a estabelecer os requisitos necessários e suficientes para o detalhamento da contaminação. Para isso levantar:

- a) Histórico e condições atuais da operação e dos equipamentos de armazenamento e distribuição;
- b) Eventos de contaminação;
- c) Sistemas de drenagem para captação de derrames, águas pluviais e esgoto;
- d) Serviços de troca de óleo, lavagem de veículos, loja de conveniência, entres outros;
- e) Existência de poços de captação de água subterrânea;
- f) Os tipos de contaminação sejam por fase retida, fase dissolvida e fase livre e meios afetados;
- g) Caracterização das fontes primárias de contaminação;

- h) Caracterização dos poços de monitoramento;
- i) Identificação dos potenciais receptores dentro e fora do empreendimento e bens a proteger.

Ao final desta tarefa deverá ser apresentado a planta do posto revendedor em escala apropriada com locação e identificação de todas as informações descritas nos itens acima.

3.2.1.2. Caracterização do Uso e Ocupação do Solo

Na Investigação Detalhada a caracterização do uso e ocupação do solo visa identificar os potenciais receptores expostos à contaminação detectada na área do empreendimento sob influência da mesma, que podem estar sob situação de risco.

O levantamento das informações sobre o uso e ocupação do solo deverá ser realizado com raio de no mínimo 100 metros em relação aos limites do empreendimento, contendo os seguintes itens:

1. Identificação de área industrial, residencial, comercial, escola, creche, igreja, asilo, restaurantes, hospitais, parques, plantações, criações de gado, entre outros. Destacando a existência de edificações com piso ou garagem subterrânea;
2. Identificação de instalações subterrâneas como gás, esgoto, rede de distribuição de águas, redes elétricas, telefonia, entres outros;
3. Localização de Áreas Contaminadas cadastradas no órgão ambiental responsável;
4. Localização de corpos de águas superficiais e sua classificação.

Deverá ser considerado um raio de 100 metros em relação aos limites da área do posto revendedor para a localização de poços de rebaixamento do lençol freático e poços de captação de água subterrânea cadastrados e/ou outorgados em órgão competente.

Ao final desta tarefa deverão ser apresentados:

- Texto explicativo e mapas explicativos sobre o uso e ocupação da área e sua distribuição;
- Mapa com a localização dos poços de rebaixamento e captação de água subterrânea, georreferenciados.

3.2.1.3. Caracterização do Meio Físico

A caracterização do meio físico em subsuperfície tem por objetivo avaliar as condições geológicas e hidrogeológicas do local, através de informações levantadas a partir de pesquisa bibliográfica e dados obtidos durante as etapas de campo.

3.2.1.3.1. Aspectos Geológicos e Pedológicos

A caracterização geológica do local deverá ser realizada com base na execução das sondagens ambientais de acordo com a norma ABNT/NBR 15.492, incluindo registros existentes no Relatório de Investigação Confirmatória, considerando os seguintes aspectos:

- a) Descrição do solo, sedimento, rocha e/ou aterro de todas as sondagens executadas;
- b) Coleta de amostras do material perfurado, para determinação de granulometria, porosidade total, porosidade efetiva, densidade do solo, umidade do solo e fração de carbono orgânico⁷. Estas amostras devem ser coletadas nos diferentes tipos de material observados na etapa de campo;

⁷ A amostra para determinação de fração de carbono orgânico deve ser coletada em local onde exista a possibilidade de não haver contaminação.

- c) Validação da geologia regional por meio das análises descritas no item b.

Ao final desta tarefa deverão ser apresentados:

- Mapa em escala apropriada com locação e identificação das sondagens e dos pontos de coleta de amostras de solo;
- Perfis das sondagens realizadas e no mínimo duas seções geológicas para representar o entendimento da geologia do local. Deve ser destacada a descrição do material identificado, sua cor, textura e granulometria;
- Tabela com a identificação das amostras, coordenadas planas UTM DATUM SIRGAS 2000, elevação, profundidade da coleta de amostra, data e hora de amostragem, número da cadeia de custódia, concentrações de COVs medidos e identificação visual ou olfativa de contaminação;
- Texto explicativo com resumo da geologia local e relação com o contexto geológico regional.

3.2.1.3.2. Aspectos Hidrogeológicos

A caracterização da hidrogeologia deverá ser realizada considerando os poços de monitoramento existentes e novos, desde que construídos conforme a ABNT NBR 15.495, considerando os seguintes aspectos:

- a. Entendimento do comportamento hidrodinâmico da água subterrânea na área investigada;
- b. Identificação da ocorrência de fluxo vertical ascendente e descendente da água subterrânea na área investigada. Este item deverá ser desenvolvido quando da instalação de poços multiníveis, os quais serão instalados a critério do responsável técnico ou por solicitação do órgão ambiental;
- c. Consolidação do Modelo Conceitual da Área.

Para cumprimento dos objetivos supramencionados deverão ser executadas as tarefas:

1. Instalação de poços de monitoramento com seção filtrante afogada com comprimento máximo de 2,0 metros, a serem definidos em função do modelo conceitual da área, locada obrigatoriamente na mesma camada de solo. O filtro deve ser posicionado cerca de 25 cm abaixo do nível d'água estabilizado⁸;
2. A critério do Responsável Técnico ou solicitação do IMA, deverá ser realizada a instalação de conjunto de poços multiníveis, que deve ser formado, no mínimo, por um par de poços com seção filtrante instalada em duas profundidades diferentes, no aquífero local. Um dos poços deve ter a seção filtrante posicionada próxima e abaixo do nível d'água estabilizado e o outro poço deverá ter a seção filtrante a uma distância não superior 5 metros entre a base da seção filtrante do poço de monitoramento raso e o topo da seção do poço de monitoramento profundo. O poço de monitoramento profundo deve ter seção filtrante de até 1m, no mesmo tipo litológico, locados preferencialmente em camadas condicionantes de fluxo.
3. Determinação da cota topográfica dos poços de monitoramento visando à elaboração do mapa potenciométrico. As medições de nível de água deverão ser realizadas preferencialmente no mesmo dia;
4. Realizar ensaios hidráulicos em poços de monitoramento para determinação da condutividade hidráulica. Os ensaios deverão ser realizados em quantidade suficiente de

⁸ A metodologia de poços com seção afogada deverá ser aplicada quando não for detectado presença de fase livre sobrenadante ao aquífero local, na presença desta proceder com a instalação de poços de monitoramento de seção plena.

forma a considerar a distribuição litológica e eixos da pluma de contaminação, devendo ser em número mínimo de três;

5. Calcular a velocidade média de escoamento da água subterrânea e gradiente hidráulico.

Ao final desta tarefa deverão ser apresentados:

- Perfil geológico e construtivo dos poços de monitoramento e poços multiníveis;
- No mínimo duas seções hidrogeológicas, sendo uma transversal e outra longitudinal ao eixo principal do fluxo da água subterrânea, podendo ser apresentada junto às seções geológicas descritas no **item 3.2.1.3.1**.
- Tabela com a identificação dos poços de monitoramento (pré-existentes e novos) e poços multiníveis instalados, coordenadas planas UTM DATUM SIRGAS 2000, elevação (cota), profundidade do nível d'água e carga hidráulica, data de medição do NA;
- Mapa em escala apropriada com locação e identificação dos poços de monitoramento (pré-existentes e novos) e poços multiníveis instalados;
- Mapa potenciométrico;
- Texto explicativo com resumo da hidrogeologia local e indicação de áreas de carga e recarga.

3.2.1.4 Mapeamento da Contaminação

O mapeamento da contaminação deverá ser desenvolvido com o objetivo de promover a completa delimitação da contaminação por fase retida (solo superficial e subsuperficial), fase dissolvida e fase livre;

Para cumprimento do objetivo mencionado deverão ser executadas as tarefas:

1. Coletar as amostras de solo e água subterrânea conforme Normas Técnicas em vigor;
2. Realizar análise química laboratorial⁹ para Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e isômeros de Xilenos (BTEX); Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos (HAP), em todas as amostras coletadas;
3. Realizar análise química laboratorial⁹ para Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (TPH), somente em amostras coletadas na área de troca de óleo e caixas separadoras;
4. Promover a delimitação das plumas de contaminação (fase retida e fase dissolvida) considerando os Valores de Investigação (VI), mesmo que para isto tenha que ser executada mais de uma etapa de coleta de amostras. Para o mapeamento das plumas dissolvidas os parâmetros a serem determinados são os BTEX e PAH.
5. Promover a delimitação da pluma de fase livre, por meio da instalação de poços de monitoramento com seção plena.

As amostras da etapa de investigação da contaminação devem, preferencialmente, ser coletadas em uma única campanha de amostragem. Se após a avaliação dos resultados analíticos se verificar que as plumas de contaminação estão abertas, deve ser realizada nova etapa de campo e conseqüentemente, nova coleta de amostras. Neste caso, amostras coletadas em campanhas distintas podem ser utilizadas em uma mesma etapa de investigação ambiental se a coleta for realizada em um intervalo de no máximo 90 dias corridos contados da data da amostra anterior,

⁹ As amostras de solo e água subterrânea deverão ser encaminhadas para análise química em laboratório acreditado junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), de acordo com a ISO NBR 17.025, para os parâmetros de interesse.

comprovados pelo adequado preenchimento da Cadeia de Custódia. Para esta etapa é necessária a apresentação dos seguintes itens:

1. Cadeia de Custódia devidamente preenchida e assinada pelo responsável pela coleta das amostras, bem como funcionário do laboratório responsável pelo recebimento das amostras. As cadeias de custódia deverão conter as informações contidas no item 5.9 das Instruções Específicas da presente Normativa;
2. Ficha de recebimento das amostras (*check list*), devidamente preenchida e assinada pelo responsável, no laboratório, pela verificação das condições de recebimento e acondicionamento das amostras;
3. Laudos analíticos laboratoriais, assinados pelo responsável técnico do laboratório emitidos de acordo com o especificado na ABNT NBR 17025;
4. Tabelas comparativas entre os resultados analíticos para as análises realizadas e os VI;
5. Representação das plumas de contaminação em fase retida, conforme item 3.2.1.5 deste procedimento;
6. Representação das plumas de contaminação em fase dissolvida, conforme item 3.2.1.6 deste procedimento;
7. Representação da pluma de contaminação em fase livre, conforme item 3.2.1.7 deste procedimento;
8. Texto explicativo com resumo do mapeamento da contaminação, sua relação com as fontes primárias de contaminação identificadas no modelo conceitual da área.

3.2.1.5 Solo

Realizar o mapeamento da fase retida no solo a partir das sondagens onde foi verificada a SQI acima dos VIs, considerando os seguintes itens:

- a. No plano horizontal, identificada a contaminação através de sondagem, realizar novas amostragens em malha aproximada de 5 x 5 metros, podendo esta ser alterada a critério do responsável técnico e em função do modelo conceitual da área;
- b. No plano vertical coletar pelo menos 02 (duas) amostras de solo, sendo uma na franja capilar e outra na maior medição de COV (item 3.1.6). Caso a medição de COV seja nula justificar tecnicamente a escolha da profundidade da amostra de solo coletada;
- c. O mapeamento horizontal deve ser realizado para cada SQI, onde o limite da pluma será interpolado na metade da distância entre o ponto de amostragem que apresentar concentração acima de VI e o ponto de amostragem que apresentar concentração abaixo de VI;
- d. Para o mapeamento de fase retida no solo em plano vertical, o ponto limite será a metade da distância entre a amostra em profundidade que apresentar concentração acima de VI e a amostra que apresentar concentração abaixo de VI. Quando a amostra de solo coletada na franja capilar apresentar concentrações acima dos VIs para as SQIs, considerar como delimitação da contaminação a profundidade do nível de água do local. Na ausência de amostras superficiais com concentração inferior a VI, o limite superior deve ser a fonte primária mais próxima.

3.2.1.6. Água Subterrânea

Realizar o mapeamento da fase dissolvida a partir dos poços de monitoramento¹⁰ onde foi verificada a SQI acima dos VIs, considerando os seguintes itens:

No plano horizontal instalar poços de monitoramento a partir do poço onde foi identificada a contaminação, conforme o modelo conceitual da área;

Caso o modelo conceitual da área justifique a delimitação da pluma de contaminação no plano vertical, esta poderá ser realizada com a instalação de poços multiníveis¹⁰. Quando assim definido, deverão ser instalados dois conjuntos de poços multiníveis, localizados internamente aos limites da área de interesse, dispostos no centro de massa da pluma de contaminação da pluma em fase dissolvida, ou seja, onde forem verificadas as maiores concentrações dos SQIs, considerando a direção do fluxo de água subterrânea. A instalação de poços multiníveis externos aos limites da área de interesse deve ser realizado quando a pluma de contaminação em fase dissolvida ultrapassar os limites da área ou quando ocorrer fluxo vertical descendente.

O mapeamento horizontal deve ser realizado para cada SQI, onde o limite da pluma será interpolado a $\frac{3}{4}$ da distância entre o ponto de amostragem que apresentar concentração acima de VI e o ponto de amostragem que apresentar concentração abaixo de VI;

Caso o modelo conceitual da área justifique a delimitação da pluma de contaminação no plano vertical, esta deverá ser realizada para cada SQI, onde o limite da pluma será interpolado na metade da distância entre a base da seção filtrante do poço que apresente concentração abaixo do VI e a base da seção filtrante do poço adjacente que apresente concentração da SQI acima de VI.

3.2.1.7. Fase Livre

Realizar o mapeamento da fase livre a partir dos poços de monitoramento onde foi verificada sua ocorrência, devendo ser realizado por meio da instalação de poços de monitoramentos¹¹ com seção plena, localizados estrategicamente em função do modelo conceitual da área. As medidas do nível de produto em fase livre, tomadas com o equipamento interface de óleo e água, representam a espessura aparente de fase livre sobrenadante ao aquífero local. Será considerada fase dissolvida espessura aparente menor ou igual a 5 milímetros.

A delimitação da pluma em fase livre no plano horizontal será definida considerando a metade da distância entre o poço de monitoramento que apresentar produto em fase livre e o poço de monitoramento onde for observada a ausência de fase livre.

O mapeamento de fase livre¹² em plano vertical deverá ser apresentado em seções hidrogeológicas, onde o limite superior da pluma será referente a cota superior do nível de fase livre medido no poço de monitoramento e o limite inferior será a cota do nível de água local medido no poço de monitoramento.

3.2.1.8 Modelo Conceitual 3 (MCA 3)

O Modelo Conceitual 3 (MCA 3) deverá ser desenvolvido com base na compilação dos dados obtidos nas etapas desenvolvidas até o momento, ou seja, a investigação detalhada, que

¹⁰ A instalação do nível mais profundo do poço 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 a profundidade do poço de nível mais raso. Nesta sondagem deve ser instalado um tubo de PVC, com preenchimento externo de bentonita. Após a secagem da bentonita deve-se dar continuidade à sondagem, com diâmetro de 4", até a profundidade definida pelo responsável técnico para a instalação do nível mais profundo do poço multinível. Deve-se então proceder à instalação do poço. Para aplicação desta metodologia não é recomendado trado manual.

¹¹ Todos os poços de monitoramento instalados na área do posto revendedor para fins de GAC deverão estar de acordo com a Norma ABNT/NBR 15.495 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 1: Projeto e Construção e Parte 2: Desenvolvimento.

¹² A partir da confirmação da existência de fase livre é necessária a implementação de medidas emergenciais para sua remoção, conforme os procedimentos técnicos aplicáveis.

atualizará e complementarará o Modelo Conceitual 2 (MCA 2). Este modelo deverá conter informações quanto à identificação das fontes primárias e secundárias de contaminação, dinâmica de transporte, vias de exposição e potenciais receptores expostos a contaminação detectada na área do posto revendedor.

3.3 Avaliação de Risco à saúde humana

Deverão ser executadas as seguintes tarefas para a Avaliação de Risco:

- Desenvolvimento do Modelo Conceitual de Exposição (MCE);
- Caracterização do Risco.

Na etapa de avaliação de risco à saúde humana, deverá ser avaliado o risco a partir da comparação entre as Concentrações Máximas Aceitáveis (CMA) e as concentrações obtidas nas amostras de solo e água subterrânea para cada SQI.

Para avaliação do risco deverá ser adotado valor inferior a 10^{-5} como risco aceitável à saúde para exposição a substâncias carcinogênicas (RAC) e para as substâncias não carcinogênicas, serão considerados aceitáveis valores iguais ou inferiores a 1 para o risco aceitável não carcinogênico (RANC).

Nos casos onde se configurar o cenário de ingestão de água (presença de corpo d'água superficial ou existência de poço de abastecimento, fonte, nascente, etc.) deverão ser usados os Padrões Legais Aplicáveis (PLAs), definidos na Resolução CONAMA 357/2005 e Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde.

O Modelo Conceitual de Exposição (MCE) deverá servir como base para utilização das Planilhas de Avaliação de Risco em Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013), o qual deverá ser desenvolvido considerando a relação entre a fonte primária, fonte secundária de contaminação, caminhos de exposição e os receptores potencialmente expostos, onde os pontos de exposição (PDE) e as vias de ingresso (ingestão, inalação e contato dérmico) devem ser identificados e calculados para cada caminho de exposição. O MCE deverá ser elaborado com base na sequência de passos apresentada nos itens a seguir.

3.3.1 Modelo Conceitual de Exposição (MCE)

O Modelo Conceitual de Exposição (MCE) 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 até os PDE e a relação com a exposição dos receptores existentes, representando o conjunto de cenários de exposição presentes na área de interesse. O MCE deverá ser desenvolvido para a área de interesse considerando suas características específicas. A consolidação do MCE deverá ser apresentada por meio de fluxograma ou texto explicativo.

3.3.2 Caracterização do Risco

Realizar a interpretação do risco à saúde humana de acordo com o MCE elaborado para a área de interesse, a partir da utilização das Planilhas de Avaliação de Risco em Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013).

Para o cumprimento desta etapa deve-se:

- I. Definir o Modelo Conceitual de Exposição (MCE);
- II. Identificar e quantificar as Concentrações Máximas Aceitáveis para cada SQI. As CMAs são referentes aos receptores que estão sobre a pluma de contaminação, bem como aqueles distantes até 10 metros do limite da pluma (CETESB, 2009);
- III. Identificar e quantificar as Concentrações Máximas Aceitáveis no Hot-Spot (CMAs-HS) para cada SQI. As Concentrações Máximas Aceitáveis calculadas para o Hot Spot (CMAs-HS) são referentes aos receptores localizados fora dos limites da pluma de contaminação

(11 a 100 metros), os quais estão expostos à influência ocasionada pelas máximas concentrações de cada SQI (CETESB, 2009);

Para quantificar o risco deve-se utilizar a Planilha de Avaliação de Risco para Áreas Contaminadas sob Investigação (CETESB, 2013), que levará as duas situações:

- Situação de Risco
- Situação de Não Risco

3.3.2.1 Situação de Risco

Quando para cada SQI cujas concentrações determinadas no solo ou na água subterrânea tenham ultrapassado pelo menos uma das CMAs e/ou PLAs em função do cenário de exposição avaliado, o risco a saúde humana será efetivo para determinado receptor ou para todos receptores.

Neste caso a área será classificada como Área Contaminada sob Investigação (ACI) e o próximo passo será definir a medida de intervenção a ser adotada, considerando as seguintes etapas:

- Elaborar mapa de risco para cada SQI cujas concentrações determinadas no solo ou na água subterrânea tenham ultrapassado pelo menos uma das Concentrações Máximas Aceitáveis calculada para o Ponto de Exposição (CMAs–POE) ou PLAs, apresentando as curvas de isoconcentração correspondentes às CMAs–POE e PLAs que foram superadas;
- Para os cenários de exposição à inalação de vapores provenientes do solo e da água subterrânea, ampliar em 10 metros os limites da curva de isoconcentração das Concentrações Máximas Aceitáveis calculada para o Ponto de Exposição (CMAs–POE).

No caso da existência de pluma de fase livre será necessário o preenchimento do quadro de intervenção e elaboração de mapa de risco para todas as SQIs (BTEX e PAHs).

Os limites da pluma em fase livre, estabelecidos conforme item 3.2.1.7, deverão ser utilizados para representar os limites da área onde as concentrações das SQIs não identificadas em fase dissolvida superam os valores das Concentrações Máximas Aceitáveis calculada para o Ponto de Exposição (CMAs–POE) ou PLAs nos mapas de risco, ou seja, a região onde ocorrer as máximas concentrações no solo e água subterrânea, as quais estão associadas a fase livre.

Deverá ser recomendada a restrição ao uso da água subterrânea, quando a CMA e/ou PLA relacionada ao cenário de ingestão de água subterrânea for superada, ainda que não tenha sido caracterizada a utilização da mesma. Entretanto, caso se tenha identificado na área de interesse definida pelo mapa de restrição a existência poço de abastecimento público, nascente ou rio Classe I, deve-se promover o tratamento da água subterrânea até níveis aceitáveis.

3.3.2.2 Situação de Não Risco

Se todos os valores de concentração das SQIs obtidas no solo e na água subterrânea forem iguais ou menores que as Concentrações Máximas Aceitáveis calculada para o Ponto de Exposição (CMAs–POE), Concentrações Máximas Aceitáveis calculada para o Hot Spot (CMAs–HS) ou PLAs para todos os cenários de exposição avaliados, os potenciais receptores não estarão sob situação de risco.

Neste caso a área será classificada diretamente como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação/Encerramento (AME).

A necessidade de adoção de medidas de intervenção será definida com base nas seguintes premissas:

- Verificar se há receptor posicionado sobre os mapas de risco (solo e água subterrânea). Em caso positivo, deverá ser indicada a necessidade de implantação de medida de intervenção, considerando as seguintes opções:
 - i. receptores residenciais (R);
 - ii. receptores comerciais (C);

- iii. poço de abastecimento de água, nascentes ou fontes de água (P);
- iv. água superficial (A sup).
- Verificar se há receptor posicionado fora das plumas de contaminação na água subterrânea, que possam futuramente estar expostos ao risco. Em caso positivo, indicar, a concentração da SQI determinada no *hot spot*, o ponto de amostragem onde a concentração foi detectada e a distância entre este e o receptor.
- Caso exista fase livre, indicar “FL” (fase livre) no campo “concentração”.

Caso seja indicada a necessidade de adoção de medidas de intervenção, deverá ser indicado o tipo de intervenção a ser aplicado no respectivo campo do quadro de intervenção, dentre as seguintes opções:

- a) MR (medida de remediação);
- b) MCI (medida de controle institucional);
- c) MCE (medida de controle de engenharia).

Neste momento deverá ser elaborado para a área de interesse um plano de intervenção visando o gerenciamento do risco.

3.4. Plano de Intervenção e Gerenciamento Ambiental

O Gerenciamento Ambiental com base no risco servirá de instrumento para orientar as ações que deverão ser adotadas visando à utilização segura da área do posto revendedor, considerando a classificação realizada ao fim da etapa de Avaliação de Risco à Saúde Humana. A **Figura 2** apresenta o fluxograma de classificação.

O Plano de Intervenção e Gerenciamento Ambiental com base no risco deverá ser viabilizado pelo responsável legal da área, com base na aplicação das melhores técnicas, definidas pelo responsável técnico, para o gerenciamento da CMA e/ou PLA.

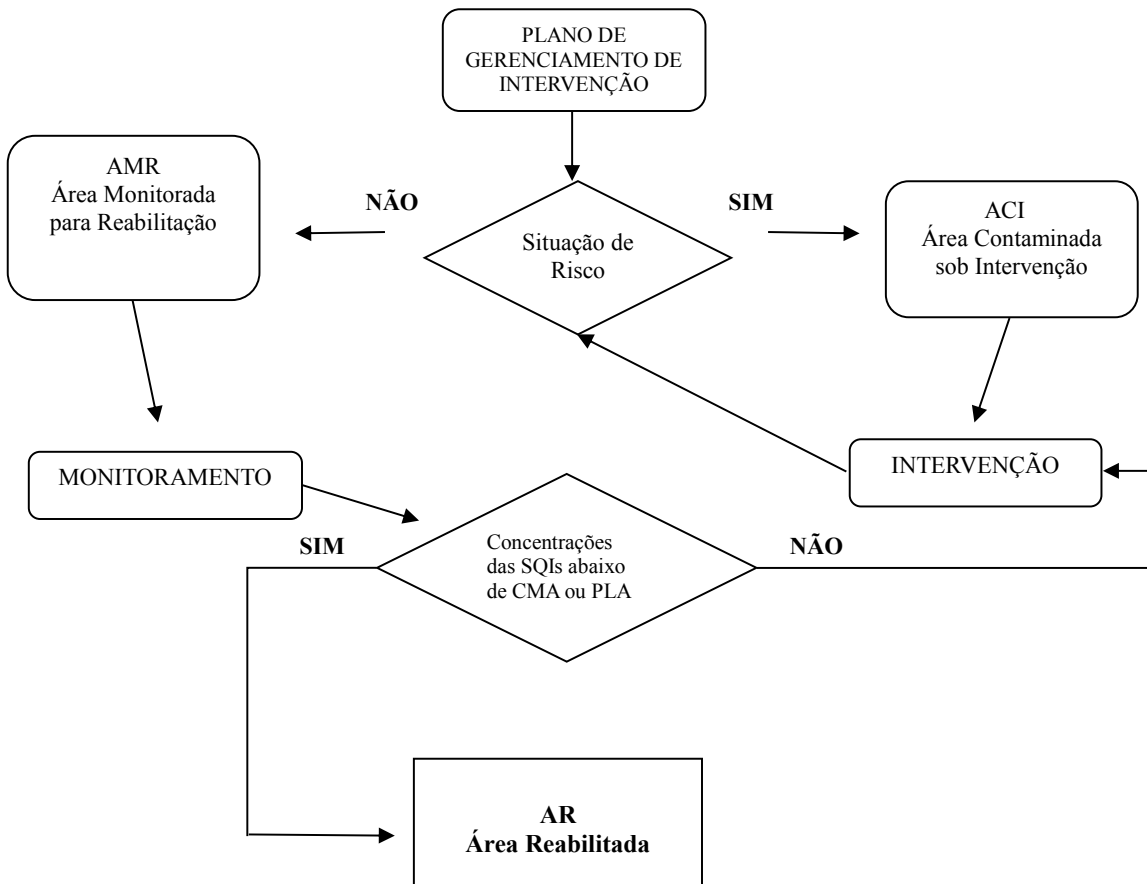


Figura 2 – Fluxograma de Plano de Gerenciamento de Intervenção

3.4.1. Medidas de Intervenção

A adoção de medida de intervenção deverá considerar a proteção dos receptores presentes sobre a fonte de contaminação, bem como os receptores fora da fonte de contaminação, mas que estejam potencialmente expostos por influência da mesma.

Dentre as ações de intervenção podem ser adotadas uma ou mais das seguintes alternativas:

- Medidas de remediação (MR);
- Medidas de controle institucional (MCI);
- Medidas de controle de engenharia (MCE);
- Monitoramento para reabilitação (AMR).

Quando as CMAs e/ou PLAs forem atingidas pelas MR, esta deverá ser desmobilizada e a área passará a ser classificada como Área em Processo de Monitoramento para Reabilitação (AMR).

Caso o processo de gerenciamento esteja em sua fase final, com o desenvolvimento do monitoramento para encerramento e se verifique a ocorrência de concentrações acima das CMAs e/ou PLAs estabelecidas para a área, deverão ser implementadas as intervenções cabíveis a fim de gerenciar o risco, podendo ainda ser ampliado o período do monitoramento para encerramento, de acordo com o exposto no item 3.4.1.4.

Na eventualidade de um poço de monitoramento passar a integrar o sistema de remediação, a sua utilização como poço de amostragem para monitoramento deverá ser justificada pelo responsável técnico.

Para o cumprimento desta etapa é necessária a apresentação dos seguintes itens:

1. Texto com o objetivo e o escopo das medidas de intervenção definidas para serem implementadas na área;
2. Definição da periodicidade dos monitoramentos de performance para verificar a eficiência da técnica implementada, independentemente da intervenção a ser empregada;
3. Cronograma de execução das atividades do plano de intervenção;
4. Indicar no Quadro de Intervenção o tipo de intervenção a ser aplicado.

3.4.1.1. Medida de Remediação (MR)

Quando definida a necessidade das Medidas de Remediação (MR), deverá ser apresentado em texto, a justificativa para a escolha da técnica de remediação a ser implementada no posto revendedor, podendo vir a ser aplicável uma ou mais técnicas de remediação, em função das características do meio físico e da contaminação identificada.

Independentemente da técnica de remediação escolhida para a área, estas devem ser implantadas obrigatoriamente nos *hot spots*, podendo ser empregadas:

- Técnicas para tratamento ou descontaminação da área;
- Técnicas para contenção ou isolamento do contaminante, entres outras.

Para o cumprimento desta etapa é necessária a apresentação dos seguintes itens:

1. Texto explicativo sobre a realização de ensaios pilotos e de bancada, quando aplicável;
2. Descrição da(s) técnica(s) de remediação selecionada(s), incluindo a justificativa para sua escolha;
3. Mapa com a área de influência da MR a ser implementada;
4. Mapa com a definição de Pontos de Conformidade (PCs), para acompanhamento da evolução das concentrações próximas ao receptor, considerando a instalação de um PC sobre o *hot spot*, quando os receptores ali estiverem localizados ou imediatamente a montante do primeiro receptor, caso os receptores estejam situados fora do *hot spot*.

3.4.1.2. Medida de Controle Institucional (MI)

As Medidas de Controle Institucional (MI) poderão ser implementadas em substituição ou em conjunto às Medidas de Remediação (MR), quando for identificada a necessidade de impedir ou reduzir a exposição de um receptor aos contaminantes presentes na área.

Dentre as medidas para controle institucional podem ser consideradas:

- Restrição ao uso de água subterrânea;
- Restrição ao uso de água superficial;
- Restrição ao consumo de alimentos produzidos na área;
- Restrição ao uso e ocupação do solo, dentre outras.

Para a definição da área de restrição, considerar a distância entre o *hot spot* e o limite da área onde as Concentrações Máximas Aceitáveis calculadas para o Ponto de Exposição (CMAs–POE) ou PLA foi ultrapassada. Quando o limite a jusante do *hot spot*, for menor que 100 metros, a área de restrição deverá ser expandida, de acordo com os seguintes itens:

1. Verificar a concentração da SQI no *hot spot*,

2. Verificar nas CMA's calculadas para POE e HS, no cenário de exposição de ingestão de água subterrânea, qual é o primeiro intervalo de distâncias no qual a concentração da SQI no *hot spot* é menor que a Concentração Máxima Aceitável calculada para o Hot Spot (CMA-HS);
3. Expandir os limites da área de restrição a jusante da área onde as Concentrações Máximas Aceitáveis calculadas para o Ponto de Exposição (CMA's-POE) ou PLA foi ultrapassada, a partir do *hot spot* até a maior distância do intervalo correspondente ao item anterior ou até encontrar um corpo d'água superficial, se este estiver dentro da referida distância.
4. A definição da área de restrição de uso de água subterrânea deverá se basear na SQI que gerou a maior pluma de contaminação em fase dissolvida.

Para o cumprimento desta etapa é necessária a apresentação dos seguintes itens:

- a. Texto informando sobre a recomendação da implementação da restrição;
- b. Mapa com a representação da área de restrição, em forma de retângulo ou um trapézio, em cujos vértices devem ser apresentadas as coordenadas geográficas UTM (DATUM SIRGAS 2000).

3.4.1.3. Medida de Controle de Engenharia (ME)

O emprego de Medidas de Controle de Engenharia (ME) tem como objetivo a interrupção da exposição dos receptores aos contaminantes presentes na área, por intermédio de técnicas usualmente empregadas no setor da construção civil, podendo vir a serem empregadas em complemento ou em substituição à técnica de remediação.

Dentre as medidas para controle de engenharia podem ser consideradas:

- a. Impermeabilização da superfície do solo, de modo a evitar o contato de receptores com o meio contaminado.
- b. Utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI), em casos de escavação e remoção do solo.
- c. Tamponar ou lacrar provisoriamente o poço de captação de água.

Quando da implementação de medidas de controle de engenharia, o Representante Legal deverá assegurar sua manutenção enquanto necessária.

3.4.1.4. Plano de Monitoramento para Encerramento/Reabilitação

O Plano de Monitoramento para Encerramento/Reabilitação deve ser empregado após se verificar que as concentrações das SQIs são inferiores às CMA e/ou PLAs definidas para a área.

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

1. Definição de cronograma de amostragem para monitoramento, com periodicidade semestral, coincidente com os períodos sazonais de maior e menor pluviosidade, durante, ao menos, 02 anos;
2. Definição do plano de amostragem, relacionando o meio físico de interesse que será amostrado e as SQIs a serem analisadas;
3. Definição do tratamento estatístico, a ser utilizado nos resultados das análises do monitoramento, para comprovarem que os valores desse período estão abaixo das CMA e/ou PLA.

Para o tratamento estatístico dos dados de monitoramento, recomenda-se a utilização dos seguintes documentos da U.S.EPA: OSWER 9355.0-129, OSWER 9200.2-144 e OSWER 9283.1-45. A ferramenta associada é o *software* Groundwater Statistic Tool – GWST, disponível gratuitamente no sítio da Agência Americana de Proteção Ambiental.

Ao fim de cada campanha de amostragem deve ser emitido relatório, contendo, texto, mapas e tabelas com os resultados das campanhas de monitoramento para encerramento, comparados com a CMA e/ou PLA definidas para área de interesse.

Nas campanhas de monitoramento para encerramento deve-se verificar se as plumas de contaminação estão fechadas, considerando o VI para cada SQI.

Se durante as campanhas de monitoramento forem observadas concentrações das SQIs em valor superior ao CMA e/ou PLA, deve-se verificar se essa concentração é:

- Superior em até 50% da CMA e/ou PLA. Caso isto ocorra, realizar uma campanha adicional de amostragem, onde a concentração máxima deve ser inferior ao CMA ou PLA, para considerar o encerramento do monitoramento.
- Superior a 50% da CMA e/ou PLA. Caso isso ocorra, devem-se rever as medidas de intervenção aplicável a fim de gerenciar o risco na área de interesse.

4. Encerramento de GAC em Postos de Serviços

O encerramento do processo de gerenciamento ambiental deve ser considerado quando se observar a manutenção das concentrações abaixo das CMAs e/ou PLAs durante o monitoramento para encerramento. Essa manutenção deve ser comprovada estatisticamente.

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 e/ou Encerramento** – item 6.7 desta Instrução Normativa.

A comprovação técnica da reabilitação da área deverá ser demonstrada, por meio da evolução do decaimento das concentrações ao longo do processo de monitoramento, reportadas em “Relatório para Encerramento de GAC”.

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

1. 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;
2. Texto sobre a evolução do decaimento das concentrações, estatisticamente comprovado, justificando o pedido para encerramento do processo de gerenciamento.

Após a obtenção do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado, o Responsável Legal poderá realizar a averbação do conteúdo deste Termo na matrícula do imóvel, o qual deverá ser emitido até 90 dias após o protocolo do último relatório de monitoramento para encerramento.

Nos casos de continuidade da atividade de revenda de combustíveis, após a emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado da área, deverá o Responsável Legal manter apenas os poços de monitoramento previamente estabelecidos para o empreendimento. Os demais poços deverão ser obturados com calda de cimento ou bentonita umedecida.

Nas situações de encerramento da atividade, todos os poços devem ser lacrados.

Anexo 4

Modelo de Declaração de Responsabilidade

Declaração de responsabilidade

_____(Responsável Legal) _____, em conjunto com _____(Responsável Técnico)_____, declaram, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as informações prestadas ao IMA, nos estudos ora apresentados (discriminar estudos), são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pelo IMA e se encontram em consonância com o que determina o “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas”.

Declaram, outrossim, estar cientes de que os documentos e laudos que subsidiam as informações prestadas ao IMA poderão ser requisitados a qualquer momento, durante ou após a implementação do procedimento previsto no documento “Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, para fins de auditoria.

Data.

Responsável Técnico

Nome

CPF

Responsável Legal

Nome

CPF

O artigo 69-A da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) estabelece: “Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão: Pena - reclusão, de 3 (três) a 6 (seis) anos, e multa.

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

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

Anexo 5

Modelo de Averbação na Matrícula do Imóvel

Prezado Senhor(a),

Cumprimentando-o cordialmente, em atendimento à **Resolução CONAMA nº 420 de 28 de dezembro de 2009, Art. 37, Inciso VI**, vimos solicitar a averbação do imóvel de matrícula nº _____, com a razão social _____, CNPJ: _____, situado na Rua _____, nº _____, Bairro _____, município de _____, declarando a situação ambiental como:

ACI – Área Contaminada sob Investigação – processo administrativo de licenciamento ambiental do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (IMA) REC/____/____, vinculado ao processo __/____/____ e ao processo administrativo de infração ambiental GAIA nº _____.

Atenciosamente,

Gerente do IMA

Anexo 6
Modelo de Cadeia de Custódia

Dados da área do projeto		Dados do profissional habilitado para a coleta das amostras.	
Nome (Razão Social):		Nome (Razão Social):	
CNPJ/CPF:	I.E.:	CNPJ/CPF:	Registro profissional:
Endereço:	CEP:	Telefone:	E-mail:
Telefone/Fax:	Pessoa de contato:	(Responsável Técnico pelo projeto):	
Dados do Responsável Legal		<i>Assinatura do profissional responsável pela coleta</i>	
Nome (Razão Social):	CNPJ:	Nome:	Data:
e-mail:	Telefone/Fax:	Assinatura: _____	
e-mail para envio de relatório de ensaios:			

Dados das Amostras									
Identificação da Amostra	Tipo de amostra (**)	Local da Amostragem	Data da Coleta	Hora da Coleta	Medições do cliente				

Tipo de amostragem: () Simples () Composta

Nome do responsável pela coleta das amostras: _____

ENSAIOS | OBSERVAÇÕES DA AMOSTRA (descrever abaixo os ensaios desejados)

(**)Tipo de amostra: (1) Efluente (2) Água para consumo (3) água superficial (4) água subterrânea (5) outros: _____

DADOS DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA:

Anexo 7

Referências bibliográficas e técnicas

Os procedimentos técnicos apresentados nesta Instrução Normativa tiveram como base textos técnicos nacionais e internacionais relacionados com o tema, a saber:

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL – ASTM E 2081-00. Standard Guide for Risk-Based Corrective Action.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAL – ASTM PS104 (2002) Standard Guide for Risk-Based Corrective Action for Chemical Releases. EUA.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 15492 – Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – Procedimento.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 15.847 – Amostragem de Água Subterrânea em Poços de Monitoramento – Métodos de Purga.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 15515-1 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 1: Avaliação Preliminar;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 15515-2 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 2: Investigação confirmatória.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 15515-3 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea Parte 3: Investigação detalhada.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 16209 – Avaliação de Risco a Saúde Humana para fins de Gerenciamento de Áreas Contaminadas
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 16210 – Modelo Conceitual no Gerenciamento de áreas contaminadas – procedimento.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 1987. Norma NBR 10.004 (Revisão PN 1.603.06-008) - Resíduos Sólidos, Classificação.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT/NBR 15.495 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 1: Projeto e Construção e Parte 2: Desenvolvimento.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, Portaria Nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Brasília.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 420/2009. Gerenciamento de Áreas Contaminadas.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. DD 263/2009. Investigação detalhada e plano de intervenção para postos de serviço e sistemas retalhistas. São Paulo: CETESB, 2009.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E, de 22 de junho de 2007. Dispõe sobre o procedimento para gerenciamento de áreas contaminadas.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Planilhas para Avaliação de Risco em Áreas Contaminadas sob Investigação.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas. São Paulo (2001).

- CETESB (2006) – DD 10/2006. Anexo IV – Procedimento para identificação de passivos ambientais em estabelecimentos com sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC).
- CETESB (2017) – DD 038/2017/C - Decisão De Diretoria Nº 038/2017/C, de 07 Fevereiro de 2017. Dispõe sobre a aprovação do “Procedimento para a Proteção da Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas”, da revisão do “Procedimento para o Gerenciamento de Áreas Contaminadas” e estabelece “Diretrizes para Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Âmbito do Licenciamento Ambiental”, em função da publicação da Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Regulamento, aprovado por meio do Decreto nº 59.263/2013, e dá outras providências.
- COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº108 de 24 de maio de 2007. Lex: Diário do Executivo de Minas Gerais de 26 de maio de 2007.
- COPAM. Deliberação Normativa COPAM Nº116 de 27 de junho de 2008. Lex: Diário do Executivo de Minas Gerais de 28 de junho de 2008.
- COPAM. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH Nº 02 de 08 de setembro de 2010. Lex: Diário do Executivo de Minas Gerais de 16 de dezembro de 2010.
- INEA. NOP-INEA-06. Norma operacional para avaliação ambiental da qualidade do solo e água subterrânea em postos de serviço.
- INEA. NOP-INEA-05. Licenciamento Ambiental e Encerramento de Postos Revendedores de Combustíveis Líquidos e Gás Natural.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S.EPA). (1989). Risk Assessment Guidance for Superfund, Volume I, Human Health Evaluation Manual (Part A), Interim Final. EPA/ 540/1-89/003. Washington, D.C. December.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY(U.S.EPA). OSWER 9355.0-129, Guidance for Evaluating Completion of Groundwater Restoration Remedial Actions. Novembro de 2013.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S.EPA). OSWER 9200.2-144, Groundwater Remedy Completion Strategy. Maio de 2014.
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY(U.S.EPA). OSWER 9283.1-45, Transmittal of the Recommended Approach for Evaluating Completion of Groundwater Restoration Remedial Actions at a Groundwater Monitoring Well and the Groundwater Statistic Tool. Agosto de 2014.

Anexo 8

Endereços do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina – IMA Protocolo Sede

Fone: + 55 48 3665 4190
Rua Artista Bittencourt, 30, Centro
88020-060 - Florianópolis - Santa Catarina
E-mail: ima@ima.sc.gov.br
URL: www.ima.sc.gov.br

Coordenadorias de Desenvolvimento Ambiental

CODAM - Florianópolis

Fone: (0xx48) 3665 4650/3665 4651/366504636
Rua: Jornalista Juvenal Melchades, 101, Estreito
88070-330 - Florianópolis - Santa Catarina
E-mail: fpolis@ima.sc.gov.br

CODAM - Criciúma

Fone: (0xx48) 3403 1630
Rua: Melvin Jones, 123, Bairro Comerciário
88802-230 - Criciúma - Santa Catarina
E-mail: criciuma@ima.sc.gov.br

CODAM - Joinville

Fone: (0xx47) 3431 1441
Rua: Do príncipe, 330 – Ed. Manchester 10º andar
89201-000 - Joinville - Santa Catarina
E-mail: joinville@ima.sc.gov.br

CODAM - Blumenau

Fone: (0xx47) 3378 8540 / 32378 758541
Rua: Rua Braz Wanka, 238 – Vila Nova
89035-160 - Blumenau - Santa Catarina
E-mail: blumenau@ima.sc.gov.br

CODAM - Chapecó

Fone: (0xx49) 2049 9500/ 2049 9501
Rua: Travessa Ilma de Nês, 91-D, 2º andar, Centro
89801-015 – Chapecó - Santa Catarina
E-mail: chapeco@ima.sc.gov.br

CODAM - Lages

Fone: (0xx49) 3289 6339
Rua: Caetano Vieira da Costa, 575
88502-070 - Lages - Santa Catarina
E-mail: lages@ima.sc.gov.br

CODAM - Canoinhas

Fone: (0xx47) 3627 4205 / 3627 4206
Rua: Vidal Ramos, 966, Centro
89460-000 - Canoinhas - Santa Catarina
E-mail: canoinhas@ima.sc.gov.br

CODAM - Joaçaba

Fone: (0xx49) 3527 9517
Rua Minas Gerais, 13- Edifício Guairacá 1º andar
89600-000 - Joaçaba - Santa Catarina
E-mail: joacaba@ima.sc.gov.br

CODAM - Tubarão

Fone: (0xx48) 3631 9221
Rua: Padre Bernardo Freüser, 227
88701-120 - Tubarão - Santa Catarina
E-mail: tubarao@ima.sc.gov.br

CODAM - Caçador

Fone: (0xx49) 3561 6900/3561 6901
Rua: Carlos Coelho de Souza, 120
89500-000 - Caçador - Santa Catarina
E-mail: cacador@ima.sc.gov.br

CODAM - Itajaí

Fone: (0xx47) 3398 6050
Rua: José Siqueira, 76, Condomínio Centro Universitário,
4º andar, Bairro Dom Bosco
88307-310 - Itajaí - Santa Catarina
E-mail: itajai@ima.sc.gov.br

CODAM – Rio do Sul

Fone: (0xx47) 3526 3248/ 3526 3249/ 3526 3250
Rua: Ângela Lindner, s/n, Bairro Progresso
89160-000 – Rio do Sul - Santa Catarina
E-mail: riodosul@ima.sc.gov.br

CODAM – São Miguel D'Oeste

Fone: (0xx49) 3631 3460/ 3631 3461
Rua: Tiradentes, 1854, Bairro São Luiz
89900-000 – São Miguel do Oeste - Santa Catarina
E-mail: saomigueloeste@ima.sc.gov.br

CODAM – Mafra

Fone: (0xx47) 3647 0400/ 3647 0410
Rua: Tenente Ary Rauen, 541
89300-000 – Mafra - Santa Catarina
E-mail: mafra@ima.sc.gov.br

CODAM – Jaraguá do Sul

Fone: (0xx47) 3276 9322
Rua: Thufie Mahsud, 155, Centro
89251-080 – Joinville - Santa Catarina
E-mail: jaragua@ima.sc.gov.br

CODAM – Concórdia

Fone: (0xx49) 3482 6102
Travessa Imã Leopoldina, 136
89700-000 – Concórdia - Santa Catarina
E-mail: concordia@ima.sc.gov.br

Laboratório Florianópolis

Fone: (0xx48) 3665 7390
Rod. SC 401, km4, 4240, Bairro Saco Grande II
Ed. Via Norte
88032-000 - Florianópolis - Santa Catarina