



TERMO DE REFERÊNCIA – TR CQAI-DT Nº 002/2025
(versão 02 – data de elaboração: 17/11/2025)

**TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS: AVALIAÇÃO
PRELIMINAR E PLANO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA (ETAPA 1 – E1) E
RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA (ETAPA 2 – E2)**

O presente Termo de Referência (TR) visa orientar a elaboração de estudos relacionados às etapas de Avaliação Preliminar e do Plano de Investigação Confirmatória.

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1. IDENTIFICAÇÕES

1.1.1. Identificar o responsável legal pela atividade (responsável pelo gerenciamento da área): nome completo; razão social; endereço completo para correspondência; nº da Inscrição Estadual; nº do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ); nº dos telefones para contato e endereço eletrônico. Caso o responsável pelo gerenciamento da área não seja o responsável legal, deverá ser apresentada autorização do responsável legal para realização do “gerenciamento de área sob suspeita de contaminação e/ou contaminada”;

1.1.2. Identificar o nome do proprietário ou detentor da posse da área, Cópia atualizada de todas as matrículas do imóvel onde se localiza a área sob avaliação; nos casos em que a área do imóvel seja composta por mais de uma matrícula, estas deverão ser identificadas em planta;

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

1.1.4. Identificar a entidade e o(s) Responsável(is) Técnico(s) pela elaboração dos estudos (Avaliação Preliminar, Modelo Conceitual e Plano de Investigação Confirmatória), indicando a formação e registro profissional;

1.1.5. Identificar a entidade responsável pela realização da vistoria “in loco” e o nome dos técnicos envolvidos, especificando o respectivo e-mail, endereços completos, telefone de contato, formação profissional e registro Profissional (caso haja);



1.1.6. Cada estudo, plano e projeto a ser apresentado deverá estar acompanhado de identificação do(s) responsável(is) habilitados envolvidos em sua elaboração: nome completo, título(s) e categoria(s) profissional (is), Registro Profissional no respectivo órgão de classe, nº de telefone e endereço eletrônico. Os estudos deverão estar devidamente assinados pelos profissionais citados, além de estar acompanhado da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de cada profissional responsável por sua elaboração.

2. ESTRUTURAÇÃO DOS ESTUDOS

Os estudos relacionados a Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória deverão ser estruturados em etapas com os seguintes produtos:

ETAPA 1 (E1) - AVALIAÇÃO PRELIMINAR:

E1P1 - Relatório de Avaliação Preliminar;

E1P2 - Ficha de Controle;

E1P3 - Modelo Conceitual Inicial;

E1P4 - Plano de Investigação Confirmatória.

ETAPA 2 (E2) - INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA:

E2P1 - Relatório de Investigação Confirmatória;

E2P2 - Atualização Modelo Conceitual Inicial;

E2P3 - Atualização da Ficha de Controle.

3. AVALIAÇÃO PRELIMINAR – E1

A etapa de Avaliação Preliminar tem como objetivo caracterizar as atividades desenvolvidas e em desenvolvimento na área sob avaliação, identificar as áreas fonte e as fontes potenciais de contaminação (ou mesmo fontes primárias de contaminação) e constatar evidências, indícios ou fatos que permitam suspeitar da existência de contaminação, embasando sua classificação como Área Suspeita de



Contaminação (AS) e orientando a execução das demais etapas do processo de Gerenciamento de Áreas Contaminadas.

Nesta etapa deverá estar prevista a realização da avaliação das condições de comprometimento ambiental da área em estudo através de um diagnóstico ambiental preliminar obtido a partir de vistoria *“in loco”* e informações disponíveis sobre a área.

As informações poderão ser levantadas por meio de documentos, artigos e processos concernentes ao assunto junto a órgãos públicos (Prefeitura Municipal, Museu Municipal, IEMA, Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), entre outros), de entrevistas com antigos funcionários do empreendimento/atividade, moradores da região ou outras pessoas, de levantamento fotográfico, de imagens aéreas e outras fontes que forneçam informações sobre o histórico da área, compondo o Relatório de Avaliação Preliminar.

Deverão ser levantados o histórico de uso e ocupação da área de interesse também com utilização de fotografias ou imagens aéreas multitemporais.

Sempre que houver disponibilidade de laudos de análises, estes deverão ser anexados à Avaliação Preliminar, juntamente com sua interpretação (comparativo com os valores orientadores disponíveis) e recomendações acerca das demais etapas de gerenciamento da área.

Durante a vistoria deve-se atentar para a possibilidade de riscos iminentes que impliquem a necessidade de medidas emergenciais. Nestes casos deverão ser adotadas imediatamente ações de emergência e o IEMA deverá ser comunicado de imediato.

Após a obtenção dessas informações deverá ser elaborado um Modelo Conceitual e, a partir deste, deverá ser elaborado um Plano de Investigação Confirmatória.

A Investigação Confirmatória terá por objetivo verificar a existência ou a ausência de contaminação.

Deverão ser fonte de consulta/orientação para os trabalhos a serem realizados, além das orientações contidas neste documento, a esolução do CONAMA 420/2009, as normas NBR 15515-1:2024, NBR 15515- 2:2023, DECISÃO DE DIRETORIA Nº 038/2017/C e NBR 16210:2022. Outro documento que poderá ser usado como referência/fonte de consulta é o Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB.



3.1. RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR – E1P1

O conteúdo MÍNIMO do relatório a ser apresentado deverá estar em conformidade com o que segue.

3.1.1. Levantamento Histórico

- a)** Levantamento da documentação existente sobre a área, notadamente aquela disponível na própria prefeitura/ empreendimento/ atividade, nos processos administrativos concernentes ao assunto junto a órgãos públicos (Prefeitura Municipal, Museu Municipal, IEMA, Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), entre outros);
- b)** Levantamento de todas as informações relevantes coletadas em entrevistas com proprietários, funcionários, moradores do entorno e outros;
- c)** Apresentar histórico da degradação da área a ser investigada, demonstrando o cenário anterior à degradação até o atual, tempo cronológico de uso da área, entre outros;
- d)** Deverão ser descritas, detalhadamente, a(s) atividade(s) de disposição irregular de RSU executada(s), relatando a(s) tipologia(s) de todos os resíduos dispostos no local, os responsáveis pela disposição e o período de utilização da área. Caso na área tenha ocorrido disposição irregular de resíduos por mais de 1 (um) município, apresentar informações sobre todos os municípios responsáveis pela disposição irregular na área e identificar o responsável pela regularização ambiental da área (gerenciamento da área);
- e)** Levantamento de informações obtidas por meio de vistoria “in loco”. A área deverá ser vistoriada detalhadamente, com identificação (atual e pretérita) das áreas, incluindo as fontes potenciais de contaminação e as fontes suspeitas de contaminação. Deverão ser identificadas as áreas ativas e as áreas desativadas. Para as áreas desativadas, informar o período de atividade e as atividades desenvolvidas;
- f)** Levantamento aerofotogramétrico temporal de modo a caracterizar as alterações do uso e ocupação do solo na área e no seu entorno, considerando um raio de 1.000 m a partir dos limites da área sob avaliação, e busca de evidências relativas à



existência de fontes potenciais de contaminação.

3.1.2. Localização

- a)** Descrever o endereço completo, inclusive referências para o acesso ao local e distância do(s) centro(s) urbano(s);
- b)** Informar as coordenadas médias da área (UTM) – SIRGAS 2000;
- c)** Apresentar representação gráfica com identificação da área.

3.1.3. Caracterização dos Meios Físicos/ Biótico e Antrópico

- a)** Descrever a Hidrologia, Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Regime Pluviométrico local;
- b)** Descrever a Flora e a Fauna do local e do entorno, num raio de 1.000m, além das áreas de interesse ambiental;
- c)** Apresentar mapa georreferenciado atualizado da área sob investigação e seu entorno, no raio de 1.000m, em escala adequada não inferior a 1:5000, no DATUM SIRGAS 2000 contendo, entre outros, os seguintes usos e coberturas do solo:
 - i. Rodovias e ferrovias e respectivas faixas de domínio público, bem como ruas e estradas (devendo conter como atributo o nome de cada uma delas);
 - ii. Aeroporto e aeródromos;
 - iii. Porto;
 - iv. Áreas comerciais e áreas industriais;
 - v. Áreas/ bens de interesse público;
 - vi. Cemitério;
 - vii. Áreas de ocupação urbana (cidades, vilas, núcleos populacionais tradicionais e não tradicionais, entre outras). Informar também as residências localizadas em áreas rurais, identificando aquelas que possuem hortas e poços subterrâneos);
 - viii. Faixas de servidão destinadas a utilidades (abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado);



- ix. Hortas;
- x. Poços Subterrâneos;
- xi. Parques, áreas verdes;
- xii. Parque infantil/ jardim infantil;
- xiii. Áreas de lazer e de desportos;
- xiv. Escolas/ creches;
- xv. Hospital/ posto de saúde;
- xvi. Áreas de pecuária e áreas agrícolas;
- xvii. Matas naturais e Áreas de Proteção Ambiental;
- xviii. Áreas de Proteção de Mananciais;
- xix. Corpos hídricos, área inundável, várzea; As massas d'água deverão conter como atributo, o nome do corpo hídrico (ex.: rio Itapemirim, lagoa Juparanã, e outras);
- xx. Bacia hidrográfica para abastecimento público;
- xxi. Represa para abastecimento público;
- xxii. Zonas de recarga de aquíferos ou aquíferos utilizados para abastecimento;
- xxiii. Poços para captação de água subterrânea, com descrição do uso (abastecimento público, domiciliar ou industrial);
- xxiv. Solos expostos e áreas erodidas;
- xxv. Afloramentos rochosos;
- xxvi. Limites da área de disposição irregular de resíduos ou rejeitos;
- xxvii. Outras áreas sensíveis.

- d)** Apresentar dados da geologia e pedologia locais disponíveis, como aqueles resultantes de investigações geotécnicas.
- e)** Apresentar informações topográficas e de declividade da área, incluindo avaliação da estabilidade dos resíduos dispostos/ enterrados no local, bem como informações sobre a existência de taludes e suas estabilidades.
- f)** Apresentar informações sobre o Recobrimento da área (cobertura dos resíduos com solo não argiloso; impermeabilização superior com solo argiloso compactado, e/ou outras formas de impermeabilização/ recobrimento), realizar inspeção visual da área e informar se existem resíduos ainda expostos e



apresentar estimativa da altura de recobrimento dos resíduos.

3.1.4. Caracterização das Atividades e quantificação do volume de resíduos

- a)** Indicar as fontes de informação consultadas, entre elas as pessoas entrevistadas;
- b)** Apresentar descrição das atividades atuais e pretéritas desenvolvidas no local, especificando os resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas geradas e suas características (identificando, principalmente, as substâncias químicas de interesse que possam estar presentes nesses materiais), a forma de disposição desses materiais, as medidas de controle ambiental implantadas (existência e localização de: sistemas de captação de efluentes líquidos e emissões atmosféricas, pontos de tratamento e/ou lançamento de efluentes líquidos e gases, posição dos equipamentos e tubulações subterrâneas e superficiais e sobre sistemas de drenagem de águas pluviais, bem como informações sobre eventuais efluentes sanitários existente nas proximidades, além da presença de líquidos lixiviados aflorantes). Apresentar os projetos dos sistemas existentes;

Sempre que possível, juntamente com a localização e descrição das áreas, apresentar relatório fotográfico demonstrativo das condições dessas áreas.

- c)** Informar e detalhar histórico de acidentes ocorridos no local;
- d)** Apresentar dados relativos a sondagens geotécnicas realizadas no local, perfis litológicos e perfis construtivos de poços de monitoramento instalados em outras eventuais investigações já realizadas na área, caso haja;
- e)** Resumos (com interpretação dos dados) dos resultados de investigações eventualmente realizadas na área ou na vizinhança;
- f)** Informar a localização e o perfil construtivo dos poços de abastecimento de água existentes no local, o número de cadastro/ outorga dos poços junto à AGERH ou ANA, e a apresentação dos laudos analíticos relativos ao controle de qualidade da água captada;
- g)** Planta da área da área em que o ocorreu disposição irregular de RSU, com a localização das áreas fonte a ela associadas e das áreas onde há incerteza sobre a existência de fontes, levando em consideração as diferentes épocas



contempladas no levantamento histórico;

- h) Estimar o sentido do fluxo subterrâneo, com base, inicialmente, na observação da topografia da área e identificação do posicionamento de drenagens e corpos de água, além da consulta a relatórios de investigação de áreas localizadas no entorno, caso haja;
- i) Quantificar (estimar) o volume de resíduos dispostos no local, a partir das informações disponíveis, conforme segue:
 - Apresentar levantamento preliminar do volume da massa de resíduos dispostos no local, a profundidade da(s) cava(s) ou vala(s) de disposição de resíduos (ou outras formas de disposição) e a área (m^2) com resíduos enterrados;
 - Informar a característica da permeabilidade do solo e o nível do lençol freático, bem como os possíveis impactos sobre o solo e os recursos hídricos (superficiais e subsuperficiais);
 - Informar o tempo de operação da atividade no local e a data de desativação.

3.2. FICHA DE CONTROLE – E1P2

3.2.1 Deverá ser preenchida a Ficha de Controle, conforme modelo disponibilizado pelo IEMA, com os dados disponíveis para essa etapa. A mesma deverá ser atualizada na segunda etapa – Investigação Confirmatória.

3.3. MODELO CONCEITUAL INICIAL DA ÁREA (MCA 1) _ E1P3

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



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

Deverá ser apresentado o Modelo Conceitual inicial da área. Em função da qualidade das informações, o Modelo Conceitual Inicial poderá apresentar incertezas, que deverão ser relatadas e refinadas nas atapas posteriores.

- i. A ausência de informações detalhadas sobre o histórico de operação devem ser consideradas como incertezas.
- ii. Sempre que houver incertezas, o Responsável Técnico deverá incluir essa incerteza no Plano de Investigação Confirmatória, com ampliação da resolução da malha amostral.
- iii. Caso seja identificada a existência de situação de perigo, deverão ser adotadas imediatamente ações de emergência e o IEMA deverá ser comunicado de imediato.

3.4. PLANO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA_E1P4

O Plano de Investigação Confirmatória, a ser desenvolvido a partir do Modelo Conceitual Inicial (elaborado a partir das informações do Relatório de Avaliação Preliminar), deverá propiciar um entendimento sobre as condições atuais e passadas da área, inclusive expressando as incertezas resultantes dessa compreensão.

O Plano deve abordar a pesquisa de gases no solo, as sondagens de reconhecimento, levantamento geofísico ou outros métodos que permitam a delimitação horizontal e vertical dos resíduos depositados (caso necessário).

O plano deverá conter a indicação em planta dos pontos de amostragem, que deverão estar associados a todas as fontes potenciais de contaminação e a todos os locais com indícios de contaminação e ainda, as justificativas seguintes: para seleção das substâncias químicas de interesse a serem investigadas e dos meios a serem amostrados; para a definição da posição e do número de pontos de amostragem; para a determinação das profundidades de amostragem e para a especificação dos métodos de investigação a serem empregados.

Caso o Modelo Conceitual apresente um nível de incerteza elevado, que dificulte a elaboração do Plano de Investigação Confirmatória, podem ser aplicadas técnicas de



resposta rápida e métodos geofísicos, para redução do nível de incerteza e refinamento do modelo conceitual, permitindo a realização de uma investigação confirmatória mais acertiva. Os principais métodos geofísicos utilizados podem ser obtidos na Tabela 1 da norma ABNT 15515-2:2023.

O Plano de Investigação Confirmatória deverá ser apresentado contendo um **Plano de Amostragem**, que, conforme já dito, dependendo do nível de incerteza, deverá ser acompanhado de proposta de utilização de métodos indiretos para refinamento do modelo conceitual e melhoria do Plano de Amostragem inicialmente previsto.

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

O Plano de Amostragem deve ser um documento formal detalhado. A seleção das técnicas de perfuração e de instalação de poços de monitoramentos para coleta de amostras de solo, ar do solo e água subterrânea deve ocorrer em conformidade com as normas ABNT NBR 15492, ABNT NBR 15495-1, ABNT NBR 15495-2, ABNT NBR 15847, ABNT NBR 16434 e ABNT NBR 16435 e outras normas pertinentes. As análises devem ser realizadas por laboratórios com cadastro ativo junto ao Iema, de forma a garantir que atendam aos requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025.

O Plano de Investigação Confirmatória deve considerar a distribuição espacial das substâncias de interesse tanto no sentido horizontal quanto no vertical, e prever a identificação das características do solo, com coletas de amostras representativas desse meio, no local mais próximo possível de onde ocorreu a liberação de contaminantes. A profundidade de investigação é determinada considerando as características de cada fonte de contaminação e de seus mecanismos de liberação. A amostragem de água subterrânea deve ser representativa da fonte suspeita ou locais potenciais relevantes, devendo ser coletadas amostras em pontos próximos e locados imediatamente a jusante a essas fontes. As amostras devem ser coletadas nas profundidades onde os contaminantes apresentem a maior probabilidade de ocorrência.



O Plano de Investigação Confirmatória deverá prever o mapeamento da distribuição de compostos na fase vapor do solo, por meio de amostradores passivos ou por análises químicas realizadas em campo ou laboratório.

A interpretação dos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas deverá ser feita comparando os valores de concentração obtidos com os valores orientadores da Resolução do CONAMA 420/2009 e da Portaria da Consolidação nº888 do Ministério da Saúde (2021). Na ausência de valor orientador nas legislações citadas, poderão ser utilizadas as normas internacionais USEPA-2023 (Agência de Proteção Ambiental Americana), VROM-2013 (Padrão Holandês para solo e água subterrânea) ou outra especificada pelo IEMA.

Caso a Avaliação Preliminar indique a necessidade de refinamento do Modelo Conceitual, o Plano de Investigação Confirmatória deverá ser apresentado, contendo, além do Plano de Amostragem, proposta com especificação dos métodos de investigação indiretos a serem empregados para refinamento do Modelo Conceitual e cronograma de execução.

O Plano de Amostragem deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a)** Identificação e qualificação da equipe de profissionais para a execução dos trabalhos;
- b)** Informação sobre a necessidade de obtenção de autorização para acesso à área;
- c)** Localização e tipos de fontes suspeitas e de relevante potencial de contaminação existentes ou esperadas;
- d)** Indicação dos meios a serem amostrados, posição, profundidades, número de pontos (malha amostral) e cronograma de amostragem, com tabela indicando as coordenadas (UTM- datum SIRGAS 2000) e planta indicando os pontos de amostragem para cada fonte suspeita ou potencial de contaminação, que deverão estar em conformidade com o Modelo Conceitual apresentado;
- e)** Apresentação de texto com as justificativas, com base no Modelo Conceitual existente, para a seleção das substâncias químicas de interesse, dos meios a serem amostrados e da malha amostral sugerida (quantitativo e distribuição dos pontos



horizontal e verticalmente) e cautelas necessárias para prevenir a migração de contaminantes (contaminação cruzada) durante a perfuração e instalação de poços e após a conclusão dessas atividades. A quantidade de pontos de amostragem dever ser suficiente, a critério do profissional habilitado responsável pela elaboração do Plano de Investigação Confirmatória, para avaliar a existência ou não de contaminação na área e definir as próximas etapas do gerenciamento;

- f) Refinamento das informações de sentido do fluxo subterrâneo que foi estimado, com base, inicialmente, nos resultados da etapa de Avaliação Preliminar. O refinamento poderá ocorrer por métodos de investigação ou por meio da elaboração de mapas potenciométricos, após a instalação de poços de monitoramento ou piezômetros, preferencialmente, multiníveis. Em áreas onde as informações obtidas não permitam estimar o sentido de fluxo preferencial das águas subterrâneas, é recomendável que a potenciometria seja avaliada durante a instalação dos primeiros poços de monitoramento, de forma a possibilitar adequações no plano de amostragem, caso necessário;
- g) Identificação das normas e procedimentos indicados para coleta, manuseio, preservação, transporte e análise de amostras;
- h) Orientação referente ao armazenamento e à destinação adequada das amostras ambientais coletadas (solo, sedimento, água subterrânea, água superficial e outros materiais utilizados nas amostragens).

Orientações técnicas relacionadas ao Plano de Investigação Confirmatória:

- i. As amostragens de solo e água subterrânea deverão ser suficientes para caracterizar a região de montante da área (background) e as regiões imediatamente a jusante das fontes de contaminação.
- ii. Na definição dos parâmetros a serem investigados deve-se levar em conta que o principal contaminante gerado pelos resíduos é o chorume (mistura de água própria dos resíduos ou gerada por degradação e água de chuva com compostos solubilizados). A relação dos parâmetros de análises deve contemplar toda a Lista de Valores Orientadores da Resolução CONAMA 420/2009 (exceto pesticidas, PCBs, TBT, anilina e dioxinas/furanos), acrescida de: pH, condutividade específica,



DBO/DQO, série do nitrogênio (amoniacal, nitrato e orgânico), carbono orgânico (CO), cloreto, fósforo, potássio, sulfato e parâmetros microbiológicos (Escherichia coli e coliformes totais).

- iii. Em caso de existência de resíduos sólidos industriais, é necessário avaliar as características destes resíduos em função de sua origem, aspectos físicos e organolépticos para definição dos parâmetros a serem analisados. Porém, na impossibilidade disso ocorrer, aumentando o grau de incerteza da investigação, deverão ser efetuadas varreduras de compostos em pontos adequados onde existe a suspeita de haver tais resíduos.
- iv. Caso seja constatada a existência de edificações ou instalações confinadas no interior/entorno da área de disposição, para onde os gases com origem nos resíduos possam se introduzir e formar atmosfera explosiva ou asfixiante, deverá ser realizada investigação quanto a eventual presença de gases, em especial o metano, que possam migrar pelo subsolo e atingir tais ambientes.
- v. Em caso de existência de resíduos sólidos industriais, devem ser incluídas medições de compostos orgânicos voláteis (VOCs), por meio de equipamento portátil, nas avaliações de gases.
- vi. O Plano de Investigação Confirmatória deverá abordar a pesquisa de gases no solo. A investigação da presença de gases no subsolo deverá ser realizada em toda a área do maciço e seu entorno, considerando ainda o entorno dos ambientes fechados identificados. O resultado deste levantamento deve permitir a realização das estratificações necessárias na pluma para se identificar os pontos com maiores concentrações (“hot spots”), o que facilitará na tomada de decisão quanto à necessidade de drenagem desse gás, bem como orientar o posicionamento para instalação de poço(s) de monitoramento de gases onde houver possibilidade de intrusão de vapores em ambientes fechados ou outras áreas sensíveis identificadas.
- vii. A molha amostral dos poços de monitoramento de água subterrânea deverá considerar a(s) principal(is) linha(s) de fluxo das águas subterrâneas identificada(s) na caracterização hidrogeológica, associadas aos pontos de maior vulnerabilidade da área de disposição de resíduos, como por exemplo as regiões onde se localizam



as maiores espessuras de resíduos, os resíduos distintos do RSU, os pontos de acúmulo de chorume, bens a proteger como corpos de água etc. Os poços de monitoramento de água subterrânea devem ser instalados o mais próximo possível do maciço de resíduos, não sendo recomendada sua instalação diretamente na massa de resíduos.

4 INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA – ETAPA 2 – E2

Esta etapa deverá ser conclusiva acerca da existência de contaminação na área investigada.

Os resultados das análises químicas das amostras obtidas nesta etapa deverão ser comparados com os Valores de Intervenção, para solos e águas subterrâneas, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009 ou a que vier a substitui-la;

Para substâncias químicas de interesse ou meios físicos não contemplados na referida Resolução, deverão ser utilizados os valores definidos na última atualização dos Regional Screening Levels (RSLs), desenvolvidos pela United States Environmental Protection Agency (US EPA) ou calculados a partir da Planilha de Avaliação de Risco da CETESB. Para as substâncias que não constarem nessas listas, poderão ser propostas a utilização de listas de valores orientadores produzidas por outras entidades reconhecidas;

Na definição do valor a ser adotado, para efeito de comparação com as concentrações observadas nas amostras de solo, deverá ser considerado o cenário de ocupação existente ou proposto. Nos casos em que não seja possível a caracterização específica de um único cenário, deverá ser adotado o cenário para o qual os valores de intervenção sejam mais restritivos dentre aqueles existentes ou propostos para a área;

Os laudos analíticos das amostras de solo e águas subterrâneas e/ou outros materiais/meios avaliados deverão estar de acordo com o estabelecido nas Instruções Normativas (IEMA) Nº 02/2024 e Nº 08/2024, ou outra(s) que vier a substituí-la(s), observando principalmente a qualidade exigida para os ensaios laboratoriais e para as atividades de coleta;



Os Poços de monitoramento deverão ser instalados em conformidade com as normas aplicáveis, se atentando para utilização de métodos adequados de purga na amostragem das águas dos poços (NBRs 15492, 15495-1, 15495-2 e 15847);

No caso dos pontos de amostragens de solo e água subterrânea inicialmente previstos no Plano de Investigação Confirmatória se mostrarem, nos trabalhos de campo, insuficientes para a delimitação adequada da área de disposição de resíduos, deverão ser executados novos pontos de amostragem, tantos quantos necessários.

4.1 RELATÓRIO DE INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA – E2P1

O Relatório de Investigação Confirmatória deverá ser apresentado, no mínimo, em conformidade com o que segue.

4.1.1 Planta ou esquema de situação, com definição dos limites da área de interesse e indicação das coordenadas geográficas UTM do ponto central, bem como a abrangência das áreas ocupadas por cada tipo de resíduo, a localização dos eventuais sistemas de proteção ambiental e de drenagens, de acumulação e tratamento de chorume, líquidos lixiviados aflorantes e a indicação das principais características da área e seu entorno, como corpos de água superficiais, morros ou morrotes, porções com matas, acessos internos e externos, isolamento (cerca e portão), residências, poços de captação de água e outros aspectos julgados relevantes ao entendimento da situação;

4.1.2 Mapa georreferenciado das sondagens, indicando os pontos de amostragem de solo, sedimentos, rocha, água superficial, água subterrânea, poços de monitoramento, poços de abastecimento de água e/ou nascentes;

4.1.3 Representação do perfil de cada sondagem realizada, indicando a litologia ou materiais observados (definidos a partir de observações em campo e de análises granulométricas), a espessura dessas camadas, as unidades hidroestratigráficas identificadas, a profundidade do nível d'água, os resultados de medições realizadas em campo e a indicação das profundidades de amostragem para análises químicas e para determinação das propriedades físicas do meio;

4.1.4 Perfil construtivo dos poços de monitoramento instalados;

4.1.5 Tabela com os seguintes dados relativos aos poços de monitoramento: coordenada geográfica de cada poço (UTM - SIRGAS 2000), profundidade do nível da



água subterrânea, identificação dos poços com detecção de contaminantes, cota topográfica dos poços, cargas hidráulicas e condutividade hidráulica. Deverão ser descritas as metodologias adotadas para obtenção desses dados;

4.1.6 Mapa potenciométrico com indicação da direção de fluxo da água subterrânea;

4.1.7 Cópia dos resultados laboratoriais, tabela com os resultados obtidos e interpretação dos resultados das análises químicas das amostras coletadas, com a indicação dos valores utilizados como base para tomada de decisão quanto aos Valores Máximos Permitidos (VMP's) e a representação das concentrações das substâncias químicas de interesse em planta e seções;

4.1.8 Relatório Fotográfico relativo aos serviços de campo;

4.1.9 Conclusão acerca da contaminação da área;

4.1.10 Recomendações de ações a serem realizadas em conformidade com os resultados obtidos.

4.2 MODELO CONCEITUAL – E2P2

4.2.1 Atualizar o Modelo Conceitual da Área em conformidade com os dados obtidos no Relatório de Investigação Confirmatória;

4.2.2 Em função da qualidade das informações, o Modelo Conceitual E2P2 poderá apresentar incertezas, que deverão ser relatadas e refinadas nas etapas posteriores.

4.3 FICHA DE CONTROLE – E2P3

4.3.1 Atualizar a Ficha de Controle, conforme modelo disponibilizado pelo IEMA, com os dados disponíveis para essa etapa;

4.3.2 Deverá ser disponibilizada cópia em mídia digital da Ficha de Controle elaborada.



ANEXO A

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

_____ (Responsável Legal) _____, em conjunto com _____ (Responsável Técnico) _____, DECLARAM, sob as penas da lei e de responsabilização administrativa, civil e penal, que todas as informações prestadas ao IEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, nos estudos ora apresentados (discriminar), são verdadeiras e contemplam integralmente as exigências estabelecidas pelo IEMA por meio da (especificar número da Licença, Autorização ou Auto em que foi estabelecida a exigência).

Data.

Responsável Técnico

Nome

CPF

Responsável legal

Nome

CPF