



TERMO DE REFERÊNCIA

ESTUDO DE AVALIAÇÃO PRELIMINAR E INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988, Título VIII, Cap. VI, Art.225 estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, atribuindo ao Poder Público, e também à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A disposição inadequada de resíduos sólidos representa um grave passivo ambiental para a maioria dos municípios brasileiros, configurando-se, inclusive, como um problema ambiental e de saúde pública, contrariando assim o Art.225.

Motivados pela necessidade de promover uma melhoria no âmbito da saúde pública, do bem-estar ambiental e, principalmente social, a Prefeitura Municipal de Tramandaí, através da Secretaria de Meio Ambiente, elabora o presente Termo de Referência (TR).

Esse Termo de Referência apresenta o plano de trabalho para realização de estudos em área específica do município que ao longo das últimas décadas, foi objeto de depósito irregular de resíduos proveniente da construção civil. Serão investigados parâmetros como classificação e volume de resíduos disposto nas áreas, e possível existência de contaminação de solo e água subterrânea entre outros parâmetros necessários para elaboração de projetos de remediação dessa área

2. OBJETIVO

Execução de serviços para elaboração de diagnóstico geoambiental para investigação de área degradada pela disposição irregular de resíduos sólidos provenientes da construção civil em área pública de aproximadamente 50.000m².

3. OBJETO

Este Termo de Referência (TR) contempla o plano de trabalho para execução de serviços de investigação e diagnóstico da área localizada na Estrada da Estância

S/Nº, zona rural do município de Tramandaí, lindeiro à Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos S/A – CRVR, sendo utilizado a RS 030 para acesso principal ao local, conforme foto abaixo.

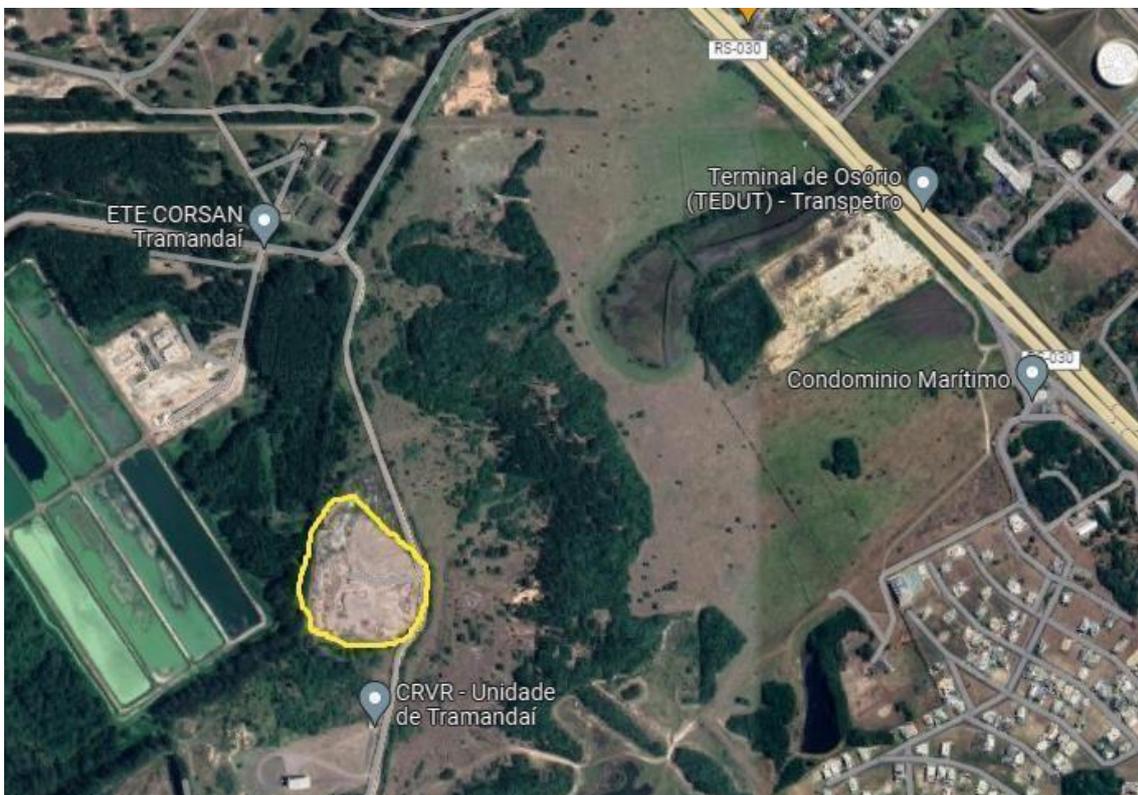


Figura1: Área objeto em destaque.

Os serviços devem ser realizados em diferente etapas, a saber:

Etapa I – Plano de Trabalho com a metodologia proposta para cada fase, contendo o fluxograma do processo de elaboração dos serviços. Definindo a equipe técnica designada para cada fase, o cronograma físico e ainda uma agenda de reuniões regulares junto a equipe técnica responsável pela fiscalização e acompanhamento dos serviços.

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

Etapa III – Avaliação Confirmatória – tem como objetivo principal confirmar ou não a existência de contaminação e consiste em realizar trabalhos de sondagem e instalação de poços de monitoramento, coletar e analisar em laboratório amostras de



água subterrânea e solo para os parâmetros de interesse e emitir relatório confirmando a presença ou não de contaminantes na área objeto.

4. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

Para a execução dos serviços deverão ser consideradas todas as Normas, Diretrizes Técnicas, Legislação Federal, Estadual, Municipal e instruções pertinentes ao serviço prestado, particularmente, as relativas à segurança e saúde do trabalho, aos resíduos sólidos, aos materiais perigosos e a preservação do meio ambiente, dentre elas:

Resolução CONAMA nº 420/2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. •

Lei Federal nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. •

Lei Estadual nº 11.520/2000, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. •

Lei Estadual nº 14.528/2014, que Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. •

Lei Estadual nº 9.921/1993, que dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos, nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado.

Diretriz Técnica nº 003/2022 da FEPAM, que trata do licenciamento ambiental de áreas suspeitas, com potencial de contaminação ou de áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos sólidos.

Norma Técnica ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.

Norma Técnica ABNT NBR 10005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

Norma Técnica ABNT NBR 10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.



Norma Técnica ABNT NBR 10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

5. **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

5.1. Fica sob responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Tramandaí - SMAM, como contratante, gerenciar e fiscalizar os serviços prestados pela contratada.

5.2. Da Visita Técnica

5.2.1 É indispensável a realização de visita técnica, pelas empresas licitantes, ao local da investigação, analisando e observando, as peculiaridades e implicações dos serviços a serem executados.

5.2.2 A visita técnica deverá acontecer por conta e risco da empresa licitante, que receberá, na ocasião, um “Atestado de Visita”, que fará parte da habilitação a ser apresentada no processo licitatório.

5.2.3 Todas as dúvidas e divergências que venham a ser encontradas, por ocasião da visita técnica, pelas empresas licitantes, deverão ser esclarecidas formalmente, no período previsto no Edital. As alterações consideradas pertinentes serão providenciadas e publicizadas, de forma a eliminar todas as distorções, proporcionando, sem exclusão, o mesmo escopo para todos os interessados em participar da licitação.

5.2.4 Não serão aceitas reclamações, referentes ao escopo de serviços, feitas posteriormente à entrega das propostas. A apresentação da proposta significa a integral aceitação das quantidades previstas nas planilhas, bem como, do método executivo constante deste Termo de Referência.

5.3. A empresa contratada deverá fornecer e será responsável por todos os equipamentos necessários a correta realização dos serviços, devendo estar de acordo com as normas da ABNT e com as legislações vigentes.

5.4. Todos os serviços prestados, seja pela contratada ou por empresas terceirizadas, bem como os relatórios e conclusões apresentados devem cumprir os padrões estabelecidos em normas da ABNT e cumprir as legislações vigentes.

5.5. A terceirização de serviços e locação de equipamentos devem ser previamente autorizados pela contratante. A contratada deverá fornecer toda documentação solicitada pela contratante para avaliação dos serviços a serem terceirizados.

5.6. As empresas terceirizadas pela contratante deverão dispor de todas as licenças e cadastros cabíveis a sua atividade, conforme legislação vigente.

5.7. Todo equipamento que será utilizado na obra deverá estar em boas condições



de uso, ou seja, não apresentando condições de insegurança para os usuários e para a população do local.

5.8. As despesas referentes à aquisição, fornecimento de máquinas e equipamentos, inclusive para perfuração dos poços de monitoramento de água subterrânea que se fizerem necessários para o desempenho da atividade objeto do contrato, correrão a expensas da empresa contratada.

5.9. A contratada deverá alocar na área todo o pessoal necessário e capacitado para a execução dos serviços, ficando sob sua exclusiva responsabilidade a prática das normas de segurança do trabalho.

5.10. A proposta financeira da contratada deve conter todos os custos necessários a correta realização dos serviços, incluindo os dispêndios com análises laboratoriais das amostragens realizadas e custos inerentes de materiais para preservação das amostras. Nos custos apresentados deve-se prever a repetição de amostragens e análises em decorrência de resultados duvidosos, que deverão ocorrer a expensas da contratada.

5.11. A contratada deverá disponibilizar suporte à contratante para a apresentação junto às partes interessadas dos resultados do diagnóstico ambiental da área, sempre que solicitado.

6. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DO OBJETO

Utilizar como referência, especialmente a Legislação Ambiental constante nas RESOLUÇÕES CONAMA nº 420/09 e nº396/06, e **Diretriz Técnica nº 003/2021 DIRTEC/FEPAM**, compostas das seguintes etapas:

6.1. Plano de Trabalho

Apresentar Plano de Trabalho com a metodologia proposta para cada fase, contendo o fluxograma do processo de elaboração dos serviços. Definindo a equipe técnica designada para cada fase, o cronograma físico e ainda uma agenda de reuniões regulares junto a equipe técnica responsável pela fiscalização e acompanhamento dos serviços.

Tal serviço contempla a apresentação das seguintes informações e documentos:

- Profissionais responsáveis por cada atividade e análises a serem realizadas;
- Comprovação de vínculo profissional e habilitação técnica de cada profissional;
- Comprovação da experiência de cada profissional, de acordo com o estabelecido no item 7;
- Cronograma Executivo Prévio dos serviços prestados, incluindo as análises e estudos que serão realizadas nas próximas etapas;



- Relação de serviços que serão terceirizados, incluindo:
 - Dados da empresa fornecedora do serviço;
 - Licenças, alvarás, autorizações e cadastros cabíveis à atividade a ser executada, de acordo com as legislações vigentes;
 - Nome dos funcionários ou prestadores de serviços (com vínculo profissional) que executarão as atividades;
 - Documento comprovando a responsabilidade técnica de profissional habilitado para exercer a atividade.

6.2. Avaliação Preliminar

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

A Avaliação Preliminar realizada e seus resultados deverão ser apresentados em um relatório técnico e fotográfico, contemplando, no mínimo, os seguintes itens:

- a) Objetivo da Avaliação Preliminar;
- b) Histórico do uso da área:
 - b.1) Reconhecimento da evolução do uso e ocupação da área, identificando atividades atuais e pregressas e as principais alterações ocorridas ao longo do tempo:

Para as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos: descrição das atividades atuais e pretéritas da área onde foi identificada a presença de resíduos irregularmente dispostos, identificação prévia dos resíduos e estimativa da área onde foram dispostos;

- b.2) Documentações pertinentes: histórico de licenciamentos, autorizações, permissões e/ou alvarás de funcionamento atuais e pregressos;

- b.3) Imagens históricas: análise das alterações de uso por meio de imagens de satélite, cartas do exército, levantamentos aéreos, acervo próprio, entre



outros;

c) Caracterização sucinta do meio físico, contemplando contexto geológico/hidrogeológico e relevo;

d) Caracterização do entorno (raio de 500 m): memorial descritivo, acompanhado de planta, da vizinhança, principais atividades comerciais, industriais, atividades agrícolas, escolas, existência de poços de captação de água (número de cadastro no SIOUT, quando disponível), entre outras;

e) Inspeção de campo, contemplando:

- odores químicos;

- derrames, manchas ou outros impactos superficiais da área;

- equipamentos e utilidades aéreas e subterrâneas;

- áreas com alteração ou ausência de vegetação;

- caixas de utilidades (como coletoras, de passagem, de recalque, etc.);

- evidência de lançamentos inadequados de água pluvial e efluentes;

- utilidades, drenos, poços de monitoramento e abastecimento, fossas sépticas; emissões e descartes de efluentes;

- existência de atividades de remediação/monitoramento na área e no entorno;

f) Entrevistas com pessoas que detenham conhecimento do histórico e responsáveis pela área, tais como funcionários do empreendimento e moradores vizinhos, para obtenção de informações preliminares;

g) Planta planialtimétrica devidamente georreferenciada, identificada e cotada em escala compatível, com indicação de recursos hídricos, vias de acesso, pontos de referência e drenagem superficial;

h) Plantas da área do empreendimento:

Para as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos: plantas indicando as principais estruturas do local e localização estimada dos resíduos sólidos identificados;



i) Parecer conclusivo quanto às áreas suspeitas e potenciais de contaminação, contemplando a necessidade ou não de prosseguimento dos estudos ambientais. Caso identificado o potencial de contaminação da área, apresentar:

- estimativa e delimitação em planta das áreas fonte, das fontes potenciais de contaminação, das áreas com indícios de contaminação, das fontes primárias de contaminação identificadas, das áreas com incertezas sobre a existência de fontes de contaminação, seu dimensionamento e recomendação dos locais para prosseguimento das investigações;

- justificativas para a seleção dos parâmetros a serem analisados e dos meios a serem amostrados, correlacionando com as SQIs, definição da posição e do número de pontos de amostragem, com definição em planta, determinação das profundidades de amostragem e, especificação dos métodos de investigação a serem empregados;

j) Identificação do profissional habilitado responsável pela Avaliação Preliminar;

k) Referências técnicas e bibliográficas.

6.3. Investigação Confirmatória

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

A Investigação Confirmatória realizada e seus resultados deverão ser apresentados em um relatório técnico e fotográfico, contemplando, no mínimo, os seguintes itens:

a) Histórico da área contemplando evolução do uso e ocupação, ocorrências de fontes potenciais de contaminação e resumindo estudos ambientais anteriores (quando existentes);



- b) Objetivos da Investigação Confirmatória;
- c) Texto contendo a descrição da geologia, pedologia e hidrogeologia local, relacionadas com a descrição regional;
- d) Justificativa do posicionamento dos pontos de investigação e de coleta das amostras de solo e água subterrânea;
- e) Descrição das atividades realizadas (sondagens, instalação de poços, amostragens, ensaios e análises) e metodologias aplicadas;
- f) Planta com delimitação da(s) matrícula(s) do(s) imóvel(eis) e das áreas fonte, das fontes potenciais de contaminação, das áreas com indícios de contaminação, das fontes primárias de contaminação identificadas, das áreas com incertezas sobre a existência de fontes de contaminação e da localização dos pontos em que a amostragem foi efetivamente executada;
- g) Tabela com coordenadas geográficas dos vértices que delimitam os imóveis onde se insere a área investigada, conforme matrícula(s) do(s) imóvel(eis), identificando os números das matrículas e os atuais proprietários;
- h) Planta representando levantamento topográfico, drenagem superficial, recursos hídricos e áreas de preservação permanente (APP) da área de estudo;
- i) Tabela com coordenadas geográficas dos pontos de amostragem realizados dos poços de água (piezômetros) e solo;
- j) 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;
- k) Apresentação de seções representativas das observações decorrentes das sondagens realizadas;
- l) Relatório de construção dos poços de monitoramento (perfuração, montagem e desenvolvimento), os quais deverão ser instalados com base em sondagem prévia e análise da granulometria da unidade hidroestratigráfica de interesse;
- m) Tabela com os seguintes dados relativos aos poços de monitoramento: profundidade do nível da água subterrânea, identificação do início



e do fim da seção filtrante, profundidade da detecção de produto em fase livre, altura da coluna de fase livre, cota topográfica dos poços, par de coordenadas geográficas e carga hidráulica;

n) Mapa potenciométrico com indicação da direção de fluxo da água subterrânea e carga hidráulica de cada poço de monitoramento;

o) Resultados e interpretação da aplicação de métodos geofísicos (quando aplicável);

p) Interpretação dos resultados das análises químicas das amostras coletadas e a representação das concentrações das SQIs e/ou parâmetros em planta;

q) Tabela com os resultados analíticos em comparação com os pontos brancos e com os valores de intervenção para o uso da área (explicitando sua referência);

r) Para áreas onde ocorreu disposição irregular de resíduos sólidos, deverá ser apresentado, adicionalmente, relatório técnico descritivo e planta planialtimétrica, com no mínimo duas seções transversais, após confirmação através de investigação de campo, contemplando os seguintes itens quando disponíveis:

- área com disposição de resíduos;
- altura e profundidade do depósito;
- cubagem dos resíduos dispostos;
- condições de confinamento;
- distância do nível freático;
- resultados analíticos de, no mínimo, duas amostras representativas

do lixiviado;

s) Modelo Conceitual;

t) Conclusões e recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos e indicação da classificação da área quanto à condição de contaminação ou não, conforme Capítulo IV da Resolução CONAMA nº 420/2009;

u) Identificação do profissional habilitado responsável pela Investigação Confirmatória;

v) Referências técnicas e bibliográficas;

w) Anexos:

- Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;



- Laudos analíticos devidamente assinados pelo profissional responsável pelas análises, devendo ser informada a razão social do laboratório credenciado pela FEPAM e os números identificadores dos laudos analíticos;
- Boletins de sondagens de solo e perfis litológico-constutivo de poços de monitoramento;
- Boletins de amostragem de solo e água subterrânea;
- Boletins de ensaios hidrogeológicos e interpretações;
- Levantamento topográfico georreferenciado de pontos de amostragem, sondagens e poços de monitoramento;
- Resultados de testes e medições em campo (como geofísica, medição de vapores, entre outros);
- Cadeias de custódia e ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório;
- Certificados de calibração dos instrumentos de medição em campo;
- Tabela em formato .csv com os resultados analíticos em comparação com os pontos brancos e com os valores de intervenção para o uso da área (explicitando sua referência);
- Delimitação em planta para o estudo está previsto **coletas e análises de amostras de água subterrânea e solo, sendo:**

→ 05 (cinco) pontos com amostras de solo (contemplando perfil do furo com escavações tipo trincheira em cada ponto de coleta de solo).

→ 04 amostras de ÁGUA SUBTERRÂNEA através de rede de piezômetros.

OBS.: A instalação dos piezômetros é de responsabilidade da contratada.

7. EQUIPE MÍNIMA DE TRABALHO

A equipe mínima de trabalho deverá atender todas as Etapas de execução do Objeto.

7.1. Coordenador Geral - exige-se que o Coordenador Geral da equipe de trabalho seja um Técnico de Nível Superior graduado na área de Engenharia Ambiental, Engenharia Química, Geologia ou Biologia.

Considera-se Técnico de Nível Superior, para efeitos de comprovação da habilitação técnica da licitante, o profissional com experiência mínima de 100 horas



técnicas comprovadas através de Acervo Técnico nas áreas de licenciamento ambiental, diagnóstico ambiental, monitoramento e supervisão ambiental.

7.2. Equipe Técnica - deverá ser multidisciplinar, composta por profissionais das áreas de Engenharia Ambiental ou Química, Geologia e Biologia, sendo no mínimo 01(um) geólogo, 01 (um) biólogo e 01 (um) engenheiro (ambiental ou químico), podendo dela participar, o Coordenador Geral.

7.3. Considera-se Técnico de Nível Superior, para efeitos de comprovação da habilitação, o profissional graduado na respectiva área, conforme descrito acima e com os devidos registros de classe.

7.4. Comprovação de Vínculo Profissional - A comprovação do vínculo dos profissionais que farão parte da equipe técnica com a licitante poderá ser feita por meio da apresentação do Contrato Social da empresa, da Carteira de Trabalho e Previdência Social (devidamente assinada) ou por meio de **contrato de prestação de serviços, caso o profissional não faça parte do quadro efetivo da Licitante**. Caso haja necessidade de substituição de qualquer componente da equipe técnica, a Licitante deverá apresentar profissional de mesma formação superior, bem como com atestados e experiência igual ou superior ao componente substituído. Esta substituição estará condicionada à aprovação da contratante, através da Fiscalização ou do Gestor do Contrato.

7.5. Habilitação Técnica - Na fase de habilitação, a Empresa deverá apresentar pelo menos 01 (um) atestado em nome da Licitante devidamente visado(s) pelo respectivo Conselho da Classe, referente a ter executado os serviços relacionados abaixo:

- Investigação preliminar e/ou confirmatória em área de risco superior a 0,5 hectare;

8. DA MEDIÇÃO E FATURAMENTO DOS SERVIÇOS

8.1. O serviço contratado será faturado na medida da entrega de produtos finalizados. Os pagamentos serão efetivados mediante a entrega da nota fiscal ou nota fiscal-fatura no mínimo em 30 (trinta) dias a contar da data do seu protocolo, junto a Secretaria de Meio Ambiente de Tramandaí, conforme a tabela.abixo.

8.2. A liberação do pagamento dos produtos finais de cada área, se dará



após a aceitação dos documentos apresentados à SMAM.

8.3. A antecipação do cumprimento de cada etapa não obriga a SMAM adiantar o pagamento da respectiva etapa, sendo considerados, para efeitos de faturamento, os prazos definidos no Cronograma Executivo apresentado pela Licitante Vencedora.

8.4. O cumprimento das etapas será condicionado à expedição de atestado, por parte da Fiscalização, devidamente visado pelo Gestor do Contrato, ficando os pagamentos condicionados a essa manifestação.

Produto	Descrição	Pagamento (% do total da Proposta)
ETAPA I	Plano de Trabalho	10%
ETAPA II	Investigação Preliminar	45%
Etapa III	Investigação Confirmatória	45%

9. DAS ETAPAS E PRAZOS

9.1. O prazo total para a execução dos serviços seguindo as orientações desta especificação técnica é de 15 (quinze) dias para a Etapa I, 120 (cento e vinte) dias para a Etapa II e 120 (cento e vinte) dias para a Etapa 3.

9.2. A Licitante Vencedora deverá executar entregas conforme prazos estabelecidos no item 9.1 que deverá ser realizada a apresentação do produto gerado à fiscalização, momento em que ocorrerá a aceitação definitiva da etapa ou a orientação para proceder a ajustes e correções.

9.3. Após a aceitação definitiva de cada etapa, poderá ser efetuado o faturamento correspondente para cada etapa.

9.4. As etapas deverão ser executadas dentro dos prazos estabelecidos, devendo a Licitante apresentar em sua Proposta de Preço um Cronograma Executivo próprio.

9.5. No caso de não aceitação definitiva, por parte da fiscalização, de etapas entregues no prazo proposto no Cronograma Executivo, a contratada terá



15 (quinze) dias para a execução das correções e ajustes necessários.

9.6. Para o cumprimento dos prazos e procedimentos acima, será verificado o empenho da contratada na execução do trabalho, quanto à quantidade e qualidade do requerido pela contratante. Eventuais dificuldades deverão ter esforços extras para não alterar o Plano de Trabalho.

9.7. A fiscalização poderá requisitar, em qualquer ocasião, reunião para verificação dos trabalhos realizados. Também a contratada poderá encaminhar pedido de informação à fiscalização para dirimir dúvidas.

10. Das Condições e Especificações dos Serviços Prestados

10.1. **ETAPA I - Apresentação do Plano de Trabalho.** Tal serviço contempla a apresentação das seguintes informações e documentos:

- Profissionais responsáveis por cada atividade e análises a serem realizadas.
- Comprovação de vínculo profissional e habilitação técnica de cada profissional.
- Comprovação da experiência de cada profissional, de acordo com o estabelecido no item 7.
- Previsão de carga horária semanal de cada profissional para a prestação dos serviços.
- Cronograma Executivo Prévio dos serviços prestados, incluindo as análises e estudos que serão realizados.
- Relação de serviços que serão terceirizados, incluindo:
 - Dados da empresa fornecedora do serviço.
 - Licenças, alvarás, autorizações e cadastros cabíveis à atividade a ser executada, de acordo com as legislações vigentes.
 - Nome dos funcionários ou prestadores de serviços (com vínculo profissional) que executarão as atividades.
 - Documento comprovando a responsabilidade técnica de profissional habilitado para exercer a atividade.



10.2. ETAPA II Investigação Preliminar

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área suspeita de contaminação, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 10.2.

10.2.1 Descrição da Etapa II – Investigação Preliminar.

O conteúdo deverá abordar os seguintes itens, na ordem abaixo relacionada:

- a) Levantamento histórico.
- b) Inspeção visual da área.
- c) Data de início da disposição irregular de resíduos.
- d) Período de disposição irregular de resíduos.
- e) Encerramento da disposição irregular de resíduos na área, se for o caso.
- f) Contextualização histórica da consciência ambiental da época de início da disposição irregular.
- g) Contextualização do governo municipal sobre as disposições irregulares na área.
- h) Históricos de manejo da área dos resíduos.
- i) Contatos com os moradores vizinhos, ou antigos funcionários que atuaram no empreendimento, à área para obtenção das informações preliminares.
- j) Caracterização da área:
 - Localização: planta planialtimétrica devidamente georreferenciada, identificada e cotada em escala compatível, com indicação de recursos hídricos, prédios e instalações, vias de acesso, pontos de referência, estruturas geológicas ou feições geográficas significativas, delimitação da área com potencial de contaminação ou suspeita de contaminação, entre outros;
 - Tamanho: dimensionamento da área com potencial ou suspeita de contaminação;
 - Usos e características do entorno: descrição da vizinhança, número de residências, principais atividades comerciais, industriais, atividades agrícolas,



escolas, existência de poços artesianos, entre outras;

- Levantamento Aerofotográfico: contemplando fotos aéreas atualizadas da área, com boa resolução, em diferentes ângulos, destacando os cursos d'água e outros elementos de importância da contaminação em estudo (no mínimo 15 (quinze) fotos, sendo que uma deve evidenciar toda a área);
- Levantamento de interferentes: pontos de interferência que podem constituir barreiras ou caminhos preferenciais de fluxo e transporte de contaminantes, caso de tubulações e galerias;
- Sondagem preliminar no local visualmente impactado: avaliar presença de gases subsuperficiais (área não saturada) e medidas de explosividade, seguindo padrões estabelecidos pela ABNT;

k) Ao final do trabalho, a contratante deverá manter os poços de sondagem em condições de instalação de novos equipamentos.

l) Deverá ser apresentado relatório técnico com as informações e resultados obtidos e contemplando as seguintes diretrizes:

- O conteúdo mínimo atinente a este produto deverá ser apresentado de forma clara e inequívoca e em linguagem acessível a qualquer cidadão através de um relatório técnico, descritivo e fotográfico, em cores, no qual conste todas as plantas e croquis em escala adequada às normas técnicas da ABNT.
- Todos os parâmetros analisados deverão estar expressos em unidades objetivas e cada mapa fornecido deverá conter grade de coordenadas geográficas ou UTM com identificação do datum.
- Deverá ser apresentada a literatura bibliográfica utilizada para a elaboração deste produto.
- Deverão ser entregues os documentos deste produto em meio físico e digital.
- O relatório apresentado bem como todo os documentos técnicos apensados (plantas, mapas) deverão ser elaborados por responsável técnico habilitado, acompanhados da respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), devendo constar claramente na ART para qual atividade o profissional foi contratado.



10.3. ETAPA III Investigação Confirmatória

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área suspeita de contaminação, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue abaixo

O conteúdo deverá abordar os seguintes itens, na ordem abaixo relacionada:

10.3.1 Análise dos dados existentes

Apresentar relatório técnico descritivo acompanhado de levantamento planialtimétrico e planta da área do empreendimento e seu entorno (distância mínima de 100 metros das divisas da propriedade) na escala mais apropriada, indicando:

- a) Os limites da área do empreendimento.
- b) Residências de núcleos habitacionais (indicar distância).
- c) Recursos hídricos (indicar distância).
- d) A identificação dos locais onde foram constatadas situações de perigo, se aplicável.
- e) A identificação dos locais onde foram desencadeadas medidas emergenciais, se aplicável.
- f) A identificação dos locais onde possam existir receptores potenciais ou bens a proteger na área interna e externa ao aterro.
- g) Pontos de interferência que podem constituir caminhos preferenciais para o transporte de contaminantes (canais de drenagens pluviais, corpos hídricos, poços de captação de água, entre outros).

10.3.2 Dados climatológicos

Pesquisa, compilação e análise de dados climatológicos.

- a) Devem ser apresentados valores mensais preexistentes correspondentes ao maior período de observação da precipitação e evapotranspiração.
- b) Excedente hídrico (mm/ano).
- c) Direção predominante dos ventos.

10.3.3 Caracterização do Depósito de Resíduos

Apresentação de relatório técnico descritivo e planta planialtimétrica, na escala mais apropriada com perfis, após confirmação através de investigação de campo, contemplando os seguintes itens:

- a) Área com disposição de resíduos
- b) .Altura e profundidade do depósito.



- c) Cubagem dos resíduos dispostos.
- d) Tipologia e estágio atual de decomposição (análise gravimétrica, relação C/N).
- e) Condições de confinamento.
- f) Distância do nível freático.

10.3.4 Caracterização geológica e pedológica

- a) Descrição do método das sondagens.
- b) O número de sondagens deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SMAM.
- c) Descrição do perfil de sondagem.
- d) Texto explicativo com resumo da descrição dos solos, contemplando a descrição dos horizontes.
- e) Descrição da estratigrafia e permeabilidade do solo na zona de resíduos.
- f) Planta com a localização das sondagens executadas e pontos de amostragem (com coordenada geográfica).

OBS.: A profundidade final de investigação deverá possibilitar a identificação e caracterização de todas as camadas importantes para a movimentação dos contaminantes no local investigado e consolidação do modelo conceitual da área.

10.3.5 CARACTERIZAÇÃO HIDREOLÓGICA

- a) Descrição dos detalhes construtivos dos poços, nome e localização de cada um com coordenadas geográficas.
- b) A alteração no número de piezômetros deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SMAM.
- c) Delineamento do nível freático, cota topográfica da boca do poço e medição do nível d'água para o cálculo do potencial hidráulico em cada poço de monitoramento, com medidas realizadas na mesma data.
- d) Condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados.
- e) Velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas condicionantes para o transporte dos contaminantes, considerando o sentido de movimentação no local.
- f) Mapa potenciométrico da área.
- g) Texto explicativo com resumo da hidrogeologia local.
- h) Estudo de vulnerabilidade do aquífero, justificando tecnicamente o método



adotado.

- i) Mapeamento da pluma de contaminação através de método geofísico eletrorresistivo, abrangendo toda a área do empreendimento.

OBS.: A instalação de poços de monitoramento deve ser realizada conforme previsto nas normas ABNT NBR 15495-1 e ABNT NBR 15495-2.

10.3.6 Plano de amostragem e resultados

- a) Apresentar equipe de profissionais que participaram da execução dessa etapa.
- b) Meios amostrados e parâmetros analisados, conforme Tabela
- c) Número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem:
 - i) Lixiviado: no mínimo 2 amostras representativas por furo de sondagem.
 - ii) Água subterrânea: no mínimo 4 amostras representativas e distribuídas homogeneamente pela área. Apresentar também o mapa potenciométrico da área (dinâmica e fluxo das águas subterrâneas).
 - iii) Solos: no mínimo 3 amostras representativas e distribuídas homogeneamente pela área. A análise deve ser realizada na profundidade de 0 a 20 cm de profundidade, imediatamente abaixo da camada de resíduos.
- d) Técnicas, metodologia de coleta, conservação e análises de amostras.
- e) Número de campanhas de amostragem.

10.3.7 13. Parâmetros

A) Parâmetros para o monitoramento de água subterrânea:

Alcalinidade Total
Alumínio Total (mg Al/L)
Cádmio (μg Cd/L)
Chumbo (μg Pb/L)
Cloretos (mg Cl-/L)
Cobre Total (μg Cu/L)
Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)
Coliformes Totais (NMP/100 mL)
Condutividade Elétrica (uS/cm)
Cromo Total (μg Cr/L)
DBO5 (mg O2/L)
DQO (mg O2/L)
Escherichia coli (NMP/100mL)
Ferro Total (μg Fe/L)
Manganês Total (μg Fe/L)
Mercúrio Total (μg /L)
Níquel Total (μg Ni/L)



Nitrato (mg Ni/L)
Nitrito
Nitrogênio Amoniacal Total (mg N/L)
Nitrogênio Total (mg N/L)
pH
Sódio Total (mg Na/L)
Sólidos Totais (mg/L)
Sulfato (mg/L)
Turbidez (NTU)
Oxigênio Dissolvido (mg/L)
Potencial Redox
Temperatura Ambiente (°C)
Temperatura da Amostra (°C)

B) Parâmetros de amostragem de solo:

Arsênio Total (mg/Kg)
Cádmio Total (mg/Kg)
Chumbo Total (mg/Kg)
Cobre Total (mg/Kg)
Cromo Total (mg/Kg)
Mercúrio Total (mg/Kg)
Níquel Total (mg/Kg)
Zinco Total (mg/Kg)

Observações:

- a) Os parâmetros analisados e o número de amostras podem ser alterados desde que justificados tecnicamente pelo responsável técnico pela investigação e autorizado pela SMAM.
- b) As sondagens deverão ser executadas o mais próximo possível das áreas potenciais (massa de resíduos e locais de armazenamento de chorume), locadas homogeneamente ao longo de toda a área, incluindo os perímetros da área, considerando um espaçamento máximo de 50 metros entre cada ponto.
- c) O laboratório deverá ser cadastrado junto a FEPAM, habilitado para todos os parâmetros analisados conforme o meio amostrado, com certificação ABNT/ISO 17.025.
- d) Deverá ser elaborado laudo de coleta, com descrição fotográfica do ponto de amostragem, nome do técnico, número de registro no respectivo conselho de classe, descrição do método e norma técnica utilizada como referência.
- e) A amostragem da água subterrânea deverá ser realizada pelo método estabelecido na norma ABNT NBR 15847:2010: Amostragem de água subterrânea em poços de



monitoramento — Métodos de purga.

f) Deverão ser explicitadas as metodologias analíticas, limites de detecção, incertezas, listagem de equipamentos utilizados com identificação dos certificados de calibração e respectiva validade.

OBS2.: Na etapa de investigação confirmatória devem ser analisados os parâmetros acima, conforme o meio amostrado, a fim de confirmar a contaminação do meio. No caso de confirmação da contaminação, o técnico responsável pela investigação deve avaliar a necessidade de investigar poluentes orgânicos específicos ou agrotóxicos que conferem risco a saúde, dependendo da caracterização dos resíduos dispostos na área e emitir parecer conclusivo no relatório acerca da necessidade de investigação detalhada, propondo os pontos a serem amostrados e justificando tecnicamente.

10.3.8 Interpretação dos resultados

a) Deve ser elaborado por profissional habilitado, parecer conclusivo acerca da existência da contaminação em cada um dos meios amostrados, anexando:

- i) Mapa topográfico e potenciométrico com identificação das amostras e coordenadas geográficas do ponto amostrado.
- ii) Tabela e análise crítica dos resultados analíticos. c) Elaboração de parecer conclusivo acerca da existência de:
 - solo contaminado
 - água subterrânea contaminada

b) Os resultados devem ser comparados com os seguintes valores orientadores:

b1) Caracterização do lixiviado:

- Padrões de Lançamento das Resoluções Consema nº 355/17 e Conama nº 430/11.
- Apresentar os valores obtidos em comparação aos padrões estabelecidos nas resoluções.

b2) Águas subterrâneas:

- Resultados de análises de amostragens coletadas anteriores à operação do aterro se existir.
- Resultados de análises de amostras dos poços de monitoramento localizados a montante do empreendimento.
- Valores de referência estabelecidos na Resolução Conama nº 396/08.
- Padrão de potabilidade estabelecido na Portaria MS Nº 2914 de



12/12/2011.

- Apresentar os valores obtidos em comparação aos padrões estabelecidos nas resoluções e portaria.

b3) Solos: -

- Valores de referência estabelecidos na Resolução Conama nº 420/09.
- Resultados de análises de amostras de solos do empreendimento.

10.3.9 Ações emergenciais

Caracterizada a existência de perigo durante a realização da investigação confirmatória, a contratada deverá comunicar imediatamente o fato à SMAM.

Sempre que existir população direta ou indiretamente exposta a um alto risco iminente, a contratada deverá considerar e informar à SMAM a necessidade de adoção de medidas imediatas visando tornar o local minimamente seguro, até que sejam implantadas as medidas de remediação propriamente ditas.

10.3.10 Do relatório técnico:

Deverá ser apresentado relatório técnico com as informações e resultados obtidos e contemplando as seguintes diretrizes:

- O conteúdo mínimo atinente a este produto deverá ser apresentado de forma clara e inequívoca e em linguagem acessível a qualquer cidadão através de um relatório técnico, descritivo e fotográfico, em cores, no qual conste todas as plantas e croquis em escala adequada às normas técnicas da ABNT.
- Todos os parâmetros analisados deverão estar expressos em unidades objetivas e cada mapa fornecido deverá conter grade de coordenadas geográficas ou UTM com identificação do datum.
- Deverá ser apresentada a literatura bibliográfica utilizada para a elaboração deste produto.
- Deverão ser entregues os documentos deste produto em meio físico e digital.
- O relatório apresentado bem como todo os documentos técnicos apensados (plantas, mapas) deverão ser elaborados por responsável técnico habilitado, acompanhados da respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), devendo constar claramente na ART para qual atividade o profissional foi contratado.