



TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS COM VISTAS A IDENTIFICAR E CARACTERIZAR A ÁREA CONTAMINADA DENOMINADA “TALHÃO 5”, INSERIDA NO HORTO FLORESTAL RENNER

1. APRESENTAÇÃO

Este Termo de Referência (TR) estabelece as diretrizes, orientações técnicas e definições conceituais para a elaboração de estudos destinados à identificação e caracterização de eventual área contaminada no Horto Florestal Renner, denominado Talhão 5, localizado na RS-470, Distrito de Barreto, Município de Triunfo/RS. O imóvel está cadastrado no Sistema de Gestão Patrimonial de Imóveis do Estado sob o nº 34.809 e matriculado no Ofício de Registro de Imóveis da Comarca de Triunfo sob o nº 1.900.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A Usina de Preservação de Madeira (UPM) Barreto teve sua atividade iniciada em 1960 e findada em 2005. Eram realizados no local o plantio de florestas de eucalipto e o tratamento de madeiras em autoclave para a fabricação de postes de iluminação elétrica e/ou produtos derivados de madeira (cruzetas, canaletas, toras e mourões de cerca).

Em seu processo produtivo, a Usina utilizava os chamados ciclos de pressão e vácuo final (processo Rüpping), com solução de pentaclorofenol em óleo e/ou óleo de creosoto. Por volta de 1982, a Usina passou a utilizar, juntamente ao seu processo, uma solução de hidrossal CCA (cobre-cromo-arsênio) como preservante no tratamento da madeira.

O Horto Florestal Renner (Talhão 5) possui uma área total de 1.542 hectares e destinava-se basicamente ao plantio de florestas de eucalipto para o suprimento de matéria prima, “postes in natura”, para a Usina de Preservação de Madeira.

Neste Horto Florestal há uma área onde foram encontrados, no passado, resíduos e tambores enterrados, aproximadamente nas coordenadas geográficas Datum Sirgas 2000 -29.884016°; -51.724703°.

Os tambores foram removidos e diversos estudos e ações já foram desenvolvidos no Horto Florestal com vistas a caracterizar e descontaminar a área, conforme descrito no item a seguir, porém ainda não houve o encerramento do processo.

Passados cerca de 7 anos desde os últimos estudos ambientais realizados, e considerando a ocorrência da enchente em maio de 2024, para a conclusão da remediação da área, caso a contaminação ainda persista, torna-se premente a atualização do cenário ambiental existente, de forma a subsidiar a tomada de decisão das ações necessárias com vistas à sua liberação para novos usos e ocupação.



Os estudos e atividades previstas neste Termo de Referência serão realizadas na área denominada Talhão 5, conforme descrito adiante.

3. ANTECEDENTES

Nos últimos anos foram realizados diversos estudos e ações ambientais, tendo como objetivo verificar, caracterizar e recuperar a área da UPM Barreto e entorno.

Os estudos mais recentes encontram-se disponíveis para consulta no Sistema *On-Line* de Licenciamento – SOL, em www.fepam.rs.gov.br, acesso pelo GOV.BR, Processo nº 1473-0567/20-6 ou solicitação nº 78712.

Dentre os estudos e ações realizados, destaca-se o mais recente, elaborado em 2019, denominado “Projeto Técnico de Intervenção”, contratado pela Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica – CEEE-D.

Especificamente para a área do Talhão 5, os estudos apontavam a presença de contaminações em solo por benzo(a)pireno, Benzo(a)antraceno, Dibenzo(a,h)antraceno, Fenol, Naftaleno, Fenantreno, Cobre e Cromo Total, e em água subterrânea por Cromo VI, tendo sido recomendada a escavação e remoção de solos contaminados, avaliação da qualidade do solo remanescente e manutenção do monitoramento da qualidade da água subterrânea.

Para o monitoramento das águas subterrâneas, após a remoção dos solos contaminados, o projeto recomendou a coleta semestral de amostras em 4 poços de controle existentes (PM77, PM78, PM79 e PM80) e em três novos poços a serem instalados na área, devendo ser analisados os contaminantes **metais** (Cobre, Cromo, Arsênio e Cromo Hexavalente), **fenóis e clorofenóis** (Fenol, 2Metilfenol, 3-Metilfenol, 4Metilfenol, 2-Clorofenol, 2,6Diclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 3,4-Diclorofenol, Pentaclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,3,5Triclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,3,5,6-Tetraclorofenol, 2,3,4,6Tetraclorofenol, 2,3,4,5Tetraclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2-Metil-4,6-dinitrofenol, 2Nitrofenol, 4-Cloro-3-Metilfenol, 3+4-Metilfenol(m+p-Cresol) e **PAH's** (Naftaleno, Fenantreno, Antraceno, Acenátileno, Acenáfteno, Fluoreno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3cd)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Benzo(g,h,i)perileno).

Estas ações foram objeto de licença emitida pela FEPAM em 03 de junho de 2020 (Licença Única 00438/2020) para promover remediação de área degradada por resíduo sólido industrial classe I. A referida licença expirou em 05 de junho de 2025, sem que tenham sido executadas as ações previstas de nova remoção de solos contaminados e monitoramento de águas subterrâneas no Talhão 05.

4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA A SER ESTUDADA

A área do aterro de resíduos do Talhão 5, com coordenadas geográficas Datum Sirgas 2000 aproximadas -29.884016; -51.724703, está localizada no Horto Florestal Renner, Triunfo/RS (Figura 1), conforme ilustrado na figura abaixo:



Figura 1 – Localização da área do Talaão 5 (extraído de Google Earth)

5. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Deverá ser garantido pela CONTRATADA o atendimento à legislação e normas vigentes aplicáveis aos serviços especificados neste Termo de Referência, mesmo que não constem na relação apresentada abaixo.

5.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

- Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 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”.

5.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL - RS

- Lei nº 9.921, de 27 de julho de 1993, "Dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos nos termos do artigo 247, parágrafo 3º da Constituição do Estado e dá outras providências";
- Lei nº 15.434, de 10 de janeiro de 2020, "Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul";
- Diretriz Técnica nº 003/2021 – DIRTEC, FEPAM;
- Diretriz Técnica nº 004/2021 – DIRTEC, FEPAM;
- Portaria FEPAM nº 85/2014, “Dispõe sobre o estabelecimento de Valores de Referência de Qualidade (VRQ) dos solos para 09 (nove) elementos químicos naturalmente presentes nas diferentes províncias geomorfológicas/geológicas do Estado do Rio Grande do Sul.”



- Portaria FEPAM nº 29/2017, de 01 de junho de 2017, “Estabelece a exigência de Acreditação ou Reconhecimento para os laboratórios de análises ambientais no âmbito do território do Estado do Rio Grande do Sul.”

5.3 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

- ABNT NBR 15.495-1:2024 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulados – Parte 1: Requisitos de projeto e construção.
- ABNT NBR 15.495-2:2008 – Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 2: Desenvolvimento.
- ABNT NBR 15.515-2:2023 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 2: Investigação confirmatória.
- ABNT NBR 15.515-3:2024 – Passivo ambiental em solo e água subterrânea - Parte 3: Investigação detalhada.
- ABNT NBR 15.847:2010 – Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento - Métodos de purga.
- ABNT NBR 16.435:2015 – Controle de qualidade na amostragem para fins de investigação de áreas contaminadas – procedimento.
- ABNT NBR 15.492:2007 – Sondagem de reconhecimento para fins de qualidade ambiental – Procedimento.
- ABNT NBR 16.434:2015 – Amostragem de resíduos sólidos, solos e sedimentos - Análise de compostos orgânicos voláteis (COV) – Procedimento.

6. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os serviços a serem realizados na área denominada Talhão 5 referem-se à realização da Investigação ambiental confirmatória, contemplando, entre outros, a realização de sondagens para coleta de amostras de solo, manutenção e desenvolvimento de poços de monitoramento já existentes, instalação de novo poço de monitoramento, análises de amostras de solos e água subterrânea e elaboração de relatório técnico.

Todo e qualquer custo referente à execução das atividades previstas são de responsabilidade do CONTRATADO, inclusive os valores relativos às análises laboratoriais.

6.1. Instalação, manutenção, desenvolvimento e amostragem de poços de monitoramento pré-existentes e a serem instalados

Em estudos anteriores foram instalados 04 (quatro) poços de monitoramento, denominados de PM 77, PM 78, PM 79 e PM 80, em pontos descritos na Tabela 1. Em fiscalização recente no local, o PM 77 não foi localizado e o PM 79 se encontrava sem condições de utilização.



Tabela 1: Poços de monitoramento instalados na área do Talhão 5, outubro de 2018

| Identificação | Franja capilar (m) | Prof. (m) | Nível da água estabilizado (m) | Coordenadas Geográficas – SIRGAS 2000 | |
|---------------|--------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| | | | | Y | X |
| PM77 | 12,5 | 12,5 | 8,59 | -29.883943° | -51.724775° |
| PM78 | 13,4 | 13,4 | 9,74 | -29.883736° | -51.724711° |
| PM79 | 13,0 | 13,0 | 8,97 | -29.883764° | -51.724525° |
| PM80 | 12,5 | 12,5 | 8,78 | -29.883863° | -51.724650° |

Portanto para realização do trabalho, deverá ser realizada manutenção e desenvolvimento nos PM 78 e PM 80, com objetivo de adequá-los às necessidades das boas práticas para amostragem de água subterrânea. Os procedimentos deverão incluir, no mínimo, a adequação na caixa de concreto protetora do PM 78 que se encontra solta, e instalação de novo cap de pressão, de forma a propiciar a vedação do sistema, e desenvolvimento dos poços, conforme ABNT NBR 15495-2 Poços de monitoramento de águas subterrâneas em aquíferos granulares – Parte 2: Desenvolvimento.

O PM 79 deverá ser tamponado, conforme as diretrizes estabelecidas pelo DRH/SEMA, e deverá ser reinstalado um novo a uma distância de, no máximo, 01 (um) metro do antigo PM 79 (mantendo a mesma identificação, adicionada a letra “b”), de acordo com o estabelecido nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 15.495-1 e NBR 15.495-2, as quais fornecem subsídios técnicos para instalação e desenvolvimento de poços de monitoramento em aquíferos granulares, assim como de acordo com a Diretriz Técnica FEPAM 004/2021-DIRTEC.

Na Tabela 2 são descritos, de forma sintética, os serviços que devem ser realizados em cada poço.

Tabela 2: Descrição dos trabalhos que precisam ser realizados nos poços

| Identificação | Coordenadas Geográficas – SIRGAS 2000 | | Serviço |
|---------------|---------------------------------------|-------------|--|
| | Y | X | |
| PM77 | -29.883943° | -51.724775° | Nada a fazer. Caso seja encontrado durante as atividades em campo, reportar suas condições |
| PM78 | -29.883736° | -51.724711° | Manutenção e desenvolvimento |
| PM79 | -29.883764° | -51.724525° | Tamponamento do pré-existente e instalação de novo poço em localização próxima |
| PM80 | -29.883863° | -51.724650° | Manutenção e desenvolvimento |



O poço deverá ser perfurado até o nível do lençol freático, limitando-se a uma profundidade máxima de 9,00 metros.

Os poços de monitoramento de águas subterrâneas têm a finalidade principal de identificar e caracterizar a zona-alvo de monitoramento, prevendo a obtenção de dados representativos da qualidade da água subterrânea.

Por isto, poços utilizados em investigações de qualidade de águas subterrâneas devem ser purgados antes de se proceder à amostragem. A purga visa assegurar que a água coletada seja representativa da água da formação, que represente com a menor incerteza possível a química da água subterrânea.

Após a instalação do poço de monitoramento, deverá ser realizado o completo desenvolvimento do mesmo, para que possa ser utilizado satisfatoriamente. O desenvolvimento consiste em um conjunto de procedimentos técnicos necessários para que sejam restabelecidas as condições naturais do meio aquífero após as interferências derivadas das operações de perfuração de um poço.

Objetiva-se com o desenvolvimento dos poços, entre outros aspectos:

1) a retificação dos danos causados durante a perfuração que possam alterar a condutividade hidráulica no entorno do poço;

2) estabilização do material da formação e da seção filtrante adjacentes ao tubo-filtro do poço; remoção dos materiais de granulação fina da formação e do pré-filtro, mobilizados durante a instalação do poço;

3) remoção das partículas decantadas no fundo e em suspensão, minimizando a turbidez; maximizar a eficiência do poço e a comunicação entre o poço e a formação adjacente, garantindo a representatividade do aquífero.

Preferencialmente, deverá ser realizado o desenvolvimento através do bombeamento de água proveniente da própria formação geológica do entorno, evitando assim a alteração das propriedades físico-químicas da água do aquífero, o que pode ocorrer ao utilizarem-se métodos de desenvolvimento por bombeamento de água para o interior do poço. Outros métodos de desenvolvimento dos poços, como o pistoneamento, podem ser utilizados, desde que comprovadamente eficientes e com as devidas justificativas técnicas registradas em relatório.

O procedimento de purga deve considerar um rebaixamento mínimo no nível da água subterrânea, de forma a satisfazer os requisitos necessários e que permita a execução dos trabalhos em tempos aceitáveis. Por outro lado, o rebaixamento excessivo da água altera a condição natural do fluxo no entorno do poço e na movimentação da pluma, o que tem reflexo sobre as características químicas e bioquímicas da amostra.

Além disso, alterações significativas no nível do poço durante a purga podem gerar turbidez pelo aumento artificial da velocidade de fluxo da água subterrânea. Ou seja, os cuidados propostos nos procedimentos de coleta garantem amostras mais



representativas da água de formação, preservando as características químicas e bioquímicas das amostras.

A purga será realizada mediante introdução em cada poço de monitoramento de uma mangueira virgem e atóxica de polietileno, em altura apropriada, na qual será acoplada uma bomba peristáltica, que direcionava a água removida do poço para uma célula de fluxo que continha um elétrodo multiparâmetro, analisando instantaneamente os valores de pH, Oxigênio dissolvido, potencial de oxirredução, Condutividade Elétrica e temperatura. As leituras deverão ser realizadas a cada 3 minutos, e finalizadas quando observadas a estabilização dos parâmetros com variação máxima de 0,2 unidades para o parâmetro pH; +/- 5% para Condutividade Elétrica; +/- 20mV para Potencial de oxirredução +/-10% ou 0,2 mg/L para Oxigênio Dissolvido e 0,5°C para Temperatura.

Após o completo desenvolvimento dos poços de monitoramento instalados, deverá ser realizada pela CONTRATADA a amostragem da água subterrânea dos mesmos, com o objetivo de, através de análises laboratoriais, verificar a eventual contaminação da água. Os seguintes contaminantes deverão ser analisados:

- **Metais**

Cobre, Cromo, Arsênio e Cromo Hexavalente;

- **Fenóis e Clorofenóis**

Fenol, 2-Metilfenol, 3-Metilfenol, 4-Metilfenol, 2-Clorofenol, 2,6-Diclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 3,4-Diclorofenol, Pentaclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,3,5-Triclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,3,5,6-Tetraclorofenol, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,3,4,5-Tetraclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2-Metil-4,6-dinitrofenol, 2-Nitrofenol, 4-Cloro-3-Metilfenol, 3+4-Metilfenol(m+p-Cresol);

- **PAH's**

Naftaleno, Fenantreno, Antraceno, Acenaftileno, Acenafteno, Fluoreno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Benzo(g,h,i)perileno.

O processo de amostragem deverá ser realizado utilizando o método de amostragem da água por baixa vazão, conforme a Norma Técnica ABNT NBR 15.847:2010 — Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento - Métodos de purga, precedidas de determinações *in situ* dos parâmetros pH, temperatura, condutividade, oxigênio dissolvido e EH, com a utilização de medidores portáteis e bombas *low flow*, e com filtragem em campo das amostras para análise de metais.



Conforme Art. 3º da Portaria FEPAM 29/2017, a coleta de amostras de água subterrânea por baixa vazão deverá ser efetuada por amostrador acreditado por organismo competente.

Após a realização das coletas e análises das amostras de água, os poços deverão ser selados, apresentar proteção sanitária, possuir caixa protetora construída em concreto armado, de modo a evitar vandalismo e acidentes por impacto, e tampa fechada com cadeado.

6.2. Coleta e análises de amostras de solo

Serão coletadas e analisadas 03 (três) amostras de solo extraídas em cada um dos pontos constantes da Tabela 3 abaixo. A tradagem para a coleta de amostras deverá ser efetuada a uma distância máxima de cerca de 1 (um) metro de cada um dos pontos da Tabela 3. As amostras deverão ser coletadas em três profundidades: 0,5m, na maior leitura obtida de VOC e no nível da franja capilar.

A investigação deverá atender ao disposto no item 6.2 da Portaria FEPAM 03/2021 - DIRTEC.

Tabela 3 – Pontos de amostragem de solos

| Ponto de Amostragem | Coordenadas Geográficas – SIRGAS 2000 | |
|---------------------|---------------------------------------|-------------|
| | Y | X |
| NP 01 | -29.883818° | -51.724619° |
| NP 09 | -29.883782° | -51.724618° |
| NP 10 | -29.883763° | -51.724660° |
| NP 12 | -29.883827° | -51.724681° |

Previamente ao início de cada sondagem, a área a ser sondada deverá ser limpa de qualquer fragmento presente na superfície que possa causar interferências na execução da sondagem e/ou no resultado da amostragem. A etapa de limpeza e preparação do terreno tem como objetivo garantir as condições adequadas para a instalação dos poços de monitoramento e para a execução segura das atividades de campo. Deverá ser realizada a retirada da vegetação rasteira, capim e arbustos que possam dificultar a movimentação dos equipamentos e o acesso à área de trabalho. Ainda, deve ser proceder-se à limpeza e nivelamento do solo, com a remoção de detritos, pedras, entulhos, resíduos sólidos e materiais orgânicos que possam interferir na estabilidade dos equipamentos ou comprometer a integridade das atividades subsequentes.



Todo o material sondado deverá ser avaliado, sendo descrito quanto à textura, cor e granulação e identificando as variações litológicas ao longo do perfil sondado. Todos os procedimentos de sondagem e amostragem de solo deverão obedecer às normas técnicas específicas aplicáveis.

As sondagens para coleta de amostras de solo deverão ser realizadas utilizando tecnologia de furo revestido, de forma a evitar o colapso do furo, até a interceptação do nível da franja capilar da água subterrânea do aquífero, limitando-se à 9m de profundidade. Deverá ser medido VOC em campo a cada 0,5m perfurado.

Caso não seja interceptado o nível de água até esta profundidade, poderá ser efetuada a coleta de 02 (duas) amostras de solo, sendo uma a 0,5m de profundidade e outra na maior medida de VOC.

Os seguintes contaminantes deverão ser analisados nas amostras de solo coletadas:

- **Metais**

Cobre, Cromo, Arsênio e Cromo Hexavalente;

- **Fenóis e Clorofenóis**

Fenol, 2-Metilfenol, 3-Metilfenol, 4-Metilfenol, 2-Clorofenol, 2,6-Diclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 3,4-Diclorofenol, Pentaclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,3,5-Triclorofenol, 2,4,5-Triclorofenol, 2,3,5,6-Tetraclorofenol, 2,3,4,6-Tetraclorofenol, 2,3,4,5-Tetraclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2-Metil-4,6-dinitrofenol, 2-Nitrofenol, 4-Cloro-3-Metilfenol, 3+4-Metilfenol(m+p-Cresol);

- **PAH's**

Naftaleno, Fenantreno, Antraceno, Acenaftíleno, Acenafteno, Fluoreno, Fluoranteno, Pireno, Benzo(a)antraceno, Criseno, Benzo(b)fluoranteno, Benzo(k)fluoranteno, Benzo(a)pireno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Dibenzo(a,h)antraceno, Benzo(g,h,i)perileno.

6.3. Requisitos para laboratórios e análises químicas

Os equipamentos e recipientes de amostragem devem ser de material inerte, ou seja, não devem reagir com as substâncias químicas presentes nas amostras.

Deverão ser utilizadas Cadeias de Custódia, fornecidas pelo laboratório, para registro das condições de amostragem em campo e dos parâmetros solicitados.

As amostras coletadas deverão ser encaminhadas acondicionadas adequadamente ao laboratório obedecendo rigorosamente aos procedimentos de conservação e refrigeração, em tempo hábil, de forma a garantir a qualidade da amostragem e a representatividade dos parâmetros das amostras a serem analisados.

Caso seja constatada alguma irregularidade durante a coleta, acondicionamento, transporte das amostras, análise físico-química, que impacte na representatividade ou



confiabilidade dos resultados, a CONTRATADA assumirá todos e quaisquer ônus oriundos do não atendimento a esta solicitação.

Não serão aceitos resultados analíticos cujas amostras excederem o prazo para envio ao laboratório, ou que sejam recebidas pelo laboratório com quaisquer outros problemas de acondicionamento, conservação ou refrigeração, ficando a CONTRATADA obrigada a providenciar nova coleta de amostra às suas expensas, arcando integralmente com todos e quaisquer ônus advindos do não atendimento a esta solicitação.

As coletas e análises de amostras de solo e água subterrânea deverão atender ao estabelecido na Portaria FEPAM 29/2017, serem coletadas e preservadas atendendo ao especificado nas normas técnicas pertinentes e as análises deverão ser realizadas em laboratório cadastrado na FEPAM.

Para as análises químicas deverão ser usados os métodos analíticos em sua última revisão, sendo que os limites de quantificação dos mesmos deverão ser suficientemente baixos para possibilitar a comparação dos resultados analíticos obtidos com os valores orientadores da legislação ambiental vigente.

Os padrões ambientais de referência para comparação dos resultados são a Resolução CONAMA 420/2009, Decisão de Diretoria nº 256/2016/E, CETESB, Portaria FEPAM 85/2014, *Regional Screening Levels – USEPA* e Lista Holandesa. Na ausência de padrão nestas referências, poderá ser utilizada outra, justificando.

Os laboratórios devem utilizar padrões analíticos rastreáveis e compatíveis com os teores encontrados na área. Deverão ser apresentados, obrigatoriamente, junto com os resultados das análises, as Cadeias de Custódia das amostras.

Os laudos analíticos devem registrar adequadamente as datas das análises/extracções, assegurando que os prazos de validade das amostras sejam obedecidos. Os laudos deverão ser elaborados e apresentados de acordo com a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 de qualidade laboratorial.

De acordo com Resolução CONAMA nº 420/2009, os resultados das análises devem ser reportados em laudos analíticos contendo, no mínimo:

- 1) Identificação do responsável, do local da amostragem, data e horário de coleta e entrada da amostra no laboratório, anexando a cadeia de custódia;
- 2) Indicação do método de análise utilizado para cada parâmetro analisado;
- 3) Os LQAs (Limite de Quantificação da Amostra) para cada parâmetro analisado;
- 4) Os resultados dos brancos do método e rastreadores ("surrogates");
- 5) As incertezas de medição para cada parâmetro;
- 6) Ensaios de adição e recuperação dos analíticos na matriz ("spike").



6.4 Controle de Qualidade das atividades executadas

Deverão ser adotados procedimentos e práticas de controle de qualidade durante a execução das atividades que contribuem na validação dos dados de campo e laboratório.

Durante as atividades de campo, os equipamentos utilizados deverão estar com sua calibração válida.

De forma a garantir a representatividade das amostras e evitar contaminações cruzadas, todos os equipamentos não descartáveis devem ser descontaminados antes e após cada atividade de amostragem, considerando a lavagem e enxágue dos equipamentos com água potável e detergente neutro, enxágue com água potável e o segundo enxágue com água deionizada.

Deverá ser contemplada a coleta de uma amostra duplicada utilizada para medir a precisão e repetitividade dos procedimentos de coleta de água; uma amostra de branco de campo (BC) que é uma amostra coletada com a finalidade de identificar se contaminações atmosféricas podem interferir nos resultados das amostras coletadas; uma amostra de branco de equipamento (BE) que é uma amostra coletada para avaliar a eficiência do processo de descontaminação dos equipamentos; e uma amostra de branco de viagem (BV) que tem a finalidade de avaliar uma potencial contaminação que possa ocorrer às amostras durante o transporte.

7. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

Deverão ser elaborados e entregues 02 (dois) produtos, contendo, no mínimo:

- a) **Plano de Trabalho da Investigação ambiental confirmatória,**
 - I) detalhamento das metodologias e procedimentos utilizados para sondagens, instalação e desenvolvimento de poços de monitoramento, amostragens de solo e água subterrânea;
 - II) localização dos poços a serem instalados e das sondagens a serem executadas;
 - III) ART do Responsável Técnico pelos serviços contratados.
- b) **Relatório técnico e fotográfico dos serviços realizados:**
 - I) Histórico da área sumarizando estudos ambientais anteriores disponíveis;
 - II) Objetivos da investigação confirmatória;
 - III) Descrição das atividades realizadas (sondagens, instalação de poços, amostragens, ensaios e análises) e metodologias aplicadas;
 - IV) Tabela com coordenadas geográficas dos pontos de amostragem realizados e dos poços de monitoramento;
 - V) Representação do perfil de cada sondagem realizada, indicando a litologia ou materiais observados (definidos a partir de observações em campo), a espessura



dessas camadas, as unidades hidroestratigráficas identificadas, a profundidade do nível d'água, os resultados de medições realizadas em campo e a indicação das profundidades de amostragem para análises químicas;

- VI) Relatório de construção dos poços de monitoramento (perfuração, montagem e desenvolvimento);
- VII) Interpretação dos resultados das análises químicas das amostras coletadas e a representação das concentrações das SQIs e/ou parâmetros em planta;
- VIII) Tabela com os resultados analíticos em comparação com os pontos brancos e com os valores de intervenção para o uso da área (explicitando sua referência);
- IX) Tabela com os seguintes dados relativos aos poços de monitoramento: profundidade do nível da água subterrânea, identificação do início e do fim da seção filtrante, profundidade da detecção de produto em fase livre, altura da coluna de fase livre, cota topográfica dos poços, par de coordenadas geográficas e carga hidráulica;
- X) Mapa potenciométrico com indicação da direção de fluxo da água subterrânea e carga hidráulica de cada poço de monitoramento;
- XI) Conclusões e recomendações de ações a serem realizadas em vista dos resultados obtidos, indicação da classificação da área quanto à condição de contaminação ou não, conforme Capítulo IV da Resolução CONAMA nº 420/2009 e necessidade de ações adicionais, considerando a alteração de uso do imóvel para residencial / agrícola.
- XII) Anotação de Responsabilidade técnica do profissional habilitado responsável pela Investigação Confirmatória;
- XIII) Referências técnicas e bibliográficas;
- XIV) Anexos:
 - Documentação fotográfica relativa aos serviços de campo;
 - Laudos analíticos devidamente assinados pelo profissional responsável pelas análises, devendo ser informada a razão social do laboratório e os números identificadores dos laudos analíticos;
 - Boletins de sondagens de solo e perfis litológico-construtivo de poços de monitoramento;
 - Boletins de amostragem de solo e água subterrânea;
 - Resultados de medições em campo de vapores;
 - Cadeias de custódia e ficha de recebimento de amostras emitida pelo laboratório;
 - Certificados de calibração dos instrumentos de medição em campo;

Os dados e informações deverão ser comparados com dados e informações de estudos anteriores, citados neste Termo de Referência, no item 3. Antecedentes e disponíveis para consulta, de modo a estabelecer um possível processo evolutivo,



visando subsidiar decisões quanto à eventual necessidade de promover um processo de descontaminação/remediação das áreas afetadas ou de continuidade de monitoramento.

Todos os estudos e documentos elaborados deverão atender ao disposto nas Diretrizes Técnicas FEPAM 03/2021 e 04/2021.

8. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO E PAGAMENTO DOS SERVIÇOS

A execução e pagamento dos serviços serão feitos através do seguinte cronograma, com os prazos contados a partir da data da emissão da Ordem de Serviço:

| PRODUTO | PRAZO* | VALOR (% do valor total) |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------|
| Plano de Trabalho | 10 dias | 15 |
| Relatório dos serviços realizados | 70 dias | 85 |

* Os prazos para entrega do Relatório e do Plano de Trabalho consideram dias corridos, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço.

10. APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

O valor dos serviços deve ser apresentado de forma pormenorizada, seguindo rigorosamente os itens indicados na tabela abaixo:

Tabela de Precificação dos Serviços – Horto Renner

| N.º | Atividade |
|-----|--|
| 1 | Elaboração do plano de trabalho |
| 2 | Execução da limpeza do terreno visando o acesso, a abertura e o desenvolvimento de poços, bem como a realização de sondagens |
| 3 | Melhorias na caixa de concreto, substituição do cap de pressão e desenvolvimento de dois poços (PM 78 e PM 80) |
| 4 | Tamponamento do poço PM 79, conforme diretrizes do DRH |
| 5 | Instalação de novo poço a, no máximo, um metro do PM 79, conforme ABNT NBR 15495 |
| 6 | Controle de qualidade – branco de campo, de equipamento, de viagem e duplicata (4 análises) |
| 7 | Execução de quatro sondagens e amostragem de solos por <i>direct push</i> com <i>liners</i> |
| 8 | Realização de amostragem de águas subterrâneas por baixa vazão (PM 78, 79B e 80) |
| 9 | Análises laboratoriais das amostras de solo e água |
| 10 | Elaboração de relatório técnico final contemplando todos os serviços executados |
| 11 | Outros custos (deslocamentos, diárias, etc.) |
| 12 | Impostos |

9. ORDENS DE SERVIÇO

Em até 5 (cinco) dias úteis após a data de assinatura do Contrato, a CONTRATANTE emitirá Ordem de Serviço.