TERMO DE REFERÊNCIA

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR ATERRO DE RESÍDUOS

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 dos resíduos sólidos urbanos e resíduos industriais 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 cumprimento das exigências do Ministério Público e pelo desejo de promover uma melhoria no âmbito da saúde pública, do bem-estar ambiental e, principalmente social, a Secretária de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo, através da Diretoria de Limpeza Urbana, elabora o presente Termo de Referência (TR).

Esse Termo de Referência apresenta o plano de trabalho para realização de estudos em três áreas do município de Novo Hamburgo que, ao longo das últimas décadas, foi objeto de depósito irregular de resíduos sólidos urbanos e industriais. Serão investigados parâmetros como classificação e volume de resíduos disposto nas áreas, abrangência da contaminação de solos e corpos d'água e outros parâmetros necessários para elaboração de projetos de remediação dessas áreas, que também estão inseridos nesse TR.

2. OBJETIVO

Execução de serviços de investigação e diagnóstico de áreas degradadas pela disposição irregular de resíduos sólidos urbanos, inertes e industriais, seguidos de elaboração de projetos com alternativas para remediação das áreas, aliando os três pilares: **baixo custo, sustentabilidade e tecnologias disponíveis.**

3. OBJETO

Este Termo de Referência (TR) contempla o plano de trabalho para execução de serviços de investigação, diagnóstico e projeto de remediação de três áreas distintas, localizadas no município de Novo Hamburgo. As áreas que serão investigadas serão:

1 - Área de disposição irregular de resíduos localizada na Vila Kipling, bairro Canudos.

2 - Área de disposição irregular de resíduos localizada na Vila Kroeff, bairro Santo Afonso.

3 - Área de disposição irregular de resíduos da Central de Resíduos da Roselândia.

A investigação e diagnóstico está dividida em três fases, seguidas pelo projeto. Cada etapa depende dos resultados da etapa anterior para ser dimensionada e executada. Por esse motivo, as etapas contempladas neste Termo de Referência serão licitadas separadamente, conforme os objetos apresentado abaixo:

Objeto 1: Este objeto contempla a execução do *Plano de Trabalho (Produto A) e Investigação Preliminar (Produto B*) e a *Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM*

(Produto F), em cada uma das áreas citadas anteriormente.

Objeto 2: Este objeto contempla a execução do *Plano de Trabalho (Produto A) e Investigação Confirmatória (Produto C*) e a *Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM (Produto F),* em cada uma das áreas citadas anteriormente.

Objeto 3: Este objeto contempla a execução do *Plano de Trabalho (Produto A) e Investigação Detalhada (Produto D*) e a *Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM (Produto F),* em cada uma das áreas citadas anteriormente.

Objeto 4: Este objeto contempla a execução do *Plano de Trabalho (Produto A) e Projeto de Remediação (Produto E*) e a *Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM (Produto G),* em cada uma das áreas citadas anteriormente.

4. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

Para a execução dos serviços deverão ser observadas todas as normas técnicas, legislação federal, estadual, municipal e instruções pertinentes aos materiais, serviços e locais onde os serviços se desenvolverão, particularmente, às relativas à segurança e saúde no 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 001/2011 da FEPAM, que define os procedimentos e as diretrizes para o licenciamento, junto à FEPAM, de áreas degradadas por atividades industriais ou pela manipulação de resíduos sólidos.
- Normas Técnica ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.
- Normas Técnica ABNT NBR 10005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
- Normas Técnica ABNT NBR 10006:2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
- Normas Técnica ABNT NBR 10007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos.

5. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

5.1. Fica sob responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Novo Hamburgo – SEMAM, como contratante, gerenciar e fiscalizar os serviços prestados pela contratada.

5.2. <u>Da Visita Técnica</u>

5.2.1. É indispensável a realização de visita técnica, pelas empresas licitantes, aos locais das investigações, 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 proposta 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 firmas licitantes, deverão ser esclarecidas formalmente, no período previsto no Edital. A proponente deverá relacioná-las, em uma ou mais correspondências, e enviar à Secretaria Municipal de Meio Ambiente, via protocolo, neste período. As alterações consideradas pertinentes serão encaminhadas a todas as outras empresas proponentes, 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, 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 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. Considerando os impactos caracterizados, deverão ser apresentadas à contratante as alternativas de remediação disponíveis para as áreas onde seja constatada necessidade de intervenção, descrevendo suas vantagens e desvantagens, custos estimados e resultados esperados, bem como o estabelecimento de uma matriz

para suporte quanto à decisão sobre Projeto de Remediação à ser elaborado.

5.12. Deverão ser apresentadas no mínimo três alternativas para remediação das áreas discriminadas no presente Termo de Referência e que contemplem, de forma simultânea, os três aspectos: custo, sustentabilidade e tecnologia.

5.13. A contratada deverá disponibilizar suporte à contratante para a apresentação junto às partes interessadas dos resultados do diagnóstico ambiental da área, das alternativas tecnológicas de remediação possíveis, bem como suporte para a tomada de decisão quanto à(s) alternativa(s) de remediação que serão escolhidas para a elaboração do Projeto de Remediação, que também será elaborado pela contratada.

5.14. A fim de a contratante acompanhar a execução dos serviços, a contratada deverá informar à SEMAM e ao fiscal do contrato, com 2 (dois) dias de antecedência, as datas dos serviços executados em campo.

6. DIRETRIZES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DAS INVESTIGAÇÕES E PROJETO DE INTERVENÇÃO (DIRETRIZ TÉCNICA FEPAM Nº 001/2011)

Visando estabelecer procedimentos (das áreas em questão que possam apresentar potencial ou suspeita de contaminação, decorrente de atividades industriais ou manipulação de resíduos sólidos, os quais deverão ser objeto de investigação e posterior intervenção), é estabelecida a seguinte diretriz técnica:

6.1. Inventário de Investigação Preliminar – Fase I:

6.1.1 Introdução e planejamento das atividades – Inspeção visual da área atingida e contatos com funcionários do empreendimento e moradores vizinhos para a obtenção de informações preliminares, mas essenciais à elaboração de um modelo conceitual da possível situação de contaminação;

6.1.2 Levantamento do histórico: documento contendo dados e informações históricas sobre o processo produtivo industrial, insumos utilizados, alterações do processo, ampliações e construções executadas;

6.1.3 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 em diferentes ângulos, destacando os cursos d´água e outros elementos de importância da contaminação em estudo;

- 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 em pontos de interferência como bocas de lobo, poços de visita, etc.

6.1.4 Relatório técnico, a ser protocolado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Novo Hamburgo, com a compilação final da Investigação – Fase I, acerca da área com potencial de contaminação ou suspeita de contaminação, apresentando as conclusões, recomendações e sinalizando as ações para a Investigação Confirmatória – Fase II, com o respectivo cronograma físico-financeiro.

6.2 Inventário de Investigação Confirmatória – Fase II:

6.2.1 Levantamento e caracterização de todos os recursos hídricos (lagos, lagoas, açudes, banhados, veredas, várzeas, arroios, sangas, rios, nascentes, etc) existentes dentro dos limites da área total identificada, bem como em seu entorno, sendo que tais informações, deverão ser apresentadas em planta planialtimétrica, devidamente identificada e cotada em escala compatível;

6.2.2 Levantamento geológico com ênfase nos aspectos litoestruturais, geotécnicos e hidrogeológicos, incluindo a realização de sondagens, instalação de poços de monitoramento, amostragens de solos e das águas superficiais e sub-superficiais, bem como contemplar:

- Seções geológicas perpendiculares entre si;
- Perfis descritivos dos poços de monitoramento (tipo e espessura de cada camada, profundidade do nível do freático);
- Permeabilidade (condutividade hidráulica);
- Qualidade e usos dos recursos hídricos (águas superficiais e sub-superficiais) da área de entorno;
- Mapeamento das zonas de recarga e descarga do aquífero;
- Planta planialtimétrica devidamente identificada e cotada da área em escala de detalhe, contendo a representação das seções geológicas, sondagens e pontos de amostragens;
- Mapa potenciométrico contendo a localização dos poços de monitoramento, indicação da direção e velocidade do fluxo das águas sub-superficiais, cotas do nível d'água para cada poço de monitoramento e delimitação das zonas de recarga e descarga.

6.2.3 Amostragem das águas subsuperficiais através da instalação da rede de poços de monitoramento, para verificação da presença de "fase livre" e investigação da concentração de contaminantes de interesse, contemplando:

- Parâmetros a serem monitorados, observando os constituintes presentes nos produtos manipulados ou resíduos dispostos;
- Avaliar a mobilidade, a estabilidade e a persistência destes constituintes;
- Limite de detecção do método de análise e possíveis produtos de reações que ocorrem no aquífero;
- Referir os procedimentos de coleta, preservação e análise das amostras (cadeias de custódia, branco de campo, branco de equipamento, laudo de coleta, etc.).

6.2.4 Estudo da drenagem superficial, com identificação em planta, interpretação e correlação com a contaminação em estudo;

6.2.5 Relatório técnico, a ser protocolado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Novo Hamburgo, com a compilação final do Inventário – Fase II, acerca da

área com potencial de contaminação ou suspeita de contaminação, apresentando as conclusões, recomendações e sinalizando para a necessidade de uma investigação detalhada, com respectivo cronograma físico-financeiro para a efetivação da investigação e a ART do responsável técnico.

Obs.: No caso da confirmação da existência de fase livre por meio das ações desenvolvidas na etapa de Investigação Confirmatória, deverá ser apresentada, junto ao Relatório de Investigação, proposta técnica para remoção.

6.3 Investigação Detalhada

6.3.1 A investigação detalhada somente será autorizada mediante parecer favorável da Secretaria de Meio Ambiente, com base nos resultados apresentados no Relatório de Investigação Confirmatória.

6.3.2 A metodologia utilizada para execução da etapa de investigação detalhada é semelhante à utilizada para a execução da etapa de investigação confirmatória, restrita aos pontos indicados pela avaliação confirmatória;

6.3.3 Enquanto na etapa de investigação confirmatória o objetivo principal é confirmar a presença de contaminação na área suspeita, na etapa de investigação detalhada o objetivo principal é quantificar a contaminação, isto é, avaliar detalhadamente as características da fonte de contaminação e dos meios afetados, determinando-se as dimensões das áreas ou volumes afetados, os tipos de contaminantes presentes e suas concentrações, sendo estabelecidas às características de pluma de contaminação;

6.3.4 Caracterização da pluma de contaminação:

- Identificação e delimitação do deslocamento de uma provável pluma de contaminação na fase dissolvida;
- Representação gráfica da pluma de contaminação.

6.3.5 Relatório técnico, a ser protocolado na Secretaria de Meio Ambiente do Município de Novo Hamburgo, com a compilação final da Investigação Detalhada, acerca dos pontos com potencial de contaminação, apresentando as conclusões, recomendações e sinalizando para as ações de intervenção a serem adotadas, com o respectivo cronograma físico-financeiro para as atividades a serem adotadas.

6.4 Projeto de Intervenção

O projeto de Intervenção a ser apresentado à contratante deverá conter:

6.4.1 Levantamento das tecnologias aplicáveis na remediação das áreas em pauta.

6.4.2 Justificativa para adoção da(s) alternativa(s) escolhida(s) baseada no “diagnóstico da contaminação”.

6.4.3 Detalhamento da(s) alternativa (s).

6.4.4 Anotações de Responsabilidade Técnica – ART’s.

6.4.5 Descrição das ações e obras a serem adotadas (projeto).

6.4.6 Plano de monitoramento após implantação da proposta de remediação.

6.4.7 Plano de contenção dos contaminantes, tratamento e destino final do percolado.

6.4.8 Plano de isolamento, sinalização da área e uso futuro da área.

6.4.9 Cronograma físico-financeiro.

7. EQUIPE MÍNIMA DE TRABALHO

7.1. Coordenador Geral

Exige-se que o Coordenador Geral da equipe de trabalho seja um Técnico de Nível Superior Sênior graduado na área de Engenharia ou Geologia.

Considera-se Técnico de Nível Superior Sênior, para efeitos de comprovação da habilitação técnica da licitante, o profissional com experiência superior a 8 anos em atividades na área de Saneamento ou na área Ambiental.

7.2. Equipe Técnica

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas áreas descritas nos itens 10.4.7, 11.4.7 e 12.4.7.

Considera-se Técnico de Nível Superior, para efeitos de comprovação da habilitação técnica da licitante, o profissional diplomado na área e com os devidos registros de classe. Os Técnicos de Nível Superior deverão ter experiência em recuperação de áreas degradadas apresentando como comprovação no mínimo duas ART's.

7.3. 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. Neste caso o profissional deverá fornecer termo de compromisso para com a Licitante, em que deverá constar que caso esta venha a ser a Licitante Vencedora, fará parte da equipe técnica para o desempenho das atividades que compõem o objeto deste Termo de Referência.

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.

7.4. Habilitação Técnica

Na fase de habilitação, a Licitante deverá apresentar pelo menos 1 (um) atestado em nome da Licitante devidamente visado(s) pelo CREA, referente a ter executado os serviços relacionados abaixo:

- Investigação detalhada e avaliação de risco de área contaminada com resíduos sólidos com área igual ou superior a 0,5 hectare;
- Projeto Executivo de ações de controle ambiental para redução de risco de Área Contaminada com resíduos sólidos com área igual ou superior a 0,5 hectare;
- Projeto Executivo de ações para adequação para uso futuro de área contaminada com resíduos sólidos com área igual ou superior a 0,5 hectare;

A comprovação da experiência do responsável técnico Coordenador Geral se dará por meio da apresentação do Acervo Técnico emitido pelo CREA.

A comprovação da experiência dos demais técnicos se dará por meio da

apresentação do Acervo Técnico emitido pela respectiva Entidade de Classe de registro do profissional.

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 em até 30 (trinta) dias a contar da data do seu protocolo, junto a Secretaria de Meio Ambiente (SEMAM) de Novo Hamburgo, conforme a Tabela 8.1.

8.2. A liberação do pagamento dos produtos finais de cada área, se dará após a aceitação dos documentos apresentados à SEMAM.

8.3. A antecipação do cumprimento de cada etapa não obriga o SEMAM a antecipar 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.

Tabela 8.1: Forma de pagamento dos produtos.

OBJETO 1			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Pagamento (% do total da proposta)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	1
Vila Kipling	B.1	Investigação Preliminar	23
	F.1	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
Vila Kroeff	B.2	Investigação Preliminar	23
	F.2	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
Central de Resíduos da Roselândia	B.3	Investigação Preliminar	23
	F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
TOTAL DO OBJETO 1			**100**
OBJETO 2			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Pagamento (% do total da proposta)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	1
Vila Kipling	C.1	Investigação Confirmatória	23
	F.1	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
Vila Kroeff	C.2	Investigação Confirmatória	23
	F.2	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
Central de	C.3	Investigação Confirmatória	23

Resíduos da Roselândia	F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
TOTAL DO OBJETO 2			100
OBJETO 3			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Pagamento (% do total da proposta)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	1
Vila Kipling	D.1	Investigação Detalhada	23
	F.1	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
Vila Kroeff	D.2	Investigação Detalhada	23
	F.2	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
Central de Resíduos da Roselândia	D.3	Investigação Detalhada	23
	F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	10
TOTAL DO OBJETO 3			100
OBJETO 4			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Pagamento (% do total da proposta)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	1
Vila Kipling	E.1	Projeto de Remediação	23
	G.1	Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM	10
Vila Kroeff	E.2	Projeto de Remediação	23
	G.2	Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM	10
Central de Resíduos da Roselândia	E.3	Projeto de Remediação	23
	G.3	Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM	10
TOTAL DO OBJETO 4			100

9. DAS ETAPAS E PRAZOS

9.1. O prazo total para a execução dos serviços seguindo as orientações desta especificação técnica é de 90 (noventa) dias para o Objeto 1, 120 (cento e vinte) dias para o Objeto 2, 120 (cento e vinte) dias para o Objeto 3 e 60 (sessenta) dias para o Objeto 4.

9.2. A Licitante Vencedora deverá executar entregas parciais do trabalho conforme prazos da Tabela 9.1.

9.3. Ao final de cada etapa 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.

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

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

9.6. 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.

9.7. 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.

9.8. 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.

9.9. Após a etapa final o conjunto de documentos será submetido ao órgão ambiental, que poderá solicitar complementações ou correções que deverão ser efetuados pela Licitante Vencedora.

Tabela 9.1: Etapas e prazos para a execução dos serviços.

	OBJETO 1			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Prazo para Execução (dias)**	**Prazo Acumulado (dias)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	15	15
	B.1, B.2 e B.3	Investigação Preliminar	75	90
	F.1, F.2 e F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	-	-
TOTAL DO OBJETO 1				**90**
	OBJETO 2			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Prazo para Execução (dias)**	**Prazo Acumulado (dias)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	15	15
	C.1, C.2 e C.3	Investigação Confirmatória	105	120
	F.1, F.2 e F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	-	-
TOTAL DO OBJETO 2				120
	OBJETO 3			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Prazo para Execução (dias)**	**Prazo Acumulado (dias)**

Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	15	15
	D.1, D.2 e D.3	Investigação Detalhada	105	120
	F.1, F.2 e F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	-	-
TOTAL DO OBJETO 3				120
	OBJETO 4			
Área	**Produto**	**Descrição**	**Prazo para Execução (dias)**	**Prazo Acumulado (dias)**
Todas	A	Apresentação do Plano de Trabalho	15	15
	E.1, E.2 e E.3	Projeto de Remediação	45	45
	F.1, F.2 e F.3	Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM	-	-
TOTAL DO OBJETO 4				60

10. ÁREA 1 – VILA KIPLING

10.1. Histórico

A Vila Kipling, localizada próxima ao Arroio do Pampa, tem sido ocupada de forma desordenada há mais de 20 anos. O local tornou-se uma vila, com aglomeração de pessoas de baixa renda. Ao longo dos anos, diversos catadores de resíduos industriais e domésticos recolheram materiais em Novo Hamburgo e arredores, descartando neste local o que não tinha interesse comercial, gerando um grande passivo ambiental. Durante a fiscalização, foram encontradas grandes quantidades de resíduos industriais, oriundos principalmente da indústria calçadista. Atualmente, boa parte das ocupações irregulares foram removidas e os resíduos estão todos depositados em montes, aguardando um tratamento adequado.

10.2. Justificativa

10.2.1. Motivo da Contratação

Realizar estudos suficientes para gerar um diagnóstico de contaminação da área, bem como fornecer os parâmetros necessários para elaboração de projetos com alternativas de remediação da área. O projeto de remediação também está contemplado nesse TR e deve fornecer alternativa de baixo custo, sustentáveis e utilizando tecnologias disponíveis.

10.2.2. Benefícios diretos e indiretos

Recuperação da área e solução de forma definitiva para o problema da contaminação causada pela disposição irregular de resíduos sólidos, tornando a Vila Kipling um ambiente salubre e ambientalmente equilibrado.

10.2.3. Critérios Ambientais

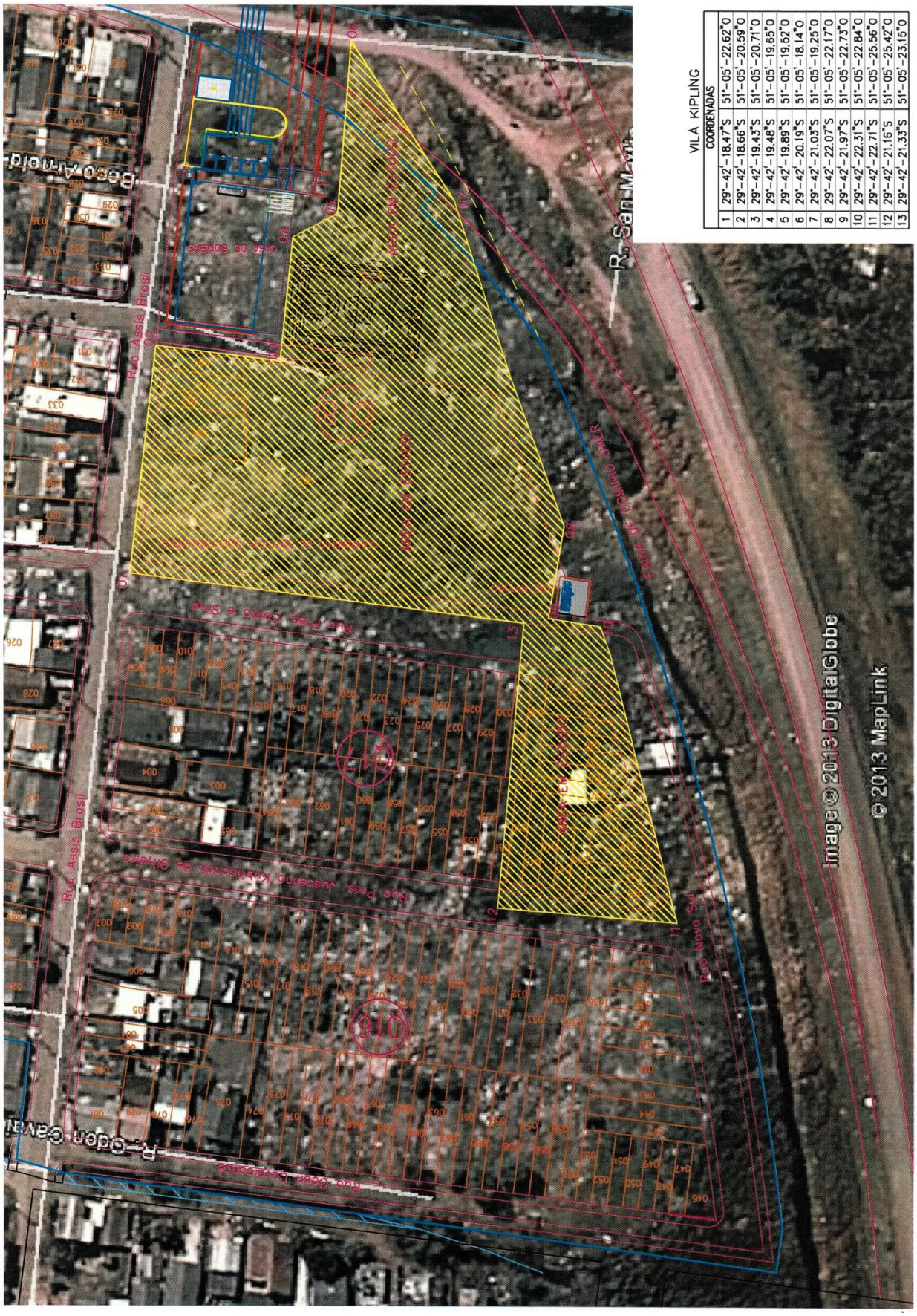
Atendimento às normas técnicas e legislações aplicáveis, bem como a Diretriz Técnica nº 001/2011 da FEPAM e a Autorização SEMAM 03/2018.

10.3. Local de Execução dos Serviços

10.3.1. Os trabalhos serão realizados na área com indícios de contaminação na Vila Kipling, bairro Canudos, no município de Novo Hamburgo/RS, com localização definida de acordo com a Figura 10.1.

10.3.2. A área total referente a este estudo de investigação é aproximadamente 1 hectare.

10.3.3. A Vila Kipling encontra-se a uma distância de 5,80 Km do centro de Novo Hamburgo e a 45 Km do centro de Porto Alegre.


VILA KIPLING
COORDENADAS
1 29°-42'-18.47"S 51°-05'-22.62"O
2 29°-42'-18.66"S 51°-05'-20.59"O
3 29°-42'-19.43"S 51°-05'-20.71"O
4 29°-42'-19.48"S 51°-05'-19.65"O
5 29°-42'-19.89"S 51°-05'-19.52"O
6 29°-42'-20.19"S 51°-05'-18.14"O
7 29°-42'-21.03"S 51°-05'-19.25"O
8 29°-42'-22.07"S 51°-05'-22.17"O
9 29°-42'-21.97"S 51°-05'-22.73"O
10 29°-42'-22.31"S 51°-05'-22.84"O
11 29°-42'-22.71"S 51°-05'-25.56"O
12 29°-42'-21.16"S 51°-05'-25.42"O
13 29°-42'-21.33"S 51°-05'-23.15"O
Rua Assis Brasil
Rua Pres Castello Branco
Rua Pres Costa e Silva
Rua Pres Juscelino Kubitschek de Oliveira
Rua Oscar Pederneiras
Rua Nova Petrópolis
Rua Nova Petrópolis
Rua Nova Petrópolis

10.4. Execução dos serviços

10.4.1. A execução deste serviço se dará com vistas ao cumprimento da Resolução Conama n° 420/2009 a qual 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. Esta execução dar-se-á com fornecimento de mão de obra, equipamentos e respectivos operadores, infraestrutura, material de trabalho, fornecimento de combustível, análises químicas e físicas, obrigações fiscais e outras, estabelecida pela SEMAM.

10.4.2. Os produtos das etapas B.1, C.1 e D.1 precisam ser entregues em forma de relatório contendo as metodologias usadas, resultados obtidos e conclusões.

10.4.3. No tocante à elaboração de relatórios relacionados à área, deverão ser previstos produtos, plantas e croquis para infraestrutura do sistema público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

10.4.4. No tocante à elaboração de todas as etapas, deverão ser considerados aspectos e recomendações da Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Federal de Saneamento Básico e Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como os respectivos planos previstos na legislação referida.

10.4.5. Todos os serviços executados, relatórios e documentos apresentados deverão estar de acordo com as normas da ABNT e legislações vigentes e aplicáveis.

10.4.6. Das Especificações, Vigências e Insumos

10.4.6.1. Execução de serviços técnicos profissionais especializados, acompanhados de responsabilidade técnica em execução de procedimentos técnicos para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas em decorrência de atividades antrópicas, com fornecimento de equipamentos, com os respectivos operadores, com fornecimento de combustível, material de trabalho, análises físicas e químicas, obrigações fiscais e outras. Os serviços deverão ser executados de acordo com a programação pré-estabelecida e apresentada para a SEMAM, podendo haver solicitação de aditamento de prazo contratual conforme legislação vigente.

10.4.6.2. Deverá ser disponibilizada à contratada toda a documentação técnica, administrativa e/ou judicial relativa às áreas a serem analisadas, a qual deverá consubstanciar os produtos resultantes da execução deste termo de referência.

10.4.7. Das Condições e Especificações dos Serviços Prestados

10.4.7.1. Produto A: 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.

10.4.7.2. Produto B.1: 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 10.1.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 10.1: Descrição do produto B – Investigação Preliminar.

CONTEÚDO
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 manejos 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 contrato.

10.4.7.3. Produto C.1: 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 no Quadro 10.2.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 10.2: Descrição do produto C – Investigação Confirmatória.

CONTEÚDO

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

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).

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.

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.

4. Caracterização geológica e pedológica

4.1. Descrição do método das sondagens.

4.2. O número de sondagens deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SEMAM.

4.3. Descrição do perfil de sondagem.

4.4. Texto explicativo com resumo da descrição dos solos, contemplando a descrição dos horizontes.

4.5. Descrição da estratigrafia e permeabilidade do solo na zona de resíduos.

4.6. 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.

5. Caracterização hidrogeológica

5.1. Descrição dos detalhes construtivos dos poços, nome e localização de cada um com coordenadas geográficas.

5.2. O número de piezômetros deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SEMAM.

5.3. 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.

5.4. Condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados.

5.5. Velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas condicionantes para o transporte dos contaminantes, considerando o sentido de movimentação no local.

5.6. Mapa potenciométrico da área.

5.7. Texto explicativo com resumo da hidrogeologia local.

5.8. Estudo de vulnerabilidade do aquífero, justificando tecnicamente o método adotado.

5.9. 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.

6. Plano de amostragem e resultados

6.1. Apresentar equipe de profissionais que participaram da execução dessa etapa.

6.2. Meios amostrados e parâmetros analisados, conforme Tabela 10.1.

6.3. Número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem:

a) Lixiviado: no mínimo 2 amostras representativas por furo de sondagem.

b) 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).

c) 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.

6.4. Técnicas, metodologia de coleta, conservação e análises de amostras.

6.5. Número de campanhas de amostragem.

Tabela 10.1: Lista de referência de parâmetros a serem analisados, conforme o meio e a etapa de investigação.

PARÂMETROS	Água subterrânea	Solos ou Sedimentos	LIXIVIADO
BACTERIOLÓGICOS			
Coliformes totais	CD		C
Escherichia coli	CD		C
GERAL (Físicos, biológicos, organolépticos)			
1,2 diclorobenzeno	D		
1,4 diclorobenzeno	D		
Alcalinidade	CD		C
Alumínio	CD		C
Cloretos	CD		C
Condutividade elétrica	CD		C
DBO5	CD		C
DQO	CD		C
Dureza total	D		
Etilbenzeno	D		
Fenol total	D		C
Ferro	CD		C
Fosfato total	D		C
Manganês	CD		C
Monoclorobenzeno	D		
Nitrogênio amoniacal	CD		C
Nitrogênio Kjeldahl	CD		C
OD	CD		
Óleos e graxas	D		C
pH	CD		C
Sódio	CD		C
Sólidos Suspensos			C
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	CD		C
Sulfato	CD		C
Sulfetos	D		C
Surfactantes	D		C
Temperatura	CD		C
Tolueno	D		
Turbidez	CD		C
Xileno	D		
Zinco	D	CD	C
INORGÂNICOS (risco à saude)			
Antimônio	D		
Arsênio	D	CD	C
Bário	D		C
Cádmio	CD	CD	C
Chumbo	CD	CD	C
Cobre	D	CD	C
Cromo Total	CD	CD	C
Mercúrio	CD	CD	C
N-Nitrato	CD		C
N-Nitrito	CD		C
Cianeto total	D		
Fluoreto	D		
Níquel	D	CD	C
Selênio	D		C

PARÂMETROS	Água subterrânea	Solos ou Sedimentos	LIXIVIADO
ORGÂNICOS (risco à saúde)			
Acrilamida	D		
Benzeno	D		
Benzo[a]pireno	D		
Cloreto de Vinila	D		
1,2 Dicloroetano	D		
1,1 Dicloroeteno	D		
1,2 Dicloroeteno (cis + trans)	D		
Diclorometano	D		
Di(2-etilhexil) ftalato	D		
Estireno	D		
Pentaclorofenol	D		
Tetracloreto de Carbono	D		
Tetracloroeteno	D		
Triclorobenzenos	D		
Tricloroeteno	D		
AGROTÓXICOS (risco à saúde)			
2,4 D + 2,4,5 T	D		
Alaclor	D		
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	D		
Aldrin + Dieldrin	D		
Atrazina	D		
Carbendazim + benomil	D		
Carbofurano	D		
Clordano	D		
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	D		
DDT+DDD+DDE	D		
Diuron	D		
Endossulfan (α β e sais) (3)	D		
Endrin	D		
Glifosato + AMPA	D		
Lindano (gama HCH) (4)	D		
Mancozebe	D		
Metamidofós	D		
Metolacloro	D		
Molinato	D		
Parationa Metílica	D		
Pendimentalina	D		
Permetrina	D		
Profenofós	D		
Simazina	D		
Tebuconazol	D		
Terbufós	D		
Trifluralina	D		

C - Análise obrigatória na etapa de investigação confirmatória.

D - Análise na etapa de investigação detalhada baseada na caracterização do lixiviado e no tipo de resíduos dispostos na área.

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 SEMAM.

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. O número de sondagens a ser efetuada dependerá do tamanho da área investigada, sendo no mínimo o número definido

neste formulário para cada meio.

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.

OBS.: 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.

7. Interpretação dos resultados

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

a) Mapa topográfico e potenciométrico com identificação das amostras e coordenadas geográficas do ponto amostrado.

b) Tabela e análise crítica dos resultados analíticos.

c) Elaboração de parecer conclusivo acerca da existência de:

- solo contaminado
- água subterrânea contaminada

7.2. Os resultados devem ser comparados com os seguintes valores orientadores:

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 Solos:

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

8. Ações emergenciais

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

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

9. 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 contrato.

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

10.4.7.4. Produto D.1: Investigação Detalhada

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área contaminada, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 10.3.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 10.3: Descrição do produto D – Investigação Detalhada.

CONTEÚDO

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

1. INVESTIGAÇÃO DETALHADA

A Investigação detalhada é etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.

1.1. Levantamento dos dados obtidos pela investigação confirmatória:

A) Delimitação da fonte de contaminação;

B) Área de abrangência dos estudos realizados e justificativa técnica;

C) Meios amostrados;

D) Informações e parâmetros levantados;

E) Propriedades do meio físico que governam o transporte dos contaminantes;

F) Características dos contaminantes;

G) Definição da malha de amostragem (número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem);

H) Parâmetros analisados em conformidade com a Tabela 10.1;

I) Técnicas, protocolos de amostragem, de preservação de amostras e análises;

J) Número de campanhas de amostragem realizadas.

1.2. Interpretação dos resultados:

A) Tabela com os resultados das análises;

B) Identificação e avaliação dos Limites das fontes de contaminação, os tipos e as concentrações dos contaminantes liberados para o meio e presentes nestas fontes;

C) Delimitação da contaminação, dinâmica da pluma e distribuição das concentrações dos contaminantes nos meios atingidos;

D) Modelo de migração dos contaminantes considerando concentração de contaminantes, espaço e tempo;

E) Seções e mapas potenciométricos atualizados;

F) Descrição dos Métodos utilizados durante a coleta de dados;

G) Protocolo de manejo e armazenamento das amostras coletadas;

H) Locação, descrição e instalação de rede de monitoramento;

I) Avaliação do avanço da contaminação;

J) Laudos das análises e ensaios realizados;

K) Concentrações dos contaminantes por meio amostrado;

L) Toxicidade das substâncias encontradas em cada meio;

M) Mapas de isoconcentração de contaminantes.

1.3. Confirmação das análises químicas:

As amostras que, na investigação confirmatória, apresentaram parâmetros com concentrações acima dos limites estabelecidos na legislação deverão ser novamente coletadas e os parâmetros não enquadrados deverão ser novamente analisados, a fim de confirmar o não atendimento aos requisitos legais.

1.4. Detalhamento da área de interesse, analisando o caminho do transporte dos contaminantes e a posição de receptores potenciais (raio adicional de no mínimo 200 metros, a partir da área contaminada), considerando:

A) Presença, características e utilização de cursos d'água superficiais;

B) Presença, características e utilização da água subterrânea;

C) Presença, características e utilização de poços de abastecimento público;

D) Presença, características e utilização de poços particulares;

E) Identificação, descrição e usos do solo.

1.5. Análise preliminar do potencial de exposição a riscos à saúde:

Avaliar qualitativamente a possibilidade da exposição humana, analisando os meios contaminados:

A) Planta da área de interesse (localização e extensão total);

B) Meios contaminados;

C) Compostos químicos de interesse;

D) Caminhos potenciais de transporte dos contaminantes no meio físico;

E) Mapeamento espacial e temporal da contaminação nos meios afetados;

F) Potenciais receptores do risco;

G) Potenciais usuários dos recursos impactados.

Devem ser considerados:

- todo meio contaminado, pelo qual um contaminante pode ser transportado até a um ponto de exposição que um indivíduo ou população pode ser exposto (solo,

água subterrânea e ar);

- todo meio não contaminado que pode vir a ser contaminado e servir como meio de transporte de contaminantes;

Os pontos de interesse para coleta de amostras, determinados em função do modelo conceitual da área podem estar localizados:

- dentro dos limites da área contaminada, junto às fontes de contaminação;
- dentro dos limites da área contaminada, em locais situados entre as fontes e os receptores;
- fora dos limites da área contaminada, nos pontos de exposição;
- fora da área contaminada, em locais situados entre a fonte e os pontos de exposição.

1.5.1. Descrição das populações potencialmente expostas (dentro e fora da área de estudo), considerando os seguintes aspectos:

A) Uso e ocupação do solo (agrícola, residencial, comercial, recreacional ou industrial);

B) Posição dos receptores em relação às fontes e plumas de contaminação;

C) Presença de sub-populações sensíveis (creches, hospitais, escolas, etc.);

D) Forma e frequência da exposição;

E) Acesso ou isolamento das populações expostas às fontes e plumas de contaminação.

1.6 Considerações e recomendações de restrições de uso do solo, águas subterrâneas e águas superficiais:

A) Recomendações e restrições de uso após análise dos resultados da investigação detalhada;

B) Estabelecimento de pontos de controle e monitoramento da contaminação entre a fonte e eventuais receptores.

2. AVALIAÇÃO DE RISCOS

A avaliação de riscos é o processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou o bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

A avaliação de riscos deverá partir da análise das características da fonte, dos meios contaminados, do caminho dos contaminantes, dos pontos de exposição e da existência de receptores.

3. 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 contrato.

10.4.7.5. Produto E.1: Projeto de Remediação

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área contaminada e com investigação detalhada, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 10.4.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Civil ou Sanitária;
- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia;
- Engenharia Agrônoma ou Biologia.

Quadro 10.4: Descrição do produto E – Projeto de Remediação.

CONTEÚDO
CONSIDERAÇÕES INICIAIS Deverão ser avaliadas as alternativas de intervenção, apresentando detalhamento da concepção e justificativa técnica da proposta. O estudo de alternativas deverá considerar: A) Pesquisa e análise crítica de alternativas de remediação; B) Seleção da alternativa mais adequada através de análise comparativa e justificativa técnica; C) Análise da viabilidade técnica e econômica da alternativa selecionada; D) Indicação clara e inequívoca das ações de estruturação do serviço público de limpeza urbana nos casos de áreas diretamente ligadas a tal serviço; E) Deve ser considerado os seguintes objetivos: • Eliminação do perigo ou redução do risco à saúde humana; • Eliminação ou minimização dos riscos ao meio ambiente; • Eliminação de danos aos demais bens a proteger;

- Eliminação de danos ao bem-estar público durante a execução de ações;
- Possibilidade do uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo;
- Eficiência, Eficácia e Sustentabilidade Econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

F) As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas deverão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

- Eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;
- Zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;
- Aplicação de técnicas de remediação;
- Monitoramento.

O projeto de intervenção a ser executado pela contratada deverá, obrigatoriamente, considerar:

A) Controle ou eliminação das fontes de contaminação;

B) Uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;

C) Avaliação de risco à saúde humana;

D) Alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;

E) Programa de monitoramento da eficácia das ações executadas;

F) Custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas;

G) Alternativas de gestão do resíduo sólido, em áreas diretamente relacionadas ao serviço público de limpeza urbana, considerados os princípios de Eficiência, Eficácia e Sustentabilidade Econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

1. O PROJETO DE INTERVENÇÃO EM ÁREA CONTAMINADAS POR DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS, DEVE CONTER NO MÍNIMO:

1.1. Detalhamento das medidas e operações de remoção dos resíduos, quando for o caso.

1.2. Detalhamento das medidas de drenagem das águas superficiais e subsuperficiais na área a montante dos resíduos, quando for o caso.

1.3. Detalhamento das medidas de controle, drenagem, captação e tratamento do lixiviado gerado na massa de resíduos.

1.4. Detalhamento das medidas de controle, drenagem, captação e tratamento de águas superficiais, subsuperficiais e solos em caso de confirmação de contaminação.

1.5. Detalhamento das medidas para controle e prevenção de vetores e odores, durante a fase operacional de recuperação da área.

1.6. Detalhamento das medidas de recomposição do solo e vegetação característica da área.

1.7. Detalhamento das medidas de segurança, controle de acidentes e exposição a riscos durante a remoção, manejo e transporte dos resíduos.

1.8. Manual de operação contemplando todas as atividades realizadas na remediação.

1.9. Detalhamento quantitativo, orçamento de materiais e serviços e cronograma de execução.

1.10. Levantamento estratigráfico do subsolo da área de disposição, identificando e descrevendo o perfil geológico, as características de permeabilidade localizadas abaixo das unidades de disposição dos resíduos e as características de vazão específica, direção de fluxo e níveis estáticos do aquífero livre, até uma profundidade mínima de 5 metros abaixo da base da camada de resíduos.

1.11. Planta de situação geral da área, atualizada, contendo:

- Localização geográfica do aterro sanitário.
- Acessos principais e instalações de apoio.
- Cursos de água existentes no raio de 500 metros.
- Poços existentes no raio de 200 metros.
- Uso do solo predominante na região vizinha.

1.12. Planta identificando as áreas com reconstituição do solo e da vegetação do local.

1.13. Planta com a localização de todos os pontos de monitoramento, em escala adequada, com identificação dos pontos e respectiva coordenada geográfica.

1.14. Projeto da célula para disposição dos resíduos removidos, quando for o caso. Todos os elementos de projeto devem ser suficientemente descritos e especificados, com apresentação de desenhos, esquemas, detalhes, etc.

1.15. Conjunto de plantas arquitetônicas, de engenharia e documentos técnicos necessárias às obras de recuperação da área contaminada, entendido como, no mínimo, planta total do lote, planta baixa do empreendimento, fachadas, cortes, plantas de situlocalização, plantas das instalações hidráulicas, plantas das instalações elétricas, de telefonia e internet e demais desenhos técnicos necessários a perfeita execução e licenciamento das obras civis e ao atendimento das necessidades estabelecidas pela SEMAM assim como memoriais descritivos das obras a serem realizadas e orçamentação que atenda aos parâmetros de preço máximo estabelecidos pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI:

- Em caso de inviabilidade de orçamentação através do SINAPI, deverá ser utilizado software de orçamentação do tipo Planilha Eletrônica de Orçamentos – PLEO;
- Caso ainda haja impossibilidade de orçamentação de itens, deverão ser apresentados três orçamentos elaborados por fornecedores dos referidos itens;
- Em todos os casos de inviabilidade de orçamentação, a ocorrência deverá ser devidamente fundamentada e apresentada por escrito a SEMAM;
- Deve ser apresentado o dimensionamento de todos os elementos de projeto, devendo ser indicados dados e parâmetros de projeto, critérios, fórmulas e hipóteses de cálculo, justificativas e resultados.

1.16. ***O Projeto da célula para disposição dos resíduos removidos, quando for o***

caso, deverá conter no mínimo:

a) Levantamento planialtimétrico da área da nova célula, locando em escala adequada a célula de resíduos e as estruturas a serem implantadas;

b) Caracterização da geologia da nova área (descrição do perfil do solo, sedimento, rocha e/ou aterro, texto explicativo com resumo da descrição das rochas, sedimentos, solos, determinação da granulometria, porosidade total e porosidade efetiva, planta com a localização das sondagens executadas e dos pontos de amostragem;

c) Caracterização hidrogeológica (descrição dos detalhes construtivos dos poços e normas utilizadas, nome e localização de cada poço com coordenadas geográficas, cota topográfica da boca do poço e medição do nível d'água para o cálculo do potencial hidráulico em cada poço de monitoramento, condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados, velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas, mapa potenciométrico, texto explicativo com resumo da hidrogeologia local);

d) Detalhamento das células de disposição dos resíduos (forma, acessos externos e internos, sistema de impermeabilização da base e da cobertura final, sistema de drenagem de percolado e gases, sistema de drenagem superficial), contendo:

I. Tipo de impermeabilização adotada

II. Materiais empregados, com suas especificações

e) Detalhamento do sistema de drenagem pluvial: Indicação da vazão de dimensionamento do sistema:

I. Disposição dos canais em planta, em escala não inferior a 1:1000;

II. Indicação das seções transversais e declividade do fundo dos canais em todos os trechos;

III. Indicação do tipo de revestimento (quando existente) dos canais, com especificação quanto ao material utilizado;

IV. Indicação dos locais de descarga da água coletada pelos canais;

V. Detalhes de todas as singularidades existentes, tais como alargamentos ou estrangulamentos de seção, curvas, degraus, obras de dissipação de energia e outros;

VI. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento do sistema (intensidade de chuva, tempo de recorrência, duração, coeficiente do escoamento superficial).

f) Detalhamento do sistema de drenagem e captação de lixiviados:

I. Estimativa da quantidade de percolado a drenar e remover;

II. Disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;

III. Dimensões desses elementos;

IV. Materiais utilizados, com suas especificações;

V. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

VI. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem e remoção de percolado.

g) Detalhamento do sistema de tratamento de lixiviados:

I. Estimativa da quantidade de percolado a tratar;

II. Disposição em planta desses elementos;

III. Dimensões e capacidade desses elementos;

IV. Materiais utilizados, com suas especificações;

V. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

VI. Processo utilizado, sequência de operações e tipos de tratamento;

VII. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de tratamento de percolado.

h) Detalhamento do sistema de drenagem, captação e tratamento de gases:

I. Disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;

II. Dimensões desses elementos;

III. Materiais utilizados com suas especificações;

IV. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

V. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem de gás;

i) Detalhamento de medidas de controle e prevenção de odores;

j) Detalhamento da estrutura e equipamentos a serem utilizados na operação e sistema de controle operacional para monitoramento quantitativo e qualitativo de resíduos dispostos e lixiviado gerado e tratado;

k) Detalhamento das medidas de recuperação paisagística e da vegetação, cortinamento vegetal;

l) Detalhamento das medidas de segurança no manejo e redisposição dos resíduos;

m) Detalhamento das instalações de apoio (estrutura administrativa, vestiários, sanitários, depósitos, refeitórios, fontes de abastecimento de água, entre outros);

n) Especificações técnicas do projeto e controle operacional dos serviços de execução, especialmente do sistema de impermeabilização da base e sistema de tratamento de lixiviado.

1.17. Manual de Operação

Deverá ser elaborado o Manual de Operação do empreendimento, detalhando todas as estruturas, responsabilidades e procedimentos a serem adotados, contendo no mínimo:

a) Acessos e isolamento da área:

I. Indicação em planta do(s) acesso(s) à área do aterro sanitário, bem como as medidas a serem tomadas para garantir o seu uso, mesmo em dias de chuva.

II. Forma de isolamento do aterro sanitário e os dispositivos de segurança para evitar a interferência de pessoas estranhas, bem como para coibir possíveis efeitos na vizinhança.

b) Preparação do local de disposição de resíduos (medidas a serem tomadas para o preparo da área antes da disposição dos resíduos sólidos.

c) Transporte e disposição dos resíduos (apenas nos casos em que será necessária a remoção dos resíduos):

I. Forma de controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos dispostos e horário de funcionamento.

II. Forma com que os resíduos serão transportados e dispostos na célula, quantidades diárias a serem dispostas.

III. Método de operação e a sequência de preenchimento da célula.

IV. Equipamentos a serem utilizados na operação.

V. Espessura das camadas de resíduos sólidos, espessura das camadas de cobertura e os taludes formados.

VI. Material para cobertura dos resíduos, incluindo quantidades previstas de utilização desses materiais e local de origem do material de cobertura.

d) Inspeção e monitoramento:

I. Plano de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, definindo responsabilidades, periodicidade, pontos (com identificação e localização), parâmetros, métodos de amostragem e preservação de amostras, análise crítica dos resultados, exigências técnicas de contratação de laboratórios.

II. Plano de inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem, impermeabilização, tratamento e demais estruturas a serem implantadas.

III. Plano de medição de recalques durante a operação e após a conclusão do aterro sanitário, com indicação do método de medição adotado (hipóteses, parâmetros e fórmulas utilizadas para o cálculo de estabilidade de taludes, bermas de equilíbrio e recalques diferenciais).

e) Plano de encerramento (apenas nos casos em que será necessária a remoção dos resíduos):

I. Data prevista para encerramento.

II. Operações previstas e situação final projetada.

III. Estrutura e operações que serão mantidas após o encerramento das atividades.

f) Uso futuro planejado para a área (Plano de uso futuro da área do aterro sanitário).

g) Programas de acompanhamento dos impactos ambientais e gestão de riscos.

1.18. Deverão ser definidos programas para avaliar os impactos ambientais durante e após a conclusão das obras, incluindo no mínimo:

I. Programa de recuperação e monitoramento da qualidade do solo, águas subterrâneas e superficiais.

II. Programa de monitoramento e manutenção dos sistemas de drenagens.

III. Programa de monitoramento e manutenção do sistema de tratamento de lixiviado.

IV. Programa de gestão de riscos, contemplando monitoramento e ações para eliminação de todos os riscos levantados ao longo do tempo, inclusive ocupação da área do entorno, uso

do solo e das águas.

1.19. Em casos de áreas diretamente relacionadas à prestação do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, deverá ser elaborado Plano de Gestão dos Resíduos em que conste, de forma detalhada, clara e inequívoca os seguintes itens:

I. Descrição da Infraestrutura e da tecnologia necessária à gestão efetiva e ambientalmente sustentável dos resíduos relacionados à área em tela.

II. Elaboração de, no mínimo, 10 (dez) Plantas arquitetônicas e de engenharia necessárias a instalação da infraestrutura supradescrita, a serem determinadas e detalhadas pela Equipe Técnica da SEMAM.

III. Elaboração de orçamento e memorial descritivo para a instalação da infraestrutura supradescrita.

2. ESTIMATIVA DE CUSTO

Estimativa detalhada dos custos de remediação, bem como da operação e manutenção (especificando, entre outros, os custos de equipamentos utilizados, mão-de-obra empregada, materiais utilizados, instalações e serviços de apoio).

3. CRONOGRAMA

Cronograma físico-financeiro para a implantação e operação (remediação e monitoramento) do empreendimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto deverá seguir 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, o conteúdo deverá ser 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.

10.4.7.6. Produto F.1: Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM

A contratada deverá apresentar à SEMAM, ao final de uma das etapas B.1, C.1 e D.1, o Relatório Técnico referente aos estudos realizados e com laudos conclusivos.

O Relatório Técnico será avaliado pela equipe da SEMAM e após a sua aceitação será realizado o pagamento do produto F.1 e o encerramento do contrato.

10.4.7.7. Produto G.1: Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM

A contratada deverá apresentar à SEMAM, ao final da etapa E.1, o Projeto de Remediação, conforme descrito no item 10.4.7.5.

O Projeto de Remediação será avaliado pela equipe da SEMAM e após a sua aceitação será realizado o pagamento do produto G.1 e o encerramento do contrato.

11. ÁREA 2 – VILA KROEFF

11.1. Histórico

A Vila Kroeff é outra área que necessita recuperação ambiental, ela está localizada em uma zona de banhado do Rio dos Sinos e teve início da disposição de resíduos no ano de 1979. Foram depositados todos os tipos de resíduos domésticos, industriais e hospitalares, comprometendo a qualidade das águas superficiais e subterrâneas. O descarte foi interrompido em 1989 e o local foi coberto por uma camada de argila, porém não foram executadas medidas para cessar a contaminação.

11.2. Justificativa

11.2.1. *Motivo da Contratação*

Realizar estudos suficientes para gerar um diagnóstico de contaminação da área, bem como fornecer os parâmetros necessários para elaboração de projetos com alternativas de remediação da área. O projeto de remediação também está contemplado nesse TR e deve fornecer alternativa de baixo custo, sustentáveis e utilizando tecnologias disponíveis.

11.2.2. *Benefícios diretos e indiretos*

Recuperação da área e solução de forma definitiva para o problema da contaminação causada pela disposição irregular de resíduos sólidos, tornando a Vila Kroeff um ambiente salubre e ambientalmente equilibrado.

11.2.3. *Critérios Ambientais*

Atendimento às normas técnicas e legislações aplicáveis, bem como a Diretriz Técnica nº 001/2011 da FEPAM e a Autorização SEMAM 03/2018.

11.3. Local de Execução dos Serviços

11.3.1. Os trabalhos serão realizados na área com indícios de contaminação na Vila Kroeff, bairro Santo Afonso, no município de Novo Hamburgo/RS, situado na coordenada geográfica 29°43’36.97” de Latitude Sul e 51º07’22.64” de Longitude Oeste (Figura 11.1 e Tabela 11.1).

11.3.2. A área total este estudo de investigação é aproximadamente de 12 hectares.

11.3.3. O aterro da Vila Kroeff encontra-se a uma distância de 4.5 Km do centro de Novo Hamburgo e a 44 Km do centro de Porto Alegre.

Tabela 11.1: Localização geográfica dos pontos limítrofes da Vila Kroeff.

Pontos Limítrofes	Coordenadas Geográficas
Ponto Limítrofe 1	29°43'30.39"S/ 51° 7'30.90"O
Ponto Limítrofe 2	29°43'30.78"S/ 51° 7'23.52"O
Ponto Limítrofe 3	29°43'32.35"S/ 51° 7'22.23"O
Ponto Limítrofe 4	29°43'34.00"S/ 51° 7'15.02"O
Ponto Limítrofe 5	29°43'41.14"S/ 51° 7'15.29"O
Ponto Limítrofe 6	29°43'46.63"S/ 51° 7'29.89"O
Ponto Limítrofe 7	29°43'35.15"S/ 51° 7'28.17"O
Ponto Limítrofe 8	29°43'33.50"S/ 51° 7'32.40"O

Figura 11.1: Delimitação Geográfica da Vila Kroeff.

11.4. Execução dos serviços

11.4.1. A execução deste serviço se dará com vistas ao cumprimento da Resolução Conama n° 420/2009 a qual 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. Esta execução dar-se-á com fornecimento de mão de obra, equipamentos e respectivos operadores, infraestrutura, material de trabalho, fornecimento de combustível, análises químicas e físicas, obrigações fiscais e outras, estabelecida pela SEMAM.

11.4.2. Os produtos das etapas B.2, C.2 e D.2 precisam ser entregues em forma de relatório contendo as metodologias usadas, resultados obtidos e conclusões.

11.4.3. No tocante à elaboração de relatórios relacionados à área, deverão ser previstos produtos, plantas e croquis para infraestrutura do sistema público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

11.4.4. No tocante à elaboração de todas as etapas, deverão ser considerados aspectos e recomendações da Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Federal de Saneamento Básico e Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como os respectivos planos previstos na legislação referida.

11.4.5. Todos os serviços executados, relatórios e documentos apresentados deverão estar de acordo com as normas da ABNT e legislações vigentes e aplicáveis.

11.4.6. *Das Especificações, Vigências e Insumos*

11.4.6.1. Execução de serviços técnicos profissionais especializados,

acompanhados de responsabilidade técnica em execução de procedimentos técnicos para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas em decorrência de atividades antrópicas, com fornecimento de equipamentos, com os respectivos operadores, com fornecimento de combustível, material de trabalho, análises físicas e químicas, obrigações fiscais e outras. Os serviços deverão ser executados de acordo com a programação pré-estabelecida e apresentada para a SEMAM, podendo haver solicitação de aditamento de prazo contratual conforme legislação vigente.

11.4.6.2. Deverá ser disponibilizada à contratada toda a documentação técnica, administrativa e/ou judicial relativa às áreas a serem analisadas, a qual deverá consubstanciar os produtos resultantes da execução deste termo de referência.

11.4.7. Das Condições e Especificações dos Serviços Prestados

11.4.7.1. Produto A.2: 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.

11.4.7.2. Produto B.2: 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 11.1.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 11.1: Descrição do produto B – Investigação Preliminar.

CONTEÚDO

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 manejos 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 contrato.

11.4.7.3. Produto C.2: 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 no Quadro 11.2.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 11.2: Descrição do produto C – Investigação Confirmatória.

CONTEÚDO
O conteúdo deverá abordar os seguintes itens, na ordem abaixo relacionada: **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).

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.

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.

4. Caracterização geológica e pedológica

4.1. Descrição do método das sondagens.

4.2. O número de sondagens deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SEMAM.

4.3. Descrição do perfil de sondagem.

4.4. Texto explicativo com resumo da descrição dos solos, contemplando a descrição dos horizontes.

4.5. Descrição da estratigrafia e permeabilidade do solo na zona de resíduos.

4.6. 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.

5. Caracterização hidrogeológica

5.1. Descrição dos detalhes construtivos dos poços, nome e localização de cada um com coordenadas geográficas.

5.2. O número de piezômetros deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SEMAM.

5.3. 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.

5.4. Condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados.

5.5. Velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas condicionantes para o transporte dos contaminantes, considerando o sentido de movimentação no local.

5.6. Mapa potenciométrico da área.

5.7. Texto explicativo com resumo da hidrogeologia local.

5.8. Estudo de vulnerabilidade do aquífero, justificando tecnicamente o método adotado.

5.9. 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.

6. Plano de amostragem e resultados

6.1. Apresentar equipe de profissionais que participaram da execução dessa etapa.

6.2. Meios amostrados e parâmetros analisados, conforme Tabela 11.2.

6.3. Número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem:

a) Lixiviado: no mínimo 2 amostras representativas por furo de sondagem.

b) Água subterrânea: no mínimo 3 amostras a montante da área (limite do empreendimento) e 9 amostras a jusante a área (limite do empreendimento) e/ou a cada 50 metros no perímetro do entorno da área com resíduos, justificando tecnicamente conforme mapa potenciométrico da área (dinâmica e fluxo das águas subterrâneas).

c) Solos: no mínimo 2 amostras a montante da área (limite do empreendimento) e 5 amostras a jusante da área (limite do empreendimento) e ou a cada 50 metros no perímetro do entorno da área com resíduos. A análise deve ser realizada na profundidade de 0 a 20 cm de profundidade, imediatamente abaixo da camada de resíduos.

d) Água superficial: no mínimo:

- 1 amostra próxima da margem do banhado localizado ao sul da área.
- 1 amostra retirada a 100 metros sul da margem do banhado localizado ao sul da área.
- 1 amostra retirada a 200 metros sul da margem do banhado localizado ao sul da área.

6.4. Técnicas, metodologia de coleta, conservação e análises de amostras.

6.5. Número de campanhas de amostragem.

Tabela 11.2: Lista de referência de parâmetros a serem analisados, conforme o meio e a etapa de investigação.

PARÂMETROS	Água subterrânea	Solos ou Sedimentos	Água superficial	LIXIVIADO
BACTERIOLÓGICOS				
Coliformes totais	CD		CD	C
Escherichia coli	CD		CD	C
GERAL (Físicos, biológicos, organolépticos)				
1,2 diclorobenzeno	D		D	
1,4 diclorobenzeno	D		D	
Alcalinidade	CD			C
Alumínio	CD		CD	C
Cloretos	CD		CD	C
Condutividade elétrica	CD		CD	C
DBO5	CD		CD	C
DQO	CD		CD	C
Dureza total	D			
Etilbenzeno	D		D	
Fenol total	D		D	C
Ferro	CD		CD	C
Fosfato total	D		CD	C
Manganês	CD		CD	C
Monoclorobenzeno	D		D	
Nitrogênio amoniacal	CD		CD	C
Nitrogênio Kjeldahl	CD		CD	C
OD	CD		CD	
Óleos e graxas	D		D	C
pH	CD		CD	C
Sódio	CD			C
Sólidos Suspensos				C
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	CD			C
Sulfato	CD		D	C
Sulfetos	D		D	C
Surfactantes	D		D	C
Temperatura	CD		CD	C
Tolueno	D		D	
Turbidez	CD		D	C
Xileno	D		D	
Zinco	D	CD	D	C
INORGÂNICOS (risco à saude)				
Antimônio	D		D	
Arsênio	D	CD	D	C
Bário	D		D	C
Cádmio	CD	CD	CD	C
Chumbo	CD	CD	CD	C
Cobre	D	CD	D	C
Cromo Total	CD	CD	CD	C
Mercúrio	CD	CD	CD	C
N-Nitrato	CD		CD	C
N-Nitrito	CD		CD	C
Cianeto total	D		D	
Fluoreto	D		D	
Níquel	D	CD	D	C
Selênio	D		D	C
PARÂMETROS	Água subterrânea	Solos ou Sedimentos	Água superficial	LIXIVIADO
ORGÂNICOS (risco à saúde)				
Acrilamida	D		D	
Benzeno	D		D	
Benzo[a]pireno	D		D	
Cloreto de Vinila	D		D	
1,2 Dicloroetano	D		D	
1,1 Dicloroeteno	D		D	
1,2 Dicloroeteno (cis + trans)	D		D	

Diclorometano	D		D	
Di(2-etilhexil) ftalato	D		D	
Estireno	D		D	
Pentaclorofenol	D		D	
Tetracloreto de Carbono	D		D	
Tetracloroeteno	D		D	
Triclorobenzenos	D		D	
Tricloroeteno	D		D	
AGROTÓXICOS (risco à saúde)				
2,4 D + 2,4,5 T	D		D	
Alaclor	D		D	
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	D		D	
Aldrin + Dieldrin	D		D	
Atrazina	D		D	
Carbendazim + benomil	D		D	
Carbofurano	D		D	
Clordano	D		D	
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	D		D	
DDT+DDD+DDE	D		D	
Diuron	D		D	
Endossulfan (α β e sais) (3)	D		D	
Endrin	D		D	
Glifosato + AMPA	D		D	
Lindano (gama HCH) (4)	D		D	
Mancozebe	D		D	
Metamidofós	D		D	
Metolacloro	D		D	
Molinato	D		D	
Parationa Metílica	D		D	
Pendimentalina	D		D	
Permetrina	D		D	
Profenofós	D		D	
Simazina	D		D	
Tebuconazol	D		D	
Terbufós	D		D	
Trifluralina	D		D	

C - Análise obrigatória na etapa de investigação confirmatória.

D - Análise na etapa de investigação detalhada baseada na caracterização do lixiviado e no tipo de resíduos dispostos na área.

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 SEMAM.

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. O número de sondagens a ser efetuada dependerá do tamanho da área investigada, sendo no mínimo o número definido neste formulário para cada meio.

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.

OBS.: 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.

7. Interpretação dos resultados

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

a) Mapa topográfico e potenciométrico com identificação das amostras e coordenadas geográficas do ponto amostrado.

b) Tabela e análise crítica dos resultados analíticos.

c) Elaboração de parecer conclusivo acerca da existência de:

- solo contaminado
- água subterrânea contaminada
- água superficial contaminada

7.2. Os resultados devem ser comparados com os seguintes valores orientadores:

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 Águas superficiais:

- Comparação de valores de montante e jusante do ponto de lançamento no corpo d'água, se existir.
- Se existir enquadramento do corpo d'água conforme uso preponderante, comparar com os limites estabelecidos na Resolução Conama 357/05.
- 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.

7.2.4 Solos:

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

8. Ações emergenciais

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

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

9. 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 contrato.

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

11.4.7.4. Produto D.2: Investigação Detalhada

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área contaminada, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 11.3.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 11.3: Descrição do produto D – Investigação Detalhada.

CONTEÚDO

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

1. INVESTIGAÇÃO DETALHADA

A Investigação detalhada é etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.

1.1. Levantamento dos dados obtidos pela investigação confirmatória:

A) Delimitação da fonte de contaminação;

B) Área de abrangência dos estudos realizados e justificativa técnica;

C) Meios amostrados;

D) Informações e parâmetros levantados;

E) Propriedades do meio físico que governam o transporte dos contaminantes;

F) Características dos contaminantes;

G) Definição da malha de amostragem (número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem);

H) Parâmetros analisados em conformidade com a Tabela 11.2;

I) Técnicas, protocolos de amostragem, de preservação de amostras e análises;

J) Número de campanhas de amostragem realizadas.

1.2. Interpretação dos resultados:

A) Tabela com os resultados das análises;

B) Identificação e avaliação dos Limites das fontes de contaminação, os tipos e as concentrações dos contaminantes liberados para o meio e presentes nestas fontes;

C) Delimitação da contaminação, dinâmica da pluma e distribuição das concentrações dos contaminantes nos meios atingidos;

D) Modelo de migração dos contaminantes considerando concentração de contaminantes, espaço e tempo;

E) Seções e mapas potenciométricos atualizados;

F) Descrição dos Métodos utilizados durante a coleta de dados;

G) Protocolo de manejo e armazenamento das amostras coletadas;

H) Locação, descrição e instalação de rede de monitoramento;

I) Avaliação do avanço da contaminação;

J) Laudos das análises e ensaios realizados;

K) Concentrações dos contaminantes por meio amostrado;

L) Toxicidade das substâncias encontradas em cada meio;

M) Mapas de isoconcentração de contaminantes.

1.3. Confirmação das análises químicas:

As amostras que, na investigação confirmatória, apresentaram parâmetros com concentrações acima dos limites estabelecidos na legislação deverão ser novamente coletadas e os parâmetros não enquadrados deverão ser novamente analisados, a fim de confirmar o não atendimento aos requisitos legais.

1.4. Detalhamento da área de interesse, analisando o caminho do transporte dos contaminantes e a posição de receptores potenciais (raio adicional de no mínimo 200 metros, a partir da área contaminada), considerando:

A) Presença, características e utilização de cursos d'água superficiais;

B) Presença, características e utilização da água subterrânea;

C) Presença, características e utilização de poços de abastecimento público;

D) Presença, características e utilização de poços particulares;

E) Identificação, descrição e usos do solo.

1.5. Análise preliminar do potencial de exposição a riscos à saúde:

Avaliar qualitativamente a possibilidade da exposição humana, analisando os meios contaminados:

A) Planta da área de interesse (localização e extensão total);

B) Meios contaminados;

C) Compostos químicos de interesse;

D) Caminhos potenciais de transporte dos contaminantes no meio físico;

E) Mapeamento espacial e temporal da contaminação nos meios afetados;

F) Potenciais receptores do risco;

G) Potenciais usuários dos recursos impactados.

Devem ser considerados:

- todo meio contaminado, pelo qual um contaminante pode ser transportado até a um ponto de exposição que um indivíduo ou população pode ser exposto (solo, água subterrânea, água superficial e ar);

- todo meio não contaminado que pode vir a ser contaminado e servir como meio de transporte de contaminantes;

Os pontos de interesse para coleta de amostras, determinados em função do modelo conceitual da área podem estar localizados:

- dentro dos limites da área contaminada, junto às fontes de contaminação;

- dentro dos limites da área contaminada, em locais situados entre as fontes e os receptores;

- fora dos limites da área contaminada, nos pontos de exposição;

- fora da área contaminada, em locais situados entre a fonte e os pontos de exposição.

1.5.1.Descrição das populações potencialmente expostas (dentro e fora da área de estudo), considerando os seguintes aspectos:

A) Uso e ocupação do solo (agrícola, residencial, comercial, recreacional ou industrial);

B) Posição dos receptores em relação às fontes e plumas de contaminação;

C) Presença de sub-populações sensíveis (creches, hospitais, escolas, etc.);

D) Forma e frequência da exposição;

E) Acesso ou isolamento das populações expostas às fontes e plumas de contaminação.

1.6 Considerações e recomendações de restrições de uso do solo, águas subterrâneas e águas superficiais:

A) Recomendações e restrições de uso após análise dos resultados da investigação detalhada;

B) Estabelecimento de pontos de controle e monitoramento da contaminação entre a fonte e eventuais receptores.

2. AVALIAÇÃO DE RISCOS

A avaliação de riscos é o processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou o bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

A avaliação de riscos deverá partir da análise das características da fonte, dos meios contaminados, do caminho dos contaminantes, dos pontos de exposição e da existência de

receptores.

3. 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 contrato.

11.4.7.5. Produto E.2: Projeto de Remediação

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área contaminada e com investigação detalhada, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 11.4.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Civil ou Sanitária;
- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia;
- Engenharia Agrônoma ou Biologia.

Quadro 11.4: Descrição do produto E – Projeto de Remediação.

CONTEÚDO
CONSIDERAÇÕES INICIAIS Deverão ser avaliadas as alternativas de intervenção, apresentando detalhamento da concepção e justificativa técnica da proposta. O estudo de alternativas deverá considerar: A) Pesquisa e análise crítica de alternativas de remediação;

B) Seleção da alternativa mais adequada através de análise comparativa e justificativa técnica;

C) Análise da viabilidade técnica e econômica da alternativa selecionada;

D) Indicação clara e inequívoca das ações de estruturação do serviço público de limpeza urbana nos casos de áreas diretamente ligadas a tal serviço;

E) Deve ser considerado os seguintes objetivos:

- Eliminação do perigo ou redução do risco à saúde humana;
- Eliminação ou minimização dos riscos ao meio ambiente;
- Eliminação de danos aos demais bens a proteger;
- Eliminação de danos ao bem-estar público durante a execução de ações;
- Possibilidade do uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo;
- Eficiência, Eficácia e Sustentabilidade Econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

F) As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas deverão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

- Eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;
- Zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;
- Aplicação de técnicas de remediação;
- Monitoramento.

O projeto de intervenção a ser executado pela contratada deverá, obrigatoriamente, considerar:

A) Controle ou eliminação das fontes de contaminação;

B) Uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;

C) Avaliação de risco à saúde humana;

D) Alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;

E) Programa de monitoramento da eficácia das ações executadas;

F) Custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas;

G) Alternativas de gestão do resíduo sólido, em áreas diretamente relacionadas ao serviço público de limpeza urbana, considerados os princípios de Eficiência, Eficácia e Sustentabilidade Econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

1. O PROJETO DE INTERVENÇÃO EM ÁREA CONTAMINADA POR DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS, DEVE TER CONTER NO

MÍNIMO:

1.1. Detalhamento das medidas e operações de remoção dos resíduos, quando for o caso.

1.2. Detalhamento das medidas de drenagem das águas superficiais e subsuperficiais na área a montante dos resíduos, quando for o caso.

1.3. Detalhamento das medidas de controle, drenagem, captação e tratamento do lixiviado gerado na massa de resíduos.

1.4. Detalhamento das medidas de controle, drenagem, captação e tratamento de águas superficiais, subsuperficiais e solos em caso de confirmação de contaminação.

1.5. Detalhamento das medidas para controle e prevenção de vetores e odores, durante a fase operacional de recuperação da área.

1.6. Detalhamento das medidas de recomposição do solo e vegetação característica da área.

1.7. Detalhamento das medidas de segurança, controle de acidentes e exposição a riscos durante a remoção, manejo e transporte dos resíduos.

1.8. Manual de operação contemplando todas as atividades realizadas na remediação.

1.9. Detalhamento quantitativo, orçamento de materiais e serviços e cronograma de execução.

1.10. Levantamento estratigráfico do subsolo da área de disposição, identificando e descrevendo o perfil geológico, as características de permeabilidade localizadas abaixo das unidades de disposição dos resíduos e as características de vazão específica, direção de fluxo e níveis estáticos do aquífero livre, até uma profundidade mínima de 5 metros abaixo da base da camada de resíduos.

1.11. Planta de situação geral da área, atualizada, contendo:

- Localização geográfica do aterro sanitário.
- Acessos principais e instalações de apoio.
- Cursos de água e poços existentes no raio de 200 metros.
- Uso do solo predominante na região vizinha.

1.12. Planta identificando as áreas com reconstituição do solo e da vegetação do local.

1.13. Planta com a localização de todos os pontos de monitoramento, em escala adequada, com identificação dos pontos e respectiva coordenada geográfica.

1.14. Projeto da célula para disposição dos resíduos removidos, quando for o caso. Todos os elementos de projeto devem ser suficientemente descritos e especificados, com apresentação de desenhos, esquemas, detalhes, etc.

1.15. Conjunto de plantas arquitetônicas, de engenharia e documentos técnicos necessárias às obras de recuperação da área contaminada, entendido como, no mínimo, planta total do lote, planta baixa do empreendimento, fachadas, cortes, plantas de situlocalização, plantas das instalações hidráulicas, plantas das instalações elétricas, de telefonia e internet e demais desenhos técnicos necessários a perfeita execução e licenciamento das obras civis e ao atendimento das necessidades estabelecidas pela SEMAM assim como memoriais descritivos das obras a serem realizadas e orçamentação que atenda aos parâmetros de preço máximo estabelecidos pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI:

- Em caso de inviabilidade de orçamentação através do SINAPI, deverá ser utilizado software de orçamentação do tipo Planilha Eletrônica de Orçamentos – PLEO;
- Caso ainda haja impossibilidade de orçamentação de itens, deverão ser apresentados três orçamentos elaborados por fornecedores dos referidos itens;
- Em todos os casos de inviabilidade de orçamentação, a ocorrência deverá ser devidamente fundamentada e apresentada por escrito a SEMAM;
- Deve ser apresentado o dimensionamento de todos os elementos de projeto, devendo ser indicados dados e parâmetros de projeto, critérios, fórmulas e hipóteses de cálculo, justificativas e resultados.

1.16. *O Projeto da célula para disposição dos resíduos removidos, quando for o caso, deverá conter no mínimo:*

a) Levantamento planialtimétrico da área da nova célula, locando em escala adequada a célula de resíduos e as estruturas a serem implantadas;

b) Caracterização da geologia da nova área (descrição do perfil do solo, sedimento, rocha e/ou aterro, texto explicativo com resumo da descrição das rochas, sedimentos, solos, determinação da granulometria, porosidade total e porosidade efetiva, planta com a localização das sondagens executadas e dos pontos de amostragem;

c) Caracterização hidrogeológica (descrição dos detalhes construtivos dos poços e normas utilizadas, nome e localização de cada poço com coordenadas geográficas, cota topográfica da boca do poço e medição do nível d'água para o cálculo do potencial hidráulico em cada poço de monitoramento, condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados, velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas, mapa potenciométrico, texto explicativo com resumo da hidrogeologia local);

d) Detalhamento das células de disposição dos resíduos (forma, acessos externos e internos, sistema de impermeabilização da base e da cobertura final, sistema de drenagem de percolado e gases, sistema de drenagem superficial), contendo:

I. Tipo de impermeabilização adotada

II. Materiais empregados, com suas especificações

e) Detalhamento do sistema de drenagem pluvial: Indicação da vazão de dimensionamento do sistema:

I. Disposição dos canais em planta, em escala não inferior a 1:1000;

II. Indicação das seções transversais e declividade do fundo dos canais em todos os trechos;

III. Indicação do tipo de revestimento (quando existente) dos canais, com especificação quanto ao material utilizado;

IV. Indicação dos locais de descarga da água coletada pelos canais;

V. Detalhes de todas as singularidades existentes, tais como alargamentos ou estrangulamentos de seção, curvas, degraus, obras de dissipação de energia e outros;

VI. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento do sistema (intensidade de chuva, tempo de recorrência, duração, coeficiente do escoamento superficial).

f) Detalhamento do sistema de drenagem e captação de lixiviados:

I. Estimativa da quantidade de percolado a drenar e remover;

II. Disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;

III. Dimensões desses elementos;

IV. Materiais utilizados, com suas especificações;

V. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

VI. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem e remoção de percolado.

g) Detalhamento do sistema de tratamento de lixiviados:

I. Estimativa da quantidade de percolado a tratar;

II. Disposição em planta desses elementos;

III. Dimensões e capacidade desses elementos;

IV. Materiais utilizados, com suas especificações;

V. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

VI. Processo utilizado, sequência de operações e tipos de tratamento;

VII. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de tratamento de percolado.

h) Detalhamento do sistema de drenagem, captação e tratamento de gases:

I. Disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;

II. Dimensões desses elementos;

III. Materiais utilizados com suas especificações;

IV. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

V. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem de gás;

i) Detalhamento de medidas de controle e prevenção de odores;

j) Detalhamento da estrutura e equipamentos a serem utilizados na operação e sistema de controle operacional para monitoramento quantitativo e qualitativo de resíduos dispostos e lixiviado gerado e tratado;

k) Detalhamento das medidas de recuperação paisagística e da vegetação, cortinamento vegetal;

l) Detalhamento das medidas de segurança no manejo e redisposição dos resíduos;

m) Detalhamento das instalações de apoio (estrutura administrativa, vestiários, sanitários, depósitos, refeitórios, fontes de abastecimento de água, entre outros);

n) Especificações técnicas do projeto e controle operacional dos serviços de execução, especialmente do sistema de impermeabilização da base e sistema de tratamento de lixiviado.

1.17. Manual de Operação

Deverá ser elaborado o Manual de Operação do empreendimento, detalhando todas as estruturas, responsabilidades e procedimentos a serem adotados, contendo no mínimo:

a) Acessos e isolamento da área:

I. Indicação em planta do(s) acesso(s) à área do aterro sanitário, bem como as medidas a serem tomadas para garantir o seu uso, mesmo em dias de chuva.

II. Forma de isolamento do aterro sanitário e os dispositivos de segurança para evitar a interferência de pessoas estranhas, bem como para coibir possíveis efeitos na vizinhança.

b) Preparação do local de disposição de resíduos (medidas a serem tomadas para o preparo da área antes da disposição dos resíduos sólidos.

c) Transporte e disposição dos resíduos (apenas nos casos em que será necessária a remoção dos resíduos):

I. Forma de controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos dispostos e horário de funcionamento.

II. Forma com que os resíduos serão transportados e dispostos na célula, quantidades diárias a serem dispostas.

III. Método de operação e a sequência de preenchimento da célula.

IV. Equipamentos a serem utilizados na operação.

V. Espessura das camadas de resíduos sólidos, espessura das camadas de cobertura e os taludes formados.

VI. Material para cobertura dos resíduos, incluindo quantidades previstas de utilização desses materiais e local de origem do material de cobertura.

d) Inspeção e monitoramento:

I. Plano de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, definindo responsabilidades, periodicidade, pontos (com identificação e localização), parâmetros, métodos de amostragem e preservação de amostras, análise crítica dos resultados, exigências técnicas de contratação de laboratórios.

II. Plano de inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem, impermeabilização, tratamento e demais estruturas a serem implantadas.

III. Plano de medição de recalques durante a operação e após a conclusão do aterro sanitário, com indicação do método de medição adotado (hipóteses, parâmetros e fórmulas utilizadas para o cálculo de estabilidade de taludes, bermas de equilíbrio e recalques diferenciais).

e) Plano de encerramento (apenas nos casos em que será necessária a remoção dos resíduos):

I. Data prevista para encerramento.

II. Operações previstas e situação final projetada.

III. Estrutura e operações que serão mantidas após o encerramento das atividades.

f) Uso futuro planejado para a área (Plano de uso futuro da área do aterro sanitário).

g) Programas de acompanhamento dos impactos ambientais e gestão de riscos.

1.18. Deverão ser definidos programas para avaliar os impactos ambientais durante e após a conclusão das obras, incluindo no mínimo:

I. Programa de recuperação e monitoramento da qualidade do solo, águas subterrâneas e superficiais.

II. Programa de monitoramento e manutenção dos sistemas de drenagens.

III. Programa de monitoramento e manutenção do sistema de tratamento de lixiviado.

IV. Programa de gestão de riscos, contemplando monitoramento e ações para eliminação de todos os riscos levantados ao longo do tempo, inclusive ocupação da área do entorno, uso do solo e das águas.

1.19. Em casos de áreas diretamente relacionadas à prestação do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, deverá ser elaborado Plano de Gestão dos Resíduos em que conste, de forma detalhada, clara e inequívoca os seguintes itens:

I. Descrição da Infraestrutura e da tecnologia necessária à gestão efetiva e ambientalmente sustentável dos resíduos relacionados à área em tela.

II. Elaboração de, no mínimo, 10 (dez) Plantas arquitetônicas e de engenharia necessárias a instalação da infraestrutura supradescrita, a serem determinadas e detalhadas pela Equipe Técnica da SEMAM.

III. Elaboração de orçamento e memorial descritivo para a instalação da infraestrutura supradescrita.

2. ESTIMATIVA DE CUSTO

Estimativa detalhada dos custos de remediação, bem como da operação e manutenção (especificando, entre outros, os custos de equipamentos utilizados, mão-de-obra empregada, materiais utilizados, instalações e serviços de apoio).

3. CRONOGRAMA

Cronograma físico-financeiro para a implantação e operação (remediação e monitoramento) do empreendimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto deverá seguir 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, o conteúdo deverá ser 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.

11.4.7.6. Produto F.2: Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM

A contratada deverá apresentar à SEMAM, ao final de uma das etapas B.2, C.2 e D.2, o Relatório Técnico referente aos estudos realizados e com laudos conclusivos.

O Relatório Técnico será avaliado pela equipe da SEMAM e após a sua aceitação será realizado o pagamento do produto F.2 e o encerramento do contrato.

11.4.7.7. Produto G.2: Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM

A contratada deverá apresentar à SEMAM, ao final da etapa E.2, o Projeto de Remediação, conforme descrito no item 11.4.7.5.

O Projeto de Remediação será avaliado pela equipe da SEMAM e após a sua aceitação será realizado o pagamento do produto G.2 e o encerramento do contrato.

12. ÁREA 3 – Área de disposição irregular de resíduos da Central de Resíduos da Roselândia

12.1. Histórico

O local da Central de Resíduos da Roselândia, antigamente, era um grande lixão de resíduos domiciliares onde pessoas viviam e sobreviviam catando lixo. Na década de 90, o local foi transformado numa Central de Resíduos com transbordo, triagem e até mesmo uma área de compostagem de grande proporção. Posteriormente, a área ocupada pelos antigos resíduos domiciliares dispostos no local foi remediada construindo-se uma célula de aterro sanitário para acondicionar os resíduos.

Em meados de 2010, parte da área da Central foi destinada para a disposição de resíduos extradomiciliares. Desde então, esta área recebe resíduos como galhos de árvores, provenientes de podas, animais mortos, RCC e entulhos recolhidos pela cidade.

12.2. Justificativa

12.2.1. Motivo da Contratação

Realizar estudos suficientes para gerar um diagnóstico de contaminação da área, bem como fornecer os parâmetros necessários para elaboração de projetos com alternativas de remediação da área. O projeto de remediação também está contemplado nesse TR e deve fornecer alternativa de baixo custo, sustentáveis e utilizando tecnologias disponíveis.

12.2.2. Benefícios diretos e indiretos

Recuperação da área e solução de forma definitiva para o problema da contaminação causada pela disposição irregular de resíduos sólidos, tornando a Central de Resíduos da Roselândia um ambiente salubre e ambientalmente equilibrado.

12.2.3. Critérios Ambientais

Atendimento às normas técnicas e legislações aplicáveis, bem como a Diretriz Técnica nº 001/2011 da FEPAM e a Autorização SEMAM 03/2018.

12.3. Local de Execução dos Serviços

12.3.1. O ponto central da área está localizado nas coordenadas 29°38’31.68” S/51°07’33.12” O (Tabela 12.1 e Figura 12.1).

12.3.2. A área total disposta de resíduos é de aproximadamente 2,5 hectares.

12.3.3. A Central de Resíduos da Roselândia encontra-se a uma distância de 5 Km do centro de Novo Hamburgo e a 48 Km do centro de Porto Alegre.

Tabela 12.1: Localização geográfica dos pontos limítrofes da Central de Resíduos da Roselândia.

Pontos Limítrofes	Coordenadas Geográficas
Ponto Limítrofe 1	29°38'27.76"S/ 51° 7'34.78"O
Ponto Limítrofe 2	29°38'28.08"S/ 51° 7'32.81"O
Ponto Limítrofe 3	29°38'29.04"S/ 51° 7'32.06"O
Ponto Limítrofe 4	29°38'30.52"S/ 51° 7'25.55"O
Ponto Limítrofe 5	29°38'34.54"S/ 51° 7'32.02"O
Ponto Limítrofe 6	29°38'34.19"S/ 51° 7'35.33"O

Ponto Limítrofe 7	29°38'33.17"S/ 51° 7'36.44"O

Figura 12.1: Delimitação Geográfica da área de disposição irregular de resíduos da Central de Resíduos da Roselândia.

12.4. Execução dos serviços

12.4.1. A execução deste serviço se dará com vistas ao cumprimento da Resolução Conama n° 420/2009 a qual 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. Esta execução dar-se-á com fornecimento de mão de obra, equipamentos e respectivos operadores, infraestrutura, material de trabalho, fornecimento de combustível, análises químicas e físicas, obrigações fiscais e outras, estabelecida pela SEMAM.

12.4.2. Os produtos das etapas B.3, C.3 e D.3 precisam ser entregues em forma de relatório contendo as metodologias usadas, resultados obtidos e conclusões.

12.4.3. No tocante à elaboração de relatórios relacionados à área, deverão ser previstos produtos, plantas e croquis para infraestrutura do sistema público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

12.4.4. No tocante à elaboração de todas as etapas, deverão ser considerados aspectos e recomendações da Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Federal de Saneamento Básico e Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como os respectivos planos previstos na legislação referida.

12.4.5. Todos os serviços executados, relatórios e documentos apresentados deverão estar de acordo com as normas da ABNT e legislações vigentes e aplicáveis.

12.4.6. Das Especificações, Vigências e Insumos

12.4.6.1. Execução de serviços técnicos profissionais especializados, acompanhados de responsabilidade técnica em execução de procedimentos técnicos para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas em decorrência de atividades antrópicas, com fornecimento de equipamentos, com os respectivos operadores, com fornecimento de combustível, material de trabalho, análises físicas e químicas, obrigações fiscais e outras. Os serviços deverão ser executados de acordo com a programação pré-estabelecida e apresentada para a SEMAM, podendo haver solicitação de aditamento de prazo contratual conforme legislação vigente.

12.4.6.2. Deverá ser disponibilizada à contratada toda a documentação técnica, administrativa e/ou judicial relativa às áreas a serem analisadas, a qual deverá consubstanciar os produtos resultantes da execução deste termo de referência.

12.4.7. Das Condições e Especificações dos Serviços Prestados

12.4.7.1. Produto A.3: 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.

12.4.7.2. Produto B.3: 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 12.1.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 12.1: Descrição do produto B – Investigação Preliminar.

CONTEÚDO
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 manejos 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 contrato.

12.4.7.3. Produto C.3: 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 no Quadro 12.2.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 12.2: Descrição do produto C – Investigação Confirmatória.

CONTEÚDO
O conteúdo deverá abordar os seguintes itens, na ordem abaixo relacionada: **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).

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.

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.

4. Caracterização geológica e pedológica

4.1. Descrição do método das sondagens.

4.2. O número de sondagens deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SEMAM.

4.3. Descrição do perfil de sondagem.

4.4. Texto explicativo com resumo da descrição dos solos, contemplando a descrição dos horizontes.

4.5. Descrição da estratigrafia e permeabilidade do solo na zona de resíduos.

4.6. 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.

5. Caracterização hidrogeológica

5.1. Descrição dos detalhes construtivos dos poços, nome e localização de cada um com

coordenadas geográficas.

5.2. O número de piezômetros deve ser justificado tecnicamente pela contratada e previamente aprovado pela SEMAM.

5.3. 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.

5.4. Condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados.

5.5. Velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas condicionantes para o transporte dos contaminantes, considerando o sentido de movimentação no local.

5.6. Mapa potenciométrico da área.

5.7. Texto explicativo com resumo da hidrogeologia local.

5.8. Estudo de vulnerabilidade do aquífero, justificando tecnicamente o método adotado.

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

5.10. O estudo deverá incluir a investigação de contaminação das águas superficiais do Arroio Roselândia, situado ao sul da área degradada.

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

6. Plano de amostragem e resultados

6.1. Apresentar equipe de profissionais que participaram da execução dessa etapa.

6.2. Meios amostrados e parâmetros analisados, conforme Tabela 12.2.

6.3. Número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem:

a) Lixiviado: no mínimo 2 amostras representativas por furo de sondagem.

b) Água subterrânea: no mínimo 3 amostras a montante da área (limite do empreendimento) e 9 amostras a jusante a área (limite do empreendimento) e/ou a cada 50 metros no perímetro do entorno da área com resíduos, justificando tecnicamente conforme mapa potenciométrico da área (dinâmica e fluxo das águas subterrâneas).

c) Solos: no mínimo 1 amostra a montante da área (limite do empreendimento) e 3 amostras a jusante da área (limite do empreendimento) e/ou a cada 50 metros no perímetro do entorno da área com resíduos. A análise deve ser realizada na profundidade de 0 a 20 cm de profundidade, imediatamente abaixo da camada de resíduos.

d) Água superficial: no mínimo:

- 1 amostra do arroio Roselândia no meridiano central da área de disposição de resíduos.
- 1 amostra em um ponto a direção montante do arroio Roselândia, localizada a 150 metros oeste do meridiano central da área.
- 1 amostra em um ponto a direção jusante do arroio Roselândia, localizada a 150 metros leste do meridiano central da área.

6.4. Técnicas, metodologia de coleta, conservação e análises de amostras.

6.5. Número de campanhas de amostragem.

Tabela 12.2: Lista de referência de parâmetros a serem analisados, conforme o meio e a etapa de investigação.

PARÂMETROS	Água subterrânea	Solos ou Sedimentos	Água superficial	LIXIVIADO
BACTERIOLÓGICOS				
Coliformes totais	CD		CD	C
Escherichia coli	CD		CD	C
GERAL (Físicos, biológicos, organolépticos)				
1,2 diclorobenzeno	D		D	
1,4 diclorobenzeno	D		D	
Alcalinidade	CD			C
Alumínio	CD		CD	C
Cloretos	CD		CD	C
Condutividade elétrica	CD		CD	C
DBO5	CD		CD	C
DQO	CD		CD	C
Dureza total	D			
Etilbenzeno	D		D	
Fenol total	D		D	C
Ferro	CD		CD	C
Fosfato total	D		CD	C
Manganês	CD		CD	C
Monoclorobenzeno	D		D	
Nitrogênio amoniacal	CD		CD	C
Nitrogênio Kjeldahl	CD		CD	C
OD	CD		CD	
Óleos e graxas	D		D	C
pH	CD		CD	C
Sódio	CD			C
Sólidos Suspensos				C
Sólidos Totais Dissolvidos (STD)	CD			C
Sulfato	CD		D	C
Sulfetos	D		D	C
Surfactantes	D		D	C
Temperatura	CD		CD	C
Tolueno	D		D	
Turbidez	CD		D	C
Xileno	D		D	
Zinco	D	CD	D	C
INORGÂNICOS (risco à saude)				
Antimônio	D		D	
Arsênio	D	CD	D	C
Bário	D		D	C
Cádmio	CD	CD	CD	C
Chumbo	CD	CD	CD	C
Cobre	D	CD	D	C
Cromo Total	CD	CD	CD	C
Mercúrio	CD	CD	CD	C
N-Nitrato	CD		CD	C
N-Nitrito	CD		CD	C
Cianeto total	D		D	
Fluoreto	D		D	
Níquel	D	CD	D	C
Selênio	D		D	C
PARÂMETROS	Água subterrânea	Solos ou Sedimentos	Água superficial	LIXIVIADO

ORGÂNICOS (risco à saúde)				
Acrilamida	D		D	
Benzeno	D		D	
Benzo[a]pireno	D		D	
Cloreto de Vinila	D		D	
1,2 Dicloroetano	D		D	
1,1 Dicloroeteno	D		D	
1,2 Dicloroeteno (cis + trans)	D		D	
Diclorometano	D		D	
Di(2-etilhexil) ftalato	D		D	
Estireno	D		D	
Pentaclorofenol	D		D	
Tetracloreto de Carbono	D		D	
Tetracloroeteno	D		D	
Triclorobenzenos	D		D	
Tricloroeteno	D		D	
AGROTÓXICOS (risco à saúde)				
2,4 D + 2,4,5 T	D		D	
Alaclor	D		D	
Aldicarbe + Aldicarbesulfona +Aldicarbesulfóxido	D		D	
Aldrin + Dieldrin	D		D	
Atrazina	D		D	
Carbendazim + benomil	D		D	
Carbofurano	D		D	
Clordano	D		D	
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	D		D	
DDT+DDD+DDE	D		D	
Diuron	D		D	
Endossulfan (α β e sais) (3)	D		D	
Endrin	D		D	
Glifosato + AMPA	D		D	
Lindano (gama HCH) (4)	D		D	
Mancozebe	D		D	
Metamidofós	D		D	
Metolacloro	D		D	
Molinato	D		D	
Parationa Metílica	D		D	
Pendimentalina	D		D	
Permetrina	D		D	
Profenofós	D		D	
Simazina	D		D	
Tebuconazol	D		D	
Terbufós	D		D	
Trifluralina	D		D	

C - Análise obrigatória na etapa de investigação confirmatória.

D - Análise na etapa de investigação detalhada baseada na caracterização do lixiviado e no tipo de resíduos dispostos na área.

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 SEMAM.

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. O número de sondagens a ser efetuada dependerá do tamanho da área investigada, sendo no mínimo o número definido neste formulário para cada meio.

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.

OBS.: 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.

7. Interpretação dos resultados

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

a) Mapa topográfico e potenciométrico com identificação das amostras e coordenadas geográficas do ponto amostrado.

b) Tabela e análise crítica dos resultados analíticos.

c) Elaboração de parecer conclusivo acerca da existência de:

- solo contaminado
- água subterrânea contaminada
- água superficial contaminada

7.2. Os resultados devem ser comparados com os seguintes valores orientadores:

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 Águas superficiais:

- Comparação de valores de montante e jusante do ponto de lançamento no corpo d'água, se existir.
- Se existir enquadramento do corpo d'água conforme uso preponderante, comparar com os limites estabelecidos na Resolução Conama 357/05.
- 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.

7.2.4 Solos:

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

8. Ações emergenciais

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

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

9. 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 contrato.

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

12.4.7.4. Produto D.3: Investigação Detalhada

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área contaminada, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 12.3.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia.

Quadro 12.3: Descrição do produto D – Investigação Detalhada.

CONTEÚDO

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

1. INVESTIGAÇÃO DETALHADA

A Investigação detalhada é etapa do processo de gerenciamento de áreas contaminadas, que consiste na aquisição e interpretação de dados em área contaminada sob investigação, a fim de entender a dinâmica da contaminação nos meios físicos afetados e a identificação dos cenários específicos de uso e ocupação do solo, dos receptores de risco existentes, dos caminhos de exposição e das vias de ingresso.

1.1. Levantamento do dados obtidos na investigação confirmatória:

A) Delimitação da fonte de contaminação;

B) Área de abrangência dos estudos realizados e justificativa técnica;

C) Meios amostrados;

D) Informações e parâmetros levantados;

E) Propriedades do meio físico que governam o transporte dos contaminantes;

F) Características dos contaminantes;

G) Definição da malha de amostragem (número, profundidade e a localização dos pontos de amostragem);

H) Parâmetros analisados em conformidade com a Tabela 12.2;

I) Técnicas, protocolos de amostragem, de preservação de amostras e análises;

J) Número de campanhas de amostragem realizadas.

K) Estudo identificando a estabilidade dos resíduos e a geotecnia do terreno, a fim de prevenir possíveis deslizamentos.

1.2. Interpretação dos resultados:

A) Tabela com os resultados das análises;

B) Identificação e avaliação dos Limites das fontes de contaminação, os tipos e as concentrações dos contaminantes liberados para o meio e presentes nestas fontes;

C) Delimitação da contaminação, dinâmica da pluma e distribuição das concentrações dos contaminantes nos meios atingidos;

D) Modelo de migração dos contaminantes considerando concentração de contaminantes, espaço e tempo;

E) Seções e mapas potenciométricos atualizados;

F) Descrição dos Métodos utilizados durante a coleta de dados;

G) Protocolo de manejo e armazenamento das amostras coletadas;

H) Locação, descrição e instalação de rede de monitoramento;

I) Avaliação do avanço da contaminação;

J) Laudos das análises e ensaios realizados;

K) Concentrações dos contaminantes por meio amostrado;

L) Toxicidade das substâncias encontradas em cada meio;

M) Mapas de isoconcentração de contaminantes.

1.3. Confirmação das análises químicas:

As amostras que, na investigação confirmatória, apresentaram parâmetros com concentrações acima dos limites estabelecidos na legislação deverão ser novamente coletadas e os parâmetros não enquadrados deverão ser novamente analisados, a fim de confirmar o não atendimento aos requisitos legais.

1.4. Detalhamento da área de interesse, analisando o caminho do transporte dos contaminantes e a posição de receptores potenciais (raio adicional de no mínimo 500 metros, a partir da área contaminada), considerando:

A) Presença, características e utilização de cursos d'água superficiais. Deverá incluir a investigação detalhada de contaminação do Arroio Roselândia, situado ao sul da área degradada

B) Presença, características e utilização da água subterrânea;

C) Presença, características e utilização de poços de abastecimento público;

D) Presença, características e utilização de poços particulares;

E) Identificação, descrição e usos do solo.

1.5. Análise preliminar do potencial de exposição a riscos à saúde:

Avaliar qualitativamente a possibilidade da exposição humana, analisando os meios contaminados:

A) Planta da área de interesse (localização e extensão total);

B) Meios contaminados;

C) Compostos químicos de interesse;

D) Caminhos potenciais de transporte dos contaminantes no meio físico;

E) Mapeamento espacial e temporal da contaminação nos meios afetados;

F) Potenciais receptores do risco;

G) Potenciais usuários dos recursos impactados.

Devem ser considerados:

- todo meio contaminado, pelo qual um contaminante pode ser transportado até a um ponto de exposição que um indivíduo ou população pode ser exposto (solo, água subterrânea, água superficial e ar);

- todo meio não contaminado que pode vir a ser contaminado e servir como meio de transporte de contaminantes;

Os pontos de interesse para coleta de amostras, determinados em função do modelo conceitual da área podem estar localizados:

- dentro dos limites da área contaminada, junto às fontes de contaminação;

- dentro dos limites da área contaminada, em locais situados entre as fontes e os receptores;

- fora dos limites da área contaminada, nos pontos de exposição;

- fora da área contaminada, em locais situados entre a fonte e os pontos de exposição.

1.5.1.Descrição das populações potencialmente expostas (dentro e fora da área de estudo), considerando os seguintes aspectos:

A) Uso e ocupação do solo (agrícola, residencial, comercial, recreacional ou industrial);

B) Posição dos receptores em relação às fontes e plumas de contaminação;

C) Presença de sub-populações sensíveis (creches, hospitais, escolas, etc.);

D) Forma e frequência da exposição;

E) Acesso ou isolamento das populações expostas às fontes e plumas de contaminação.

1.6 Considerações e recomendações de restrições de uso do solo, águas subterrâneas e águas superficiais:

A) Recomendações e restrições de uso após análise dos resultados da

investigação detalhada;

B) Estabelecimento de pontos de controle e monitoramento da contaminação entre a fonte e eventuais receptores.

2. AVALIAÇÃO DE RISCOS

A avaliação de riscos é o processo pelo qual são identificados, avaliados e quantificados os riscos à saúde humana ou o bem de relevante interesse ambiental a ser protegido.

A avaliação de riscos deverá partir da análise das características da fonte, dos meios contaminados, do caminho dos contaminantes, dos pontos de exposição e da existência de receptores.

3. 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 contrato.

12.4.7.5. Produto E.3: Projeto de Remediação

Tal serviço contempla a realização de análises técnicas e ambientais em área contaminada e com investigação detalhada, das quais resulta como produto relatório técnico cujos conteúdos mínimos segue no Quadro 12.4.

A Equipe Técnica Mínima deverá ser composta por Técnicos de Nível Superior, graduados no mínimo nas seguintes áreas:

- Engenharia Civil ou Sanitária;
- Engenharia Ambiental ou Química;
- Geologia;
- Engenharia Agrônoma ou Biologia.

Quadro 12.4: Descrição do produto E – Projeto de Remediação.

CONTEÚDO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Deverão ser avaliadas as alternativas de intervenção, apresentando detalhamento da concepção e justificativa técnica da proposta.

O estudo de alternativas deverá considerar:

A) Pesquisa e análise crítica de alternativas de remediação;

B) Seleção da alternativa mais adequada através de análise comparativa e justificativa técnica;

C) Análise da viabilidade técnica e econômica da alternativa selecionada;

D) Indicação clara e inequívoca das ações de estruturação do serviço público de limpeza urbana nos casos de áreas diretamente ligadas a tal serviço;

E) Poderá ser considerado como alternativa de intervenção a ampliação da remediação já existente na Central de Resíduos.

F) Caso seja considerado a remediação através da construção de uma nova célula de aterro sanitário, o projeto deverá prever o uso dessa nova célula para também receber resíduos sólidos urbanos, se houver capacidade e vantagem em relação a destinação atualmente empregada.

G) Deve ser considerado os seguintes objetivos:

- Eliminação do perigo ou redução do risco à saúde humana;
- Eliminação ou minimização dos riscos ao meio ambiente;
- Eliminação de danos aos demais bens a proteger;
- Eliminação de danos ao bem-estar público durante a execução de ações;
- Possibilidade do uso declarado ou futuro da área, observando o planejamento de uso e ocupação do solo;
- Eficiência, Eficácia e Sustentabilidade Econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

H) As alternativas de intervenção para reabilitação de áreas contaminadas deverão contemplar, de forma não excludente, as seguintes ações:

- Eliminação de perigo ou redução a níveis toleráveis dos riscos à segurança pública, à saúde humana e ao meio ambiente;
- Zoneamento e restrição dos usos e ocupação do solo e das águas superficiais e subterrâneas;
- Aplicação de técnicas de remediação;
- Monitoramento.

O projeto de intervenção a ser executado pela contratada deverá, obrigatoriamente, considerar:

A) Controle ou eliminação das fontes de contaminação;

B) Uso atual e futuro do solo da área objeto e sua circunvizinhança;

C) Avaliação de risco à saúde humana;

D) Alternativas de intervenção consideradas técnica e economicamente viáveis e suas consequências;

E) Programa de monitoramento da eficácia das ações executadas;

F) Custos e os prazos envolvidos na implementação das alternativas de intervenção propostas para atingir as metas estabelecidas;

G) Alternativas de gestão do resíduo sólido, em áreas diretamente relacionadas ao serviço público de limpeza urbana, considerados os princípios de Eficiência, Eficácia e Sustentabilidade Econômico-financeira dos serviços públicos de limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

1. O PROJETO DE INTERVENÇÃO EM ÁREA CONTAMINADA POR RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E INDUSTRIAIS, DEVE CONTER NO MÍNIMO:

1.1. Detalhamento das medidas e operações de remoção dos resíduos, quando for o caso.

1.2. Detalhamento das medidas de drenagem das águas superficiais e subsuperficiais na área a montante dos resíduos, quando for o caso.

1.3. Detalhamento das medidas de controle, drenagem, captação e tratamento do lixiviado gerado na massa de resíduos.

1.4. Detalhamento das medidas de controle, drenagem, captação e tratamento de águas superficiais, subsuperficiais e solos em caso de confirmação de contaminação.

1.5. Detalhamento das medidas para controle e prevenção de vetores e odores, durante a fase operacional de recuperação da área.

1.6. Detalhamento das medidas de recomposição do solo e vegetação característica da área.

1.7. Detalhamento das medidas de segurança, controle de acidentes e exposição a riscos durante a remoção, manejo e transporte dos resíduos.

1.8. Manual de operação contemplando todas as atividades realizadas na remediação.

1.9. Detalhamento quantitativo, orçamento de materiais e serviços e cronograma de execução.

1.10. Levantamento estratigráfico do subsolo da área de disposição, identificando e descrevendo o perfil geológico, as características de permeabilidade localizadas abaixo das unidades de disposição dos resíduos e as características de vazão específica, direção de fluxo e níveis estáticos do aqüífero livre, até uma profundidade mínima de 10 metros abaixo da base da camada de resíduos.

1.11. Planta de situação geral da área, atualizada, contendo:

- Localização geográfica do aterro sanitário.
- Acessos principais e instalações de apoio.
- Cursos de água e poços existentes no raio de 500 metros.
- Uso do solo predominante na região vizinha.

1.12. Planta identificando as áreas com reconstituição do solo e da vegetação do local.

1.13. Planta com a localização de todos os pontos de monitoramento, em escala adequada, com identificação dos pontos e respectiva coordenada geográfica.

1.14. Projeto da célula para disposição dos resíduos removidos, quando for o caso. Todos os elementos de projeto devem ser suficientemente descritos e especificados, com apresentação de desenhos, esquemas, detalhes, etc.

1.15. Conjunto de plantas arquitetônicas, de engenharia e documentos técnicos necessárias às obras de recuperação da área contaminada, entendido como, no mínimo, planta total do lote, planta baixa do empreendimento, fachadas, cortes, plantas de situlocalização, plantas das instalações hidráulicas, plantas das instalações elétricas, de telefonia e internet e demais desenhos técnicos necessários a perfeita execução e licenciamento das obras civis e ao atendimento das necessidades estabelecidas pela SEMAM assim como memoriais descritivos das obras a serem realizadas e orçamentação que atenda aos parâmetros de preço máximo estabelecidos pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI:

- Em caso de inviabilidade de orçamentação através do SINAPI, deverá ser utilizado software de orçamentação do tipo Planilha Eletrônica de Orçamentos – PLEO;
- Caso ainda haja impossibilidade de orçamentação de itens, deverão ser apresentados três orçamentos elaborados por fornecedores dos referidos itens;
- Em todos os casos de inviabilidade de orçamentação, a ocorrência deverá ser devidamente fundamentada e apresentada por escrito a SEMAM;
- Deve ser apresentado o dimensionamento de todos os elementos de projeto, devendo ser indicados dados e parâmetros de projeto, critérios, fórmulas e hipóteses de cálculo, justificativas e resultados.

1.16. *O Projeto da célula para disposição dos resíduos removidos, quando for o caso, deverá conter no mínimo:*

a) Levantamento planialtimétrico da área da nova célula, locando em escala adequada a célula de resíduos e as estruturas a serem implantadas;

b) Caracterização da geologia da nova área (descrição do perfil do solo, sedimento, rocha e/ou aterro, texto explicativo com resumo da descrição das rochas, sedimentos, solos, determinação da granulometria, porosidade total e porosidade efetiva, planta com a localização das sondagens executadas e dos pontos de amostragem;

c) Caracterização hidrogeológica (descrição dos detalhes construtivos dos poços e normas utilizadas, nome e localização de cada poço com coordenadas geográficas, cota topográfica da boca do poço e medição do nível d'água para o cálculo do potencial hidráulico em cada poço de monitoramento, condutividade hidráulica em todos os poços de monitoramento instalados, velocidades de fluxo das águas subterrâneas nas unidades hidrogeológicas, mapa potenciométrico, texto explicativo com resumo da hidrogeologia local);

d) Detalhamento das células de disposição dos resíduos (forma, acessos externos e internos, sistema de impermeabilização da base e da cobertura final, sistema de drenagem de percolado e gases, sistema de drenagem superficial), contendo:

I. Tipo de impermeabilização adotada

II. Materiais empregados, com suas especificações

e) Detalhamento do sistema de drenagem pluvial: Indicação da vazão de dimensionamento do sistema:

I. Disposição dos canais em planta, em escala não inferior a 1:1000;

II. Indicação das seções transversais e declividade do fundo dos canais em todos os trechos;

III. Indicação do tipo de revestimento (quando existente) dos canais, com especificação quanto ao material utilizado;

IV. Indicação dos locais de descarga da água coletada pelos canais;

V. Detalhes de todas as singularidades existentes, tais como alargamentos ou estrangulamentos de seção, curvas, degraus, obras de dissipação de energia e outros;

VI. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento do sistema (intensidade de chuva, tempo de recorrência, duração, coeficiente do escoamento superficial).

f) Detalhamento do sistema de drenagem e captação de lixiviados:

I. Estimativa da quantidade de percolado a drenar e remover;

II. Disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;

III. Dimensões desses elementos;

IV. Materiais utilizados, com suas especificações;

V. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

VI. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem e remoção de percolado.

g) Detalhamento do sistema de tratamento de lixiviados:

I. Estimativa da quantidade de percolado a tratar;

II. Disposição em planta desses elementos;

III. Dimensões e capacidade desses elementos;

IV. Materiais utilizados, com suas especificações;

V. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

VI. Processo utilizado, sequência de operações e tipos de tratamento;

VII. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de tratamento de percolado.

h) Detalhamento do sistema de drenagem, captação e tratamento de gases:

I. Disposição em planta desses elementos, em escala não inferior a 1:2000;

II. Dimensões desses elementos;

III. Materiais utilizados com suas especificações;

IV. Cortes e detalhes necessários à perfeita visualização do sistema;

V. Parâmetros e fórmulas utilizadas para o dimensionamento dos elementos integrantes do sistema de drenagem de gás;

i) Detalhamento de medidas de controle e prevenção de odores;

j) Detalhamento da estrutura e equipamentos a serem utilizados na operação e sistema de controle operacional para monitoramento quantitativo e qualitativo de resíduos dispostos e lixiviado gerado e tratado;

k) Detalhamento das medidas de recuperação paisagística e da vegetação, cortinamento vegetal;

l) Detalhamento das medidas de segurança no manejo e redisposição dos resíduos;

m) Detalhamento das instalações de apoio (estrutura administrativa, vestiários, sanitários, depósitos, refeitórios, fontes de abastecimento de água, entre outros);

n) Especificações técnicas do projeto e controle operacional dos serviços de execução, especialmente do sistema de impermeabilização da base e sistema de tratamento de lixiviado.

1.17. Manual de Operação

Deverá ser elaborado o Manual de Operação do empreendimento, detalhando todas as estruturas, responsabilidades e procedimentos a serem adotados, contendo no mínimo:

a) Acessos e isolamento da área:

I. Indicação em planta do(s) acesso(s) à área do aterro sanitário, bem como as medidas a serem tomadas para garantir o seu uso, mesmo em dias de chuva.

II. Forma de isolamento do aterro sanitário e os dispositivos de segurança para evitar a interferência de pessoas estranhas, bem como para coibir possíveis efeitos na vizinhança.

b) Preparação do local de disposição de resíduos (medidas a serem tomadas para o preparo da área antes da disposição dos resíduos sólidos.

c) Transporte e disposição dos resíduos (apenas nos casos em que será necessária a remoção dos resíduos):

I. Forma de controle da quantidade e qualidade dos resíduos sólidos dispostos e horário de funcionamento.

II. Forma com que os resíduos serão transportados e dispostos na célula, quantidades diárias a serem dispostas.

III. Método de operação e a sequência de preenchimento da célula.

IV. Equipamentos a serem utilizados na operação.

V. Espessura das camadas de resíduos sólidos, espessura das camadas de cobertura e os taludes formados.

VI. Material para cobertura dos resíduos, incluindo quantidades previstas de utilização desses materiais e local de origem do material de cobertura.

d) Inspeção e monitoramento:

I. Plano de monitoramento de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, definindo responsabilidades, periodicidade, pontos (com identificação e localização), parâmetros, métodos de amostragem e preservação de amostras, análise crítica dos resultados, exigências técnicas de contratação de laboratórios.

II. Plano de inspeção e manutenção dos sistemas de drenagem, impermeabilização, tratamento e demais estruturas a serem implantadas.

III. Plano de medição de recalques durante a operação e após a conclusão do aterro sanitário, com indicação do método de medição adotado (hipóteses, parâmetros e fórmulas utilizadas para o cálculo de estabilidade de taludes, bermas de equilíbrio e recalques diferenciais).

e) Plano de encerramento (apenas nos casos em que será necessária a remoção dos resíduos):

I. Data prevista para encerramento.

II. Operações previstas e situação final projetada.

III. Estrutura e operações que serão mantidas após o encerramento das atividades.

f) Uso futuro planejado para a área (Plano de uso futuro da área do aterro sanitário).

g) Programas de acompanhamento dos impactos ambientais e gestão de riscos.

1.18. Deverão ser definidos programas para avaliar os impactos ambientais durante e após a conclusão das obras, incluindo no mínimo:

I. Programa de recuperação e monitoramento da qualidade do solo, águas subterrâneas e superficiais.

II. Programa de monitoramento e manutenção dos sistemas de drenagens.

III. Programa de monitoramento e manutenção do sistema de tratamento de lixiviado.

IV. Programa de gestão de riscos, contemplando monitoramento e ações para eliminação de todos os riscos levantados ao longo do tempo, inclusive ocupação da área do entorno, uso do solo e das águas.

1.19. Em casos de áreas diretamente relacionadas à prestação do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, deverá ser elaborado Plano de Gestão dos Resíduos em que conste, de forma detalhada, clara e inequívoca os seguintes itens:

I. Descrição da Infraestrutura e da tecnologia necessária à gestão efetiva e ambientalmente sustentável dos resíduos relacionados à área em tela.

II. Elaboração de, no mínimo, 10 (dez) Plantas arquitetônicas e de engenharia necessárias a instalação da infraestrutura supradescrita, a serem determinadas e detalhadas pela Equipe Técnica da SEMAM.

III. Elaboração de orçamento e memorial descritivo para a instalação da infraestrutura supradescrita.

2. ESTIMATIVA DE CUSTO

Estimativa detalhada dos custos de remediação, bem como da operação e manutenção (especificando, entre outros, os custos de equipamentos utilizados, mão-de-obra empregada, materiais utilizados, instalações e serviços de apoio).

3. CRONOGRAMA

Cronograma físico-financeiro para a implantação e operação (remediação e monitoramento) do empreendimento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto deverá seguir 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, o conteúdo deverá ser 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.

12.4.7.6. Produto F.3: Aceitação do Relatório Técnico pela SEMAM

A contratada deverá apresentar à SEMAM, ao final de uma das etapas B.3, C.3 e D.3, o Relatório Técnico referente aos estudos realizados e com laudos conclusivos.

O Relatório Técnico será avaliado pela equipe da SEMAM e após a sua aceitação será realizado o pagamento do produto F.3 e o encerramento do contrato.

12.4.7.7. Produto G.3: Aceitação do Projeto de Remediação pela SEMAM

A contratada deverá apresentar à SEMAM, ao final da etapa E.3, o Projeto de Remediação, conforme descrito no item 12.4.7.5.

O Projeto de Remediação será avaliado pela equipe da SEMAM e após a sua aceitação será realizado o pagamento do produto G.3 e o encerramento do contrato.