



ATA DA REUNIÃO DE ASSOCIADOS DA AESAS

Local: Ferramenta *online* GoToMeeting

Data: 10/09/2020

Horário: 14h às 16h

Participantes: Vide anexo

PAUTA:

- Programa social PROSAI
- Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas
- Parceria com MMA



Detalhamento

Programa social PROSAI

Thiago abriu a reunião dando espaço ao Eugênio Singer da empresa Ramboll o qual divulgou a ação social “PROSAI” que é um projeto que visa garantir aos idosos em situação de vulnerabilidade social segurança alimentar por meio de doações de cestas básicas. Eugênio pediu a colaboração de todos os associados e enfatizou que existem várias formas de contribuição. O arquivo anexo traz todos os detalhes para que os interessados participem e divulguem o programa. Thiago parabenizou a ação e incentivou que os associados participem e tragam novas ideias de programas sociais que podem ter a contribuição da associação e dos associados.

MANUAL DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Thiago tomou a palavra e lembrou aos presentes que fez um comunicado via WhatsApp na última semana onde informa que a CETESB está elaborando o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas e que a AESAS será responsável por contribuir com o conteúdo dos capítulos XIV e o XV do manual. O Thiago enviou no grupo do WhatsApp a estrutura do referido manual e as demais sessões as quais estão anexadas a esta ATA.

Como mencionado pelo Thiago, os capítulos XIV e o XV serão escritos pela AESAS por meio de GTs (grupos técnicos) formados por profissionais que sejam de empresas associadas da associação. Thiago comentou que caso seja necessário convidar qualquer profissional que não faça parte de uma das empresas associadas, a AESAS poderá fazê-lo e ao final salientou que tal demanda deverá ser trazida para análise e aprovação da Diretoria antes que qualquer convite seja feito.

Thiago sugeriu que cada GT seja composto preferencialmente por dois coordenadores de empresas diferentes os quais irão liderar a construção de cada capítulo do Manual. Mônica Betterelli lembrou que a função do coordenador será organizar e se necessário dividir o grupo em subgrupos objetivando agilidade no processo e que a responsabilidade para construção do documento será de todos do grupo.

Conforme comentado pelo Thiago, o GT de Intrusão de Vapores já está em processo avançado e possui uma estrutura definida. Rafael Sato e Willem Takiya, líderes do GT de Intrusão de Vapores, trouxeram suas experiências e informaram que o documento está bastante avançado e atribuem o trabalho da equipe e as posturas dos coordenadores ao desenvolvimento acelerado.



Thiago abriu para que as empresas se candidatassem a participar dos grupos que ficou inicialmente estabelecido da seguinte forma:

GT Seção 14000 – Técnicas de investigação de <i>Áreas Contaminadas</i> - Introdução	Gisele Penido - Eckoslife Sílvia Cremonez Nascimento - Eckoslife Monica Menezes – AECOM O GRUPO SERÁ DEFINIDO APÓS OS DEMAIS CAPÍTULOS ESTAREM ESCRITOS
GT Seção 14100 – Técnicas para investigação do solo (zona não saturada / zona não saturada)	Willem Takiya – Arcadis Julio Vilar - Arcadis Natália Nascimento – SGW Tamyhê Lambert - Antea
GT Seção 14200 – Técnicas para investigação do ar/vapores do solo (zona não saturada)	Rafael Sato - Econsulting Willem – Arcadis (demais membros do grupo que já está formado)
GT Seção 14300 – Técnicas para investigação das águas subterrâneas	Natália Nascimento - SGW Paulo Negrão - Clean Fabíola Tomiatti - SGW
GT Seção 14400 – Técnicas para investigação do ar ambiente	Rafael Sato - Econsulting Willem – Arcadis (demais membros do grupo que já está formado)
GT Seção 15000 – Medidas de intervenção em <i>Áreas Contaminadas</i> - Introdução	O GRUPO SERÁ DEFINIDO APÓS OS DEMAIS CAÍTULOS ESTAREM ESCRITOS
GT Seção 15100 – Medidas de Remediação	Tatiane Xavier – SGW Eber Wood – Reconditec Thais Meneguzzo – Ramboll Julio Reia - ANTEA
GT Seção 15200 – Medidas de Controle de Engenharia	Diego Maecondes (Arcadis) Anderson Gatti - Ramboll
GT Seção 15300 – Medidas de Controle Institucional	Marcio Alberto (Alberto & Alberto)

Fabíola Tomiatti sugeriu que as sessões 1400 e 1500 sejam escritas apenas quando as demais já estiverem concluídas de forma a dar subsídio e coerência para o capítulo.

Thiago sugeriu que a partir de hoje, cada empresa terá **7 dias corridos** para informar ao secretariado da AESAS se tem interesse em participar do GT e qual capítulo tem interesse.

Patricia solicitou que os interessados mandem para o e-mail eventos@aesas.com.br informando qual GT gostaria de participar e nome completo do profissional, e-mail e telefone.



Thiago informou que a primeira atividade dos GTs será criar os subitens que deve compor cada uma das sessões e que será realizada uma reunião de associados dia 08 de outubro onde os GTs deverão apresentar tal estrutura que será enviada para a Câmara Ambiental.

Thiago comunicou que a Diretora Técnica, Erika von Zuben, será responsável por compilar todos os capítulos que serão elaborados pelos GTs para submissão à Câmara Ambiental.

PARCERIA COM MMA

Thiago informou que a AESAS foi contatada pelo MMA para desenvolver documentos relacionados à GAC e que um processo de cadastro da AESAS está em processo junto ao órgão.

ATA elaborada em 10/09/2020 por Patricia Almendro Ruiz.

FIM DO DOCUMENTO

Reunião Extraordinária de Associados AESAS Attendees

Summary

Meeting Date

Setembro 10, 2020 1:44 PM BRT

Details

Name

Anderson Castanho Gatti
Anderson Milan
CINTHYA DE CARVALHO
Cristina Gonçalves
Eber Wood
Eugenio singer
Fabiola Tomiatti
Fabiola Bento de Oliveira
Fabiola Bento de Oliveira
Giovanna Setti
Gisele Penido
Gustavo Mello
Juliana Pistoni
Marcio Alberto
Monica Betterelli
Monica Peres Menezes
Natalia Nascimento
Otavio Rodriguez
PEDRO DIB
Patricia Almendro Ruiz
Paulo Santos
Rafael Sato
Rodrigo Santini
Sidney Aluani
Silvia Cremonez Nascimento
Thais Laporta de Camargo
Thais Laporta de Camargo
Thiago L. Gomes
Wagner França Aquino
Willem Takiya
Samuel Agena
Tatiane Xavier
Thais Meneguzzo

MANUAL DE GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

ESTRUTURA

Capítulos e Seções

Capítulos – algarismos romanos

Seções – algarismos arábicos

Itálico: Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC), Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas, nomes das etapas, sub etapas, relações e classificações.

Negrito: Capítulos e Seções

INFORMAÇÕES GERAIS

- Capa 1
- Capa 2
- Organizadores
- Governo SP, SIMA e CETESB
- Autores
- Catalogação
- Apresentação
- Notas explicativas para o usuário
- Índice
- Abreviaturas
- Glossário

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO AO GERENCIAMENTO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Seção 1000 - Conceituação

Seção 1100 - *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*

Seção 1110 – Procedimento de Averbação das Informações na Matrícula do Imóvel

Seção 1120 – Procedimento de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas Críticas*

Seção 1130 – Procedimento de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Regiões Prioritárias*

Seção 1140 – Procedimento de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas Órfãs*

Seção 1150 – Medidas emergenciais em *Áreas Contaminadas*

Seção 1160 – Procedimento de Reutilização de *Áreas Reabilitadas* e Revitalização de Regiões Degradadas

Seção 1170 – Metodologias utilizadas para prevenir a geração de *Áreas Contaminadas*

Seção 1180 – Procedimento para Desativação de Atividades Potencialmente Geradoras de *Áreas Contaminadas*

~~Seção 1190 – Procedimento para a valoração de danos irrecuperáveis em *Áreas Contaminadas*~~

CAPÍTULO II – BASES LEGAIS

Seção 2000 - Bases Legais do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas* – Introdução

Seção 2100 – Legislação Paulista

Seção 2200 – Legislação Brasileira

Seção 2300 – Legislação Estadunidense

Seção 2400 – Legislação Europeia

CAPÍTULO III – CADASTRO DE ÁREAS CONTAMINADAS E REABILITADAS

Seção 3000 – *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* – Introdução

Seção 3100 - *Sistema de Informações sobre Áreas Contaminadas e Reabilitadas (SIACR)*

Seção 3200 – Divulgação das informações relativas ao *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*

CAPÍTULO IV – IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS COM POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO

Seção 4000 – *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* – Introdução

Seção 4100 – Atividades potencialmente geradoras de *Áreas Contaminadas*

Seção 4200 – *Consulta a dados cadastrais existentes*

Seção 4300 – Consulta a fotografias aéreas ou imagens de satélite multitemporais

Seção 4400 – *Classificação 1 e priorização de Áreas com Potencial de Contaminação*

CAPÍTULO V – AVALIAÇÃO PRELIMINAR

Seção 5000 – *Avaliação Preliminar* – Introdução

Seção 5100 – *Levantamento de informações existentes*

Seção 5200 – *Levantamento de informações em campo*

Seção 5300 – *Atualização da Classificação (Classificação 2) e elaboração do primeiro modelo conceitual da área (MCA 1)*

Seção 5400 – *Relatório de Avaliação Preliminar*

CAPÍTULO VI – INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA

Seção 6000 – *Investigação Confirmatória* – Introdução

Seção 6100 – *Elaboração do Plano de Investigação Confirmatória*

Seção 6200 – *Execução do Plano de Investigação Confirmatória*

Seção 6300 – *Atualização da Classificação (Classificação 3) e elaboração do segundo modelo conceitual da área (MCA 2)*

Seção 6400 – *Relatório de Investigação Confirmatória*

CAPÍTULO VII – INVESTIGAÇÃO DETALHADA

Seção 7000 – *Investigação Detalhada* – Introdução

Seção 7100 – *Elaboração do Plano de Investigação Detalhada*

Seção 7200 – *Execução do Plano de Investigação Detalhada*

Seção 7300 – *Atualização da Classificação (Classificação 4) e elaboração do terceiro modelo conceitual da área (MCA 3)*

Seção 7400 – *Relatório de Investigação Detalhada*

CAPÍTULO VIII – AVALIAÇÃO DE RISCO

Seção 8000 – *Avaliação de Risco* – Introdução

Seção 8100 – *Identificação e caracterização dos riscos acima dos níveis aceitáveis e dos danos aos bens a proteger*

Seção 8200 – *Atualização da Classificação (Classificação 5) e elaboração do quarto modelo conceitual da área (MCA 4)*

Seção 8300 – *Relatório de Avaliação de Risco*

Seção 8400 – *Planilha de Avaliação de Risco*

CAPÍTULO IX – ELABORAÇÃO DO PLANO DE INTERVENÇÃO

Seção 9000 – *Elaboração do Plano de Intervenção – Introdução*

Seção 9100 – *Definição dos objetivos do plano de intervenção*

Seção 9200 – *Definição das medidas de intervenção a serem adotadas*

Seção 9300 – *Seleção das técnicas a serem empregadas para implementação das medidas de intervenção*

Seção 9400 – *Atualização da Classificação (Classificação 6) e elaboração do quinto modelo conceitual da área (MCA 5)*

Seção 9500 – *Relatório da Etapa de Elaboração do Plano de Intervenção*

CAPÍTULO X – EXECUÇÃO DO PLANO DE INTERVENÇÃO

Seção 10000 – *Execução do Plano de Intervenção – Introdução*

Seção 10100 – *Implantação, operação e avaliação do desempenho das medidas de remediação*

Seção 10200 – *Implantação e acompanhamento das medidas de controle de engenharia*

Seção 10300 – *Implantação e acompanhamento das medidas de controle institucional*

Seção 10400 – *Atualização da Classificação (Classificação 7) e elaboração do sexto modelo conceitual da área (MCA 6)*

Seção 10500 – *Relatório de Execução do Plano de Intervenção*

CAPÍTULO XI – MONITORAMENTO PARA ENCERRAMENTO

Seção 11000 – *Monitoramento para Encerramento – Introdução*

Seção 11100 – *Planejamento e Execução da etapa de Monitoramento para Encerramento*

Seção 11200 – *Atualização da Classificação (Classificação 8) e elaboração do sétimo modelo conceitual da área (MCA 7)*

Seção 11300 – *Relatório de Monitoramento para Encerramento*

CAPÍTULO XII – EMISSÃO DO TERMO DE REABILITAÇÃO PARA O USO DECLARADO

Seção 12000 – *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado – Introdução*

Seção 12100 – *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*

Seção 12200 - *Atualização da Classificação (Classificação 9) e elaboração do oitavo modelo conceitual da área (MCA 8)*

CAPÍTULO XIII – ACOMPANHAMENTO DAS MEDIDAS DE CONTROLE DE ENGENHARIA E DE CONTROLE INSTITUCIONAL

Seção 13000 – *Acompanhamento das Medidas de Controle de Engenharia e de Controle Institucional - Introdução*

Seção 13100 – *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia*

Seção 13200 – *Acompanhamento da Medida de Controle Institucional*

Seção 13300 - *Atualização da Classificação (Classificação 10) e elaboração do nono modelo conceitual da área (MCA 9)*

CAPÍTULO XIV – TÉCNICAS DE INVESTIGAÇÃO DE ÁREAS CONTAMINADAS

Seção 14000 – *Técnicas de investigação de Áreas Contaminadas - Introdução*

Seção 14100 – *Técnicas para investigação do solo (zona não saturada)*

Seção 14200 – *Técnicas para investigação do ar/vapores do solo (zona não saturada)*

Seção 14300 – *Técnicas para investigação das águas subterrâneas (zona saturada)*

Seção 14400 – *Técnicas para investigação do ar ambiente*

CAPÍTULO XV – MEDIDAS DE INTERVENÇÃO EM ÁREAS CONTAMINADAS

Seção 15000 – *Medidas de intervenção em Áreas Contaminadas - Introdução*

Seção 15100 – *Medidas de Remediação*

Seção 15200 – *Medidas de Controle de Engenharia*

Seção 15300 – *Medidas de Controle Institucional*

Seção 1000: Conceituação

Autores: Elton Gloeden e André Silva Oliveira

Sumário

1. Introdução.....	2
2. Área com Potencial de Contaminação (AP) e Área Contaminada (AC).....	4
2.1. Fonte de Contaminação.....	5
2.2. Danos e Riscos aos Bens a Proteger em Áreas Contaminadas.....	8
3. Gerenciamento de Áreas Contaminadas.....	11
3.1. O Processo de Identificação de Áreas Contaminadas.....	15
3.1.1 Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação.....	15
3.1.2 Avaliação Preliminar.....	16
3.1.3 Investigação Confirmatória.....	23
3.1.4 Investigação Detalhada.....	30
3.1.5 Avaliação de Risco.....	37
3.2. O Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas.....	44
3.2.1 Elaboração do Plano de Intervenção.....	44
3.2.2 Execução do Plano de Intervenção.....	50
3.2.3 Monitoramento para Encerramento.....	54
3.2.4 Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado.....	56
3.2.5 Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional.....	58
3.3. Aspectos Legais.....	60
4. Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas: instrumento principal do Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC).....	60
5. Procedimento de Averbação de Informações na Matrícula do Imóvel.....	61
6. Gerenciamento de Áreas Contaminadas Críticas.....	61
7. Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Regiões Prioritárias.....	62
8. Gerenciamento de Áreas Contaminadas Órfãs.....	62
9. Medidas Emergenciais em Áreas Contaminadas.....	62
10. Procedimento de Reutilização de Áreas Contaminada.....	63
11. Metodologias Utilizadas para Prevenir a Geração de Áreas Contaminadas	63

1. Introdução

Nesta seção são apresentados os conceitos básicos e as definições relacionados ao tema *Áreas Contaminadas (AC)*, com o objetivo de proporcionar melhor entendimento das metodologias previstas no *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* (ver **Capítulo I**).

Como definição, uma *Área Contaminada (AC)* é uma área onde existe ou existiu fonte de contaminação primária e, como resultado, contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias, em ao menos um dos compartimentos do meio ambiente, capazes de causar danos aos bens a proteger.

Os compartimentos do meio ambiente são os solos, os sedimentos, as rochas, os materiais utilizados para aterrar os terrenos, as construções, as águas subterrâneas e superficiais, o ar e os organismos vivos.

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é o conjunto de ações de identificação, caracterização e implementação de medidas de intervenção em *Áreas Contaminadas (AC)* localizadas em uma região de interesse, com o objetivo de viabilizar o uso seguro proposto ou implementado em cada uma delas, culminando na sua classificação como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* ao final do desenvolvimento das etapas do GAC.

Portanto, uma *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* é aquela onde os riscos acima dos níveis aceitáveis ou os danos identificados e caracterizados aos bens a proteger foram gerenciados satisfatoriamente após a execução das etapas do GAC. Observa-se que o uso declarado em uma *AR* deve estar em consonância com o permitido pela legislação de uso e ocupação do solo vigente na região onde ela se insere.

O GAC foi introduzido no Estado de São Paulo e no Brasil por meio da publicação da primeira edição deste Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas em 1999 (ver **Seção 1010** deste **Capítulo I**).

Atualmente, o GAC é amplamente aplicado, uma vez que foi incorporado na legislação ambiental vigente, sendo descrito na Resolução CONAMA nº 420/2009, na Lei do Estado de São Paulo nº 13.577/2009 e no seu Decreto Regulamentador nº 59.263/2013 (ver **Capítulo II**).

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.

As ações previstas na *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas* se caracterizam pela realização de investigações, que visam identificar e caracterizar as AC dentro da região de interesse e implementar medidas de intervenção em cada uma delas, quando necessário, conforme descrito na **Seção 1100** (*Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*) deste **Capítulo I**.

As informações obtidas durante a execução das etapas do GAC são armazenadas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, visando dar subsídios para a sua execução e para dar publicidade às informações geradas (ver **Capítulo III**).

Em resumo, a seguir são apresentadas as etapas do GAC e seus objetivos gerais.

- ✓ *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*: identificar áreas na região de interesse onde podem existir fontes de contaminação potenciais (ver **Capítulo IV**).
- ✓ *Avaliação Preliminar*: identificar as fontes de contaminação potenciais e indícios de contaminação em cada *Área com Potencial de Contaminação (AP)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo V**).
- ✓ *Investigação Confirmatória*: identificar as fontes de contaminação primárias e a contaminação nos compartimentos do meio ambiente, em cada *Área Suspeita de Contaminação (AS)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo VI**).
- ✓ *Investigação Detalhada*: caracterizar as fontes de contaminação primárias e secundárias e as contaminações identificadas nos compartimentos do meio ambiente (plumas de contaminação), em cada *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo VII**).
- ✓ *Avaliação de Risco*: avaliar a necessidade de implementação de medidas de intervenção, com base nos riscos ou danos aos bens a proteger identificados e caracterizados, em cada *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* ou *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo VIII**).
- ✓ *Elaboração do Plano de Intervenção*: definir e planejar as medidas de intervenção a serem implementadas, visando estabelecer as condições de uso seguro, atual ou futuro, em cada *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo IX**).
- ✓ *Execução do Plano de Intervenção*: implementar as medidas de intervenção planejadas, visando propiciar o uso seguro, atual ou futuro, em cada *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* ou em cada *Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo X**).
- ✓ *Monitoramento para Encerramento*: verificar a manutenção das condições atingidas pela implementação das medidas de intervenção executadas, que propiciam o uso declarado de forma segura em cada *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)* constatada na região de interesse (ver **Capítulo XI**).
- ✓ *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*: emitir o *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* para cada área classificada como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* após a *Execução do Plano de Intervenção* e do *Monitoramento para Encerramento* (ver **Capítulo XII**).
- ✓ *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia (MCE) ou da Medida de Controle Institucional (MCI)*: acompanhar a medida de controle de engenharia ou a medida de controle institucional registradas no *Termo de Reabilitação para*

o *Uso Declarado*, caso essas tenham sido implementadas em uma área classificada como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* (ver **Capítulo XIII**).

Durante a execução das etapas do GAC podem ser identificadas situações que implicam na necessidade de adoção de procedimentos técnicos e administrativos específicos, citados a seguir:

- ✓ *Procedimento de Averbação de Informações na Matrícula do Imóvel* (ver item 5 desta **Seção** e **Seção 1110**);
- ✓ *Procedimento de Gerenciamento de Áreas Contaminadas Críticas* (ver item 6 desta **Seção** e **Seção 1120**);
- ✓ *Procedimento de Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Regiões Prioritárias* (ver item 7 desta **Seção** e **Seção 1130**);
- ✓ *Procedimento de Gerenciamento de Áreas Contaminadas Órfãs* (ver item 8 desta **Seção** e **Seção 1140**);
- ✓ *Medidas Emergenciais em Áreas Contaminadas* (ver item 9 desta **Seção** e **Seção 1150**);
- ✓ *Procedimento de Reutilização de Áreas Contaminadas* (ver item 10 desta **Seção** e **Seção 1160**);
- ✓ *Metodologias Utilizadas para Prevenir a Geração de Áreas Contaminadas* (ver item 11 desta **Seção** e **Seção 1170**);

No **Capítulo XIV** são descritos os métodos diretos e indiretos de investigação dos compartimentos do meio ambiente.

No **Capítulo XV** são descritas as medidas de intervenção que podem ser utilizadas durante a realização das etapas do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*.

2. Área com Potencial de Contaminação (AP) e Área Contaminada (AC)

Uma *Área com Potencial de Contaminação (AP)* é definida como uma área onde são ou foram desenvolvidas atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, ou seja, nela existe ou existiu, pelo menos uma fonte de contaminação potencial.

Uma atividade potencialmente geradora de área contaminada é uma atividade humana onde são ou foram utilizadas ou manejadas substâncias em suas utilidades, que por suas características, podem gerar um *Área Contaminada (AC)*.

Uma *Área Contaminada (AC)* é definida como uma área onde existe ou existiu fonte de contaminação primária e, como resultado, contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias, em ao menos, um dos compartimentos do meio ambiente, capazes de causar danos aos bens a proteger.

A definição de AC apresentada é condensada, mas contém conceitos importantes, cujo conhecimento é fundamental para o entendimento do funcionamento do procedimento de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

Na parte inicial da definição é destacada uma primeira condição obrigatória para classificar uma área como AC, que é se nela “existe ou existiu, fonte de contaminação primária”, cujos conceitos envolvidos são apresentados no **item 2.1**.

Na parte final da definição é destacada uma segunda condição obrigatória para classificar uma área como AC, que é se ela “contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias nos compartimentos do meio ambiente capazes de causar danos aos bens a proteger”, cujos conceitos envolvidos são apresentados no **item 2.2**.

Além das classificações de AP e AC, o GAC prevê a adoção de outras classificações, que serão definidas oportunamente nesta seção e em outras seções deste Manual. Ressalta-se que as classificações dadas às áreas se aplicam à área total da atividade potencialmente geradora de área contaminada.

2.1. Fonte de Contaminação

As fontes de contaminação são divididas de acordo com os seguintes critérios:

- ✓ nível de conhecimento;
- ✓ origem;
- ✓ forma de entrada das substâncias no compartimento do meio ambiente.

a. Nível de conhecimento

Em função do nível de conhecimento existente sobre elas, as fontes de contaminação são classificadas de acordo com as seguintes classes:

- ✓ fonte de contaminação potencial;
- ✓ fonte de contaminação primária;
- ✓ fonte de contaminação secundária.

Uma fonte de contaminação potencial é uma utilidade, como por exemplo, uma máquina, um equipamento, um dreno, um tanque, uma tubulação, um poço, um local utilizado para armazenar ou dispor materiais, que existe ou que existiu dentro de uma *Área com Potencial de Contaminação (AP)*, a partir da qual pode ser liberada uma quantidade significativa de substâncias para os compartimentos do meio ambiente.

São exemplos clássicos de fontes de contaminação potenciais:

- ✓ máquinas e equipamentos;
- ✓ tanques de armazenamento de combustíveis ou solventes;
- ✓ tubulações para transporte de combustíveis, óleos ou efluentes;

- ✓ locais de disposição ou tratamento de resíduos ou efluentes;
- ✓ depósitos para armazenamento de produtos, matérias primas e insumos;
- ✓ redes de drenagem de efluentes industriais ou urbanos;
- ✓ tanques sépticos;
- ✓ chaminés industriais;
- ✓ equipamentos utilizados em atividades onde são aplicadas substâncias no solo (efluentes, resíduos, fertilizantes e defensivos agrícolas).

Uma fonte de contaminação potencial pode se tornar uma fonte de contaminação primária quando durante a sua utilização ou operação, está ocorrendo ou ocorreu a liberação de quantidade significativa de determinada substância para os compartimentos do meio ambiente, tornando-os contaminados.

Desta forma, em resumo, a fonte de contaminação primária é definida como a utilidade, a partir da qual está sendo ou foi gerada uma contaminação, identificada em um ou mais dos compartimentos do meio ambiente existentes na própria área em avaliação ou na sua vizinhança.

Entende-se por “área em avaliação”, a área onde estão sendo desenvolvidas as etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

São exemplos clássicos de fontes de contaminação primárias:

- ✓ máquinas para desengraxe de peças com solventes clorados, com vazamento;
- ✓ tanques de armazenamento de combustível, com vazamento;
- ✓ transformadores, com vazamento;
- ✓ tubulações para transporte de combustíveis avariadas;
- ✓ poços para infiltração de efluentes mal planejados e operados;
- ✓ aterros sanitários e industriais, ou lagoas de tratamento de efluentes, com projeto inadequado e com vazamentos nos sistemas de contenção;
- ✓ lixões;
- ✓ redes de efluentes industriais e urbanos danificadas;
- ✓ tanques sépticos danificados;
- ✓ fossas negras;
- ✓ acidentes rodoviários e ferroviários envolvendo combustíveis, solventes, efluentes e resíduos;

- ✓ chaminés industriais emitindo gases, vapores e material particulado em desacordo com os padrões existentes;
- ✓ equipamentos utilizados em atividades onde são aplicadas substâncias no solo (efluentes, resíduos, fertilizantes e defensivos agrícolas) de forma inadequada.

Uma fonte de contaminação secundária é um compartimento do meio ambiente contaminado por substância liberada de uma fonte de contaminação primária, cujo acúmulo da substância é tal que atua como fonte de contaminação para outro compartimento do meio ambiente, tornando-o também contaminado.

São exemplos clássicos de fontes de contaminação secundárias:

- ✓ presença de fase retida de substância na zona não-saturada;
- ✓ presença de fase livre de DNAPL (“dense non-aqueous phase liquid”) na zona saturada;
- ✓ presença de fase livre de LNAPL (“light non-aqueous phase liquid”).

b. Origem

Em função da sua origem, as fontes de contaminação são classificadas, de acordo com as seguintes classes:

- ✓ fonte de contaminação antrópica;
- ✓ fonte de contaminação natural.

Uma fonte de contaminação antrópica é aquela decorrente das atividades humanas, construída artificialmente.

Uma fonte de contaminação natural é aquela onde as condições impróprias identificadas na área em avaliação tem origem natural.

São exemplos clássicos de fontes de contaminação naturais:

- ✓ a cunha salina;
- ✓ a concentração natural elevada de crômio nas águas subterrâneas na região de Urânia, no Estado de São Paulo.

c. Forma de entrada das substâncias no compartimento do meio ambiente

Em função da forma de entrada das substâncias no compartimento do meio ambiente, as fontes de contaminação são classificadas de acordo com as seguintes classes:

- ✓ fonte de contaminação pontual;

- ✓ fonte de contaminação difusa ou multipontual.

Uma fonte de contaminação pontual é aquela onde a liberação da substância para o compartimento do meio ambiente ocorre em uma área relativamente pequena, normalmente restrita à propriedade ou a uma parte da propriedade em avaliação.

São exemplos clássicos de fontes de contaminação pontuais:

- ✓ tanques de combustível ou solventes;
- ✓ áreas de disposição de resíduos.

Uma fonte de contaminação difusa ou multipontual é aquela onde a liberação da substância para o compartimento do meio ambiente ocorre em uma área relativamente grande, que normalmente abrange várias propriedades, ou grandes propriedades, ou regiões urbanas ou rurais.

São exemplos clássicos de fontes de contaminação difusas:

- ✓ rede de esgoto urbano danificada em inúmeros pontos;
- ✓ inúmeras fossas negras em municípios sem rede de esgoto;
- ✓ aplicação de substâncias no solo em áreas agrícolas (efluentes, resíduos, fertilizantes, defensivos agrícolas).

2.2. Danos e Riscos aos Bens a Proteger em Áreas Contaminadas

Em uma *Área Contaminada (AC)* ou em sua vizinhança podem existir bens, recursos, entidades ou situações que se deseja proteger ou recuperar, os quais genericamente são chamados de bens a proteger.

A exposição desses bens a substâncias químicas de interesse (SQI), geradas a partir de uma AC, podem gerar danos efetivos ou a possibilidade de ocorrência de efeitos adversos (riscos).

As SQI são as substâncias, relacionadas com a fonte de contaminação potencial ou primária identificada na área em avaliação, que por suas características e quantidades, são capazes de gerar a contaminação dos compartimentos do meio ambiente.

a. Bens a proteger

Podemos definir os bens a proteger como a saúde e a vida humana, além de bens públicos, privados, coletivos ou ambientais.

Os bens públicos são aqueles de propriedade das pessoas jurídicas públicas, já os bens privados pertencem às pessoas jurídicas privadas ou às pessoas físicas. Os bens coletivos pertencem a uma comunidade, enquanto os bens ambientais são aqueles de uso comum do povo.

Desta forma, são considerados bens a proteger:

- ✓ receptores humanos (saúde e vida humana): são as pessoas, por exemplo, moradores, estudantes, comerciantes e trabalhadores.
- ✓ receptores ecológicos: são os organismos presentes em ecossistemas naturais.
- ✓ ecossistemas naturais: são fragmentos de vegetação legalmente protegida, como por exemplo, Cerrado ou Mata Atlântica, localizados dentro de Unidade de Conservação de Proteção Integral.
- ✓ recursos naturais: são os compartimentos do meio ambiente originados na natureza, que são utilizados pelo Homem de diversas formas, como por exemplo, o solo, os sedimentos, as rochas, as águas subterrâneas e superficiais, o ar, os minerais, os minérios, o petróleo, o vento, a energia solar e os organismos vivos.
- ✓ recursos ambientais: são os compartimentos do meio ambiente, definidos na Política Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal 6938/1981), ou seja, “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora”.
- ✓ Patrimônio: são os bens públicos, privados, coletivos e ambientais.
- ✓ Ordenação Territorial: organização da ocupação e do uso do solo.

Os bens a proteger existentes em uma área contaminada podem ser expostos a substâncias químicas de interesse (SQI), caracterizando um evento de exposição.

A exposição, portanto, é o contato da substância presente no compartimento do meio ambiente contaminado com o bem a proteger, que pode ser potencial, quando existe a possibilidade desse contato acontecer, ou real, quando esse contato ocorreu efetivamente. Eventos de exposição real ou potencial são capazes de causar riscos acima dos níveis aceitáveis ou danos aos bens a proteger.

b. Dano em áreas contaminadas

Dano é definido como a ocorrência de um efeito adverso a um bem a proteger, o qual provoca a sua destruição ou a perda da sua função ou utilidade, devido à exposição real do bem a proteger a uma substância presente no compartimento do meio ambiente contaminado. No caso dos receptores humanos, os danos são caracterizados pela ocorrência de doenças ou morte, provocadas pela exposição crônica ou aguda a uma substância química de interesse (SQI) proveniente de uma *Área Contaminada (AC)*.

c. Risco em áreas contaminadas

Risco é definido como a probabilidade ou a possibilidade de ocorrência de um dano devido à exposição potencial ou à exposição real do bem a proteger a uma determinada substância química de interesse (SQI) presente no compartimento do meio ambiente contaminado.

A intensidade do risco depende do grau de toxicidade da substância, da quantidade e do tempo à qual o bem a proteger está exposto ou pode estar exposto.

Considerando o aspecto temporal e de quantidade, os riscos aos bens a proteger também podem ser classificados em risco crônico ou risco agudo (iminente).

O risco é crônico, quando a exposição é crônica, ou seja, a exposição é caracterizada pelo contato ou potencial contato do bem a proteger com pequenas quantidades ou concentrações da substância durante um longo período (anos).

O risco é agudo, quando a exposição é aguda, ou seja, a exposição é caracterizada pelo contato ou potencial contato do bem a proteger com grandes quantidades da substância durante um curto período (horas ou menos).

d. Nível de risco aceitável em áreas contaminadas

O nível de risco aceitável é definido em função das características do bem a proteger identificado na área em avaliação ou na sua vizinhança, bem como dos efeitos tóxicos carcinogênico ou não carcinogênico da substância química de interesse (SQI).

Considerando a exposição real ou a exposição potencial a substâncias carcinogênicas o valor definido na Resolução Conama nº 420/2009 para risco total aceitável à saúde dos receptores humanos é menor ou igual a 1×10^{-5} .

Considerando a exposição real ou exposição potencial a substâncias não carcinogênicas, o valor definido na Resolução Conama nº 420/2009 para risco total aceitável à saúde dos receptores humanos, corresponde ao quociente de risco total menor ou igual a 1 (um).

O risco total à saúde humana é a soma dos riscos quantificados na *Área Contaminada (AC)* aos receptores humanos, considerando todos os caminhos potenciais ou reais de exposição.

O nível aceitável de risco para receptores ecológicos deve ser definido caso a caso, em função do tipo de organismo identificado, considerando a exposição real ou exposição potencial à SQI caracterizada na *Área Contaminada (AC)*.

O nível aceitável de risco para ecossistemas naturais, recursos naturais e recursos ambientais deve ser definido caso a caso, com base nos padrões legais aplicáveis (PLA).

Os PLA são padrões definidos em legislação, que tem como objetivo a proteção de um bem a proteger específico, como por exemplo, os padrões de potabilidade e os padrões para enquadramento dos corpos d'água superficiais.

Para o patrimônio ou a ordenação territorial, o nível de risco aceitável deve ser definido caso a caso, com base no valor monetário do bem ou no valor dos prejuízos esperados, no caso de ocorrência de dano.

O nível aceitável de risco pode ser expresso de uma outra maneira, mais prática, na forma de concentração máxima aceitável (CMA) de uma SQI junto ou no bem a proteger, ou em um determinado compartimento do meio ambiente.

Esse valor, expresso na maioria das vezes em forma de concentração, é determinado na etapa de avaliação de risco, e representa também, indiretamente, o nível de risco aceitável para o bem a proteger em avaliação.

Assim, caso o valor da concentração da SQI, determinada junto ou no bem a proteger, ou no compartimento do meio ambiente, seja igual ou menor que o valor da sua CMA, o risco a esse bem a proteger está abaixo do nível de risco aceitável.

Após esse detalhamento dos conceitos de risco e dano em áreas contaminadas, vemos que, além da necessidade da existência de uma fonte de contaminação primária, conforme a sua definição, também há a necessidade de se comprovar a existência de um dano a um bem a proteger ou a existência de risco acima do nível aceitável a um bem a proteger, para que uma área seja classificada como AC.

3. Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é o conjunto de ações de identificação, caracterização e implementação de medidas de intervenção em *Áreas Contaminadas (AC)* localizadas em uma região de interesse, com o objetivo de viabilizar o uso seguro proposto ou implementado em cada uma delas, culminando na sua classificação como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* ao final do desenvolvimento das etapas do GAC.

Portanto, uma *AR* é aquela onde os riscos acima dos níveis aceitáveis ou os danos identificados e caracterizados aos bens a proteger foram gerenciados satisfatoriamente após execução das etapas do GAC. Observa-se que o uso declarado em uma *AR* deve estar em consonância com a legislação de uso e ocupação do solo vigente na região onde ela se insere.

A definição de GAC apresentada é condensada, mas contém conceitos importantes, cujo conhecimento é fundamental para o entendimento do seu funcionamento.

Conforme destacado a seguir, podemos dividir o GAC em dois conjuntos de ações.

O primeiro conjunto de ações do GAC envolve a identificação e caracterização de AC, cujos conceitos envolvidos são apresentados no **item 3.1**. Este primeiro conjunto de ações é conhecido como *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*.

O segundo conjunto de ações do GAC visa implementar as medidas de intervenção em AC, com o objetivo de viabilizar o uso seguro proposto ou implementado em cada uma delas, culminando na sua classificação como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*, cujos conceitos envolvidos são apresentados no **item 3.2**. Este segundo conjunto de ações é conhecido como *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*.

No **item 3.3** são apresentadas as bases legais do GAC.

A *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas* descreve os métodos a serem utilizados para a execução das etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* e do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas* de forma detalhada.

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.

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 cinco etapas:

- ✓ *Elaboração do Plano de Intervenção;*
- ✓ *Execução do Plano de Intervenção;*
- ✓ *Monitoramento para Encerramento;*
- ✓ *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado;*
- ✓ *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional.*

O *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* se inicia com a procura de *Áreas com Potencial de Contaminação (AP)* (etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*), em uma região de interesse, ou seja, as áreas onde podem existir ou ter existido atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas.

Em seguida, em cada área localizada na região de interesse, onde foram identificadas atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, devem ser realizadas avaliações e investigações, que visam identificar os locais onde existe a possibilidade da ocorrência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente.

Essas avaliações e investigações se iniciam com a realização de levantamento de informações históricas e interpretação dos resultados de inspeções e entrevistas, que visam identificar as fontes de contaminação potenciais existentes ou que possam ter existido na área e levantar indícios de contaminação nos compartimentos do meio ambiente (etapa de *Avaliação Preliminar*).

Em seguida, utilizando-se de métodos diretos e indiretos de investigação, são realizadas investigações, com o objetivo de confirmar a existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente e a existência de fontes de contaminação primárias na área em avaliação (etapa de *Investigação Confirmatória*).

Após a confirmação da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente e da existência de fontes de contaminação primárias, as investigações

continuam, com o objetivo de caracterizar as fontes primárias de contaminação e as plumas de contaminação identificadas (etapa de *Investigação Detalhada*).

O *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* é encerrado com a verificação da ocorrência de riscos acima dos níveis aceitáveis aos bens a proteger identificados na área em avaliação ou na sua vizinhança, que podem estar expostos ou que foram expostos à contaminação observada nos compartimentos do meio ambiente. Nesse momento já se pode constatar também danos aos bens a proteger (etapa de *Avaliação de Risco*).

O *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas* tem início quando, ao final do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, forem identificados riscos acima dos níveis aceitáveis ou danos aos bens a proteger, devendo ser elaborado e executado um plano de intervenção (etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*).

Nessa etapa são selecionadas e planejadas as medidas de intervenção sustentáveis, que serão implementadas para viabilizar o uso seguro, atual ou futuro, da área em avaliação (etapas de *Execução do Plano de Intervenção*, *Monitoramento para Encerramento e Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*). Destaca-se que o uso seguro da área em avaliação deve estar de acordo com a legislação de uso e ocupação do solo vigente na região onde ela se insere.

Como regra básica da *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*, todas as informações obtidas em cada uma de suas etapas devem ser armazenadas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*.

O *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* é utilizado para dar publicidade às ações de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas* na região de interesse.

As informações armazenadas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* também são úteis para apoiar as demais instituições que possuem obrigações relativas ao *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

Durante a realização das etapas do *GAC*, em função do nível das informações obtidas, dos riscos ou danos aos bens a proteger identificados ou das medidas de intervenção adotadas, as áreas podem receber as seguintes *classificações*:

- ✓ *Área com Potencial de Contaminação (AP)*.
- ✓ *Área Suspeita de Contaminação (AS)*.
- ✓ *Área Contaminada (AC)*:
 - *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)*.

- ✓ Área Atingida por Fonte Externa (AFe).
- ✓ Área Alterada por Fonte Difusa (AFd).
- ✓ Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN).
- ✓ Área não Contaminada (AN).

Destaca-se que existem 4 tipos de AC, ou seja, *ACI*, *ACRi*, *ACRe* e *ACRu*.

A classificação recebida após a execução de cada uma das etapas do GAC é importante para definir a necessidade de continuidade ou de encerramento do GAC. Ressalta-se que as classificações dadas às áreas se aplicam à área total da atividade potencialmente geradora de área contaminada.

A **Figura 1000-1** mostra esquematicamente as etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

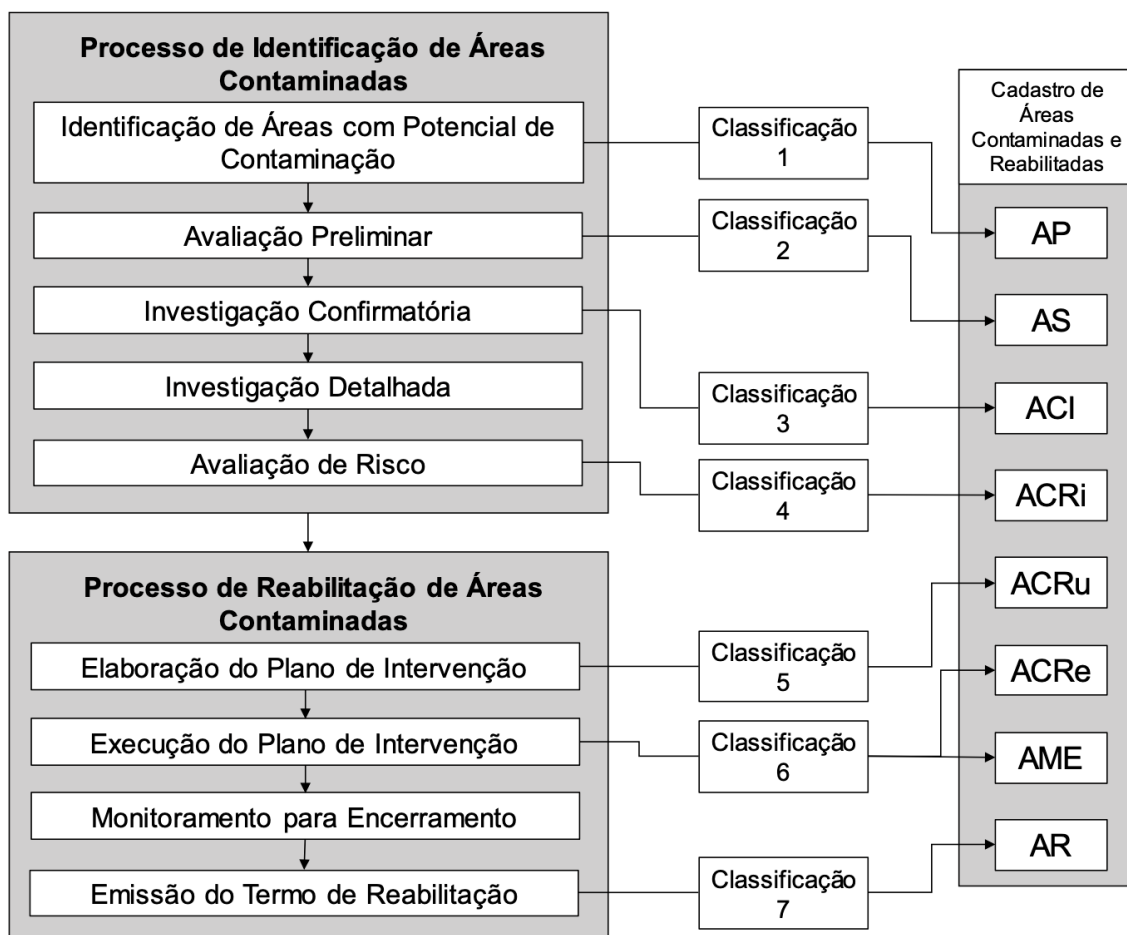


Figura 1000-1: *Etapas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*

A responsabilidade pela execução das etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* cabe ao responsável legal e ao responsável técnico, com exceção das etapas de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* e de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*, que cabe ao órgão ambiental gerenciador.

O responsável legal é uma pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, responsável, direta ou indiretamente, pela AP ou pela AC.

O responsável técnico é uma pessoa física ou jurídica, com capacidade e conhecimento técnico específico sobre o assunto, designada pelo responsável legal para planejar e executar as etapas do GAC.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador coordenar a execução do GAC na região de interesse, fiscalizar o cumprimento das exigências previstas, além de gerir e divulgar as informações obtidas durante a sua execução.

Normalmente, o órgão ambiental gerenciador é o órgão ambiental responsável pelo licenciamento das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas na região de interesse.

A região de interesse é a região onde o GAC está sendo desenvolvido, cujos limites compreende a abrangência de atuação do órgão ambiental gerenciador.

A CETESB, por exemplo, é o órgão ambiental gerenciador que coordena a execução do GAC no Estado de São Paulo, de acordo com a Lei 13.577/2009.

3.1. O Processo de Identificação de Áreas Contaminadas

Como explicado anteriormente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* é o conjunto de etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* que tem por objetivos identificar as *Áreas Contaminadas (AC)*, determinar suas características, identificar e caracterizar os riscos ou danos aos bens a proteger a elas associados, possibilitando a decisão sobre a necessidade de adoção de medidas de intervenção.

O *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* é constituído por cinco etapas listadas a seguir, conforme pode ser observado na **Figura 1000-1**:

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

3.1.1 Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação

O objetivo geral da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* é identificar as áreas, dentro de uma região de interesse, onde podem existir ou ter existido fontes de contaminação potenciais, ou seja, as áreas que podem ser classificadas como *Áreas com Potencial de Contaminação (AP)* (*Classificação 1*, na **Figura 1000-1**).

A etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* é executada, basicamente, a partir do cruzamento de informações existentes sobre as atividades

econômicas desenvolvidas na região de interesse, com a relação de atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. Esse trabalho permite identificar os endereços e/ou os locais onde as atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas são ou foram desenvolvidas, os quais receberão a classificação de *AP* (ver **Capítulo IV**).

A responsabilidade pela execução da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* é do órgão que coordena a execução do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* na região de interesse, denominado como órgão ambiental gerenciador.

As *Áreas com Potencial de Contaminação (APs)* identificadas na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*, devem ser registradas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, formando a *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação*.

As informações obtidas na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* de responsabilidade do Responsável Legal.

Em função do grande número de *AP* normalmente identificadas nessa etapa, pode ser necessária a realização de priorização, com o objetivo de definir as *AP* onde é prioritária a realização da próxima etapa do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*.

A priorização das *AP* deve ser executada conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental gerenciador.

Desta forma, os responsáveis legais pelas *AP* priorizadas devem ser demandados, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *GAC*, ou seja, a etapa de *Avaliação Preliminar*.

3.1.2 Avaliação Preliminar

A realização da etapa de *Avaliação Preliminar* em cada *Área com Potencial de Contaminação (AP)* prioritária, tem como objetivo geral identificar fatos, evidências, indícios ou incertezas que levem a suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, gerada a partir de fonte de contaminação primária localizada dentro dos limites da área em avaliação.

A sua execução compreende basicamente a realização de um levantamento de informações em documentos existentes sobre a área em avaliação e a coleta de informações em campo, por meio de inspeções e entrevistas (ver **Capítulo V**).

A responsabilidade pela realização da etapa de *Avaliação Preliminar* é do responsável legal, que deve designar um responsável técnico para executá-la.

Os responsáveis legais pelas *AP* também podem ser demandados a executar a etapa de *Avaliação Preliminar* quando o órgão ambiental gerenciador indicar essa necessidade, por meio de exigência técnica em processos administrativos.

Também é possível os responsáveis legais pelas *AP* executarem espontaneamente a etapa de *Avaliação Preliminar*, quando tiverem interesse em iniciar um processo de

reutilização da AP ou um processo de desativação da atividade licenciada, ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

Quando os resultados da etapa de *Avaliação Preliminar* identificar fatos, evidências, indícios ou incertezas que levem a suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, a área em avaliação terá sua classificação alterada de *Área com Potencial de Contaminação (AP)* para *Área com Suspeita de Contaminação (AS)*.

As AS identificadas devem prosseguir para a realização da próxima etapa de *Investigação Confirmatória*, e serem registradas pelo órgão ambiental gerenciador, no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, formando a *Relação de Áreas Suspeitas de Contaminação*.

É importante que essa etapa seja realizada adequadamente, pois as informações obtidas na etapa de *Avaliação Preliminar* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, especialmente o planejamento da etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador avaliar o relatório de avaliação preliminar apresentado pelo responsável legal com os resultados dessa etapa, e realizar a gestão das informações obtidas.

A seguir, as principais atividades da etapa *Avaliação Preliminar* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Identificar as fontes de contaminação potenciais;
- ✓ Identificar as substâncias químicas de interesse (SQI);
- ✓ Constatar situações que permitam suspeitar da liberação de SQI a partir das fontes de contaminação potenciais;
- ✓ Constatar situações que permitam suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente;
- ✓ Verificar a possibilidade de a área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, em fonte de contaminação difusa ou apresentar contaminação por fonte de contaminação natural;
- ✓ Descrever as hipóteses de liberação das SQI a partir das fontes de contaminação potenciais e distribuição para os compartimentos do meio ambiente;
- ✓ Identificar os bens a proteger;
- ✓ Identificar os caminhos de exposição potenciais;
- ✓ Identificar os responsáveis legais solidários;
- ✓ Definir o modelo conceitual 1 (MCA 1);
- ✓ Propor nova classificação da *Área com Potencial de Contaminação (AP)*;

- ✓ Verificar a necessidade de realização da etapa de *Investigação Confirmatória*;
- ✓ Propor plano preliminar da etapa de *Investigação Confirmatória*.

a. Identificar as fontes de contaminação potenciais

A identificação e caracterização das fontes de contaminação potenciais existentes ou que existiram dentro da *Área com Potencial de Contaminação (AP)* visa dar os subsídios necessários para a identificação e caracterização das fontes de contaminação primárias, na etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

b. Identificar as substâncias químicas de interesse (SQI)

A identificação das substâncias químicas de interesse (SQI) compreende avaliar, para cada fonte contaminação potencial identificada, quais substâncias são armazenadas, e dentre elas, quais podem provocar a contaminação dos compartimentos do meio ambiente quando liberadas.

Essa relação de SQI visa dar os subsídios para a identificação e caracterização das fontes de contaminação primárias e dos compartimentos do meio ambiente contaminados, na etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

c. Constatar situações que permitam suspeitar da existência de fontes de contaminação primárias dentro da área em avaliação

O responsável técnico, diante das diversas informações e situações que se depara no decorrer da etapa de *Avaliação Preliminar*, deve ter um olhar treinado para constatar fatos, evidências, indícios ou incertezas que permitam suspeitar da existência de fontes de contaminação primárias dentro da área em avaliação. Alguns exemplos dessas situações são descritos a seguir:

- I. a constatação da suspeita de ocorrência de vazamentos na fonte de contaminação potencial;
- II. a ocorrência de vazamentos na fonte de contaminação potencial;
- III. a constatação de manejo inadequado de matérias primas, produtos, insumos, resíduos ou efluentes, durante o funcionamento da fonte de contaminação potencial;
- IV. a constatação de inadequações no projeto da fonte de contaminação potencial;
- V. a observação de indícios de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, localizados nas proximidades da fonte de contaminação potencial;
- VI. a constatação de incertezas sobre a localização da fonte de contaminação potencial;
- VII. a constatação de incertezas sobre a existência da fonte de contaminação potencial.

A constatação de uma ou mais das situações citadas é suficiente para classificar a *Área com Potencial de Contaminação (AP)*, identificada na etapa anterior de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*, como *Área Suspeita de Contaminação (AS)*, na etapa de *Avaliação Preliminar*, além de subsidiar o planejamento da etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

d. Constatar situações que permitam suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente

Seguindo na mesma linha de trabalho da alínea "c" anterior, durante as atividades da etapa de *Avaliação Preliminar*, o responsável técnico também deve ser capaz de constatar fatos, evidências, indícios ou incertezas que permitam suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, conforme exemplos descritos a seguir:

- I. a ocorrência de matérias primas, produtos, insumos, resíduos e efluentes, relacionados à fonte de contaminação potencial, dispostos sobre os pisos ou sobre o solo, impregnados nas paredes das construções, misturados no material de aterro, nas águas subterrâneas, no sedimento ou em outro compartimento do meio ambiente;
- II. a constatação da presença de odores ou vapores no ar ambiente, no solo, ou mesmo nas águas subterrâneas, nas águas superficiais ou outros compartimentos do meio ambiente, relacionados às substâncias químicas de interesse (SQI) identificadas na fonte de contaminação potencial.

A constatação de uma ou mais das situações citadas é suficiente para classificar a *Área com Potencial de Contaminação (AP)*, identificada na etapa anterior de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*, como *Área Suspeita de Contaminação (AS)*, na etapa de *Avaliação Preliminar*, além de subsidiar o planejamento da etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

e. Descrever as hipóteses de liberação das SQI a partir das fontes de contaminação potenciais identificadas para os compartimentos do meio ambiente

As hipóteses de liberação das substâncias químicas de interesse (SQI) tratam da descrição dos fenômenos de transporte da SQI a partir da sua saída da fonte de contaminação potencial até o atingimento de compartimentos do meio ambiente adjacentes. Essa atividade pode envolver também a descrição dos eventos e fenômenos capazes de provocar essa liberação não desejada, assim como da possível posição e dimensões do ponto ou área onde pode ocorrer a saída da SQI da fonte de contaminação potencial.

A descrição do ponto e forma de contato da SQI com o compartimento do meio ambiente adjacente é importante para se definir os locais do compartimento do meio ambiente a serem investigados na etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

f. Verificar a possibilidade da área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, por fonte de contaminação difusa ou apresentar contaminação por fonte de contaminação natural

Para verificar a possibilidade da área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, ou por fonte de contaminação difusa, é necessário que sejam obtidas informações sobre a eventual presença de fontes de contaminação potenciais ou primárias localizadas na vizinhança a montante. Essa avaliação, quando feita na etapa de *Avaliação Preliminar*, normalmente se baseia na topografia do terreno ou na direção predominante do vento, dependendo da situação.

Para verificar a possibilidade de ocorrer contaminação natural na área sob avaliação é necessário que sejam obtidas informações sobre a existência de fonte de contaminação natural na região, normalmente obtida em literatura especializada.

Essas informações são importantes para a *classificação* correta da área na etapa de *Avaliação Preliminar*, e para a definição do responsável legal pela execução da etapa seguinte de *Investigação Confirmatória*.

g. Identificar os bens a proteger

A identificação dos bens a proteger dentro dos limites da área em avaliação e na sua vizinhança, envolve a consulta a mapas de uso e ocupação do solo e fotografias aéreas multitemporais. Nesses vários tipos de documentos é possível observar, por exemplo, a localização dos corpos d'água superficiais, assim como as áreas ocupadas predominantemente por residências ou indústrias, entre outros bens a proteger.

Essas informações são importantes para definir os caminhos potenciais de exposição, que terão utilidade durante a execução das etapas de *Investigação Detalhada* e *Avaliação de Risco*.

h. Identificar os caminhos de exposição potenciais

Os caminhos potenciais de exposição são os percursos que as substâncias químicas de interesse (SQI) podem percorrer, a partir da fonte de contaminação potencial, passando pelos compartimentos do meio ambiente, até atingirem os receptores ou bens a proteger identificados.

Essas informações são importantes para subsidiar, principalmente, a execução das etapas de *Investigação Detalhada* e *Avaliação de Risco*.

i. Definir o modelo conceitual inicial da área (MCA 1)

O primeiro modelo conceitual da área (MCA 1) é um relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na etapa de *Avaliação Preliminar*. O seu conteúdo descreve, basicamente, as características das fontes de contaminação potenciais, das substâncias químicas de interesse (SQI), dos caminhos potenciais de exposição e dos bens a proteger.

Essas informações compiladas no MCA 1 são importantes para facilitar a visualização de como as SQIs podem atingir os receptores, indicando claramente os locais a serem investigados na etapa de *Investigação Confirmatória*.

j. Propor nova classificação da Área com Potencial de Contaminação

Em termos práticos, o objetivo principal da etapa de *Avaliação Preliminar* é verificar se a *Área com Potencial de Contaminação (AP)*, pode ser classificada como *Área Suspeita*

de *Contaminação (AS)* (*Classificação 2*, na **Figura 1000-1**), ou outra classificação possível.

Uma *Área Suspeita de Contaminação (AS)* é aquela onde, durante a execução da etapa de *Avaliação Preliminar*, foram identificados:

- ✓ fatos, evidências, indícios ou incertezas que permitam suspeitar da existência de fontes de contaminação primárias, dentro dos limites da *AP* em avaliação;
- ✓ fatos, evidências, indícios ou incertezas que permitam suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, gerada dentro dos limites da *AP* em avaliação.

Cabe ser destacado que durante a etapa de *Avaliação Preliminar*, a área em avaliação pode receber outras classificações, além da classificação como *AS*, em função dos resultados obtidos nessa etapa, resumidos no MCA 1.

Caso não sejam identificados fatos, evidências, indícios ou incertezas da existência de fonte de contaminação primária e nem da contaminação dos compartimentos do meio ambiente, a área em avaliação mantém a sua classificação como *AP* se nessa área permanecer funcionando uma atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, ou seja, quando nela continuam em atividade fontes de contaminação potenciais.

Alternativamente, se nessa área não permanecer funcionando uma atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, ou seja, se nela não continuarem em atividade fontes de contaminação potenciais, a área será classificada como *Área não Contaminada (AN)*.

Caso os resultados da *Avaliação Preliminar* demonstrem que na área nunca houve fontes de contaminação potenciais, a área em avaliação não recebe classificação alguma, uma vez que a sua classificação inicial como *AP* foi provocada, provavelmente, devido a algum erro ocorrido na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*.

A área avaliada na etapa de *Avaliação Preliminar*, onde foi constatada a possibilidade dessa ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, ou por fonte de contaminação difusa, ou apresentar fonte de contaminação natural, deve ser classificada como *AS* e prosseguir para a próxima etapa de *Investigação Confirmatória*.

k. Verificar a necessidade de realização da etapa de *Investigação Confirmatória*

O responsável legal pela área classificada como *Área Suspeita de Contaminação (AS)* após a etapa de *Avaliação Preliminar*, deve ser demandado pelo órgão ambiental gerenciador a realizar a etapa seguinte do procedimento de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Investigação Confirmatória*.

Quando a área for classificada como *Área com Potencial de Contaminação (AP)* após a etapa de *Avaliação Preliminar*, o procedimento de *GAC*, ou mais especificamente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado, podendo ser retomado quando houver interesse na desativação da atividade licenciada ou na reutilização da *AP*, ou por exigência do órgão ambiental gerenciador.

Quando a área for classificada como *Área não Contaminada (AN)* após a etapa de *Avaliação Preliminar*, o procedimento de GAC, ou mais especificamente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado.

Quando a área em avaliação não recebe classificação alguma após a etapa de *Avaliação Preliminar*, e verifica-se também que a sua classificação inicial como AP foi provocada devido a algum erro ocorrido na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*, o procedimento de GAC, ou mais especificamente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado e a área em avaliação será retirada da *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação*.

O responsável legal por uma área classificada como AS também pode ser demandado a executar a etapa de *Investigação Confirmatória*, quando o órgão ambiental gerenciador indicar essa necessidade, por meio de exigência técnica efetuada em processos administrativos. Também poderão executar espontaneamente a etapa de *Investigação Confirmatória*, quando tiverem interesse em iniciar um processo de reutilização da AS ou um processo de desativação da atividade licenciada, ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

I. Propor plano preliminar da etapa de *Investigação Confirmatória*

O responsável técnico, designado pelo responsável legal pela área classificada como *Área Suspeita de Contaminação (AS)*, deve elaborar plano preliminar para a execução da etapa seguinte do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, ou seja, a etapa de *Investigação Confirmatória*.

O modelo conceitual 1 (MCA 1) serve como base fundamental para a elaboração desse plano preliminar da etapa de *Investigação Confirmatória*.

O plano preliminar da etapa de *Investigação Confirmatória* deve conter, basicamente, a indicação dos compartimentos do meio ambiente a serem investigados, as estratégias a serem adotadas para a definição da localização e profundidade dos pontos de amostragem, a indicação das substâncias químicas de interesse (SQI) a serem consideradas e seus respectivos valores de intervenção (VI) a serem utilizados.

A elaboração de planos preliminares para a etapa posterior do GAC é uma ação importante de ser adotada, pois permite melhorar o planejamento de todo o gerenciamento da área, prevendo ações e possíveis dificuldades, além de demonstrar para o órgão ambiental gerenciador qual é estratégia de gestão futura pensada para a área em avaliação.

m. Identificar os responsáveis legais solidários

Os responsáveis legais solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, quando os resultados da etapa de *Avaliação Preliminar* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante a etapa de *Avaliação Preliminar* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que responderão pelas demandas do órgão ambiental gerenciador e executar a etapa de *Investigação Confirmatória*.

3.1.3 Investigação Confirmatória

A realização da etapa de *Investigação Confirmatória* na área classificada como *Área Suspeita de Contaminação (AS)*, tem o objetivo geral de identificar situações que permitam confirmar ou não a existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, gerada a partir de fontes de contaminação primária localizadas dentro dos limites da área em avaliação.

A sua execução envolve, basicamente, a realização de investigações em pontos estrategicamente posicionados nos compartimentos do meio ambiente, utilizando-se de métodos diretos de investigação (ver **Capítulo VI**).

Os métodos diretos de investigação são aqueles onde são obtidas amostras diretamente do compartimento do meio ambiente avaliado para determinação das suas características ou para a determinação da concentração ou quantidade da substância química de interesse (SQI) nele presente.

O responsável legal tem a prerrogativa de realizar a etapa de *Investigação Confirmatória*, devendo para isso, designar um responsável técnico para a sua execução.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador avaliar o *Relatório de Investigação Confirmatória* apresentado pelo responsável legal, com os resultados dessa etapa, e a gestão das novas informações obtidas.

Quando confirmada a contaminação de pelo menos um dos compartimentos do meio ambiente após essa etapa, a área será classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, e suas informações registradas pelo órgão ambiental gerenciador, no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, formando a *Relação de Áreas Contaminadas Sob Investigação*.

As informações obtidas na etapa de *Investigação Confirmatória* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, especialmente para o planejamento da etapa seguinte de *Investigação Detalhada*.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Investigação Confirmatória* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Elaborar o plano definitivo de *Investigação Confirmatória*.
- ✓ Executar o plano definitivo de *Investigação Confirmatória*.
- ✓ Revisar as hipóteses de liberação das SQI a partir das fontes de contaminação primárias para os compartimentos do meio ambiente.
- ✓ Verificar a possibilidade da área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, em fonte de contaminação difusa ou apresentar fonte de contaminação natural.
- ✓ Identificar os bens a proteger que podem ser efetivamente atingidos pela contaminação.

- ✓ Identificar os caminhos de exposição.
- ✓ Definir o segundo modelo conceitual (MCA 2).
- ✓ Propor nova classificação da área em avaliação.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- ✓ Propor plano preliminar para a execução da etapa de *Investigação Detalhada*.
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários.

a. **Elaborar o plano definitivo de *Investigação Confirmatória***

Inicialmente, cabe ser destacado que, a partir do plano preliminar para a execução da etapa de *Investigação Confirmatória*, elaborado inicialmente na etapa de *Avaliação Preliminar*, deverá ser elaborado o plano definitivo de *Investigação Confirmatória*, com base em de novas informações obtidas no início da própria *Investigação Confirmatória*, como por exemplo, as informações obtidas por meio da utilização de métodos indiretos de investigação (ver **Capítulo XIV**).

Este plano definitivo de *Investigação Confirmatória* deve conter, em resumo, a indicação dos compartimentos do meio ambiente a serem investigados, a definição da localização e profundidade dos pontos de amostragem, a indicação das substâncias químicas de interesse (SQL) a serem consideradas e seus respectivos valores de intervenção (VI) a serem utilizados para comparação.

O plano definitivo de *Investigação Confirmatória* deve ter como base o modelo conceitual 1 (MCA 1) e, como descrito anteriormente, as informações coletadas durante a revisão do plano preliminar de *Investigação Confirmatória*.

Conceitualmente, as investigações na etapa de *Investigação Confirmatória* devem estar posicionadas:

- ✓ em locais onde foram identificadas fontes de contaminação potenciais;
- ✓ em locais onde foram constatados fatos, evidências, indícios ou incertezas que levaram a suspeitar da existência de fontes de contaminação primárias;
- ✓ em locais onde foram observados fatos, evidências, indícios ou incertezas que levaram a suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente;
- ✓ nos locais onde foram constatadas anomalias, por meio da utilização de métodos indiretos de investigação, durante a elaboração do plano definitivo da etapa de *Investigação Confirmatória*.

O plano definitivo da etapa de *Investigação Confirmatória* também deve conter as técnicas e protocolos de amostragem, de controle de qualidade, de preparação de amostras e de análises, além de plano de infraestrutura, de segurança e o cronograma.

b. Executar o plano definitivo de *Investigação Confirmatória*

O plano definitivo de *Investigação Confirmatória* deve ser executado de acordo com o planejamento e cronograma proposto, destacando-se, entretanto, que esses podem ser alterados, em função da obtenção de novas informações durante a sua execução.

c. Revisar as hipóteses de liberação das SQI a partir das fontes de contaminação primárias para os compartimentos do meio ambiente

Na etapa de *Investigação Confirmatória* devem ser revistas e complementadas as hipóteses de liberação das substâncias químicas de interesse (SQI) descritas na etapa anterior de *Avaliação Preliminar*, pois agora com informações adicionais provenientes das investigações indiretas e diretas, será possível melhorar a interpretação dos fenômenos de transporte das SQI, a partir da sua saída da fonte de contaminação primária, até o atingimento de compartimentos do meio ambiente adjacentes.

Essa atividade pode envolver também a revisão dos eventos e fenômenos que podem ter provocado essa liberação de substâncias não desejada, assim como da possível posição e dimensões do ponto ou área onde pode ter ocorrido a saída da SQI da fonte de contaminação primária.

Essas informações são importantes para subsidiar a caracterização mais precisa das fontes de contaminação primárias e dos compartimentos do meio ambiente contaminados (plumas de contaminação), na etapa seguinte de *Investigação Detalhada*.

d. Verificar a possibilidade da área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, em fonte de contaminação difusa, ou apresentar fonte de contaminação natural

Na etapa de *Investigação Confirmatória*, para verificar a possibilidade da área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, devem ser realizadas investigações, utilizando-se de métodos diretos e indiretos, em locais que estejam a montante das fontes de contaminação identificadas na área em avaliação, ou seja, em locais onde é conhecido que não há ou não houve a interferência das fontes de contaminação potenciais ou primárias identificadas na área.

Para verificar a possibilidade de a área ser atingida por fonte de contaminação difusa ou apresentar fonte de contaminação natural, além da porção de montante, pode ser necessário considerar outros locais a serem investigados na área em avaliação, dependendo a hipótese de distribuição difusa dos contaminantes nos compartimentos do meio ambiente.

Essas informações são importantes para a *classificação* da área na etapa de *Investigação Confirmatória*, e para a definição do responsável legal pela execução da etapa seguinte de *Investigação Detalhada*.

e. Identificar os bens a proteger que podem ser efetivamente atingidos pela contaminação.

Na etapa de *Investigação Confirmatória*, os bens a proteger identificados na etapa anterior de *Avaliação Preliminar* devem passar por nova avaliação, com o objetivo de identificar aqueles que efetivamente podem ser atingidos pela contaminação identificada, principalmente, nesse momento, aqueles posicionados no interior da área em avaliação.

Essas informações são importantes para definir os caminhos potenciais de exposição e, principalmente, para subsidiar a execução das etapas de *Investigação Detalhada e Avaliação de Risco*.

f. Identificar os caminhos de exposição

Os caminhos de exposição são os percursos que as substâncias químicas de interesse (SQI) podem percorrer, a partir das fontes de contaminação primárias identificadas na etapa de *Investigação Confirmatória*, até os receptores ou bens a proteger identificados na área em avaliação ou na sua vizinhança.

Após a *Investigação Confirmatória*, algumas SQI podem ser detectadas nos compartimentos do meio ambiente investigados, em seu percurso até os receptores, trazendo mais evidências de que o caminho de exposição definido no MCA 1 pode se completar.

Essas informações são importantes para subsidiar a execução das etapas de *Investigação Detalhada e Avaliação de Risco*.

g. Definir o segundo modelo conceitual da área (MCA 2)

O segundo modelo conceitual da área (MCA 2) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Investigação Confirmatória*, contendo principalmente as características das fontes de contaminação primárias, das substâncias químicas de interesse (SQI), dos caminhos potenciais de exposição e dos bens a proteger.

Essas informações são importantes para subsidiar a execução das etapas seguintes de *Investigação Detalhada e Avaliação de Risco*.

h. Propor nova classificação da área em avaliação

Em termos práticos, o objetivo da etapa de *Investigação Confirmatória* é verificar se a *Área Suspeita de Contaminação (AS)* em avaliação, com base nas informações coletadas na etapa de *Investigação Confirmatória*, pode ser classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* (*Classificação 3*, na **Figura 1000-1**), ou outra classificação possível.

A área em avaliação será classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, após a execução da etapa de *Investigação Confirmatória*, quando nessa houver a constatação da presença de:

- I. substância química de interesse (SQI) no solo ou na água subterrânea ou em outro compartimento do meio ambiente em concentrações acima dos valores de intervenção (VI);
- II. produto ou substância em fase livre;
- III. substâncias, condições ou situações que, possam representar perigo ou riscos agudos aos bens a proteger;
- IV. resíduos perigosos dispostos em desacordo com as normas vigentes;

- V. substância química de interesse (SQI) nos gases e vapores do solo que superem os valores de intervenção (VI);
- VI. fonte de contaminação primária atual ou pretérita dentro dos limites da área em avaliação.

As situações I a V citadas devem estar relacionadas com fonte de contaminação primária identificada na área em avaliação, para que essa seja classificada como *ACI*.

Em resumo, a área é classificada como *ACI* quando constatada a contaminação de um ou mais dos compartimentos do meio ambiente, por meio da utilização de métodos diretos de investigação, e como resultado, apresente quantidades ou concentrações das SQI em condições que possam causar riscos aos bens a proteger acima dos níveis aceitáveis.

Desta forma, na etapa de *Investigação Confirmatória*, para se confirmar a existência de contaminação no compartimento do meio ambiente investigado são utilizados como orientação os valores de intervenção (VI), definidos pelo órgão ambiental gerenciador.

Destaca-se, a título de esclarecimento, que os valores de investigação (VI) estabelecidos na Resolução Conama 420/2009 equivalem aos valores de intervenção (VI) estabelecidos na Lei do Estado de São Paulo 13.577/2009 e em seu Decreto Regulamentador 59.263/2013.

Portanto, o valor de intervenção, ou de investigação é definido como a concentração de uma determinada SQI, no compartimento do meio ambiente em avaliação, acima da qual há a indicação de que pode haver risco ao bem a proteger acima do nível aceitável, para um cenário conservador.

Outras situações ou condições adversas também podem ser utilizadas para cumprir o mesmo papel do valor de intervenção, como por exemplo a constatação da presença de fase livre, assim como a constatação da presença de resíduos perigosos depositados ou armazenados de forma inadequada, e a identificação de situações que possam representar perigo ou risco agudo.

Fase livre é a ocorrência de uma substância, como por exemplo, gasolina, óleo diesel, tetracloretileno ou tricloretileno, em fase separada, imiscível e móvel no subsolo.

Resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública, quando manejados de forma inadequada.

Perigo são situações ou condições adversas que implicam ou que podem implicar em riscos agudos ou danos aos bens a proteger.

Cabe ser destacado, que a classificação da área em avaliação como *ACI* (uma das espécies de *AC*) não implica no encerramento do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, mas sim, indica a necessidade de sua continuidade, com a realização das etapas de *Investigação Detalhada* e *Avaliação de Risco*. A obtenção dessa classificação apenas indica que na área em avaliação existe a possibilidade de ocorrência de riscos aos bens a proteger acima dos níveis aceitáveis, embora ainda não haja comprovação efetiva desse fato.

A área em avaliação, durante a etapa de *Investigação Confirmatória*, pode receber outras classificações, além da classificação como *ACI*, em função dos resultados obtidos nessa etapa, resumidos no modelo conceitual 2 (MCA 2).

Caso não sejam identificadas as situações citadas nos incisos I a VI deste item, a área em avaliação é classificada como *AP*, quando nessa área permanecer funcionando uma atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, ou seja, nela está em atividade uma fonte de contaminação potencial.

Caso não sejam identificadas as situações citadas nos incisos I a VI, a área em avaliação é classificada como *Área não Contaminada (AN)*, caso nessa área não permaneça funcionando uma atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, ou seja, nela não está em atividade fonte de contaminação potencial.

Caso não sejam identificadas as situações citadas nos incisos I a VI, nem mesmo, fontes de contaminação potenciais, a área em avaliação não recebe classificação alguma, uma vez que a sua classificação inicial como *AP* ou *AS* foi provocada devido a algum erro ocorrido na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* ou na etapa de *Avaliação Preliminar*.

Caso sejam identificadas as situações citadas nos incisos I a V deste item, mas a contaminação identificada em pelo menos um dos compartimentos do meio ambiente tem origem constatada em fonte de contaminação externa, em fonte de contaminação difusa ou em fonte de contaminação natural, a área em avaliação deve ser classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AF_e)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AF_d)* ou *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, respectivamente, conforme a situação.

i. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, na etapa de *Investigação Confirmatória*, deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar as etapas seguintes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, as etapas de *Investigação Detalhada* e de *Avaliação de Risco*.

Quando a área for classificada como *Área com Potencial de Contaminação (AP)*, na etapa de *Investigação Confirmatória*, o *GAC*, ou mais especificamente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado, podendo ser retomado quando houver interesse na desativação da atividade licenciada ou na reutilização da *AP* ou por exigência do órgão ambiental gerenciador.

Quando a área for classificada como *Área não Contaminada (AN)*, na etapa de *Investigação Confirmatória*, o *GAC*, ou mais especificamente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado.

Quando a área em avaliação não recebe classificação alguma, na etapa de *Investigação Confirmatória*, uma vez que a sua classificação inicial como *AP* ou *AS* foi provocada devido a algum erro ocorrido na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* ou de *Avaliação Preliminar*, o *GAC*, ou mais especificamente, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado e a área em avaliação deverá ser retirada da *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação* ou da *Relação de Áreas com Suspeita de Contaminação*.

Quando a área em avaliação for classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* ou *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, na etapa de *Investigação Confirmatória*, o órgão ambiental gerenciador deverá coordenar as ações para identificar a fonte de contaminação externa, difusa, ou a origem da contaminação natural que atinge os compartimentos do meio ambiente na área em avaliação.

j. Propor plano preliminar para a execução da etapa de *Investigação Detalhada*

O responsável técnico, designado pelo responsável legal pela área classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* na etapa de *Investigação Confirmatória*, deve elaborar plano preliminar para a execução da etapa seguinte do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, ou seja, a etapa de *Investigação Detalhada*.

O modelo conceitual 2 (MCA 2) deve ser utilizado como base para a elaboração do plano de amostragem preliminar para a execução da etapa de *Investigação Detalhada*.

O plano preliminar para a execução da etapa de *Investigação Detalhada* deve conter, basicamente, a indicação dos compartimentos do meio ambiente a serem investigados, as estratégias a serem adotadas para a definição da localização e profundidade dos pontos de amostragem e a indicação das substâncias químicas de interesse (SQI) a serem consideradas, visando caracterizar as plumas de contaminação presentes nos compartimentos do meio ambiente.

A elaboração de planos preliminares para a etapa posterior do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é uma ação importante de ser adotada, pois permite melhorar o planejamento de todo o gerenciamento da área, prevendo ações e possíveis dificuldades, além de demonstrar para o órgão ambiental gerenciador qual é estratégia de gestão futura pensada para a área em avaliação.

k. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais e solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subseqüentes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, quando os resultados da etapa de *Investigação Confirmatória* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante as etapas de *Avaliação Preliminar* e *Investigação Confirmatória* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que responderão pelas demandas do órgão ambiental gerenciador a executar a etapa de *Investigação Detalhada* e de *Avaliação de Risco*.

Nessa situação, cabe ser destacado que o Responsável Legal pela execução das etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, em primeiro lugar na ordem de prioridade, é do causador da contaminação, ou seja, o responsável pelas operações da área onde se localiza ou onde se localizou a fonte de contaminação primária a partir da qual foi originada a contaminação confirmada na área em avaliação.

Desta forma, nos casos relacionados às áreas classificadas como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* ou *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, o órgão ambiental gerenciador deve realizar um levantamento

com o objetivo de identificar o causador da contaminação externa ou difusa, ou a origem da contaminação natural, e exigir dos responsáveis legais, especificamente das fontes externas e difusas a realização das etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* nas áreas atingidas e em sua própria área ou região, conforme o caso.

Entretanto, o próprio responsável legal pela AFe, AFd ou AQN poderá ser demandado pelo órgão ambiental gerenciador a realizar as etapas seguintes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* em sua área atingida, ou mesmo realizá-las de forma espontânea, caso o causador da contaminação ou o responsável legal pela fonte de contaminação externa ou difusa não seja identificado ou esse não atenda as exigências efetuadas pelo órgão ambiental gerenciador.

3.1.4 Investigação Detalhada

A realização da etapa de *Investigação Detalhada* na área classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, tem como objetivo geral determinar as características das fontes de contaminação primárias e das contaminações nos compartimentos do meio ambiente (plumas de contaminação), identificadas na etapa anterior de *Investigação Confirmatória*.

Considera-se pluma de contaminação o espaço nos compartimentos do meio ambiente onde existe massa ou concentração da substância química de interesse (SQI), que pode provocar riscos acima dos níveis aceitáveis aos bens a proteger da área em avaliação ou na sua vizinhança.

Esse trabalho de investigação em maior detalhe compreende a coleta e interpretação de uma quantidade de informações suficientes para entender a distribuição da massa ou concentrações das SQI, seus limites e sua dinâmica de propagação nos compartimentos do meio ambiente.

Assim como na etapa de *Investigação Confirmatória*, a etapa de *Investigação Detalhada* utiliza-se também de métodos diretos e métodos indiretos de investigação (ver **Capítulo VII e XIV**), em pontos estrategicamente posicionados na área em avaliação ou na sua vizinhança.

A responsabilidade pela realização da etapa de *Investigação Detalhada* é do responsável legal, que deve designar um responsável técnico para propiciar a sua execução.

Em alguns casos, quando houver o interesse em iniciar um processo de reutilização da ACI ou um processo de desativação da atividade licenciada, ou quando achar pertinente em seu sistema de gestão ambiental, o responsável legal pela ACI poderá executar espontaneamente a etapa de *Investigação Detalhada*.

As informações obtidas na etapa de *Investigação Detalhada* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, especialmente no planejamento da etapa seguinte de *Avaliação de Risco*. Também é extremamente importante para o desenvolvimento das etapas do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador avaliar o *Relatório de Investigação Detalhada* apresentado pelo responsável legal com os resultados dessa etapa, e a gestão das novas informações obtidas.

Os resultados da etapa de *Investigação Detalhada* serão inseridos no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, complementando assim a *Relação de Áreas Contaminadas sob Investigação*, ou até mesmo a *Relação de Áreas Contaminadas com Risco Confirmado*, quando alguma evidência de risco ou mesmo dano aos bens a proteger for constatada nessa etapa.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Investigação Detalhada* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Elaborar o plano de *Investigação Detalhada*.
- ✓ Executar o plano de *Investigação Detalhada*.
- ✓ Descrever as características das fontes de contaminação primária e secundária e das plumas de contaminação.
- ✓ Identificar os bens a proteger efetivamente atingidos por contaminações.
- ✓ Caracterizar os caminhos potenciais e reais de exposição.
- ✓ Definir o terceiro modelo conceitual da área (MCA 3).
- ✓ Propor nova classificação da área em avaliação.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- ✓ Propor plano preliminar para a execução da etapa de *Avaliação de Risco*.
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários.

a. Elaborar o plano de *Investigação Detalhada*

O plano de *Investigação Detalhada* deve conter, em resumo, a indicação dos compartimentos do meio ambiente a serem investigados, a definição da localização e profundidade dos pontos de amostragem e a indicação das substâncias químicas de interesse (SQI) a serem consideradas.

Cabe ser destacado que nessa etapa é comum não haver um plano definitivo de *Investigação Detalhada*, sendo esperado modificar o escopo de investigação ao longo do trabalho, algumas vezes em tempo real, com decisões sobre a ampliação ou encerramento das investigações feitas em campo.

O plano de *Investigação Detalhada* deve ter como base o modelo conceitual 2 (MCA 2), definido na etapa de *Investigação Confirmatória*, e nas informações coletadas durante a realização da própria *Investigação Detalhada*.

Conceitualmente, as investigações ou pontos de amostragem, na etapa de *Investigação Detalhada*, devem estar posicionados:

- ✓ na fonte de contaminação primária ou secundária ou em locais próximos a essas, visando a caracterização das fontes de contaminação;

- ✓ em locais próximos aos pontos onde foi identificada a fonte de contaminação primária ou secundária, visando a caracterização do centro de massa ou do “hot spot” da pluma de contaminação;
- ✓ em locais a jusante da fonte de contaminação primária e dos pontos onde foram constatadas contaminações nos compartimentos do meio ambiente, visando a determinação da distribuição da SQI no espaço e a definição dos limites da pluma de contaminação;
- ✓ em locais a montante da fonte de contaminação primária ou secundária e dos pontos onde foram constatadas contaminações nos compartimentos do meio ambiente, visando a determinação da distribuição da SQI no espaço e a definição dos limites da pluma de contaminação;
- ✓ em locais próximos aos bens a proteger, visando a determinação da massa ou da concentração da SQI, a qual podem estar expostos.
- ✓ em locais onde foram constatadas anomalias, por meio da utilização de métodos indiretos de investigação para a elaboração do plano definitivo da etapa de *Investigação Detalhada*, ou mesmo por meio de outros métodos aplicados para proporcionar o direcionamento da amostragem.

O centro de massa é a parte da pluma de contaminação onde está concentrada a maior parte da massa da SQI.

O “hot spot” é o local onde foi identificada a maior concentração da SQI na pluma de contaminação.

O plano da etapa de *Investigação Detalhada* também deve conter as técnicas e protocolos de amostragem, de controle de qualidade, de preparação de amostras e de análises, além de plano de infraestrutura e de segurança e o cronograma.

b. Executar o plano de amostragem de *Investigação Detalhada*.

O plano de *Investigação Detalhada* deve ser executado de acordo com planejamento e cronograma proposto, destacando-se novamente, entretanto, que esses podem ser alterados, em função da obtenção de novas informações durante a sua execução, como por exemplo, a descoberta de uma nova fonte de contaminação potencial ou primária durante a execução da etapa de *Investigação Detalhada*.

c. Descrever as características das fontes de contaminação primária e secundária e das plumas de contaminação

Em resumo, os resultados da execução da etapa de *Investigação Detalhada* devem representar, o mais próximo possível da realidade, a distribuição da massa ou das concentrações das substâncias químicas de interesse (SQI), no espaço e no tempo, nas fontes de contaminação primária e secundária e nos compartimentos do meio ambiente contaminados (plumas de contaminação), identificados.

Desta forma, dentre os resultados da etapa de *Investigação Detalhada*, de uma forma geral, devem ser obtidos:

- ✓ os limites e as características das fontes de contaminação primárias existentes ou que existiram na área em avaliação;
- ✓ a definição, se as fontes de contaminação primárias estão ativas ou não;
- ✓ os limites e as características das fontes de contaminação secundárias;
- ✓ a definição, se as fontes de contaminação secundárias estão ativas ou não;
- ✓ a localização do centro de massa ou do “hot spot”;
- ✓ os limites das plumas de contaminação, que podem ser de fase livre, fase retida, fase dissolvida e fase vapor;
- ✓ a caracterização do transporte da SQI pelo compartimento do meio ambiente;
- ✓ a caracterização da transferência da SQI entre os compartimentos do meio ambiente;
- ✓ a definição da massa ou das concentrações da SQI para as quais os bens a proteger identificados estão ou podem estar expostos.

Os limites das plumas de contaminação são definidos com base nos valores de intervenção (VI), uma vez que esses expressam o valor da SQI acima do qual podem ocorrer riscos aos bens a proteger acima dos níveis aceitáveis.

As informações obtidas na etapa de *Investigação Detalhada* são importantes para subsidiar a realização da etapa seguinte de *Avaliação de Risco*.

Os conceitos apresentados a seguir, de forma resumida, são explicados de forma detalhada na **Seção 1020** (Conceitos Básicos de Hidrogeologia) e **Seção 1030** (Conceitos Básicos sobre Transporte de Substâncias nas zonas não saturada e saturada) do **Capítulo I**.

As plumas de contaminação podem ser dos seguintes tipos:

- ✓ em fase livre;
- ✓ em fase retida;
- ✓ em fase dissolvida;
- ✓ em fase vapor ou gás.

A pluma de contaminação em fase livre se caracteriza pela presença da substância ou produto puro, como por exemplo, a gasolina ou o tetracloroetano, presente nos poros ou espaços do compartimento do meio ambiente, nas zonas não saturada ou saturada, que se encontra em movimento.

A pluma de contaminação em fase retida se caracteriza pela presença da substância ou produto puro, como por exemplo, a gasolina, o tetracloroetano ou metais retidos na

matriz sólida do compartimento do meio ambiente, nas zonas não saturada ou saturada, que não se encontra em movimento.

A pluma de contaminação em fase dissolvida se caracteriza pela presença da substância dissolvida na água, como por exemplo, o benzeno, o tetracloroetano ou o crômio hexavalente, presente nos poros ou fraturas do compartimento do meio ambiente, principalmente na zona saturada.

A pluma de contaminação em fase vapor ou gás se caracteriza pela presença de gases ou vapores da substância no ar, como por exemplo, vapores de benzeno ou de tetracloroetano ou do gás metano, presente nos poros ou fraturas do compartimento do meio ambiente, principalmente na zona não saturada ou no ar ambiente.

A zona não saturada é a parte dos compartimentos do meio ambiente, como o solo, as rochas, os aterros, onde as suas descontinuidades, como os poros e fraturas, encontram-se preenchidos com ar e água, enquanto, que na zona saturada, esses estão preenchidos com água.

d. Identificar os bens a proteger efetivamente atingidos por contaminações

A identificação dos bens a proteger deve selecionar, dentre aqueles indicados nas etapas de *Avaliação Preliminar* e de *Investigação Confirmatória*, quais efetivamente podem ser atingidos pela contaminação, com base nas informações obtidas durante a etapa de *Investigação Detalhada*, ou seja, aqueles que estejam localizados próximos, sobre ou a jusante das fontes de contaminação primárias ou secundárias e das plumas de contaminação caracterizadas na etapa de *Investigação Detalhada*.

e. Caracterizar os caminhos potenciais e reais de exposição

Os caminhos reais de exposição são os percursos que as substâncias químicas de interesse (SQI) percorreram, a partir das fontes de contaminação primárias e secundárias caracterizadas na etapa de *Investigação Detalhada*, dentro dos limites da área em avaliação, até os receptores ou bens a proteger identificados na área em avaliação ou na sua vizinhança.

Após a execução da etapa de *Investigação Detalhada*, a caracterização dos caminhos potenciais e reais de exposição deve estar próxima da realidade.

f. Definir o terceiro modelo conceitual da área (MCA 3).

O terceiro modelo conceitual da área (MCA 3) é um relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Investigação Detalhada*.

A sua representação deve buscar ao máximo se aproximar da realidade, por meio da combinação de informações sobre a posição das fontes de contaminação primárias e secundárias, hidrogeologia, plumas de contaminação, bens a proteger e caminhos reais de exposição, em plantas e seções transversais, ou mesmo representações tridimensionais elaboradas por “softwares” específicos.

Essas informações compiladas e interpretadas são importantes para subsidiar a execução da etapa de *Avaliação de Risco* e fundamentais para o planejamento e para a execução das etapas do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*.

g. Propor nova classificação da área em avaliação

Em termos práticos, o objetivo da etapa de *Investigação Detalhada* é verificar, em função dos resultados obtidos, se a área em avaliação pode ser mantida com a classificação de *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* estabelecida na etapa de *Investigação Confirmatória*, ou pode receber outra classificação possível.

A classificação da área em avaliação será mantida como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, após a execução da etapa de *Investigação Detalhada*, quando nessa for confirmada a manutenção da presença de pelo menos uma das situações identificadas anteriormente na etapa de *Investigação Confirmatória*, descritas no item 3.1.3 (j), ou seja:

- I. substância química de interesse (SQI) no solo ou na água subterrânea ou em outro compartimento do meio ambiente em concentração acima do valor de intervenção (VI);
- II. produto ou substância em fase livre;
- III. substâncias, condições ou situações que possam representar perigo ou riscos agudos aos bens a proteger;
- IV. resíduos perigosos dispostos em desacordo com as normas vigentes;
- V. substância química de interesse (SQI) nos gases e vapores do solo que supere o valor de intervenção (VI);
- VI. fonte de contaminação primária atual ou pretérita dentro dos limites da área em avaliação.

Caso não sejam identificadas as situações citadas nos itens I a VI, nem mesmo, fontes de contaminação potenciais, a área em avaliação não recebe classificação alguma, uma vez que a sua classificação inicial como *AP* ou *AS* ou *ACI* foi provocada devido a erros ocorridos nas etapas de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*, de *Avaliação Preliminar* ou de *Investigação Confirmatória*.

Em algumas situações, a área em avaliação poderá ser classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* após a execução da etapa de *Investigação Detalhada*, quando nessa etapa for confirmada a ocorrência de danos aos bens a proteger, provocados a partir das fonte de contaminação primária identificadas na área em avaliação, como por exemplo, a constatação da ocorrência de contaminação de um aquífero utilizado para abastecimento público de água.

h. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* ou *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)*, na etapa de *Investigação Detalhada*, deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Avaliação de Risco*.

No caso específico da área já ter sido classificada como *ACRI* nas etapas anteriores, o objetivo de se realizar a etapa de *Avaliação de Risco* é complementar a identificação e caracterização de outros possíveis danos ou riscos aos bens a proteger na área em avaliação ou na sua vizinhança.

Quando a área em avaliação não recebe classificação alguma na etapa de *Investigação Detalhada*, uma vez que a sua classificação inicial como *AP*, *AS* ou *ACI* foi provocada devido a algum erro ocorrido nas etapas anteriores, o *GAC*, o *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* poderá ser encerrado e a área em avaliação deverá ser retirada da *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação*, da *Relação de Áreas com Suspeita de Contaminação* ou da *Relação de Áreas Contaminadas sob Investigação*.

Os *Responsáveis Legais* pela *ACI* também deverão executar a etapa de *Avaliação de Risco*, quando o órgão ambiental gerenciador indicar essa necessidade, por meio de exigência técnica efetuada em processos administrativos.

Os *Responsáveis Legais* pela *ACI* poderão executar espontaneamente a etapa de *Avaliação de Risco*, quando, por exemplo, tiverem interesse em iniciar um processo de reutilização da *ACI* ou um processo de desativação da atividade licenciada, ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

Quando a área em avaliação for classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* ou *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, na etapa de *Investigação Detalhada*, o órgão ambiental gerenciador deverá coordenar as ações para identificar o causador da fonte de contaminação, externa ou difusa, ou a origem da contaminação natural, detectada nos compartimentos do meio ambiente na área em avaliação.

i. Propor plano preliminar para a execução da etapa de Avaliação de Risco

Com os dados disponíveis após a realização da etapa de *Investigação Detalhada*, o responsável técnico, por uma *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, ou mesmo *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRI)*, tem condições de elaborar um plano preliminar para a execução da etapa final do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, ou seja, a etapa de *Avaliação de Risco*.

O modelo conceitual 3 (MCA 3) elaborado na etapa de *Investigação Detalhada* deve ser utilizado como base para a elaboração do plano preliminar para a execução da etapa de *Avaliação de Risco*.

Então, plano preliminar para a execução da etapa de *Avaliação de Risco* deve considerar o seguinte:

- ✓ as características das fontes de contaminação primária e secundária;
- ✓ as características dos compartimentos do meio ambiente contaminados ou das plumas de contaminação;
- ✓ as características dos caminhos potenciais ou reais de exposição;
- ✓ as características dos bens a proteger.

A elaboração de planos preliminares para a etapa posterior do *GAC* é uma ação importante de ser adotada, pois permite melhorar o planejamento de todo o

gerenciamento da área, prevendo ações e possíveis dificuldades, além de demonstrar para o órgão ambiental gerenciador qual é estratégia de gestão futura pensada para a área em avaliação.

j. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, quando os resultados da etapa de *Investigação Detalhada* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante as etapas de *Avaliação Preliminar*, *Investigação Confirmatória* e *Investigação Detalhada* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que responderão pelas demandas do órgão ambiental gerenciador a executar a etapa de *Avaliação de Risco*.

Cabe ser destacado que a responsabilidade pela execução das etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, em primeiro lugar na ordem de prioridade, é do causador da contaminação, ou seja, o responsável legal pela área onde se localiza ou onde se localizou a fonte de contaminação primária a partir da qual foi originada a contaminação que atingiu a área em avaliação.

Quando a área em avaliação for classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* ou *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, na etapa de *Investigação Detalhada*, o órgão ambiental gerenciador deverá coordenar as ações para identificar o causador da contaminação externa ou difusa, ou origem da contaminação natural, e exigir dos responsáveis legais, especificamente das fontes externas ou difusas, a continuidade das ações de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas* na área atingida e em sua própria área ou região, conforme o caso.

Entretanto, o responsável legal pela *AFe*, *AFd* ou *AQN* poderá ser demandado pelo órgão ambiental gerenciador para realizar as etapas seguintes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, ou mesmo realizá-las de forma espontânea nos limites de sua área atingida, caso o causador da contaminação externa ou difusa não seja identificado ou esse não atenda as exigências efetuadas pelo órgão ambiental gerenciador.

3.1.5 Avaliação de Risco

A etapa de *Avaliação de Risco* é a última etapa do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*.

A realização da etapa de *Avaliação de Risco*, em cada *Área Contaminada sob Investigação (ACI)*, ou mesmo, em cada área já classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRI)*, tem como objetivo geral definir se haverá a necessidade de implementar medidas de intervenção na área em avaliação ou na sua vizinhança, com o objetivo de viabilizar seu uso seguro.

As medidas de intervenção são ações previstas nas etapas seguintes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, nas etapas do *Processo de Reabilitação de*

Áreas Contaminadas. Estas serão necessárias quando na etapa de *Avaliação de Risco* se identificarem seguintes situações:

- ✓ caso sejam identificadas fonte de contaminação primária ou secundárias ativas;
- ✓ caso sejam identificados riscos aos bens a proteger acima dos níveis aceitáveis;
- ✓ Caso sejam identificados danos aos bens a proteger.

A etapa de *Avaliação de Risco* contempla, basicamente, a identificação e caracterização dos riscos acima dos níveis aceitáveis ou mesmo dos danos gerados pela exposição dos bens a proteger às substâncias químicas de interesse (SQI) (ver **Capítulo VIII**).

A responsabilidade pela realização da etapa de *Avaliação de Risco* é do responsável legal, que deve designar um responsável técnico para executá-la.

As informações e resultados obtidos na etapa de *Avaliação de Risco* são determinantes para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, as etapas do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*, especialmente a etapa seguinte de *Elaboração do Plano de Intervenção*.

Em alguns casos, quando não são confirmados riscos acima dos níveis aceitáveis ou danos aos bens a proteger na etapa de *Avaliação de Risco*, a gestão da área também é encaminhada para o *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*, porém nessa situação para a etapa de *Monitoramento para Encerramento* (ver **item 3.2.3**).

Cabe ao órgão ambiental gerenciador avaliar o *Relatório de Avaliação de Risco* apresentado pelo responsável legal, e realizar a gestão das novas informações obtidas.

Essas informações devem ser inseridas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, formando a *Relação de Áreas Contaminadas com Risco Confirmado* ou a *Relação de Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento*, conforme o caso.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Avaliação de Risco* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Elaborar plano definitivo de *Avaliação de Risco*.
- ✓ Executar o plano definitivo de *Avaliação de Risco*.
- ✓ Identificar os bens a proteger.
- ✓ Indicar os caminhos de exposição potenciais e reais considerados na *Avaliação de Risco*.
- ✓ Identificar e caracterizar os riscos aos bens a proteger.
- ✓ Identificar e caracterizar os danos aos bens a proteger.

- ✓ Definir o quarto modelo conceitual da área (MCA 4).
- ✓ Propor nova classificação da área em avaliação.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários.

a. Elaborar o plano definitivo de Avaliação de Risco

O plano definitivo de *Avaliação de Risco* deve ser elaborado com base nas informações das etapas anteriores do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, consolidadas no modelo conceitual 3 (MCA 3).

Basicamente, esse plano será uma avaliação e atualização conduzida pelo responsável técnico do plano preliminar da etapa de *Avaliação de Risco*, elaborado ao final da etapa de *Investigação Detalhada*.

Em alguns casos pode ser necessária a realização de investigações complementares na etapa de *Avaliação de Risco*. Nesse caso, o plano definitivo da etapa de *Avaliação de Risco* também deve conter as técnicas e protocolos de amostragem, de preparação de amostras e de análises, além de plano de infraestrutura, controle de qualidade, de segurança e de cronograma.

b. Executar o plano definitivo de Avaliação de Risco.

O plano definitivo de *Avaliação de Risco* deve ser executado de acordo com planejamento e cronograma proposto, destacando-se, entretanto, que esses podem ser alterados, em função da obtenção de novas informações obtidas durante a sua execução.

c. Identificar os bens a proteger

Na identificação dos bens a proteger, devem ser considerados aqueles indicados nas etapas de *Avaliação Preliminar*, de *Investigação Confirmatória* e de *Investigação Detalhada*, visando identificar quais efetivamente estão expostos ou que podem estar expostos à contaminação.

A abrangência dessa consolidação deve levar em conta os bens a proteger localizados dentro dos limites da área em avaliação e na sua vizinhança e a extensão das plumas de contaminação determinada na etapa de *Investigação Detalhada*.

Os bens a proteger são aqueles que podem ser expostos a quantidades ou concentrações de substâncias provenientes de uma *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)*, e por isso sofrerem danos ou estarem sob risco acima dos níveis aceitáveis.

Conforme destacado anteriormente no item **2.2**, são considerados bens a proteger:

- ✓ receptores humanos (saúde e vida humana);
- ✓ receptores ecológicos;

- ✓ ecossistemas naturais;
- ✓ recursos naturais;
- ✓ recursos ambientais;
- ✓ patrimônio público, privado, coletivo, ambiental, cultural e histórico;
- ✓ ordenação territorial.

d. Indicar os caminhos de exposição potenciais ou reais considerados na Avaliação de Risco

Os caminhos potenciais ou reais de exposição são os percursos que a substância química de interesse (SQI) pode percorrer, a partir da fonte de contaminação, passando pelos compartimentos do meio ambiente, até os receptores ou bens a proteger.

A definição dos caminhos potenciais ou reais de exposição, na etapa de *Avaliação de Risco*, é fundamental para a identificação e quantificação dos riscos ou dos danos aos bens a proteger.

A representação de cada caminho potencial ou real de exposição pode ser realizada por meio da descrição das seguintes informações, obtidas durante as etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* e consolidadas na etapa de *Avaliação de Risco*.

- ✓ a potência da fonte de contaminação primária, caracterizada pela massa ou concentração da SQI nela determinada;
- ✓ a potência da fonte de contaminação secundária, caracterizada pela massa ou concentração da SQI nela determinada;
- ✓ a distribuição da massa ou concentração da SQI nas plumas de contaminação, especialmente no centro de massa ou no “hot spot”;
- ✓ a definição dos limites das plumas de contaminação;
- ✓ a descrição dos fenômenos de transferência da massa da SQI das fontes de contaminação primárias ou secundárias identificadas para os compartimentos do meio ambiente;
- ✓ a descrição dos fenômenos de transferência da massa da SQI entre os compartimentos do meio ambiente ou entre as plumas de contaminação;
- ✓ A descrição da dinâmica das plumas de contaminação identificadas;
- ✓ A descrição dos fenômenos causadores da exposição potencial ou real do bem a proteger com a SQI identificados, como por exemplo a ingestão, inalação de vapores ou contato dérmico.

e. Identificar e caracterizar os riscos aos bens a proteger

Conforme citado no item **2.2**, risco é definido como a probabilidade ou a possibilidade de ocorrência de um dano devido à exposição potencial ou à exposição real do bem a proteger a uma determinada substância presente no compartimento do meio ambiente contaminado.

A identificação e caracterização dos riscos, normalmente, é realizada por meio da execução de cálculos ou comparações, utilizando-se de vários tipos de parâmetros ou de informações, consolidadas no modelo conceitual 3 (MCA 3), na etapa anterior de *Investigação Detalhada*.

Os parâmetros ou as informações a serem utilizadas para a caracterização dos riscos ou danos dependem do tipo de bem a proteger em avaliação. Por exemplo, podem ser citadas:

- ✓ as características da fonte de contaminação primária e secundárias identificadas na área em avaliação;
- ✓ as características das plumas de contaminação identificadas na área em avaliação ou na sua vizinhança;
- ✓ as características dos bens a proteger ou receptores identificados na área em avaliação ou na sua vizinhança;
- ✓ as características das substâncias químicas de interesse (SQI) a serem consideradas na quantificação dos riscos;
- ✓ as concentrações das SQI determinadas junto aos bens a proteger ou no centro de massa ou no “hot spot” da pluma de contaminação;
- ✓ as características dos caminhos de exposição identificados.

No âmbito da etapa de *Avaliação de Risco*, quando detectado um risco acima do nível aceitável a um bem a proteger, haverá a possibilidade da ocorrência de um dano significativo, o que demandará a implementação de medidas de intervenção.

f. Identificar e caracterizar os danos aos bens a proteger

Conforme citado no item **2.2**, dano é definido como a ocorrência de um efeito adverso a um bem a proteger, o qual provoca a sua destruição ou a perda da sua função ou utilidade, devido à exposição real do bem a proteger a substância presente no compartimento do meio ambiente contaminado. No caso dos receptores humanos, os danos são caracterizados pela ocorrência de doenças ou morte, provocadas pela exposição crônica ou aguda a uma determinada SQI proveniente de uma *Área Contaminada (AC)*.

Como exemplo de danos para recursos ambientais ou para recursos naturais, pode-se citar a contaminação de parte de um aquífero utilizado para abastecimento de água potável de uma cidade ou de um bairro, causada pela exposição desse recurso a uma determinada SQI proveniente de uma AC.

g. Definir o quarto modelo conceitual da área (MCA 4)

O quarto modelo conceitual da área (MCA 4) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Avaliação de Risco*, sendo descritas, resumidamente, as características das fontes de contaminação primárias e secundárias e as substâncias químicas de interesse (SQI), e em detalhe, os caminhos potenciais e reais de exposição, os receptores da contaminação e os riscos ou danos identificados.

O MCA 4 deve estar próximo da realidade, uma vez que será utilizado como base no planejamento da primeira etapa do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*, ou seja, a etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*.

h. Propor nova classificação da área em avaliação

Em termos práticos, o objetivo da etapa de *Avaliação de Risco* é verificar se a área em avaliação, classificada como *Área Contaminada sob Investigação (ACI)* após a etapa de *Investigação Detalhada*, pode ser classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRI)*, ou outra classificação possível (*Classificação 4*, na **Figura 1000-1**).

Finalizada a etapa de *Avaliação de Risco*, a área em avaliação será classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRI)*, quando nessa ou na sua vizinhança houver a constatação da presença de pelos menos uma das situações descritas a seguir, ou seja:

- I. Realizada a *Avaliação de Risco* foi constatado que os valores definidos para risco aceitável à saúde humana foram ultrapassados, sendo adotado o valor de 1×10^{-5} como o limite aceitável de risco total à saúde humana para exposição a substâncias carcinogênicas, e o valor correspondente ao limite de aceitação para o quociente de risco total igual a 1 (um) para substâncias não carcinogênicas, conforme Resolução CONAMA 420/2009.
- II. Quando for observado risco inaceitável para organismos presentes em ecossistema natural, assim entendido para o Estado de São Paulo como fragmento de vegetação legalmente protegida, seja de Cerrado ou Mata Atlântica, localizado dentro de Unidade de Conservação de Proteção Integral, sendo o nível aceitável de risco definido caso a caso em função do tipo de organismo presente.
- III. Nas situações em que as substâncias identificadas em uma área tenham atingido compartimentos do meio ambiente e determinado a ultrapassagem dos padrões legais aplicáveis (PLA) existentes para a proteção dos bens a proteger, como por exemplo os padrões de qualidade dos corpos d'água superficiais e de potabilidade ou outros padrões legais existentes para outros bens a proteger.
- IV. Nas situações em que as substâncias identificadas em uma área possam atingir os bens a proteger, determinando a ultrapassagem dos PLA, comprovadas por modelagem do transporte das substâncias.
- V. Nas situações em que haja risco à saúde ou à vida em decorrência de exposição aguda a substâncias, ou à segurança do patrimônio público, privado, coletivo, ambiental, histórico ou cultural.
- VI. Nas situações em que sejam identificados danos aos bens a proteger.

VII. As situações dos incisos I a VII devem estar relacionadas com fonte de contaminação primária que existe ou que existiu na área em avaliação.

Em função dos resultados obtidos durante a etapa de *Avaliação de Risco*, a área em avaliação, pode receber outras classificações, além da classificação como *ACRi*.

Caso não sejam identificadas as situações citadas nos incisos I a VII, a área em avaliação é classificada como *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*.

A área em avaliação também pode ser classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* e *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, na etapa de *Avaliação de Risco*, caso as situações citadas nos incisos I a VII tenham sido geradas por fonte de contaminação externa, difusa ou natural.

i. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)*, deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*.

O responsável legal pela *ACRi* poderá executar espontaneamente a etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*, quando tiverem interesse em iniciar um processo de reutilização da *ACRi* ou um processo de desativação da atividade licenciada ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

Quando a área em avaliação for classificada como *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*, o responsável legal deve ser demandado pelo órgão ambiental gerenciador a realizar a etapa de *Monitoramento para Encerramento*.

Quando a área em avaliação for classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* e *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, na etapa de *Avaliação de Risco*, o órgão ambiental gerenciador deve coordenar as ações para a continuidade do caso.

j. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais e solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, quando os resultados da etapa de *Avaliação de Risco* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante as etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que responderão pelas demandas do órgão ambiental gerenciador a executar a primeira etapa do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*, ou seja, a *Elaboração do Plano de Intervenção*.

Cabe ser destacado que a responsabilidade pela execução das etapas do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*, em primeiro lugar na ordem de prioridade, é do causador da contaminação, ou seja, o responsável legal pela área onde se localiza ou onde se localizou a fonte de contaminação primária a partir da qual foi originada a contaminação que atingiu a área em avaliação.

Quando a área em avaliação for classificada como *Área Atingida por Fonte Externa (AFe)*, *Área Alterada por Fonte Difusa (AFd)* e *Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN)*, na etapa de *Avaliação de Risco*, o órgão ambiental gerenciador deverá coordenar as ações para identificar o causador da contaminação externa ou difusa, ou origem da contaminação natural, e exigir dos responsáveis legais, especificamente das fontes externas ou difusas, a continuidade das ações de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas* na área atingida e em sua própria área ou região, conforme o caso.

Entretanto, o responsável legal pela *AFe*, *AFd* ou *AQN* poderá ser demandado pelo órgão ambiental gerenciador para realizar as etapas seguintes do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas* ou mesmo realizá-las de forma espontânea nos limites de sua área atingida, caso o causador da contaminação externa ou difusa não seja identificado, ou esse não atenda as exigências efetuadas pelo órgão ambiental gerenciador.

3.2. O Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas

Das etapas previstas no *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, aquelas pertencentes ao *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas* buscam implementar as medidas de intervenção em *Áreas Contaminadas (AC)*, com o objetivo de viabilizar o uso proposto ou implementado de forma segura.

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

- ✓ *Elaboração do Plano de Intervenção;*
- ✓ *Execução do Plano de Intervenção;*
- ✓ *Monitoramento para Encerramento;*
- ✓ *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado;*
- ✓ *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia (MCE) ou da Medida de Controle Institucional (MCI).*

3.2.1 Elaboração do Plano de Intervenção

A etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* inicia o *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*.

O plano de intervenção é o documento onde são definidas e planejadas as medidas de intervenção necessárias para viabilizar o uso atual ou futuro da *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* e sua vizinhança, tornando-a uma *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*.

A etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* envolve, basicamente, a realização das seguintes ações (ver **Capítulo IX**):

- ✓ definir o objetivo geral e os objetivos específicos do plano de intervenção;
- ✓ definir as medidas de intervenção a serem adotadas;
- ✓ selecionar as técnicas a serem empregadas em cada uma das medidas de intervenção definidas;
- ✓ descrever o plano de intervenção.

Para isso, geralmente são utilizadas informações consolidadas no quarto modelo conceitual da área (MCA 4), sobre as características das fontes de contaminação primárias ou secundárias, das substâncias químicas de interesse (SQI), dos caminhos potenciais de exposição e dos bens a proteger identificados, além da definição do uso pretendido para a área em avaliação.

A responsabilidade pela realização da etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* é do responsável legal, que deve designar um responsável técnico para a sua execução.

As informações obtidas na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*, especialmente a etapa seguinte de *Execução do Plano de Intervenção*.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador a avaliação do relatório do plano de intervenção apresentado pelo responsável legal, e a gestão das novas informações obtidas.

Essas informações devem ser inseridas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, de forma a complementar a *Relação de Áreas Contaminadas com Risco Confirmado*, ou formar uma nova *Relação de Áreas Contaminadas em Processo de Reutilização*, conforme o caso.

Observa-se que, ao final dessa etapa, a área em avaliação recebe a classificação de *Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)* somente quando o plano de intervenção for aprovado pelo órgão ambiental gerenciador.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Definir o objetivo geral e os objetivos específicos do plano de intervenção.
- ✓ Definir as medidas de intervenção a serem adotadas.
- ✓ Selecionar as técnicas a serem empregadas para implementação de cada medida de intervenção.
- ✓ Descrever o plano de intervenção.
- ✓ Definir o quinto modelo conceitual da área (MCA 5).

- ✓ Propor nova classificação da área em avaliação.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários.

a. Definir o objetivo geral e os objetivos específicos do plano de intervenção

Inicialmente, antes da escolha das medidas de intervenção a serem implementadas na área em avaliação ou na sua vizinhança é necessário definir o objetivo geral e os objetivos específicos do plano de intervenção.

O objetivo geral do plano de intervenção de uma *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* é estabelecer as condições necessárias para proporcionar o uso seguro definido na área em avaliação. Desta forma, a primeira condição a ser estabelecida no plano de intervenção de uma *ACRi* é definir o uso a ser dado para a área em avaliação, que pode ser o uso atual ou futuro.

Tendo em vista o objetivo geral, os objetivos específicos do plano de intervenção são definidos caso a caso, com base nos resultados das etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, que são consolidados no modelo conceitual 4 (MCA 4) elaborado após a etapa de *Avaliação de Risco*.

Cabe ser destacado que na escolha dos objetivos específicos do plano de intervenção deve-se, sempre, ter em mente o foco principal do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, que, em resumo, é transformar a *ACRi* em uma *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*.

Os objetivos específicos possíveis em um Plano de Intervenção, normalmente voltados ao gerenciamento dos riscos ou dos danos identificados em uma *ACRi*, são apresentados a seguir:

i. Objetivos específicos relativos às fontes de contaminação primárias e secundárias identificadas:

- ✓ isolar a fonte de contaminação primária ativa;
- ✓ conter a fonte de contaminação primária ativa;
- ✓ eliminar a fonte de contaminação primária ativa;
- ✓ isolar a fonte de contaminação secundária ativa;
- ✓ conter a fonte de contaminação secundária ativa;
- ✓ eliminar a fonte de contaminação secundária ativa.

ii. Objetivos específicos relativos aos caminhos de exposição identificados:

- ✓ eliminar o caminho de exposição;

- ✓ reduzir a pluma de contaminação;
 - ✓ eliminar a pluma de contaminação;
 - ✓ atingir o nível de risco aceitável ao bem a proteger presente.
- iii. Objetivos específicos relativos aos bens a proteger identificados:
- ✓ eliminar o risco identificado aos bens a proteger;
 - ✓ remover o receptor ou o bem a proteger.
- iv. Objetivos específicos relativos aos danos identificados:
- ✓ recuperar totalmente o dano identificado ao bem a proteger presente;
 - ✓ recuperar parcialmente o dano identificado ao bem a proteger presente.

Cabe ser destacado que, de acordo com a situação da área em avaliação, um ou mais dos objetivos específicos citados podem ser selecionados.

b. Definir as medidas de intervenção a serem adotadas

Existem diversas medidas de intervenção que podem ser adotadas para se atingir o objetivo geral e os objetivos específicos de um plano de intervenção. Esse rol de medidas se divide em 4 tipos, descritos a seguir:

- ✓ medidas de remediação por tratamento: são aquelas que envolvem a aplicação de técnicas específicas de remediação, para propiciar a redução da concentração da substância química de interesse (SQI) até a meta de remediação estabelecida, ou mesmo a eliminação da sua massa, na fonte de contaminação primária, na fonte de contaminação secundária ou no compartimento do meio ambiente contaminado.
- ✓ medidas de remediação por contenção: são aquelas onde são aplicadas técnicas específicas de remediação para propiciar a contenção ou o isolamento da massa da SQI presente na fonte de contaminação primária ou secundária ou no compartimento do meio ambiente contaminado.
- ✓ medidas de controle de engenharia: são aquelas onde são utilizadas as partes constituintes das obras civis, como pisos, paredes e fundações, como uma segunda função de evitar a exposição do bem a proteger à massa da SQI presente na fonte de contaminação primária ou secundária ou no compartimento do meio ambiente contaminado.
- ✓ medidas de controle institucional: são aquelas onde são estabelecidas restrições de uso ou de ocupação do compartimento do meio ambiente contaminado, visando evitar a exposição do bem a proteger à massa da SQI presente na fonte

de contaminação primária ou secundária ou no compartimento do meio ambiente contaminado.

Um plano de intervenção pode prever a implantação dos quatro tipos de medidas de intervenção, ou somente um, dependendo dos objetivos a serem alcançados.

No decorrer da execução do plano de intervenção, as medidas de intervenção podem ser implementadas de forma isolada ou em conjunto, e sua escolha deve ser feita pelo responsável técnico, com base nas seguintes informações:

- ✓ o uso definido a ser dado a área em avaliação;
- ✓ as informações contidas no modelo conceitual 4 (MCA 4);
- ✓ os objetivos específicos do plano de intervenção;
- ✓ o prazo disponível para se atingir a reabilitação da área, definido por meio de exigência estabelecida pelo órgão ambiental gerenciador ou em função dos interesses do responsável legal;
- ✓ A sustentabilidade das medidas de intervenção propostas, ou seja, a escolha e avaliação das medidas, ou do conjunto de medidas, que proporcionem a melhor solução nas dimensões ambientais, econômicas, sociais e culturais, além de proporcionar a revitalização da região onde a área se insere.

c. Selecionar as técnicas a serem empregadas para implementação de cada medida de intervenção

Após a definição das medidas de intervenção a serem adotadas, deverá ser selecionada a técnica, ou o conjunto de técnicas, correspondente para a sua implementação.

Para tanto, o responsável técnico deverá estabelecer critério de seleção que considere o seguinte:

- ✓ a disponibilidade da técnica;
- ✓ a sua aplicabilidade, considerando as características da fonte de contaminação primária e secundária, da substância química de interesse (SQI), do compartimento do meio ambiente contaminado ou da pluma de contaminação e do bem a proteger envolvidos, além das características do uso atual e futuro da área;
- ✓ as concentrações máximas aceitáveis (CMA) a serem atingidas;
- ✓ a sustentabilidade da técnica (melhor solução ambiental, que seja economicamente viável e que represente ganhos sociais e culturais);
- ✓ o histórico de utilização da técnica para casos similares;
- ✓ o tempo disponível para reabilitação da área em avaliação.

d. Descrever o plano de Intervenção

No plano de intervenção deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- ✓ o uso pretendido para a área em avaliação;
- ✓ os objetivos específicos a serem alcançados com a implementação do plano de intervenção;
- ✓ a descrição das medidas de intervenção e os critérios adotados para a sua seleção;
- ✓ a descrição das técnicas a serem utilizadas na implementação de cada uma das medidas de intervenção, e os critérios adotados para a sua seleção;
- ✓ a indicação das metas de remediação propostas para as medidas de remediação (MR), assim como as concentrações máximas aceitáveis (CMA) para as medidas de controle de engenharia (MCE) e as medidas de controle institucional (MCI);
- ✓ o mapa de intervenção, especificando as áreas de atuação necessárias e estimadas das medidas de intervenção selecionadas e a localização dos pontos de conformidade de cada uma delas;
- ✓ o projeto básico das medidas de remediação (MR), das medidas de controle de engenharia (MCE) e das medidas de controle institucional (MCI) selecionadas;
- ✓ o plano preliminar de monitoramento da eficiência e eficácia das medidas de remediação para tratamento, da eficácia das medidas de remediação por contenção e do acompanhamento e/ou monitoramento das medidas de controle de engenharia e de controle institucional propostas;
- ✓ o plano preliminar para a execução da etapa de *Monitoramento para Encerramento*;
- ✓ o cronograma do plano de intervenção;
- ✓ o plano de aplicação de recursos, de infraestrutura, de segurança e de logística;
- ✓ a relação dos responsáveis legais identificados, com a indicação das obrigações cabíveis a cada um deles na etapa seguinte de *Execução do Plano de Intervenção*.

Os pontos de conformidade são pontos, áreas ou volumes dos compartimentos do meio ambiente contaminado, definidos no plano de intervenção, onde será verificado o atingimento das metas de remediação e/ou a manutenção da aplicação das medidas de intervenção.

e. Definir o quinto modelo conceitual da área (MCA 5)

O quinto modelo conceitual da área (MCA 5) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*, sendo descritas, resumidamente, as características das medidas de intervenção proposta para atuar nas fontes de contaminação primária e secundária, das

substâncias químicas de interesse (SQI), dos caminhos potenciais e reais de exposição e dos bens a proteger.

Os resultados representados no MCA 5 são fundamentais para a realização da etapa seguinte de *Execução do Plano de Intervenção*.

f. Propor nova classificação da área em avaliação

Em termos práticos, na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* a área em avaliação mantém sua classificação como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)*, obtida após a realização da etapa de *Avaliação de Risco*, ou pode ser classificada como *Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)* (*Classificação 5*, na **Figura 1000-1**).

A área em avaliação será classificada como *ACRu* quando o plano de intervenção elaborado for aprovado pelo órgão ambiental gerenciador e prever em seu escopo a reutilização da *ACRi*.

O processo de reutilização de uma *Área Contaminada (AC)* é aquele onde o responsável legal pretende encerrar uma atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, a partir da qual foi gerada uma *AC*, e implementar outro uso nessa área, após a sua reabilitação, seja ele um uso com ou sem potencial de contaminação (ver **Seção 1600**).

k. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* ou *Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)*, na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*, deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Execução do Plano de Intervenção*.

Os responsáveis legais pelas *ACRi* ou *ACRu* poderão executar espontaneamente a etapa de *Execução do Plano de Intervenção*, quando tiverem interesse em iniciar um processo de reutilização ou um processo de desativação da atividade licenciada, ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

l. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais e solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do *GAC*, quando os resultados da etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais e solidários identificados durante as etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que responderão pelas demandas do órgão ambiental gerenciador a executar a etapa de *Execução do Plano de Intervenção*.

3.2.2 Execução do Plano de Intervenção

A *Execução do Plano de Intervenção* em cada *Área Contaminada sob Investigação (ACRi)* ou *Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)*, tem como objetivo geral implementar as medidas de intervenção definidas na etapa anterior de *Elaboração do Plano de Intervenção*, visando torná-la uma *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*.

A etapa de *Execução do Plano de Intervenção* envolve a realização das seguintes ações, em conjunto ou isoladamente, quando previstas no plano de intervenção (ver **Capítulo X**):

- ✓ implantação, operação e avaliação do desempenho das medidas de remediação (MR);
- ✓ implantação das medidas de controle de engenharia (MCE);
- ✓ implantação das medidas de controle institucional (MCI).

A responsabilidade pela realização da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* é do responsável legal, que deve designar um responsável técnico para propiciar a sua execução.

As informações obtidas na etapa de *Execução do Plano de Intervenção* são utilizadas para subsidiar a execução da etapa seguinte de *Monitoramento para Encerramento*.

Observa-se que, na etapa de *Execução do Plano de Intervenção*, a área será classificada como *Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)* quando for implantada medida de remediação (MR) prevista no plano de intervenção.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador a avaliação do Relatório de *Execução do Plano de Intervenção*, apresentado pelo responsável legal e a gestão das informações obtidas, que devem ser inseridas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, formando a *Relação de Áreas em Processo de Remediação (ACRe)* ou a atualização da *Relação de Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento*.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Implantação, operação e avaliação do desempenho das medidas de remediação.
- ✓ Implantação das medidas de controle de engenharia.
- ✓ Implantação das medidas de controle institucional.
- ✓ Definir o sexto modelo conceitual da área (MCA 6).
- ✓ Propor nova classificação da área em avaliação.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários.

a. Implantação, operação e avaliação do desempenho das medidas de remediação

Um dos objetivos específicos da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* é implantar, quando previstas, as medidas de remediação selecionadas na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*.

Geralmente as medidas de remediação compreendem sistemas que utilizam uma ou mais técnicas de remediação, aplicadas de forma conjunta ou isolada.

Os sistemas de remediação funcionam na área por um período necessário para se atingir as metas de remediação, o que demanda, portanto, atividades de operação. Essas são necessárias para garantir o funcionamento do sistema de remediação dentro dos parâmetros previstos em projeto.

Juntamente com as atividades de operação é realizado o monitoramento da eficiência e eficácia do sistema de remediação, que consiste na avaliação do seu desempenho e verificação do atingimento das metas de remediação nos pontos de conformidade.

b. Implantação das medidas de controle de engenharia

Um dos objetivos específicos da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* é implantar, quando previstas, as medidas de controle de engenharia (MCE) selecionadas na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*.

Por definição, a implantação das MCE ocorre durante a construção das obras civis previstas no projeto construtivo futuro proposto para a área.

Quando prontas, as medidas de controle de engenharia (MCE) também demandam acompanhamento nos pontos de conformidade e, principalmente, comprovação de execução conforme o projeto apresentado e aprovado no plano de intervenção, conforme etapa a seguir de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*.

c. Implantação das medidas de controle institucional

Um dos objetivos específicos da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* é implantar, quando previstas, as medidas de controle institucional (MCI) selecionadas na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*.

Após ocorrer a aprovação do órgão ambiental gerenciador, a implantação das MCI é imediata, pois necessitam apenas de uma formalização documental que especifique a área ou volume de abrangência.

As MCI geralmente são propostas, aprovadas e implementadas com uma configuração inicial definida na etapa de *Elaboração do Plano de Intervenção*, podendo posteriormente serem aperfeiçoadas ou, dependendo da qualidade do meio quando da reabilitação, serem finalizadas.

Quando uma *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* requer a manutenção de uma MCI, essa também precisa ser acompanhada nos pontos de conformidade aprovados no plano de intervenção conforme a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*.

d. Definir o sexto modelo conceitual da área (MCA 6)

O sexto modelo conceitual da área (MCA 6) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na realização da etapa de *Execução do Plano de Intervenção*, sendo descritas, basicamente, a condição das fontes de contaminação primária e secundárias, das substâncias químicas de interesse (SQI), dos caminhos potenciais e reais de exposição e dos bens a proteger, após encerrada a etapa de *Execução do Plano de Intervenção*.

Os resultados dessa etapa são fundamentais para a execução da etapa seguinte de *Monitoramento para Encerramento*.

e. Propor nova classificação da área em avaliação

Em termos práticos, o objetivo a ser atingido ao final da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* é verificar se a área em avaliação, classificada como *Área Contaminada com Risco Confirmado (ACRi)* ou *Área Contaminada em Processo de Reutilização (ACRu)* ou *Área Contaminada em Processo de Remediação (ACRe)*, pode ser classificada como *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*, ou outra classificação possível (*Classificação 6*, na **Figura 1000-1**).

As situações para classificar uma *ACRi*, *ACRu* ou *ACRe* como *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*, são descritas a seguir:

- ✓ quando for constatado o atingimento das metas de remediação, pela aplicação de medidas de remediação (MR), e as medidas de controle de engenharia (MCE) e as medidas de controle institucional (MCI), propostas no plano de intervenção, tenham sido implantadas;
- ✓ quando for constatado o atingimento das metas de remediação pela aplicação de MR e não houver necessidade de implementação de MCE e/ou de MCI;
- ✓ quando o plano de intervenção indicar somente a necessidade de implementação de MCE e/ou de MCI e essas tenham sido implantadas.

f. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Contaminada em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)* na etapa de *Execução do Plano de Intervenção*, deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Monitoramento para Encerramento*.

O *Monitoramento para Encerramento* pode ser executado espontaneamente pelo responsável legal da *AME*, quando houver o interesse em iniciar um processo de reutilização ou um processo de desativação da atividade licenciada, ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

g. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do GAC, quando os resultados da etapa de *Execução do Plano de Intervenção* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante a etapa de as etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que responderão pelas demandas do órgão ambiental gerenciador a executar a etapa de *Monitoramento para Encerramento*.

3.2.3 Monitoramento para Encerramento

A realização da etapa de *Monitoramento para Encerramento*, na área classificada como *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*, tem como finalidade verificar a manutenção da situação obtida após a realização da etapa de *Execução do Plano de Intervenção*, condição essa necessária para possibilitar a classificação da área em avaliação como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*.

A etapa de *Monitoramento para Encerramento* é executada, basicamente, a partir da realização de campanhas de monitoramento nos pontos de conformidade das medidas de intervenção, definidas no plano de intervenção (ver **Capítulo XI**).

A responsabilidade pela realização da etapa de *Monitoramento para Encerramento* é do responsável legal, que deve designar um responsável técnico para propiciar a sua execução.

Os resultados obtidos na etapa de *Monitoramento para Encerramento* são utilizados para subsidiar a execução da etapa subsequente do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador a avaliação dos relatórios de monitoramento para encerramento apresentados pelo responsável legal, e a gestão das informações obtidas na etapa de *Monitoramento para Encerramento*, que devem ser inseridas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, formando e complementando a *Relação de Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento* e da *Relação de Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado*.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Monitoramento para Encerramento* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Realizar campanhas de monitoramento nos pontos de conformidade.
- ✓ Definir o sétimo modelo conceitual da área (MCA 7).
- ✓ Propor nova classificação da área em avaliação.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários

a. Realizar campanhas de monitoramento nos pontos de conformidade

A etapa de *Monitoramento para Encerramento* é realizada por meio da execução de campanhas de amostragem nos pontos de conformidade, visando:

- ✓ ratificar o encerramento da aplicação da medida de remediação;
- ✓ ratificar a necessidade da aplicação ou o encerramento da aplicação da medida de controle de engenharia (MCE);
- ✓ ratificar a necessidade da aplicação ou o encerramento da aplicação da medida de controle institucional (MCI).

b. Definir o sétimo modelo conceitual da área (MCA 7)

O sétimo modelo conceitual da área (MCA 7) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Monitoramento para Encerramento*, sendo descritas, basicamente, as condições atingidas e permanentes das fontes de contaminação primária e secundárias, das substâncias químicas de interesse (SQI), dos caminhos potenciais e reais de exposição e dos bens a proteger, que demonstrem a manutenção da ausência de danos ou riscos acima no nível aceitável.

Os resultados dessa etapa são fundamentais para a execução da etapa seguinte de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*.

c. Propor nova classificação da área em avaliação

Em termos práticos, o objetivo da etapa de *Monitoramento para Encerramento* é verificar se a área em avaliação, classificada como *Área em Processo de Monitoramento para Encerramento (AME)*, pode ser classificada como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* (*Classificação 7*, na **Figura 1000-1**).

Uma *AR* é aquela onde os riscos acima dos níveis aceitáveis ou os danos caracterizados aos bens a proteger foram gerenciados satisfatoriamente, por meio da execução de medidas de intervenção, cujos resultados proporcionam condições seguras e permanentes para o uso declarado da área, atual ou pretendido, em consonância com a legislação de uso e ocupação do solo vigente da região.

Desta forma, a área classificada como *AME* após a etapa de *Monitoramento para Encerramento*, passa a ser classificada como *AR* nas seguintes situações:

- ✓ quando for comprovada a manutenção do atingimento das metas de remediação pela aplicação de medidas de remediação (MR), e as medidas de controle de engenharia (MCE) e/ou as medidas de controle institucional (MCI), propostas no plano de intervenção, tenham sido implementadas;
- ✓ quando for comprovada a manutenção do atingimento das metas de remediação pela aplicação de MR, e não houver necessidade de implementação de MCE e/ou de MCI;

- ✓ Quando o plano de intervenção indicar somente a necessidade de implementação de MCE e/ou de MCI, e essas tenham sido implementadas.

d. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* ao final da etapa de *Monitoramento para Encerramento*, deve fornecer ao órgão ambiental gerenciador, os documentos e as informações necessárias para a realização da etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*.

Adicionalmente, nos casos das áreas que foram reabilitadas sob a condição de se implantar medidas de controle institucional e/ou medidas de controle de engenharia, o responsável legal deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*.

e. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais e solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do *GAC*, quando os resultados da etapa de *Monitoramento para Encerramento* indicarem essa necessidade.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante a etapa de as etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele, ou aqueles, que fornecerão os documentos e as informações necessárias para o órgão ambiental gerenciador executar a etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*, e aqueles que serão demandados pelo órgão ambiental gerenciador a executar a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, caso necessário.

3.2.4 Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado

A etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*, tem como objetivo geral emitir o *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* para uma determinada *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*.

O *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* é um documento que comprova a classificação de uma determinada área como *AR* (ver **Capítulo XII**).

A responsabilidade pela realização da etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* é do órgão ambiental gerenciador. Por isso, o responsável legal por uma *AR*, deve fornecer os documentos e informações necessárias ao órgão ambiental gerenciador, para que seja possível emitir o *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*.

Quando a área é reabilitada sob a condição de se manter implantada uma *Medida de Controle Institucional e/ou Medida de Controle de Engenharia*, as informações obtidas na etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Gerenciamento de Áreas*

Contaminadas (GAC), ou seja, a etapa de *Acompanhamento das Medidas de Controle de Engenharia ou das Medidas de Controle Institucional*.

Cabe ao órgão ambiental gerenciador a avaliação do documento apresentado pelo *Responsável Legal* que deve solicitar formalmente a emissão do *Termo de Reabilitação*. Caso a reabilitação seja possível nas condições colocadas, as novas informações sobre a área em avaliação devem ser inseridas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, atualizando a *Relação de Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado*.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Descrever o conteúdo do *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*.
- ✓ Definir o oitavo modelo conceitual da área (MCA 8).
- ✓ Consolidar a classificação da *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*.
- ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- ✓ Identificar os responsáveis legais e solidários.

a. Descrever o conteúdo do *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*

No *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* devem constar as seguintes informações:

- ✓ as características do uso declarado, ou seja, o uso para o qual a área foi classificada como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*;
- ✓ as características da medida de controle de engenharia (MCE) ou da medida de controle institucional (MCI), caso essas tenham sido implantadas.

b. Definir o oitavo modelo conceitual da área (MCA 8)

O oitavo modelo conceitual da área (MCA 8) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*, que representa as condições seguras de ocupação da área, após passar por todas as etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* que antecedem a emissão do *Termo de Reabilitação*.

O MCA 8 é fundamental para a execução da etapa seguinte de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, quando essas forem necessárias.

c. Consolidar a classificação como *Área Reabilitada para o Uso Declarado*

Em termos práticos, o objetivo da etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* é documentar a classificação da área como *Área Reabilitada para o Uso Declarado*, e emitir um documento formal e oficial, atrelado à área do imóvel em

avaliação, que ateste a regularidade ambiental frente as questões de contaminação e as condições seguras para uso (*Classificação 7*, na **Figura 1000-1**).

d. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

O responsável legal pela área classificada como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*, deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, quando previstas no *Termo de Reabilitação* emitido.

e. Identificar os responsáveis legais e solidários

Os responsáveis legais solidários são as pessoas físicas ou jurídicas candidatas a arcar com a responsabilidade de executar as etapas subsequentes do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, quando na etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* for emitido um termo de reabilitação com medida de controle institucional e/ou medida de controle de engenharia.

Entre os responsáveis legais solidários identificados durante as etapas do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* (o causador da contaminação e seus sucessores, o proprietário da área, o superficiário, o detentor da posse efetiva ou quem dela se beneficiar direta ou indiretamente), deve ser indicado aquele ou aqueles que serão demandados pelo órgão ambiental gerenciador a executar a etapa seguinte do *GAC*, ou seja, a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas*.

3.2.5 Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional

A etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional* é a última do *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas* e, conseqüentemente, encerra o *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*. O seu objetivo geral é verificar a eficácia da medida de controle de engenharia (MCE) ou da medida de controle institucional (MCI) implementada, e determinar a necessidade de sua continuidade.

A execução a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional* envolve, basicamente, o acompanhamento da medida implementada nos pontos de conformidade, sendo de responsabilidade do responsável legal, que deverá designar responsável técnico para esse fim. (ver **Capítulo XIII**).

Cabe ao órgão ambiental gerenciador a avaliação dos resultados apresentados pelo responsável legal nos Relatórios de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, sendo as novas informações obtidas, inseridas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas*, complementando a *Relação de Áreas Reabilitadas para o Uso Declarado*.

A seguir, as principais atividades da etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional* são listadas em uma ordem lógica de execução, e descritas com um pouco mais de detalhe nas alíneas subsequentes:

- ✓ Avaliar a eficácia da medida de controle de engenharia ou da medida de controle institucional.
 - ✓ Definir o nono modelo conceitual da área (MCA 9).
 - ✓ Consolidar a classificação como Área Reabilitada para o Uso Declarado.
 - ✓ Verificar a necessidade de continuidade do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.
- a. Avaliar a eficácia da medida de controle de engenharia ou da medida de controle institucional implantada**

A avaliação da eficácia das medidas de controle de engenharia (MCE) ou da medida de controle institucional (MCI) implantada pode ser realizada por meio das seguintes ações:

- ✓ realizar campanhas de monitoramento no compartimento do meio ambiente contaminado ou no bem a proteger, em seus pontos de conformidade;
- ✓ Realizar inspeções para verificar a manutenção e eficácia das medidas.

b. Definir o nono modelo conceitual da área (MCA 9)

O nono modelo conceitual da área (MCA 9) é o relato escrito, acompanhado de ilustrações, dos resultados obtidos na execução da etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, sendo descritas, basicamente, as condições em que estão sendo mantidas e acompanhadas as medidas de controle institucional e de engenharia.

c. Consolidar a classificação como Área Reabilitada para o Uso Declarado

Em termos práticos, o objetivo da etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional* é consolidar a classificação da área como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR) (Classificação 7, na Figura 1000-1)*.

Os resultados da etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional* podem propiciar a modificação do conteúdo do *Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*, quando esses indicam que:

- ✓ As dimensões da área ou volume que abrange as medidas de controle de engenharia (MCE) ou medidas de controle institucional (MCI) implementadas podem ser reduzidas;
- ✓ as MCE ou MCI implementadas podem ser encerradas.

d. Verificar a necessidade de continuidade do Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Durante a etapa de *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional*, o responsável legal pela área classificada como *Área*

Reabilitada para o Uso Declarado com medidas de controle de engenharia (MCE) ou com medidas de controle de institucional (MCI), deve ser demandado, pelo órgão ambiental gerenciador, a manter essas medidas enquanto houver necessidade ou, caso contrário, finalizá-las ao final do período proposto para sua execução. A partir desse momento, o *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas do Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* se dá por encerrado.

3.3. Aspectos Legais

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é um processo técnico e administrativo previsto na legislação federal, por meio da Resolução Conama 420/2009 e em algumas legislações estaduais, como por exemplo, a Lei 13.577/2009 e seu Decreto Regulamentador 59.263/2013, vigentes no Estado de São Paulo (ver **Capítulo II**).

Destaca-se que a Lei Estadual nº 13.577/2009 dispõe sobre diretrizes e procedimentos para o GAC e, portanto, estabelece procedimentos para “recuperar o meio ambiente degradado”.

Nesse mesmo sentido, trata analogamente o §2º do artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que determina que as atividades que explorem recursos minerais sejam obrigadas a recuperar o meio ambiente com a solução técnica definida pelo órgão competente.

A Lei Estadual nº 13.577/2009 também está em consonância com o artigo 2º da Lei Federal nº 6.938/1981 (PNMA), especialmente com o seu inciso VIII, que traz o atendimento ao princípio da recuperação de áreas degradadas (ou contaminadas).

Destaca-se que a regulamentação do inciso VIII do artigo 2º da Lei Federal nº 6.938/1981 (PNMA) é dada pelo artigo 3º do Decreto Federal nº 97.632/1989, ao esclarecer que o objetivo da recuperação de áreas degradadas (ou contaminadas) é o retorno “a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.

Frisa-se, novamente, que a Lei Estadual nº 13.577/2009 e seu Decreto Regulamentador nº 59.263/2013 estão de acordo com os textos legais federais citados, que versam sobre a necessidade de estabelecimento de procedimento específico para recuperação ambiental, ou seja, o “*Procedimento para Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*”, conforme citado no artigo 1º da Lei Estadual nº 13.577/2009.

4. Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas: instrumento principal do Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)

O *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* compreende o conjunto de informações obtidas durante a realização das etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* nas áreas avaliadas na região de interesse (ver **Capítulo III**).

Essas informações devem ser armazenadas e organizadas em um sistema informatizado, que propicie o seu tratamento, visando:

- ✓ embasar decisões específicas a serem tomadas pelo órgão ambiental gerenciador, em cada área em avaliação na região de interesse;

- ✓ embasar decisões abrangentes a serem tomadas pelo órgão ambiental gerenciador na região de interesse;
- ✓ compartilhar as informações obtidas com os órgãos públicos e demais instituições que possuem obrigações relativas ao GAC;
- ✓ fornecer as informações para os responsáveis legais e para os responsáveis técnicos pela área em avaliação;
- ✓ fornecer as informações para os diversos setores da atividade produtiva, da sociedade civil e da população em geral ou afetada.
- ✓ identificar os principais problemas causados pelas *Áreas Contaminadas (AC)* na região de interesse;
- ✓ identificar as regiões prioritárias para a identificação de AC ou para a implementação de medidas de intervenção de caráter regional.

5. Procedimento de Averbação de Informações na Matrícula do Imóvel

Durante a execução das etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* podem ser identificadas situações que implicam na adoção de procedimentos específicos, como é o caso da averbação de informações na matrícula do imóvel quando a área em avaliação é classificada como *Área Contaminada (AC)* ou *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)*, conforme procedimento descrito na **Seção 1110** deste **Capítulo I**.

O órgão ambiental gerenciador coordena a execução desse procedimento e o responsável legal pela área em avaliação deve fornecer todas as informações necessárias para viabilizar as averbações.

6. Gerenciamento de Áreas Contaminadas Críticas

Outra situação que implica na adoção de procedimentos específicos, é o caso da identificação de uma *Área Contaminada Crítica (ACcrítica)*, durante a execução do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

Uma *ACcrítica* é aquela onde há dano ou risco agudo (iminente) à vida ou à saúde humana ou a outros bens a proteger, e a ocorrência de dificuldades de natureza administrativa, jurídica ou de comunicação (com outros órgãos públicos ou com a população envolvida), prejudiciais à implementação das medidas de intervenção necessárias.

Na **Seção 1120** deste **Capítulo I** são descritos os procedimentos específicos a serem aplicados nos casos onde a área em avaliação é classificada como *ACcrítica*.

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas Críticas* inicia-se a partir do momento que o órgão ambiental gerenciador indica as áreas a serem classificadas como *ACcrítica*, de acordo com critérios por ele estabelecidos, baseados nas características dos riscos ou dos danos identificados, nas características dos bens a proteger presentes e nas dificuldades encontradas para o desenvolvimento das etapas do GAC (administrativas, jurídicas ou de comunicação dos riscos).

O órgão ambiental gerenciador deve coordenar as ações de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas Críticas*, colaborando com o responsável legal na elaboração do plano de intervenção, além de envolver órgãos públicos ou outras entidades que possam auxiliar na implementação do plano de intervenção, entre outras ações necessárias.

7. Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Regiões Prioritárias

A execução do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* pelo órgão ambiental gerenciador pode revelar problemas de caráter regional aos bens a proteger, provocados a partir de uma ou por várias *Áreas Contaminadas (AC)*, levando à classificação de uma determinada região como prioritária para a realização do GAC pelo órgão ambiental gerenciador.

Uma região prioritária é uma parte da região de interesse administrada pelo órgão ambiental gerenciador, onde foram constatados danos ou riscos acima dos níveis aceitáveis aos bens a proteger de caráter regional.

A região prioritária é definida pelo órgão ambiental gerenciador, em função de critérios por ele estabelecidos.

Na **Seção 1130** deste **Capítulo I** são descritos os procedimentos específicos a serem adotados nos casos onde são identificados problemas de caráter regional aos bens a proteger.

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Regiões Prioritárias* inicia-se pela indicação das regiões a serem enquadradas como regiões prioritárias pelo órgão ambiental gerenciador, de acordo com critérios por ele estabelecidos, baseados nas características dos riscos ou dos danos regionais identificados.

O órgão ambiental gerenciador deve coordenar as ações de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas em Regiões Prioritárias*, elaborando as ações necessárias em conjunto com os responsáveis legais, órgão públicos ou outras entidades que possam auxiliar na implementação do plano de intervenção regional.

8. Gerenciamento de Áreas Contaminadas Órfãs

Uma *Área Contaminada Órfã* é aquela onde o responsável legal não foi identificado ou esse não atende as exigências do órgão ambiental gerenciador, não havendo recursos, portanto, para a realização das investigações e implementação de medidas de intervenção necessárias.

Durante a execução das etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* essa situação pode ser identificada, implicando na adoção de procedimentos específicos.

Na **Seção 1140** deste **Capítulo I** são descritos os procedimentos específicos a serem adotados nos casos onde foi identificada uma *Área Contaminada Órfã*.

A implementação do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas Órfãs* é possível quando existem instrumentos econômicos endereçados para resolver esse tipo de problema na região de interesse.

9. Medidas Emergenciais em Áreas Contaminadas

Na **Seção 1150** deste **Capítulo I** são descritos os procedimentos específicos a serem aplicados nos casos com riscos agudos ou iminentes identificados em uma *Área Contaminada (AC)*, onde é necessária a adoção de medidas emergenciais para eliminá-los ou minimizá-los.

10. Procedimento de Reutilização de Áreas Contaminada

Na **Seção 1160** deste **Capítulo I** são descritos os procedimentos específicos a serem aplicados nos casos de reutilização de *Áreas Contaminadas (AC)*.

O procedimento de reutilização de uma AC é aplicado onde o responsável legal pretende encerrar uma atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas, a partir da qual foi gerada uma AC, para dar lugar a um outro uso após a sua reabilitação.

O novo uso pretendido pode não ter potencial de contaminação, como o uso residencial, o uso de lazer e práticas de atividades esportivas e até certos tipos de uso comercial e industrial, ou mesmo ser prevista outra atividade potencialmente geradora de áreas contaminadas.

A aplicação do procedimento de reutilização em várias AC de uma mesma região é a base para a revitalização de regiões degradadas.

11. Metodologias Utilizadas para Prevenir a Geração de Áreas Contaminadas

Embora não estejam no âmbito do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é fundamental a implementação de ações preventivas para evitar a geração de novas *Áreas Contaminadas (AC)*.

As metodologias existentes para prevenir a geração de AC, ou mesmo evitar o agravamento dos problemas por elas causados, são descritas na **Seção 1170** deste **Capítulo I**.

Entre essas metodologias podem ser citadas:

- ✓ o monitoramento preventivo em atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas;
- ✓ a aplicação de práticas de produção mais limpa (P+L).

O monitoramento preventivo compreende a realização de campanhas de amostragem e análise dos compartimentos do meio ambiente, em pontos de conformidade estrategicamente posicionados onde são desenvolvidas atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas (*Áreas com Potencial de Contaminação (AP)*), com o objetivo de verificar se essas estão gerando algum tipo de contaminação.

As práticas de produção mais limpa, por sua vez, são ações sustentáveis aplicadas nos processos produtivos de atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, com o objetivo de proporcionar maior eficiência, por meio da economia de matérias primas e insumos, diminuição da geração de resíduos e efluentes e prevenção da contaminação dos compartimentos do meio ambiente.

Seção 1010: Histórico do Gerenciamento de Áreas Contaminadas no Estado de São Paulo

Autores: Elton Gloeden e André Silva Oliveira

1. Introdução

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é o conjunto de medidas que visa identificar e caracterizar as áreas contaminadas existentes em uma região de interesse, com o objetivo de implementar as medidas de intervenção necessárias para viabilizar o seu uso de forma segura (ver **Seção 1000**).

A CETESB vem desenvolvendo o GAC no Estado de São Paulo há 40 anos, aproximadamente, com resultados bastante positivos, conforme histórico apresentado a seguir.

2. O Arqueano

Os primeiros registros da ocorrência de áreas contaminadas no Estado de São Paulo e no Brasil foram efetuados pela CETESB no final da década de 70 e início da década de 80 do século XX, como por exemplo, os casos de disposição inadequada de resíduos organoclorados na Baixada Santista, casos de atendimento emergencial em postos de combustíveis, como por exemplo, o caso ocorrido em 1984 em Vila Antonieta, em São Paulo - SP, e em depósito clandestino de solventes clorados usados, em 1983, em Porto Feliz-SP.

Naquela época, a CETESB não possuía procedimentos técnicos ou administrativos definidos para lidar com essa questão.

Os casos eram atendidos por diferentes setores da CETESB, que não tinham como atribuição principal o assunto “gerenciamento de áreas contaminadas”. Esses setores lidavam com o gerenciamento de resíduos sólidos, com a qualidade das águas subterrâneas, com a pesquisa sobre a qualidade dos solos e com o atendimento a emergências químicas, além das Agências Ambientais.

Para avaliar os casos a CETESB buscava informações sobre os procedimentos técnicos adotados em outros países, especialmente nos Estados Unidos da América.

Também não existiam nessa época empresas de consultoria especializadas no assunto “gerenciamento de áreas contaminadas”, o que dificultava o desenvolvimento dos trabalhos de investigação e remediação.

As primeiras empresas de consultoria que começaram a trabalhar com áreas contaminadas tinham outras áreas de atuação principais, como por exemplo, a mineração, a construção civil e a extração de águas subterrâneas. Para realizar a investigação e remediação das áreas contaminadas, essas empresas de consultoria adaptavam as técnicas que estavam utilizando na sua rotina de trabalho.

A legislação existente sobre o assunto era limitada, sendo aplicados somente dois artigos do Decreto Estadual nº 8.468/1976, ou seja, o artigo 2º e o inciso V do artigo 3º.

3. O Proterozóico

No final da década de 80 e início da década de 90 do século XX a CETESB identificou diversos casos importantes, como por exemplo, o aterro Mantovani, em Santo Antônio de Posse - SP, a Solvay em Santo André - SP e a Shell da Vila Carioca, em São Paulo - SP, além de inúmeros casos relacionados a vazamentos ocorridos em postos de combustíveis.

O acompanhamento desses casos propiciou o acúmulo de experiência e de conhecimento pelos técnicos da CETESB na questão das “áreas contaminadas”.

Nesse momento ocorreu um marco importante na história do GAC no Estado de São Paulo, que foi o início do “Projeto CETESB/GTZ” (Recuperação do Solo e das Águas Subterrâneas em Áreas de Disposição de Resíduos Industriais), em 1993.

Para o desenvolvimento desse projeto a CETESB firmou um acordo com a Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), órgão do governo alemão, para obtenção de apoio técnico e financeiro.

Os objetivos principais do “Projeto CETESB/GTZ” foram a capacitação do corpo técnico da CETESB, a criação de uma estrutura administrativa específica na CETESB e a construção das bases para a elaboração de legislação específica sobre o assunto “áreas contaminadas”.

No âmbito do “Projeto CETESB/GTZ”, iniciou-se a construção da “metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas”, com base nos modelos existentes em outros países, como por exemplo, os Estados Unidos da América, a Alemanha, a Holanda e Espanha (País Basco).

Concomitantemente ao avanço da CETESB, começaram a surgir empresas de consultoria especializadas, que introduziram técnicas de investigação e de remediação utilizadas à época em outros países.

4. O Paleozóico

O final da década de 90 do século XX e início da década de 2000 do século XXI foi marcado pela ampla divulgação de casos pela imprensa, como por exemplo, os casos da Shell em Paulínia-SP, da Vila Carioca em São Paulo - SP, do Condomínio Residencial Barão de Mauá em Mauá-SP, da Solvay em Santo André - SP e do Aterro Mantovani em Santo Antônio de Posse – SP. Além desses, diversos outros casos foram provocados por vazamentos em postos de combustíveis, quando houve um expressivo número de atendimentos emergenciais com situação de risco iminente, como por exemplo, em 1999, quando foram registrados 76 casos.

Esse período também foi marcado pela publicação, em 1999, da primeira edição do “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, produto do “Projeto CETESB/GTZ”, documento que apresenta “metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas”, ou seja, a base técnica a ser adotada pela CETESB para a execução das etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, que deflagrou várias ações importantes descritas a seguir.

No meio acadêmico, a “metodologia de gerenciamento de áreas contaminadas” desenvolvida pela CETESB foi aceita por meio da Tese de Doutorado “Gerenciamento de Áreas Contaminadas na Bacia Hidrográfica do Reservatório Guarapiranga”, publicada em 1999 e apresentada no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGUSP).

Destaca-se que em 2000 a CETESB implementou uma estrutura técnica e administrativa para o desenvolvimento do GAC, com a criação de uma área específica para a avaliação dos casos.

Também em 2000 a CETESB publicou duas Decisões de Diretoria, a 023/C/E/2000 e a 007/C/E/2000, apresentando, pela primeira vez, os procedimentos técnicos e administrativos para o GAC, com base no “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”.

Outra publicação importante ocorreu em 2001, com a produção do “Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo”, cujo conteúdo apresenta as bases para a identificação de áreas contaminadas e para a implementação de ações preventivas, visando evitar o surgimento de áreas contaminadas. Esses valores orientadores foram atualizados pela CETESB em 2005 e em 2014.

Outro destaque nesse período foi o início, em 2002, da publicação da “Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo” pela CETESB em seu “site”.

No âmbito municipal, faz-se um destaque ao Município de São Paulo, que criou em 2002 uma estrutura técnica e administrativa específica para acompanhar o gerenciamento de áreas contaminadas, quando foi instituído o Grupo Técnico de Áreas Contaminadas (GTAC) da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente.

Em 2003 houve a criação do Grupo Interinstitucional de Áreas Contaminadas (GIAC), que contou com a participação de representantes da CETESB, do Ministério Público do Estado de São Paulo e da Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo, para a criação de procedimentos entre as instituições para melhoria do GAC.

Entre os produtos dos trabalhos do GIAC destaca-se a publicação da Decisão CG N. 167/2005, da Corregedoria Geral de Justiça do Estado de São Paulo, Decisão com caráter normativo, publicada no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 2006, sobre a necessidade de averbação da contaminação e da reabilitação das respectivas áreas à margem do competente registro imobiliário.

Os trabalhos do GIAC também resultaram no estabelecimento de procedimentos administrativos entre a CETESB e a Secretaria do Verde e do Meio Ambiente do Município de São Paulo.

Nesse período fértil também foram criados vários dispositivos legais importantes, que passaram a ser aplicados no GAC, conforme descrição a seguir.

Na Lei Estadual nº 9999/1998, que altera a Lei Estadual nº 9472/1996, que disciplina o uso de áreas industriais, em seu artigo 1º, foi estabelecido que poderiam ser admitidos os usos residencial, comercial, de prestação de serviços e institucional quando se tratar de zona de uso predominantemente industrial (ZUPI) que tenha sofrido descaracterização significativa do uso industrial e não haja contaminação da área,

mediante parecer técnico da CETESB, desde que o uso pretendido seja permitido pela legislação municipal.

Destaca-se que o artigo 1º da Lei Estadual nº 9999/1998 foi o primeiro dispositivo legal que incluiu a necessidade de investigação da presença de contaminação em uma área industrial, visando verificar a viabilidade de uma proposta de mudança de uso.

Com isso, a CETESB criou o parecer técnico de mudança de uso, para ser aplicado inicialmente nas ZUPI, que foi a base inicial do procedimento de reutilização de áreas reabilitadas atual, previsto no Decreto Estadual nº 59.263/2013.

Posteriormente, a aplicação do parecer técnico de mudança de uso foi ampliada, visando atender a demanda decorrente da requalificação urbanística ocorrida na Capital, em virtude de alterações promovidas no tecido urbano-territorial pelo Plano Diretor do Município de São Paulo e pelo Plano Diretor Estratégico. Estes regramentos disciplinaram, a partir de 2002, o ordenamento do uso do solo, instituindo um novo zoneamento territorial urbano, com a exclusão de áreas industriais e sua transformação em áreas de uso misto e residencial, alterando assim, significativamente, a demanda por construções não industriais e a remodelação urbanística de várias regiões (tais como a Vila Leopoldina, a Lapa de Baixo, o Butantã e outros tantos das zonas oeste, sul e leste da Capital).

Este fenômeno também está ocorrendo em outras regiões do estado, fruto da dinâmica do uso e ocupação de solo que, ao longo do tempo, vai provocando ou mesmo requerendo a mudança de uso nas várias regiões das cidades.

O parecer técnico para mudança de uso permitiu a recuperação e a reutilização de inúmeros terrenos pela iniciativa privada, que promoveu verdadeira revolução urbanística, inicialmente, na Capital e, em um segundo momento, em todo o território do estado, conferindo segurança e garantia aos usuários de novos empreendimentos instalados em terrenos outrora ocupados por indústrias ou atividades comerciais e de serviços, agora reabilitados.

Em 2013, o parecer técnico de mudança de uso foi substituído pelo parecer técnico sobre plano de intervenção para reutilização, conforme estabelecido no Decreto Estadual nº 59.263/2013.

Outro dispositivo legal importante, publicado em 2000, foi a Resolução CONAMA nº 273/2000, que estabeleceu o licenciamento ambiental de postos revendedores, postos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas e postos flutuantes de combustíveis, além da necessidade de reforma das instalações existentes, da necessidade de investigação e adoção de medidas de intervenção nas áreas contaminadas.

O Estado de São Paulo, por meio da CETESB, cumpriu à risca a Resolução CONAMA nº 273/2000, convocando na época cerca de 8.500 empreendimentos para o licenciamento ambiental. Com efeito, a CETESB passou a licenciar os postos de combustível, atividade que até então só era objeto de atendimento corretivo, por ocasião de acidentes e atendimento a reclamações em virtude de incômodo à população.

Como destacado anteriormente, a CETESB chegou a registrar 76 casos de atendimento emergencial em postos de combustíveis em 1999, com situação de risco iminente.

Os resultados dessas ações foram extremamente importantes do ponto de vista ambiental, uma vez que hoje a CETESB registra mais de 9.000 licenças de operação

emitidas para postos de combustíveis no Estado de São Paulo, que realizaram reformas em suas instalações, substituindo as antigas instalações em estado precário por novas instalações seguras e atualizadas.

Outro resultado importante foi a realização de investigação e adoção de medidas de intervenção em mais de 4.500 áreas contaminadas relativas à postos de combustíveis, e a redução para zero no ano de 2020 do número de atendimentos a situações emergenciais, com riscos iminentes, em postos de combustível.

O Decreto Estadual nº 47.397/2002, que altera dispositivos do Decreto Estadual nº 8.468/1976, em seu artigo 69-A, estabeleceu a necessidade do equacionamento de eventual contaminação existente na área, antes do seu licenciamento ambiental. Destaca-se que essas orientações foram posteriormente incorporadas ao Decreto Estadual nº 59.263/2013.

Merece, também, destaque os artigos 5º, 6º e 7º do Decreto Estadual nº 47.400/2002, que regulamenta a Lei Estadual 9.509/1997, que institui o procedimento obrigatório de notificação de suspensão ou encerramento de atividade passível de licenciamento pela CETESB, tornando obrigatória a apresentação de plano de desativação e, se necessário, a recuperação da qualidade ambiental da área, visando propiciar a sua utilização futura de forma segura.

Tal procedimento, somado às ações preventivas preconizadas no licenciamento, constitui mais uma importante ferramenta na prevenção e controle de áreas contaminadas no Estado de São Paulo.

Destaca-se que os procedimentos de desativação de atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas foram atualizados em 2013, com a publicação do Decreto Estadual nº 59.263/2013.

Embora a evolução observada nos procedimentos técnicos, administrativos e legais tenha sido muito significativa nesse período, o objetivo principal da CETESB à época era a implementação de uma lei estadual específica sobre o assunto gerenciamento de áreas contaminadas. Os esforços empreendidos pela CETESB nesse sentido foram recompensados, com a publicação do Projeto de Lei nº 168 de 2005, tramitado na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo.

5. O Mesozóico

O final da década de 2000 e início da década de 2010 foi marcado pela consolidação da estrutura técnica, administrativa e legal referente ao *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

Em 2007 foi publicada a Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E, com a consolidação dos procedimentos técnicos e administrativos e a criação do Grupo Gestor de Áreas Contaminadas Críticas.

Finalmente, em 2009, foi publicada a Lei Estadual nº 13.577/2009 específica sobre o assunto “áreas contaminadas”, grande marco na história do GAC no Estado de São Paulo e no Brasil, coroando os esforços empreendidos pela CETESB neste sentido.

A Lei Estadual 13.577/2009 unificou os procedimentos já criados na legislação ambiental sobre o GAC, como os procedimentos relacionados à prevenção da contaminação, à identificação, à investigação e à remediação de áreas contaminadas,

à adoção de ações emergenciais, à desativação de empreendimentos, à reutilização de áreas contaminadas e à revitalização de regiões, ao cadastro de áreas contaminadas e reabilitadas, assim como à responsabilização e às infrações e penalidades.

O grande destaque da Lei 13.577/2009 foi a criação do Fundo Estadual para Prevenção e Remediação de Áreas Contaminadas (FEPRAC), a ser aplicado, principalmente nas “áreas contaminadas órfãs”.

No mesmo ano, no âmbito federal, foi publicada a Resolução Conama 420/2009, nos moldes da Lei Estadual 13.577/2009.

Em 2011 foi criado o Departamento de Áreas Contaminadas da CETESB, aperfeiçoando a estrutura administrativa e técnica existente, que é semelhante à atual.

Em 2013, ocorreu outro grande marco na história do GAC, consolidando a legislação existente, que foi a publicação do Decreto Estadual nº 59.263/2013, que regulamenta a Lei Estadual 13.577/2009, cujo destaque foi a regulamentação do procedimento de reutilização de áreas contaminadas.

6. O Cenozóico

O final da década de 2010 foi marcado pela publicação da Decisão de Diretoria nº 038/2017/C e da Instrução Técnica nº 039/2017/C da CETESB em 2017, documentos esses que detalham e aperfeiçoam os procedimentos técnicos e administrativos existentes sobre o *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

Também em 2017 foram publicadas as Resoluções da Secretaria Estadual do Meio Ambiente nº 10 e nº 11, sendo que na primeira são apresentadas as atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas e na segunda as regiões prioritárias para a identificação de áreas contaminadas.

Essas resoluções são a base para a identificação de áreas contaminadas e a realização do GAC em regiões onde há problemas de cunho regional provocados por elas.

Após quase 40 anos de história, o GAC no Estado de São Paulo mostra resultados expressivos como pode ser observado na “Relação de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo”, publicada anualmente, a partir de 2002, no “site” da CETESB.

A última atualização, com informações coletadas até o final de 2019, mostra forte tendência de crescimento do número de Áreas Reabilitadas.

Os resultados mostram que a soma do número de Áreas Reabilitadas para Uso Declarado (1.775 – 28% do total das áreas cadastradas) e de Áreas em Processo de Monitoramento para Encerramento (1.375 – 22% do total das áreas cadastradas), representam 50% das áreas cadastradas (total de áreas cadastradas: 6.285), ou seja, praticamente metade das áreas cadastradas já estão aptas para o uso declarado, não sendo mais classificadas como “áreas contaminadas”.

Os outros 50% são representadas pelas Áreas Contaminadas em Processo de Remediação (1.429 – 23% das áreas cadastradas, ou seja, as áreas onde estão sendo aplicadas técnicas de remediação), Área Contaminada com Risco Confirmado (828 – 13% das áreas cadastradas, ou seja, as áreas que onde está em execução ou foram realizadas a investigação detalhada e avaliação de risco), as Áreas Contaminadas sob

Investigação (652 – 10% das áreas cadastradas, ou seja, as áreas onde foi realizada somente a etapa de investigação confirmatória) e, finalmente, as Áreas Contaminadas em Processo de Reutilização (226 – 4% das áreas cadastradas, ou seja, aquelas onde a proposta de reutilização foi aprovada pela CETESB).

Os dados armazenados no “Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas” também permitem estimar que em mais de 3.700 áreas já foram aplicadas técnicas de remediação.

Também é estimado que em mais de 3.300 áreas foram implementadas medidas de controle institucional, especialmente a restrição de uso das águas subterrâneas, e em mais de 100 casos foram implantadas medidas de controle de engenharia.

Em relação à adoção de medidas emergenciais, estas já ocorreram em mais de 1.800 áreas.

Estima-se haver um número superior a 940 áreas onde o processo de reutilização já foi aplicado.

É importante mencionar como parte desses resultados o papel das consultorias ambientais, que evoluíram bastante nesses anos, disponibilizando técnicas de investigação e de remediação atualizadas e mais eficientes e eficazes.

Outro destaque é a ação do Grupo Gestor de Áreas Contaminadas Críticas, criado em 2007, por meio da Decisão de Diretoria 103/2007/C/E, que vem conseguindo bons resultados. Como exemplo, pode ser citada a reabilitação da área da Shell na Vila Carioca em São Paulo - SP e a implementação de medidas de intervenção, com a eliminação dos riscos iminentes e a viabilização do uso de forma segura, na maior parte das áreas contaminadas críticas, como ocorreu no Condomínio Residencial Barão de Mauá em Mauá-SP, no Shopping Center Norte em São Paulo - SP, no Aterro Mantovani em Santo Antônio de Posse - SP, no Bairro do Itatinga em São Sebastião-SP, no caso da Concima em Campinas-SP e em várias áreas na região de Jurubatuba em São Paulo - SP.

Outro caso amplamente divulgado pela imprensa, também equacionado com a implementação de medidas de intervenção, é o caso da USP Leste em São Paulo - SP.

Visando obter mais melhorias, atualmente a CETESB está realizando uma revisão do “Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas”, com a participação dos setores envolvidos no assunto na “Câmara Ambiental de Áreas Contaminadas”, criada no início de 2020.

Conforme a descrição resumida feita nessa seção dos 40 anos de história do GAC no Estado de São Paulo, é possível verificar que a CETESB vem buscando constantemente melhorar os procedimentos, com o objetivo de viabilizar o uso seguro do maior número possível de áreas contaminadas. As ações proativas tomadas geraram um arcabouço técnico, legal e administrativo dos mais avançados no mundo, que está sendo aplicado de forma eficiente e eficaz pela CETESB na solução dos casos de áreas contaminadas identificados no Estado de São Paulo.

Entretanto, embora o GAC esteja sendo executado de forma eficiente e eficaz, e as medidas preventivas como o licenciamento ambiental, estejam funcionando de forma adequada, ainda há um desafio enorme a ser vencido, uma vez que o Estado de São Paulo possui o maior parque industrial do país e um grande número de atividades comerciais com potencial de contaminação, sem contar com a possibilidade da

ocorrência de acidentes rodoviários e ferroviários, que são capazes de provocar o surgimento de novas áreas contaminadas.

Desta forma, para o enfrentamento dessas questões é necessário o aperfeiçoamento contínuo do GAC pela CETESB, assim como a contribuição de todas as partes envolvidas.

O equacionamento da questão relativa às áreas contaminadas se dará a partir da mobilização de diversos setores da sociedade, cabendo à CETESB o gerenciamento do processo, com a participação efetiva dos órgãos responsáveis pela saúde, recursos hídricos e planejamento urbano, nos níveis estadual e municipal.

Em decorrência dessa mobilização e do gerenciamento adequado, os problemas atualmente existentes poderão ser solucionados ou mesmo transformados em ações de incentivo ao desenvolvimento econômico e à geração de empregos.

O sucesso do programa de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* no futuro, que já demonstra resultados bastante positivos atualmente, também depende do engajamento das empresas que apresentam potencial de contaminação, dos investidores, dos agentes financeiros, das empresas do setor da construção civil, das empresas de consultoria ambiental, das universidades, do poder público em todos os níveis (legislativo, executivo e judiciário) e da população em geral.

Seção 1100: Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

Autores: Elton Gloeden e André Silva Oliveira

1. Introdução

Como definição, uma *Área Contaminada (AC)* é uma área onde existe ou existiu fonte de contaminação primária e, como resultado, contém quantidades de matéria ou concentrações de substâncias, em ao menos um dos compartimentos do meio ambiente, capazes de causar danos aos bens a proteger.

O *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* é o conjunto de ações de identificação, caracterização e implementação de medidas de intervenção em *Áreas Contaminadas (AC)* localizadas em uma região de interesse, com o objetivo de viabilizar o uso seguro proposto ou implementado em cada uma delas, culminando na sua classificação como *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* ao final do desenvolvimento das etapas do *GAC*.

Portanto, uma *Área Reabilitada para o Uso Declarado (AR)* é aquela onde os riscos acima dos níveis aceitáveis ou os danos identificados e caracterizados aos bens a proteger foram gerenciados satisfatoriamente após a execução das etapas do *GAC*. Observa-se que o uso declarado em uma *AR* deve estar em consonância com o permitido pela legislação de uso e ocupação do solo vigente na região onde ela se insere.

Os conceitos envolvidos nas definições apresentadas são descritos na **Seção 1000 do Capítulo I** deste *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.

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.

Nesta **Seção 1100**, é descrita, de forma resumida, a *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas* e indicados os capítulos e seções deste *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas* a serem consultados, visando a obtenção das orientações específicas sobre cada uma das suas etapas.

A responsabilidade pela execução das etapas do *GAC* cabe ao responsável legal e ao responsável técnico, com exceção da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* e da etapa de *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado*, que cabe ao órgão ambiental gerenciador.

Também cabe ao órgão ambiental gerenciador coordenar todas as ações do *GAC* a serem desenvolvidas na região de interesse, fiscalizar o cumprimento das exigências previstas nesse procedimento, por meio da avaliação dos relatórios apresentados pelo responsável legal e pelo responsável técnico, além de realizar auditorias.

2. Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas

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 o conjunto de etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* que tem por objetivos identificar as *Áreas Contaminadas (AC)*, determinar suas características, identificar e caracterizar os riscos ou danos aos bens a proteger a elas associados, possibilitando a decisão sobre a necessidade de adoção de medidas de intervenção.

Das etapas previstas no GAC, aquelas pertencentes ao *Processo de Reabilitação de Áreas Contaminadas* buscam implementar as medidas de intervenção em *Áreas Contaminadas (AC)*, com o objetivo de viabilizar o uso proposto ou implementado de forma segura.

Como regra básica da *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*, todas as informações obtidas em cada uma de suas etapas devem ser armazenadas no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* (ver **Capítulo III**).

O *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* é utilizado para dar publicidade às ações de *Gerenciamento de Áreas Contaminadas* na região de interesse e subsidiar o planejamento, a fiscalização e demais ações necessárias por parte do órgão ambiental gerenciador.

As informações no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* também são úteis para apoiar as demais instituições que possuem obrigações relativas ao *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*.

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

- *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* (ver **Capítulo IV**);
- *Avaliação Preliminar* (ver **Capítulo V**);
- *Investigação Confirmatória* (ver **Capítulo VI**);
- *Investigação Detalhada* (ver **Capítulo VII**);
- *Avaliação de Risco* (ver **Capítulo VIII**).

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

- *Elaboração do Plano de Intervenção* (ver **Capítulo IX**);
- *Execução do Plano de Intervenção* (ver **Capítulo X**);
- *Monitoramento para Encerramento* (ver **Capítulo XI**);
- *Emissão do Termo de Reabilitação para o Uso Declarado* (ver **Capítulo XII**);
- *Acompanhamento da Medida de Controle de Engenharia ou da Medida de Controle Institucional* (ver **Capítulo XIII**).

Durante a realização das etapas do GAC, em função do nível das informações obtidas, dos riscos existentes ou das medidas de intervenção adotadas, as áreas podem ser classificadas como:

- ✓ *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);
- ✓ Área Atingida por Fonte Externa (AFe);
- ✓ Área Alterada por Fonte Difusa (AFd);
- ✓ Área com Alteração de Qualidade Natural (AQN);
- ✓ Área não Contaminada (AN).

A **Figura 1100-1** mostra esquematicamente a *Metodologia de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.

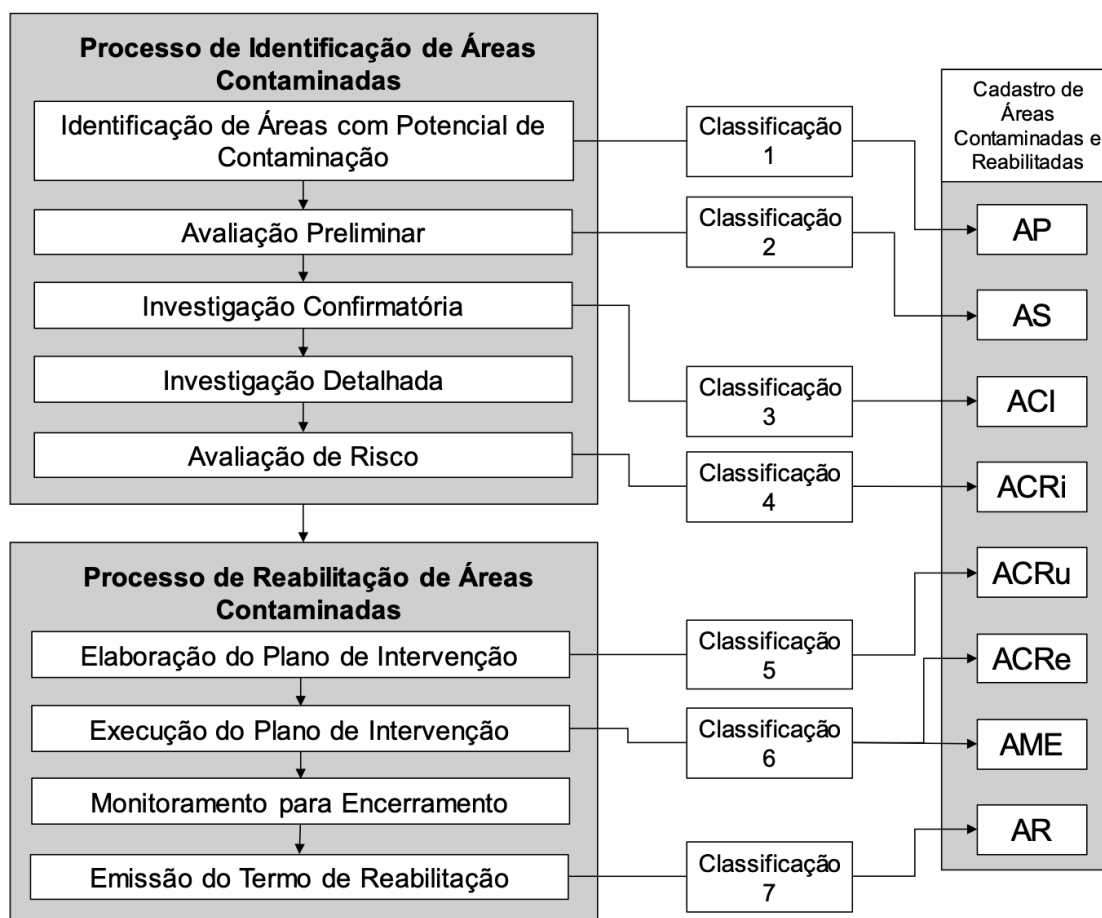


Figura 1100-1: Fluxograma do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*

Seção 4000 - Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação - Introdução

Autores: Elton Gloeden e André Silva Oliveira

O objetivo geral da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* é identificar as áreas, dentro da região de interesse, onde podem existir ou ter existido fontes de contaminação potenciais, ou seja, as áreas que podem ser classificadas como *Áreas com Potencial de Contaminação (AP)*.

Uma *Área com Potencial de Contaminação (AP)* é definida como uma área onde são ou foram desenvolvidas atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas, ou seja, nela existe ou existiu, pelo menos uma fonte de contaminação potencial.

Uma atividade potencialmente geradora de área contaminada é uma atividade humana onde são ou foram utilizadas ou manejadas substâncias em suas utilidades, que por suas características, podem gerar um *Área Contaminada (AC)*.

Os conceitos envolvidos nas definições apresentadas são descritos na **Seção 1000 do Capítulo I** deste *Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.

A etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* marca o início do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas* (ver **Seção 1100**).

A responsabilidade pela execução da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* é do órgão que coordena a execução do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)* na região de interesse, denominado como órgão ambiental gerenciador.

As informações obtidas na etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* são utilizadas para subsidiar a execução das etapas subsequentes do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*.

Para realizar a etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* devem ser conhecidas as atividades humanas que podem gerar uma *Área Contaminada (AC)*, ou seja, as atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas.

As atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas são definidas em função das características das substâncias empregadas durante o seu desenvolvimento (ver **Seção 4100**).

As atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas são classificadas com base nos Códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

A execução da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* envolve a realização de pesquisa, por meio da execução de *Consulta a Dados Cadastrais Existentes*, em vários tipos de fontes de informação (ver **Seção 4200**).

Destaca-se que a realização de *Consulta à Fotografias Aéreas ou Imagens de Satélite Multitemporais* também pode ser um importante instrumento para a *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação* (ver **Seção 4300**).

O cruzamento das informações cadastrais e das informações obtidas a partir da interpretação de fotografias aéreas ou imagens de satélite multitemporais com a *Relação de Atividades Potencialmente Geradoras de Áreas Contaminadas*, permite identificar os endereços e/ou os locais onde essas atividades são ou foram desenvolvidas, ou seja, permite identificar as *Áreas com Potencial de Contaminação (AP)*. Uma vez identificadas, essas áreas passam a ser classificadas como *Área com Potencial de Contaminação (AP) (Classificação 1, ver Figura 4000-1)*.

As *Áreas com Potencial de Contaminação (AP)* identificadas passam a integrar a *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação*, que fica armazenada no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* (ver **Capítulo III**).

Os responsáveis legais pelas *Áreas com Potencial de Contaminação (AP)* constantes da *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação* podem ser demandados, pelo órgão gerenciador, a realizar a etapa seguinte do GAC, ou seja, a etapa de *Avaliação Preliminar* (ver **Capítulo V**).

Em função do número de *AP* identificadas pode ser necessária a realização da priorização de *AP*, com o objetivo de definir aquelas onde é prioritária a realização da etapa de *Avaliação Preliminar* (ver **Seção 4400**).

As *AP* consideradas prioritárias identificadas passam a integrar a *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação Prioritárias*, cujos responsáveis legais deverão ser demandados pelo órgão ambiental gerenciador a realizar a etapa seguinte do GAC, ou seja, a etapa de *Avaliação Preliminar*.

A *Relação de Áreas com Potencial de Contaminação Prioritárias* fica armazenada no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas* (ver **Capítulo III**).

A **figura 4000-1** mostra esquematicamente os procedimentos necessários para a execução da etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*.

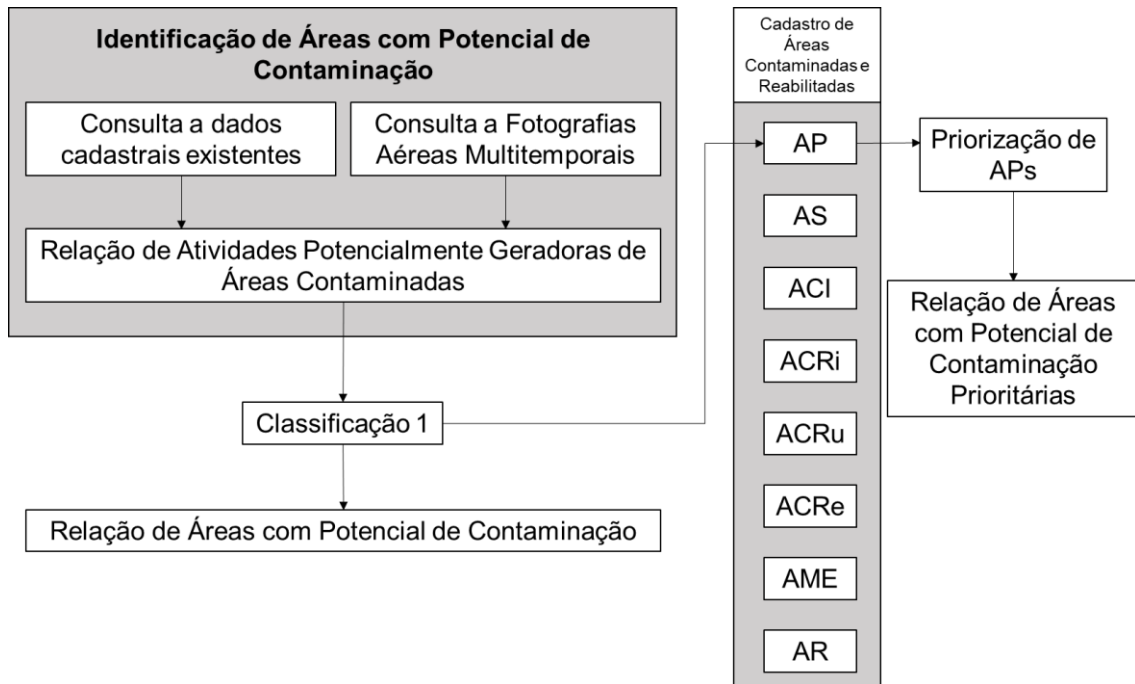


Figura 4000-1: Fluxograma da Etapa de *Identificação de Áreas com Potencial de Contaminação*

Seção 5000: Avaliação Preliminar - Introdução

Autores: Elton Gloeden e André Silva Oliveira

A realização da etapa de *Avaliação Preliminar*, em cada *Área com Potencial de Contaminação (AP)* identificada e considerada prioritária na etapa anterior do *Processo de Identificação de Áreas Contaminadas*, tem como objetivo geral identificar fatos, evidências, indícios ou incertezas que levem a suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, gerada a partir de fonte de contaminação primária localizada dentro dos limites da área em avaliação.

Conforme descrito na **Seção 4000**, os responsáveis legais pelas *AP*, identificadas e priorizadas (ver **Seção 4400**) devem ser demandados, pelo órgão ambiental gerenciador, a realizar a etapa seguinte do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas (GAC)*, ou seja, a etapa de *Avaliação Preliminar*.

Os responsáveis legais pelas *AP* também deverão executar a etapa de *Avaliação Preliminar*, quando o órgão ambiental gerenciador indicar essa necessidade, por meio de exigência técnica efetuada em processos administrativos.

Os responsáveis legais pelas *AP* poderão executar espontaneamente a etapa de *Avaliação Preliminar* quando tiverem interesse em iniciar um processo de reutilização da *AP* ou em um processo de desativação da atividade licenciada ou quando acharem pertinente em seu sistema de gestão ambiental.

Os resultados da etapa de *Avaliação Preliminar* são utilizados para embasar a classificação como *Área Suspeita de Contaminação (AS)* (ou outra classificação possível, em função das informações obtidas), além de orientar a execução das demais etapas do *Gerenciamento de Áreas Contaminadas*.

Uma *Área Suspeita de Contaminação (AS)* é aquela onde, durante a execução da etapa de *Avaliação Preliminar*, foram identificados (ver **Seção 1000**):

- ✓ fatos, evidências, indícios ou incertezas que permitam suspeitar da existência de fontes de contaminação primárias, dentro dos limites da *AP* em avaliação;
- ✓ fatos, evidências, indícios ou incertezas que permitam suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente, que tenha sido gerada dentro dos limites da *AP* em avaliação.

A etapa de *Avaliação Preliminar* tem como objetivos específicos ou atividades principais (ver **Seção 1000**):

- ✓ Identificar as fontes de contaminação potenciais;
- ✓ Identificar as substâncias químicas de interesse (SQI);
- ✓ Constatar situações que permitam suspeitar da liberação de SQI a partir das fontes de contaminação potenciais;

- ✓ Constatar situações que permitam suspeitar da existência de contaminação nos compartimentos do meio ambiente;
- ✓ Verificar a possibilidade de a área em avaliação ser atingida por contaminação gerada em fonte de contaminação externa, em fonte de contaminação difusa ou apresentar contaminação por fonte de contaminação natural;
- ✓ Descrever as hipóteses de liberação das SQI a partir das fontes de contaminação potenciais e distribuição para os compartimentos do meio ambiente;
- ✓ Identificar os bens a proteger;
- ✓ Identificar os caminhos de exposição potenciais;
- ✓ Identificar os responsáveis legais solidários;
- ✓ Definir o modelo conceitual 1 (MCA 1);
- ✓ Propor nova classificação da *Área com Potencial de Contaminação (AP)*;
- ✓ Verificar a necessidade de realização da etapa de *Investigação Confirmatória*;
- ✓ Propor plano preliminar da etapa de *Investigação Confirmatória*.

A responsabilidade pela execução da etapa de *Avaliação Preliminar* é do responsável legal e do responsável técnico, cabendo ao órgão ambiental gerenciador a avaliação das informações apresentadas.

A execução da etapa de *Avaliação Preliminar* produz um diagnóstico inicial de uma determinada *Área com Potencial de Contaminação (AP)*, a partir da realização de um *Levantamento de Informações Existentes* e de um *Levantamento de Informações em Campo*, conforme ilustrado na **Figura 5000-1**.

A metodologia e os critérios a serem observados nessas etapas estão detalhados na **Seção 5100** e na **Seção 5200**, que tratam do *Levantamento de Informações Existentes* e do *Levantamento de Informações em Campo*, respectivamente.

Finalizada a etapa de *Avaliação Preliminar*, a interpretação das informações geradas deverão ser suficientes para permitir a atualização da classificação da área (*Classificação 2*, conforme **Figura 5000-1**) e a elaboração do modelo conceitual inicial da área (MCA 1), conforme **Seção 5300**, além de dar subsídios para a elaboração do plano preliminar para a execução da etapa de *Investigação Confirmatória*, quando a área em questão for classificada como *Área Suspeita de Contaminação (AS)*.

A compilação e a interpretação das informações obtidas durante a realização da *Avaliação Preliminar* devem ser consubstanciadas e apresentadas em um documento denominado *Relatório de Avaliação Preliminar*, de acordo com o especificado na **Seção 5400**.

As AS identificadas passam a integrar a *Relação de Áreas Suspeitas de Contaminação*, a ser armazenada no *Cadastro de Áreas Contaminadas e Reabilitadas (Capítulo III)*.

Os responsáveis legais pelas AS identificadas deverão ser demandados pelo órgão ambiental gerenciador a realizar a etapa seguinte de *Investigação Confirmatória* (ver **Capítulo VI**).

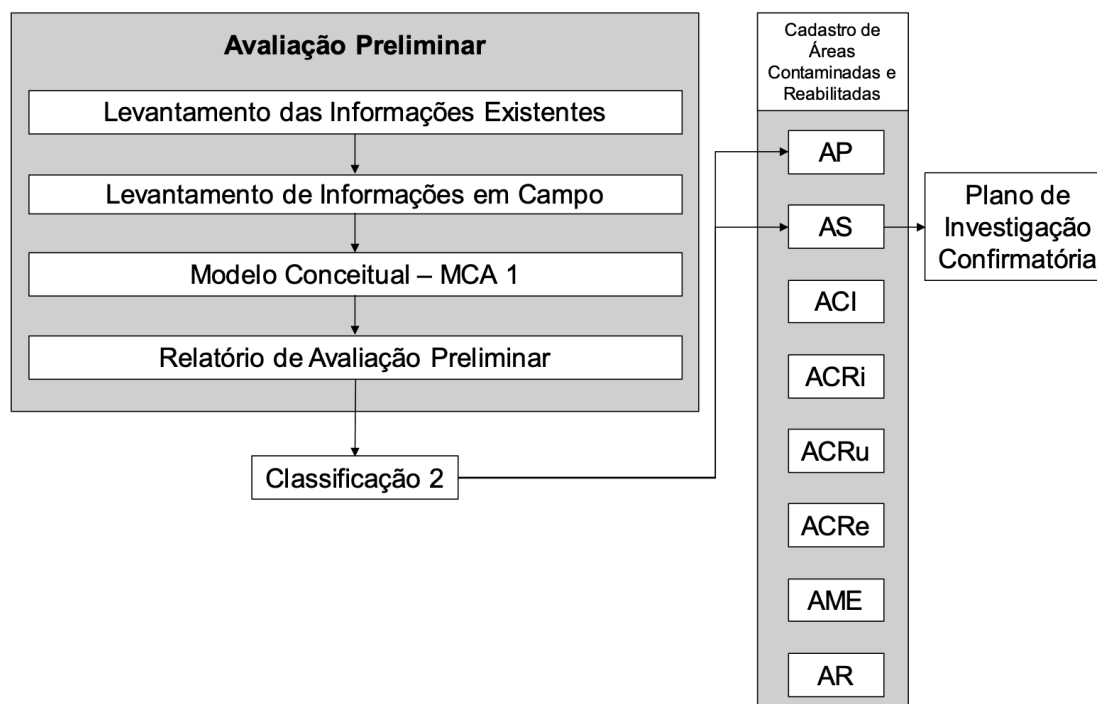


Figura 5000-1: Fluxograma da Etapa de *Avaliação Preliminar*