

TERMO DE REFERÊNCIA

ELABORAÇÃO E FORNECIMENTO DE ESTUDOS GEOTÉCNICOS NO BAIRRO LARANJAL – CIDADE DE PELOTAS/RS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS

SERVIÇO AUTÔNOMO DE SANEAMENTO DE PELOTAS

COMISSÃO DE LICITAÇÕES

Sumário

1	Justificativa	3
2	Objetivo Geral	3
3	Objeto do Contrato.....	4
3.1	Contratante	4
3.2	Contratada.....	4
4	Dados da Localidade.....	4
5	Análises de Estabilidade e Deformabilidade (Dique e Taludes)	7
6	Instrumentação, Inspeção e Monitoramento geotécnico	7
7	Supressão, Substituição e Complementação de Ensaios.....	8
8	Levantamento de Dados e Desenvolvimento dos Laudos e Relatórios.....	8
8.1	Determinação dos pontos de sondagem.....	11
9	Apresentação de Laudos Técnicos e Relatórios de Sondagens	13
10	Premissas normativas.....	13
11	Prazos e Entregas.....	14
12	Estudo, Indicação e Caracterização de Jazidas de Empréstimo.....	14
13	Equipe de Trabalho	15
14	Condições de Pagamento	15
15	Aceitação e Aprovação	15

1 Justificativa

O evento de chuva de maio de 2024, que causou a inundação de grande parte dos balneários Valverde e Santo Ant nio, situados no Bairro Laranjal, na cidade de Pelotas /RS, local onde estão localizados o Dique do Laranjal e o Canal de Macrodrenagem da Avenida Espírito Santo, devido a isso a necessidade de ampliar a estrutura do dique existente e aumentar a eficiência e capacidade hidráulica do canal de macrodrenagem, são medidas de extrema importância para a proteção e a sustentabilidade urbana dessa região.

Ampliação do Dique: A  rea proposta para a ampliação / construção do dique   suscetível a inundações frequentes, o que já ocorre em eventos de baixa intensidade, porém em maio de 2024 a água da Laguna dos Patos avançou sobre a orla da praia inundando os balneários. No momento mais crítico, as ondas atingiram aproximadamente a cota de 3,15m, ultrapassando a cota do calçadão que é de 2,20m. Essas inundações resultaram em danos significativos às propriedades residenciais e comerciais, interrompendo o tráfego e colocando em risco a vida dos moradores. O dique de contenção servirá como uma barreira eficaz para controlar o fluxo de água, minimizando os riscos de futuras enchentes e protegendo a infraestrutura local.

Revestimento do Canal de Macrodrenagem: A execução de revestimentos em canais de macrodrenagem é uma prática essencial na engenharia por tornar os sistemas de drenagem mais eficientes, duradouros e sustentáveis na gestão das águas pluviais. Os revestimentos são fundamentais pois evitam a infiltração da água no solo ao redor do canal, minimizando a erosão e desestabilização das margens preservando a integridade do canal e das áreas adjacentes; aumentam a capacidade hidráulica da estrutura, pois revestimentos menos rugosos reduzem o atrito, aumentando a eficiência de escoamento das águas, permitindo ao canal transporte de maiores volumes de  gua. O sistema de Macrodrenagem atual existente conta com um canal que percorre da Avenida Espírito Santo seguindo pela Rua Vinte e Nove de Julho até alcançar a casa de bombas localizada na Rua Nova Prata.

As obras atenderão às exigências legais e regulamentares, incluindo diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Recursos Hídricos e pelo Plano Municipal de Saneamento Básico. Isso garantir  que o município esteja em conformidade com as normas ambientais e de segurança, evitando sanções e penalidades.

Diante destas considerações   imprescindível a contratação de empresa especializada para a **Elaboração dos Estudos Geotécnicos**, nas áreas a serem executadas as referidas obras de Ampliação de Dique de Contenção e Execução Revestimento do Canal de Drenagem, no Bairro Laranjal.

2 Objetivo Geral

O município de Pelotas, localizado no estado do Rio Grande do Sul, enfrenta desafios significativos relacionados às inundações, especialmente nas áreas urbanas. Para mitigar esses riscos o SANEP, autarquia da Prefeitura do Município, busca contratar uma empresa especializada para **Elaboração de Estudos Geotécnicos** no bairro Laranjal.

Essa contratação visa garantir e possibilitar a elaboração dos projetos executivos e estruturais para a ampliação do dique de contenção e para execução do revestimento das paredes do canal de macrodrenagem.

3 Objeto do Contrato

O presente Termo de Referência (TR) tem, como objetivo fundamental, estabelecer o escopo, as condições gerais e responsabilidades segundo os quais a futura CONTRATADA deverá assumir para a elaboração dos estudos geotécnicos, incluindo a emissão de laudo de sondagem e demais documentação necessária para a caracterização do solo existente nos locais onde serão executadas as referidas obras para proteção das cheias.

O objetivo principal do contrato é a elaboração dos estudos geotécnicos os quais são uma série de análises e investigações realizadas para entender as características do solo e das rochas em uma determinada área. Estes estudos são essenciais para a elaboração dos projetos executivos para a Ampliação dos Dique de Contenção e para Execução das Paredes de Concreto para Revestimento do Canal de Macrodrenagem, no bairro Laranjal.

Toda a documentação, ensaios e levantamentos, não relacionados nestas especificações, mas necessários para a execução e elaboração do escopo deste Termo, serão de responsabilidade da CONTRATADA.

3.1 Contratante

A “CONTRATANTE” é o Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas (SANEP).

3.2 Contratada

A “CONTRATADA” será uma empresa selecionada por meio de um processo licitatório com base neste termo de referência. Durante o processo licitatório, os licitantes deverão tomar conhecimento prévio do projeto base e das estruturas envolvidas.

4 Dados da Localidade

O bairro Laranjal está localizado no município de Pelotas, no estado do Rio Grande do Sul. Fica às margens da Laguna dos Patos e é conhecido por abrigar alguns dos principais balneários de Pelotas, como Santo Antônio, dos Prazeres e Valverde.

Atualmente há um dique de proteção com aproximadamente 2700 metros de comprimento, que liga a orla até a aproximadamente a casa de bombas situada na Rua Nova Prata. Sua estrutura está bem comprometida e sua cota de coroamento tem se mostrado insuficiente.

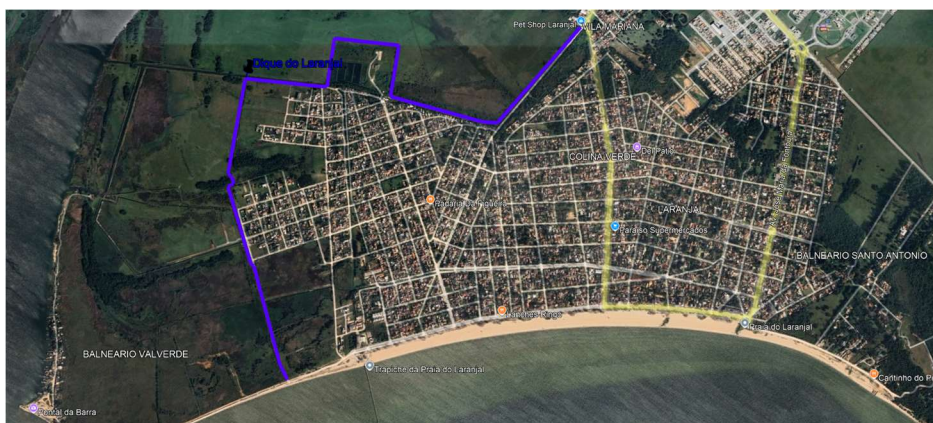


Figura 1: Localização da obra – Ampliação do Dique de Contenção



Figura 2: Localização dos Pontos para Sondagem – Ampliação do Dique de Contenção

PONTOS DE SONDAGEM - AMPLIAÇÃO DO DIQUE DE CONTENÇÃO					
COORDENADAS - UTM SIRGAS 2000					
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
Pto 01	31°46'32.62"S	52°13'28.15"O	Pto 22	31°46'28.04"S	52°14'28.14"O
Pto 02	31°46'34.22"S	52°13'31.86"O	Pto 23	31°46'27.69"S	52°14'31.90"O
Pto 03	31°46'35.10"S	52°13'35.26"O	Pto 24	31°46'27.41"S	52°14'34.77"O
Pto 04	31°46'36.17"S	52°13'39.19"O	Pto 25	31°46'23.86"S	52°14'34.29"O
Pto 05	31°46'37.09"S	52°13'42.52"O	Pto 26	31°46'20.16"S	52°14'33.81"O
Pto 06	31°46'38.16"S	52°13'46.55"O	Pto 27	31°46'16.60"S	52°14'33.39"O
Pto 07	31°46'39.41"S	52°13'49.82"O	Pto 28	31°46'16.95"S	52°14'29.83"O
Pto 08	31°46'40.52"S	52°13'53.45"O	Pto 29	31°46'17.33"S	52°14'26.43"O
Pto 09	31°46'41.56"S	52°13'57.14"O	Pto 30	31°46'17.71"S	52°14'22.93"O
Pto 10	31°46'42.73"S	52°14'0.98"O	Pto 31	31°46'14.64"S	52°14'21.89"O
Pto 11	31°46'43.81"S	52°14'4.77"O	Pto 32	31°46'11.45"S	52°14'20.84"O
Pto 12	31°46'43.97"S	52°14'7.35"O	Pto 33	31°46'8.20"S	52°14'19.79"O
Pto 13	31°46'43.57"S	52°14'11.18"O	Pto 34	31°46'5.02"S	52°14'18.73"O
Pto 14	31°46'43.17"S	52°14'15.02"O	Pto 35	31°46'1.76"S	52°14'17.80"O
Pto 15	31°46'42.81"S	52°14'18.81"O	Pto 36	31°45'58.62"S	52°14'19.45"O
Pto 16	31°46'42.41"S	52°14'22.60"O	Pto 37	31°45'56.52"S	52°14'22.37"O
Pto 17	31°46'41.97"S	52°14'26.37"O	Pto 38	31°45'54.45"S	52°14'25.35"O
Pto 18	31°46'38.70"S	52°14'26.01"O	Pto 39	31°45'52.38"S	52°14'28.35"O
Pto 19	31°46'35.40"S	52°14'25.59"O	Pto 40	31°45'50.27"S	52°14'31.29"O
Pto 20	31°46'32.02"S	52°14'25.20"O	Pto 41	31°45'48.20"S	52°14'34.25"O
Pto 21	31°46'28.37"S	52°14'24.87"O	Pto 42	31°45'46.10"S	52°14'37.22"O

Tabela 1: Coordenadas dos Pontos para Sondagem – Ampliação do Dique de Contenção – UTM SIRGAS2000

O sistema de macrodrenagem do Laranjal conta com um canal que percorre parte da Avenida Espírito Santo seguindo pela Rua 29 de Julho, até alcançar a casa de bombas localizada na Rua Nova Prata.

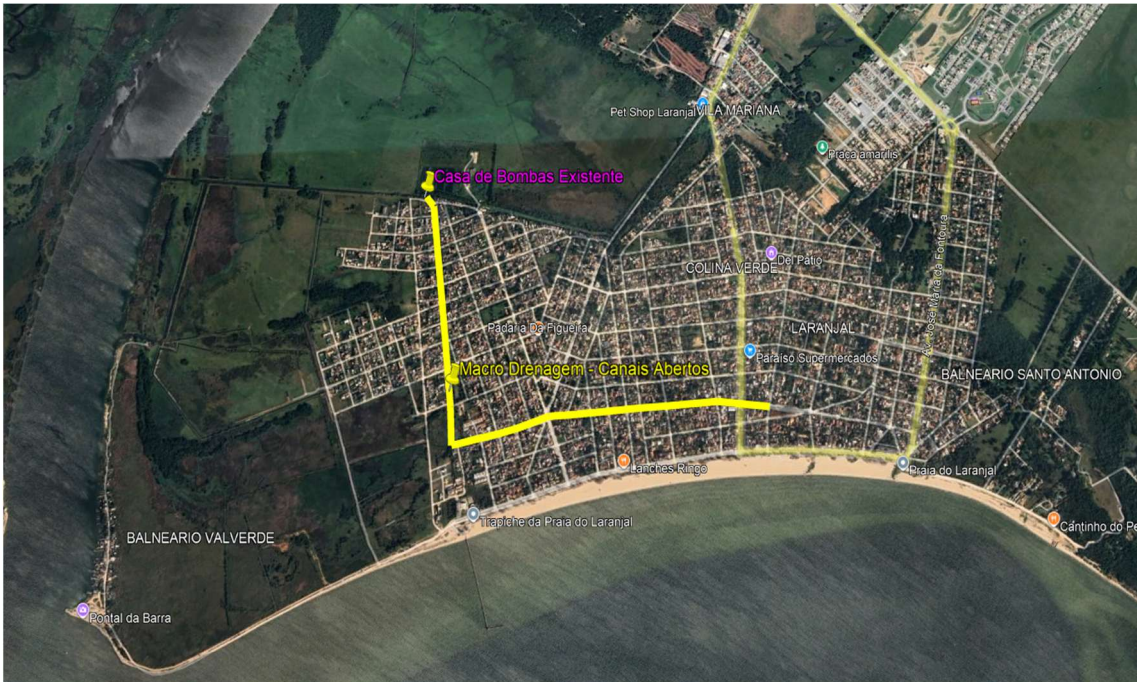


Figura 3: Localização da obra – Revestimento do Canal de Macrodrenagem



Figura 4: Localização dos Pontos para Sondagem – Revestimento do Canal de Macrodrenagem

PONTOS DE SONDAGEM - REVESTIMENTO DO CANAL DE MACRODRENAGEM					
COORDENADAS - UTM SIRGAS 2000					
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
Pto 01	31°45'38.04"S	52°13'48.73"O	Pto 14	31°46'19.68"S	52°13'45.63"O
Pto 02	31°45'40.10"S	52°13'49.05"O	Pto 15	31°46'22.70"S	52°13'44.96"O
Pto 03	31°45'42.01"S	52°13'49.36"O	Pto 16	31°46'22.80"S	52°13'48.39"O
Pto 04	31°45'45.42"S	52°13'49.89"O	Pto 17	31°46'22.90"S	52°13'51.49"O
Pto 05	31°45'49.05"S	52°13'49.68"O	Pto 18	31°46'23.27"S	52°13'55.52"O
Pto 06	31°45'52.49"S	52°13'49.54"O	Pto 19	31°46'23.58"S	52°13'59.45"O
Pto 07	31°45'56.18"S	52°13'49.37"O	Pto 20	31°46'23.92"S	52°14'3.43"O
Pto 08	31°45'59.50"S	52°13'49.18"O	Pto 21	31°46'24.26"S	52°14'7.60"O
Pto 09	31°46'3.17"S	52°13'49.00"O	Pto 22	31°46'24.63"S	52°14'11.39"O
Pto 10	31°46'6.65"S	52°13'48.81"O	Pto 23	31°46'24.97"S	52°14'15.24"O
Pto 11	31°46'9.61"S	52°13'48.39"O	Pto 24	31°46'25.32"S	52°14'19.03"O
Pto 12	31°46'13.24"S	52°13'47.18"O	Pto 25	31°46'25.68"S	52°14'22.87"O
Pto 13	31°46'16.57"S	52°13'46.28"O	Pto 26	31°46'26.77"S	52°14'24.90"O

Tabela 2: Coordenadas dos Pontos para Sondagem – Revestimento do Canal de Macrodrenagem – UTM SIRGAS2000

5 Análises de Estabilidade e Deformabilidade (Dique e Taludes)

A Contratada deverá realizar análises de estabilidade global e local do dique e de taludes/escavações associadas, empregando metodologia de **Equilíbrio Limite e/ou Elementos Finitos**, devidamente justificada e documentada em memorial de cálculo. As análises deverão contemplar, no mínimo:

- condições de **curto prazo (não drenadas) e longo prazo (drenadas)**;
- **etapas construtivas** e variações do nível d'água; e
- **cenários de recalque por adensamento**, com estimativa de recalques e avaliação de impacto no desempenho e na estabilidade do maciço. As condições de contorno e níveis d'água utilizados deverão **estar integrados aos estudos hidrológicos e hidráulicos**, considerando cenários de cheia e cenários operacionais (incluindo **falhas parciais de estações de bombeamento**, quando aplicável).

Os resultados deverão apresentar fatores de segurança por cenário, identificação de superfícies/zonas críticas e recomendações técnicas de adequação/mitigação.

6 Instrumentação, Inspeção e Monitoramento geotécnico

A Contratada deverá elaborar e implementar **Plano de Instrumentação e Monitoramento** para o dique e trechos críticos associados, contemplando a instalação e operação de, no mínimo, **piezômetros, inclinômetros e marcos de recalque**, com locação em planta e seções típicas, procedimentos de instalação, calibração, frequência de leituras e forma de armazenamento/apresentação dos dados.

Deverá ser prevista **inspeção sistemática e georreferenciada** das estruturas e taludes, com registro de anomalias e patologias (trincas, recalques, erosões, surgências e indícios de percolação), incluindo relatório fotográfico, coordenadas e classificação de criticidade. O plano deverá definir **critérios de alerta/intervenção** (gatilhos) e recomendações de ações corretivas compatíveis com o tipo de ocorrência observada.

7 Supressão, Substituição e Complementação de Ensaios

Não será permitida a supressão de sondagens, ensaios de campo ou ensaios laboratoriais previstos neste TR sem justificativa técnica formal apresentada pela Contratada e aprovação expressa da fiscalização. Quando a Contratada propuser substituição de metodologia/ensaio, deverá demonstrar a equivalência técnica e a manutenção da capacidade de obtenção dos parâmetros necessários ao projeto (resistência, deformabilidade permeabilidade e condições hidrogeológicas), apresentando memorial comparativo e impactos no cronograma e no orçamento.

A fiscalização poderá solicitar ensaios complementares localizados sempre que identificadas incertezas relevantes, incongruências entre resultados, presença de solos moles/condições críticas não previstas ou necessidade de refinamento do modelo geotécnico para suporte às análises de estabilidade e recalques.

8 Levantamento de Dados e Desenvolvimento dos Laudos e Relatórios

Os estudos geotécnicos compreendem o conjunto de investigações de campo, ensaios laboratoriais e análises de engenharia destinadas a caracterizar o subsolo e subsidiar o dimensionamento e a verificação de desempenho das soluções propostas. Para a implantação do dique de contenção, bem como para a execução de estruturas e revestimentos associados ao sistema de macrodrenagem, os estudos devem ser conduzidos com nível de detalhamento compatível com:

- Ocorrência potencial de solos moles,
- Riscos de recalques por adensamento, e
- Necessidade de verificação de estabilidade global e local.

A seguir, descrevem-se os principais componentes, com as especificações mínimas requeridas:

1. Sondagens (SPT): Investigação estratigráfica e de resistência

- Realização de **sondagens SPT** com indicação explícita do **regime de cravação (cravação contínua, quando aplicável)**, critérios de avanço/parada, profundidades mínimas e registro completo (N-SPT, descrição tátil-visual e nível d'água.
- As sondagens devem contemplar, no mínimo, os trechos representativos e críticos do **eixo do dique**, áreas de transição e pontos associados a **obras de arte/travessias** e demais estruturas.

2. Ensaios de campo – caracterização de solos moles e parâmetros de resistência

- Execução de **ensaios CPTu (piezocone)** para refinamento estratigráfico, identificação e delimitação de **camadas compressíveis**, e obtenção de parâmetros por correlações (ex.: resistência não drenada e comportamento de poropressão).
- Execução de **ensaio de palheta (Vane Test)** nos segmentos com **argilas moles**, visando determinar a **resistência não drenada (su)** in situ e apoiar as análises de estabilidade e deformabilidade.
- Outros ensaios in situ poderão ser empregados conforme necessidade técnica (ex.: permeabilidade in situ), devendo a Contratada justificar tecnicamente o plano final de investigação.

3. Ensaios de laboratório – propriedades físicas, resistência e deformabilidade

- Ensaios de caracterização (granulometria, limites de Atterberg, massa específica, umidade natural) e ensaios de resistência conforme o tipo de solo.
- Inclusão obrigatória de **ensaios de adensamento** (para estimativa de **recalques e tempos de consolidação**) nos solos compressíveis.
- Inclusão de ensaios triaxiais compatíveis com as verificações de projeto, incluindo **triaxial UU** e **triaxial consolidado drenado (CD)**, quando aplicável, para suporte às verificações de estabilidade e parâmetros de resistência em longo prazo.

4. Mapeamento e modelo geotécnico

- Elaboração de **modelo geológico-geotécnico** da área (seções/tis e perfis estratigráficos), com **mapas temáticos** que indiquem a distribuição de unidades geotécnicas e a identificação de trechos críticos (ex.: presença de solos moles, turfas, nível d'água elevado).

5. Análises geotécnicas – estabilidade e desempenho

- Avaliação da **estabilidade global e local** do dique e taludes/escavações, explicitando a metodologia a empregar (**métodos de Equilíbrio Limite e/ou Elementos Finitos**), com cenários de curto e longo prazo, incluindo a influência de **variação do nível d'água** e condições de saturação.
- Avaliação de **recalques por adensamento** e implicações no desempenho da estrutura (critérios de aceitabilidade e medidas mitigadoras, quando necessárias), com integração às premissas hidráulicas/hidrológicas do empreendimento

Observação: caso algum ensaio previsto (ex.: **CPTu** e/ou **palheta**) não seja executado em determinado trecho, a Contratada deverá apresentar **justificativa técnica formal** e propor **alternativa equivalente**, sujeita à aprovação da fiscalização.

Ensaios Geotécnicos (Campo e Laboratório) — A Contratada deverá elaborar e submeter à fiscalização, previamente à execução, **Plano de Ensaios** contendo **tabela e planta** com a **localização georreferenciada** (coordenadas), identificação do **trecho/elemento da solução** (dique, canal/vala, estrutura) e a **justificativa técnica** da distribuição amostral. O plano deverá contemplar, no mínimo, a execução de **30 ensaios de caracterização**, **30 ensaios de**

permeabilidade, 30 ensaios de cisalhamento direto e 30 ensaios triaxiais UU, devendo constar expressamente no TR a **indicação dos locais** de realização desses ensaios. Adicionalmente, deverão ser previstos e executados, conforme ocorrência de solos compressíveis e necessidades de projeto: **ensaios de adensamento** (estimativa de recalques) e **ensaios triaxiais consolidado drenado (CD)** (parâmetros de resistência em longo prazo).

DOCUMENTAÇÃO	CONTEÚDO MÍNIMO
Estudos Geotécnicos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Coleta de dados e reconhecimento de campo (inspeções visuais e identificação das características do terreno); ✓ Informações sobre a localização do terreno, incluindo coordenadas geográficas e descrição topográfica; ✓ Sondagens a percussão (tipo SPT) para identificação das camadas superficiais do solo e verificação da resistência do solo à penetração; ✓ As sondagens a percussão deverão ser no sistema de cravação contínua; ✓ Ensaios de CPTu (Cone Penetration Teste), para avaliação da permeabilidade e resistência a pressão do solo; ✓ Demais ensaios de campo e de laboratório necessários para a identificação do solo, bem como sua resistência ao suporte de cargas; ✓ Ensaios complementares: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ensaios de infiltração e permeabilidade, para avaliação da capacidade de drenagem e permeabilidades do solo; ✓ Ensaios de compactação e cisalhamento, para determinação das propriedades mecânicas do solo. ✓ Mapeamento geotécnico com a apresentação de mapas mostrando a distribuição dos diferentes tipos de solo, e suas capacidades de suporte de cargas; ✓ Análise de estabilidade empregando uma das metodologias equilíbrio limite ou elementos finitos, considerando cenários de recalque por adensamento do solo; ✓ Elaboração de Relatório Técnico com os resultados do levantamento do local e dos ensaios realizados; ✓ O Relatório deverá ser emitido por responsável técnico com emissão de ART de responsabilidade.

Abaixo seguem as quantidades de cada ensaio:

TIPOS DE SERVIÇOS	QUANT. ENSAIOS (unid)
Sondagem à percussão - SPT	68
Caracterização Geotécnica	30
Permeabilidade in situ	30
Ensaio de CPTu (Cone Penetration Teste)	30
Cisalhamento Direto (3CP's)	30
Cisalhamento Triaxial não consolidado não drenado	30
Cisalhamento Triaxial consolidado drenado	30
Ensaio de Adensamento	30
Mapeamento geotécnico com apresentação de mapas	1

Nota: A execução dos ensaios destinados à caracterização das jazidas de empréstimo, com vistas ao fornecimento de materiais para a obra do Dique de Contenção, será de inteira responsabilidade da empresa contratada para o desenvolvimento do projeto e para a execução da referida obra. Em razão disso, tais atividades não constituem escopo deste Termo de Referência.

8.1 Determinação dos pontos de sondagem

A determinação dos pontos para sondagem do solo é uma etapa crucial em qualquer estudo geotécnico. A escolha dos pontos deve ser cuidadosa para obter uma representação precisa das condições do solo na área de estudo.

A quantidade de pontos para sondagem, bem como suas localizações, está demonstrada no item 4 deste TR, sendo distribuídos da seguinte maneira:

- Sondagem SPT: 42 pontos para o Dique de Contenção e 26 pontos para o Canal de Macrodrenagem, totalizando 68 pontos;
- Ensaios de Caracterização do solo, permeabilidade, CPTu e cisalhamentos: 18 pontos para o Dique de Contenção e 12 pontos para o Canal de Macrodrenagem, totalizando 30 pontos;

Os pontos para os ensaios de caracterização do solo, permeabilidade e cisalhamentos estão demonstrados nas figuras 5 e 6 e nas tabelas 3 e 4, abaixo:



Figura 5: Localização dos Pontos – Ampliação do Dique de Contenção

PONTOS AMPLIAÇÃO DO DIQUE DE CONTENÇÃO					
COORDENADAS - UTM SIRGAS 2000					
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
Pto 01	31°46'32.62"S	52°13'28.15"O	Pto 24	31°46'27.41"S	52°14'34.77"O
Pto 03	31°46'35.10"S	52°13'35.26"O	Pto 25	31°46'23.86"S	52°14'34.29"O
Pto 06	31°46'38.16"S	52°13'46.55"O	Pto 27	31°46'16.60"S	52°14'33.39"O
Pto 08	31°46'40.52"S	52°13'53.45"O	Pto 30	31°46'17.71"S	52°14'22.93"O
Pto 10	31°46'42.73"S	52°14'0.98"O	Pto 32	31°46'11.45"S	52°14'20.84"O
Pto 12	31°46'43.97"S	52°14'7.35"O	Pto 35	31°46'1.76"S	52°14'17.80"O
Pto 15	31°46'42.81"S	52°14'18.81"O	Pto 38	31°45'54.45"S	52°14'25.35"O
Pto 18	31°46'38.70"S	52°14'26.01"O	Pto 40	31°45'50.27"S	52°14'31.29"O
Pto 21	31°46'28.37"S	52°14'24.87"O	Pto 42	31°45'46.10"S	52°14'37.22"O

Tabela 3: Coordenadas dos Pontos Ampliação do Dique de Contenção – UTM SIRGAS2000

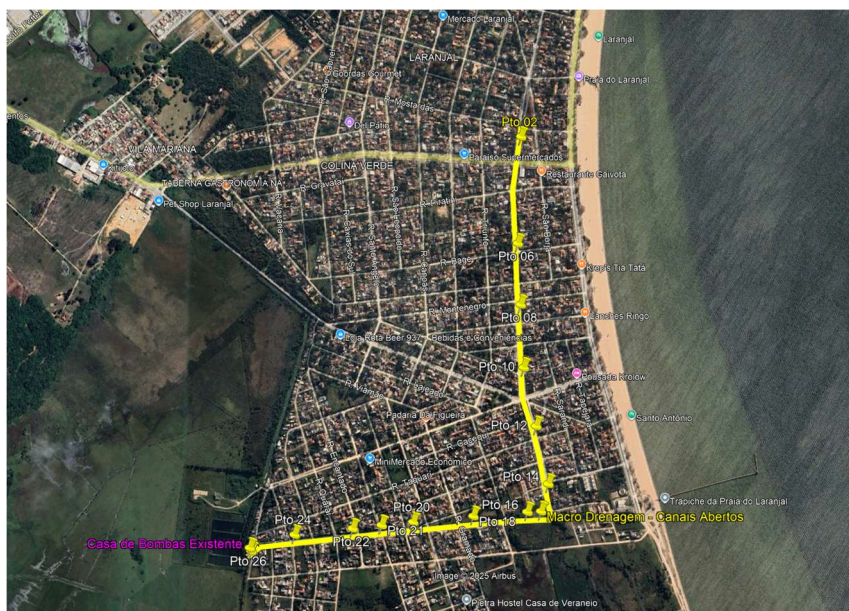


Figura 6: Localização dos Pontos para Sondagem – Revestimento do Canal de Macrodrenagem

PONTOS REVESTIMENTO DO CANAL DE MACRODRENAGEM					
COORDENADAS - UTM SIRGAS 2000					
PONTO	LATITUDE	LONGITUDE	PONTO	LATITUDE	LONGITUDE
Pto 02	31°45'40.10"S	52°13'49.05"O	Pto 16	31°46'22.80"S	52°13'48.39"O
Pto 06	31°45'52.49"S	52°13'49.54"O	Pto 18	31°46'23.27"S	52°13'55.52"O
Pto 08	31°45'59.50"S	52°13'49.18"O	Pto 20	31°46'23.92"S	52°14'3.43"O
Pto 10	31°46'6.65"S	52°13'48.81"O	Pto 22	31°46'24.63"S	52°14'11.39"O
Pto 12	31°46'13.24"S	52°13'47.18"O	Pto 24	31°46'25.32"S	52°14'19.03"O
Pto 14	31°46'19.68"S	52°13'45.63"O	Pto 26	31°46'26.77"S	52°14'24.90"O

Tabela 4: Coordenadas dos Pontos Revestimento do Canal de Macrodrenagem – UTM SIRGAS2000

9 Apresentação de Laudos Técnicos e Relatórios de Sondagens

Os relatórios e laudos apresentados deverão estar numerados, datados e assinados por responsável técnico.

Devem constar nos relatórios definitivos:

- Nome do interessado / contratante;
- Texto explicativo com localização, totais de furos executados e de metros perfurados, e das amostras coletadas, bem como outras informações de interesse e conhecimento da empreiteira;
- Descrição sumária do método e dos equipamentos empregados na realização das sondagens;
- Total perfurado, em metros;
- Apresentar os dados e análises de laboratório junto com os atestados que demonstrem análises realizado em laboratórios de solos credenciados;
- Declaração de que foram obedecidas as normas brasileiras relativas ao assunto;
- Outras observações e comentários, se julgados importantes;
- Referências aos desenhos constantes no relatório;

Deverão serem anexadas aos relatórios peças gráficas necessárias, contendo:

- Planta de localização/situação da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontráveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos, etc), de forma a não deixar dúvidas quanto à sua localização;
- Planta contendo a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas dos furos de sondagens, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN;
- Localização das sondagens, cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno; apresentar os resultados das sondagens em desenhos contendo o perfil individual de cada sondagem ou seções do subsolo.

10 Premissas normativas

Na tabela abaixo estão relacionadas as normas técnicas à serem utilizadas como referência na elaboração e apresentação dos estudos geotécnicos:

DESCRIÇÃO	NORMA TÉCNICA
Solo - Sondagem de Simples Reconhecimento com SPT – Método de ensaio	NBR 6484/2020
Solo – Análise Granulométrica	NBR 7181/2016
Programação de sondagens para simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios	NBR 8036/1983
Sondagem a Trado - Procedimento	NBR 9603/2015
Solo – Determinação de coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante	NBR 13292/2021
Solos e Rochas - Terminologia	NBR 6502/2022
Solos e Rochas – Simbologia	NBR 13441/2021

11 Prazos e Entregas

O prazo total para a execução dos levantamentos, estudos, ensaios e a entrega do relatório final será de **150 (cento e cinquenta) dias**, contados a partir da data da assinatura da ordem de serviço.

Afim de organizar as entregas propõe-se 03 (três) entregas, conforme descritas abaixo:

- I. 1ª entrega: Prazo para entrega 30 dias, a contar da data da assinatura da OS.
 - a) Plano de trabalho: que defina a metodologia a utilizar, ajustes e considerações dos locais de sondagens, potenciais laboratórios credenciados que analisarão as amostras, cronograma de execução dos serviços, formato de entrega, entre outras definições que assegurem a qualidade da contratação.
- II. 2ª entrega: Prazo para entrega 90 dias, a contar da data da assinatura da OS.
 - b) Relatório contendo estudos, ensaios e respectivos laudos da investigação geotécnica para a ampliação do Dique de Contenção.
- III. 3ª entrega: Prazo para entrega 150 dias, a contar da data da assinatura da OS.
 - c) Relatório contendo estudos, ensaios e respectivos laudos da investigação geotécnica para o canal de Macrodrenagem.

CRONOGRAMA DE ENTREGAS					
ENTREGAS	PRAZO EM MÊS				
	1	2	3	4	5
1ª Entrega					
2ª Entrega					
3ª Entrega					

12 Estudo, Indicação e Caracterização de Jazidas de Empréstimo

A Contratada deverá identificar, indicar e avaliar jazidas de empréstimo aptas ao fornecimento de material para o aterro do dique, apresentando à fiscalização, previamente ao início da execução, **Plano de Jazidas** contendo, no mínimo:

- a) **Identificação das jazidas candidatas**, com **endereço e localização georreferenciada (coordenadas UTM/SIRGAS 2000)** do(s) ponto(s) de extração e/ou carregamento, acessos, distância estimada até o canteiro e estimativa de disponibilidade de volume;
- b) **Comprovação de regularidade** do empreendimento fornecedor, incluindo **situação do título minerário (ANM) e licenciamento ambiental vigente (FEPAM e/ou órgão municipal competente)**, com apresentação dos documentos e prazos de validade;
- c) **Plano de investigação e amostragem** por jazida, com rastreabilidade das amostras (local, profundidade, data);
- d) **Ensaio mínimos obrigatórios** para avaliação da aptidão do material: granulometria, limites de Atterberg, massa específica, umidade natural e **ensaios de compactação (Proctor)**, além de ensaios complementares (permeabilidade e/ou resistência ao

cisalhamento) quando necessários para comprovação de estabilidade e desempenho hidráulico do maciço;

e) **Critérios de aceitação do material** e recomendações de **controle tecnológico** (umidade de compactação, espessura de camada e grau de compactação), incluindo condições de rejeição (ex.: presença de material orgânico/turfa).

Indicação preliminar de endereços (para prospecção e vistoria técnica): para fins de composição do Plano de Jazidas e sem prejuízo da obrigação de validação documental e técnica, poderão ser considerados, entre outros, empreendimentos com atuação regional como: Areal Baronesa – Estrada Barragem Eclusa São Gonçalo, 1, Campus Universitário, Capão do Leão/RS; Extra Areia – Rua Marechal Deodoro, 520, Sala 302, Centro, Pelotas/RS; Areal Três Figueiras – Rodovia BR-392, 5800, Pelotas/RS; e Figueira Leoa Comércio e Britamento de Pedras – Rua Corredor das Tropas, 5195, Capão do Leão/RS.

13 Equipe de Trabalho

A empresa contratada deverá comprovar experiência prévia em levantamentos e estudos geotécnicos, apresentando atestados de capacidade técnica e qualificações da equipe envolvida.

A empresa deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica - RRT devidamente recolhidos, no início dos trabalhos. Todos os profissionais da CONTRADADA que atuarem no projeto devem estar em dia com suas obrigações junto aos Conselhos Profissionais que fiscalizam o exercício de suas profissões.

Os ensaios geotécnicos das amostras deverão ser realizados por laboratórios de solos credenciados.

14 Condições de Pagamento

Os pagamentos serão realizados conforme a entrega dos relatórios, estudos e ensaios realizados, com seus respectivos laudos. A documentação deverá ser entregue para a fiscalização do contrato, e após analisada e aprovada será emitido um Termo de Recebimento Provisório (TRP), através deste será atestada a entrega da etapa.

15 Aceitação e Aprovação

- I. Os Termos Recebimento Provisório (TRP) e Recebimento Definitivo (TRD) serão utilizados como instrumentos formais para confirmação do término de determinada prestação de serviço ou entrega de etapas. Os Termos de Recebimento representam a forma de entrega/cumprimento das etapas, e serão exigidos da CONTRATADA documentos indispensáveis à análise e posterior aceite dos serviços prestados.
- II. Executados, apresentados e entregues os serviços/produtos contratados descritos nas respectivas etapas, a CONTRATANTE emitirá o Termo de Recebimento Provisório, pelo qual será atestada a entrega da etapa, para posterior verificação da sua conformidade com as

especificações previstas no Edital e seus anexos. Os serviços/produtos a serem entregues pela CONTRATADA, para a obtenção do Termo de Recebimento Provisório, devem estar, obrigatoriamente, em suas versões finais, não devendo ser entregues, para este fim, em suas versões preliminares, rascunhos ou similares.

- III. Emitido o Termo de Recebimento Provisório, a CONTRATANTE providenciará a verificação de conformidade dos serviços/produtos, de acordo com os critérios definidos no Edital e seus anexos, podendo solicitar, sem custos adicionais, os esclarecimentos e ajustes que se fizerem necessários.
- IV. Aprovados os serviços/produtos, a CONTRATANTE emitirá o Termo de Recebimento Definitivo. Reprovados os produtos/serviços, a CONTRATANTE convocará a CONTRATADA para efetuar os ajustes necessários.
- V. Finalizados os ajustes, a CONTRATANTE reavaliará os produtos/serviços, emitindo, caso aprovados, o respectivo Termo de Recebimento Definitivo.
- VI. A CONTRATANTE receberá os serviços, por meio do Fiscal do Contrato, que atestará quanto à execução dos serviços, que deverão estar rigorosamente na forma disposta neste Termo, Edital e seus anexos. Ao receber os produtos/serviços e ao atestar a Fatura/Nota Fiscal apresentada pela CONTRATADA, o Fiscal do Contrato estará declarando a prestação dos serviços com base nos projetos apresentados, sendo da CONTRATADA a total responsabilidade pelas informações nele lançadas.
- VII. Se detectada qualquer incorreção quando do recebimento dos serviços pela CONTRATANTE, ou em caso de recebimento de Fatura/Nota Fiscal que apresente algum problema com relação ao serviço prestado, a CONTRATADA deverá adotar medidas saneadoras no prazo de até 10 (dez) dias, contados a partir da solicitação formal, e em sendo necessário, poderá ser sobrestado o pagamento até o saneamento necessário, sem prejuízo da aplicação das penalidades cabíveis.