



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS – DMAE

CONTRATO Nº 24.10.000005505-8

**ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO, RECONSTRUÇÃO E
ALTEAMENTO DOS DIQUES EM TERRA DA REGIÃO NORTE DO
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DE PORTO ALEGRE**

TOPOGRAFIA: CANAL DE DRENAGEM CB 10



ENCOP ENGENHARIA LTDA

RUA ARMANDO BARBEDO, 425 SALA 302, 303 e 304.

CEP 90680-570 - PORTO ALEGRE/RS

FONE/FAX: (51) 30284799 / 33525073 - E-MAIL:ENCOP@ENCOP.COM

JANEIRO/2026

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE

DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS – DMAE

CONTRATO Nº 24.10.000005505-8

ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE RECUPERAÇÃO, RECONSTRUÇÃO E ALTEAMENTO DOS DIQUES EM TERRA DA REGIÃO NORTE DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA CHEIAS DE PORTO ALEGRE

TOPOGRAFIA: CANAL DE DRENAGEM CB 10

Revisão	Vias Digital	Vias Impressas	Código do Documento	Responsável Técnico
00	1	00	318_DMAE_CANAL_TOPOGRAFIA_R00	Thiago Araldi

Sumário

1	APRESENTAÇÃO.....	4
1.1	Processo Administrativo	4
1.2	Equipe Técnica	4
2	LOCALIZAÇÃO DO CANAL	5
3	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA LOCAL	6
4	INTRODUÇÃO	8
5	CONTEXTO E ESCOPO	8
5.1	Contextualização	8
5.2	Escopo das atividades	9
5.3	Localização dos serviços	9
6	METODOLOGIA E RESULTADOS	10
6.1	Levantamentos Planialtimétricos	10
7	EQUIPAMENTOS.....	12
8	REFERÊNCIAS.....	13
9	PEÇAS GRÁFICAS.....	13
10	ANEXOS.....	15

1 APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Memorial Descritivo do **Projeto Executivo do Dique CB-10**, contemplando o trecho restante até a Av. Assis Brasil, referente aos projetos de recuperação, reconstrução e alteamento dos diques da região norte do sistema de proteção contra cheias de Porto Alegre, afetados pelo evento climático ocorrido em maio de 2024.

1.1 PROCESSO ADMINISTRATIVO

Contrato Nº: 24.10.000005505-8,

Data de Ordem de Início: 09/07/2024

1.2 EQUIPE TÉCNICA

A seguir é apresentada a equipe técnica responsável pela elaboração dos serviços:

EQUIPE TÉCNICA:

NOME	FORMAÇÃO	REGISTRO	FUNÇÃO
Luciano Bezerra da Silva	Eng. Civil	CREA/RS 55.454	Coordenador Sênior
Fancler Thiago Araldi	Eng. Químico / Eng. Civil	CREA/RS 167.474	Geotecnia
Rosi Guedes Bernardes	Eng. Civil	CREA/RS 072.424	Geotecnia
Lucas Ceresa Gross	Eng. Civil	CREA/RS 272611	Eng. Civil Junior/ Desenhista/Projetista
Gabriel Santos Chagas	Eng. Civil	-	Eng. Civil Junior/ Desenhista/Projetista
Rafael Fabiano Cordeiro	Eng. Civil	CREA/SC 101753-5	Consultor
Clóvis de Moura Costa	Geólogo	CREA/RS 011.620	Geólogo
Tiago Nunes Moreira	Biólogo	CRBio/RS 58480-03	Meio Ambiente
Isaias Mossela Barcelos	Tec. Edificações	-	Desenhista/Projetista
Luiz Filipe Viegas Figueira	Tec. Edificações/Estradas	CREA/RS 148.250	Desenhista/Projetista
Manuella Dornelles de Azevedo	Tec. Edificações	-	Auxiliar Técnico
Clarice Ceresa Bastos	Téc. Administração	-	Assistente Administrativo

2 LOCALIZAÇÃO DO CANAL



Figura 2.1 Localização do Dique CB-10 (Google Earth Pro, 2025).

3 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA LOCAL

A região de estudo está localizada na planície de inundação do delta do Rio Jacuí, composta por sedimentos transportados pela bacia hidrográfica que forma o Lago Guaíba, sendo apresentados no Mapa Geológico de Porto Alegre como aluviões.

Na composição geológica desta região estão presentes sedimentos oriundos de depósitos inconsolidados de areias e argilas relacionados ao sistema deltaico e fluviolacustres, estabelecidos sobre depósitos de planícies lagunares. Estes materiais, quando submetidos a carregamentos, resultam na ocorrência de recalques e instabilidade de taludes, tais como os aterros rodoviários.

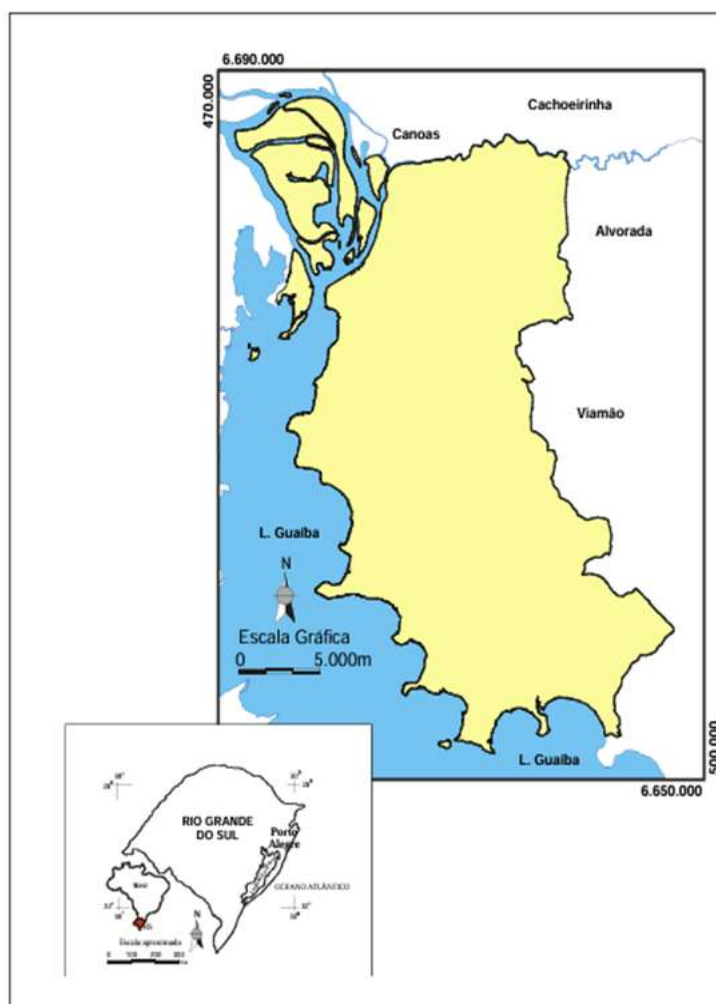


Figura 3.1 Delimitação territorial do município de Porto Alegre.

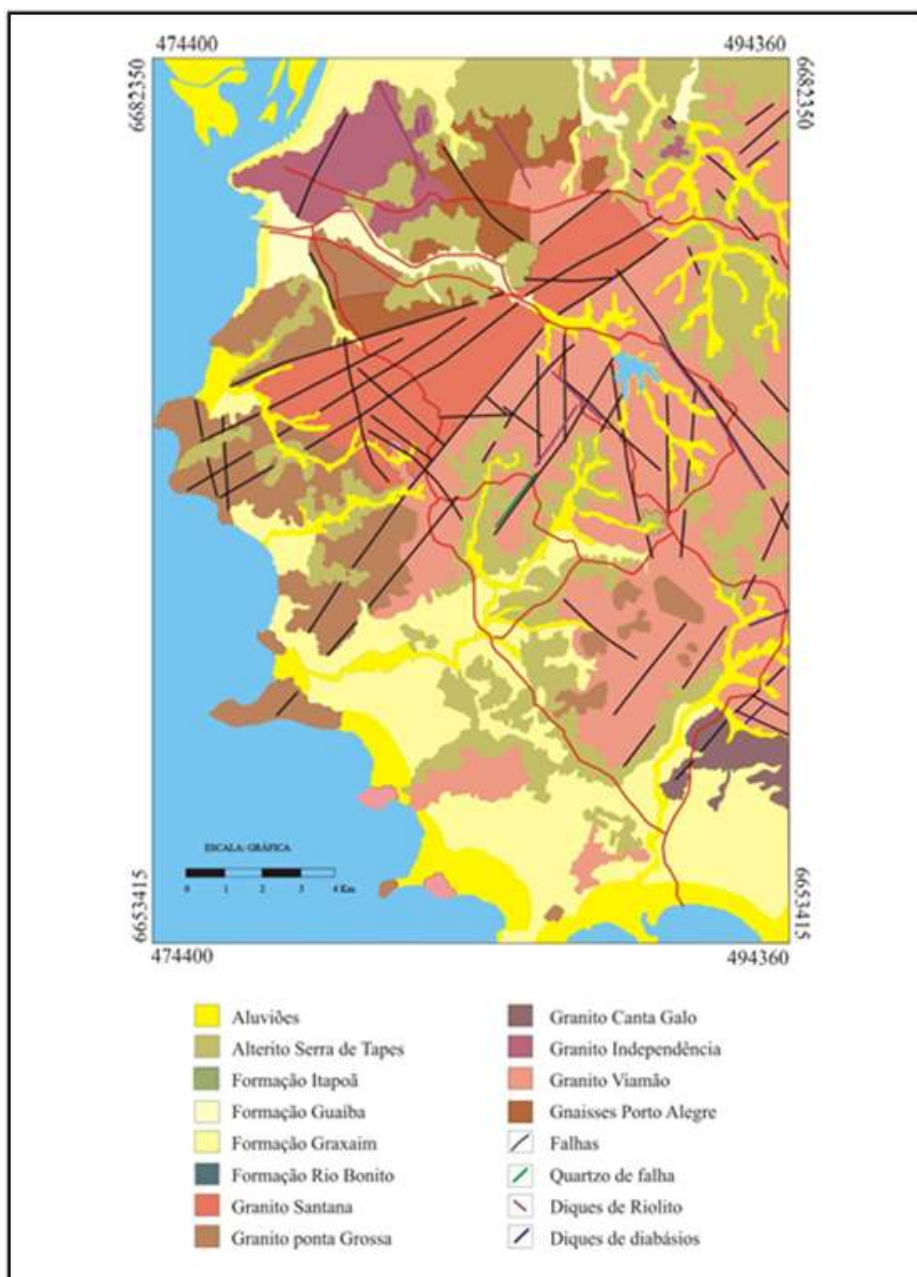


**Figura 3.2 Mapa Geológico e estrutural do
Município de Porto Alegre (FAURGS).**

4 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem objetivo descrever a execução dos serviços iniciais e levantamentos topográficos para subsídio aos projetos executivos referente aos projetos de recuperação, reconstrução e alteamento dos diques da região norte do sistema de proteção contra cheias de Porto Alegre, afetados pelo evento climático ocorrido em maio de 2024.

No decorrer do presente documento é apresentada a contextualização e quantitativos dos serviços executados, seguidos da metodologia associada a cada um dos serviços executados. No capítulo subsequente, traz-se as discussões acerca dos resultados e precisões obtidos nos levantamentos.

Ao final, traz-se a relação de arquivos e demais documentos que integram os anexos deste relatório técnico.

5 CONTEXTO E ESCOPO

5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Os levantamentos topográficos em tela foram planejados para atendimento à coleta de informações e dados primários de campo para necessários à elaboração dos projetos de recuperação, reconstrução e alteamento dos diques da região norte do sistema de proteção contra cheias de Porto Alegre, mais especificamente no Dique CB-10.

5.2 ESCOPO DAS ATIVIDADES

O escopo de serviços realizados com os respectivos quantitativos é apresentado no Quadro 2.

Quadro 1 - Quantitativos de Serviços.

Item	Unidade	Quantidade
Levantamento topográfico planialtimétrico p/ projeto Com Interferência Subterrânea	m	2300

Os levantamentos de campo foram realizados no mês de dezembro de 2025

5.3 LOCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os locais de realização dos serviços são ilustrados na



Figura 3.



Figura 3 - Mapa de localização dos levantamentos topográficos.

6 METODOLOGIA E RESULTADOS

Para os levantamentos em tela foi adotado:

- Datum horizontal: SIRGAS 2000
- Datum vertical: Marégrafo de Imbituba
- Elipsóide de referência: GRS80
- Sistemas de Projeção de Coordenadas:
TM-POA

Nos itens a seguir é abordada a metodologia empregada na execução das atividades inerentes aos levantamentos topográficos.

6.1 LEVANTAMENTOS PLANIALTIMÉTRICOS

O procedimento utilizado para se obter as medidas planialtimétricas dos elementos cadastrais das áreas de interesse consistiu na metodologia do levantamento com o emprego de receptores GNSS pelo modo Real Time Kinematic (RTK).

O emprego do equipamento RTK se desenvolve através do uso de pares de receptores GNSS de dupla frequência (L1/L2) no modo cinemático, sendo um deles utilizado como **base**, devidamente instalada e nivelada, enquanto o outro é operado de forma itinerante, denominado **rover**.

O receptor funcionando como **rover** foi configurado para que registrasse somente pontos com solução de paridade fixa, precisão vertical e horizontal inferior à 5 cm, com taxa de gravação de 3 segundos, com PDOP inferior a 5 e rastreamento simultâneo de no mínimo 6 satélites naquele período. Todos os resultados são obtidos em SIRGAS2000 (Época 2000, 4), com as coordenadas no sistema UTM e com os respectivos indicadores de precisão.

No caso específico do levantamento dos trechos desta Ordem de Serviço, o processamento foi realizado em tempo real através da tecnologia NTRIP (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol), no qual há uma estação de GNSS fixa da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo do IBGE, transmitindo os dados em tempo real (base de referência estação nº 91850 – POAL – Porto Alegre/RS), a qual assume o papel de antena base. A comunicação entre a estação da RBMC com as antenas GNSS itinerantes, por sua vez, dá-se então por meio de sinal GSM/GPRS (telefonia móvel) roteados a partir de um aparelho de telefonia móvel. No caso da tecnologia NTRIP, não se faz necessário o pós-processamento dos pontos coletados, uma vez que as coordenadas já são registradas na coletora de forma corrigida e em tempo real a partir das coordenadas das estações da RBMC e do modelo de ondulação geoidal vigente devidamente configurado nos equipamentos coletores.

De modo a fazer a amarração entre os pontos desse levantamento com a rede geodésica de referência do município e do IBGE, foram coletados com GNSS os pontos do marco M01 durante o levantamento de campo, e efetuada a translação do conjunto dos dados aplicando os *offsets* entre as coordenadas deste ponto obtidas do GNSS e as obtidas do pós-processamento, para a planimetria, e nivelamento geométrico para a cota altimétrica, conforme constam na Monografia do referido marco.

Durante o levantamento foram cadastrados os alinhamentos prediais e suas numerações, vértices de edificações, muros, cercas, alinhamentos de meio-fio e eixos de vias, bocas de lobo, poços de visita das redes de esgoto cloacal e pluvial, tipos de pavimentos em passeios públicos e vias, vegetações de grande porte, pontos de nível para representação da superfície do terreno, bem como demais interferências e elementos constituintes do mobiliário urbano.

7 EQUIPAMENTOS

As especificações técnicas dos equipamentos utilizados são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Especificações dos Equipamentos

Pares de antenas GNSS CHC i50 e coletora HCE320	Constelações: GPS, GLONASS, GALILEO, BeiDou, SBAS, QZSS Antena UHF interna: 410-470 MHz Levantamento (RTK): Tempo de inicialização: <10s Confiabilidade de inicialização: >99,9% Precisão Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS Precisão Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS Precisão Horizontal pós-processado: 3 mm + 1 ppm RMS Precisão Vertical pós-processado: 5 mm + 1 ppm RMS Levantamento (Estático): Precisão Horizontal: 3 mm + 1,0 ppm RMS Precisão Vertical: 5 mm + 1,0 ppm RMS Precisão Horizontal pós-processado: 3 mm + 0,5 ppm RMS Precisão Vertical pós-processado: 5 mm + 0,5 ppm RMS
Estação Total Kolida KTS442-LLC	Resolução de display: 0.1 mm Precisão linear: 2mm + 2ppm Precisão angular: 2" Correção atmosférica automática Zoom óptico: 30x Campo de visão: 1° 30' Resolução angular: 3" Comprimento de lente: 154 mm
Estação Total Geodetic GD2i8 (poligonal de controle)	Precisão linear: 2mm + 2ppm Precisão angular: 2" Correção atmosférica automática Zoom óptico: 30x Campo de visão: 1° 30' Resolução angular: 3" Comprimento de lente: 152 mm

8 REFERÊNCIAS

Decreto 18315/13 - Sistema Cartográfico de Referência de Porto Alegre;

NBR 13.133/21 – Execução de Levantamento Topográfico;

NP0001 - Norma de Projeto – Levantamento Topográfico – DMAE;

NP0005 – Graficação de Projetos – DMAE;

Plano Diretor de Drenagem Urbana de Porto Alegre – Manual de Drenagem Urbana – Volume VI;

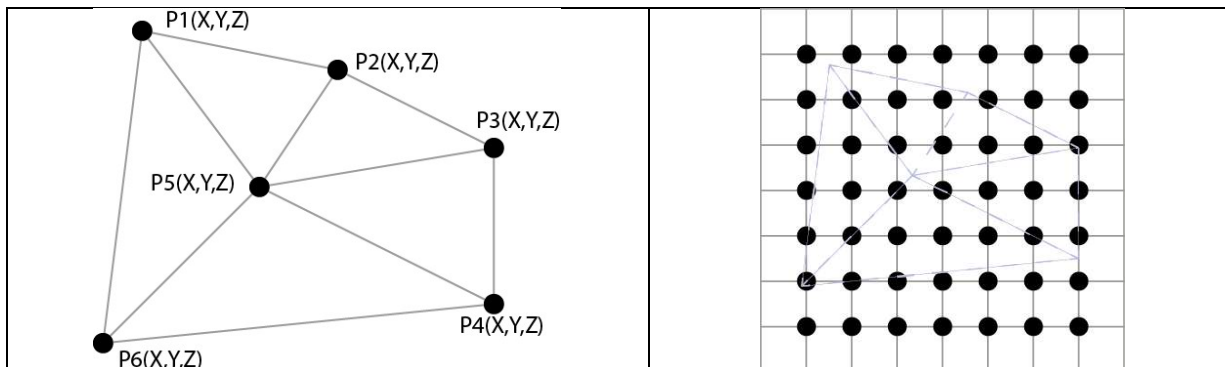
9 PEÇAS GRÁFICAS

As peças gráficas dos serviços executados foram confeccionadas com auxílio do software AutoCAD Civil 3D. Na plataforma da Autodesk Civil 3D, também foram importados os pontos processados e gerada uma superfície TIN (triangulated irregular network), isto é, uma estrutura de dados de superfície constituída de nós distribuídos de forma irregular e pontos tridimensionais arranjados como uma rede de triângulos não sobrepostos. A partir desta superfície foram gerados as curvas de nível nos limites das áreas abrangidas pelos levantamentos.

Optou-se por gerar as curvas de nível nessa área a partir de tal superfície, uma vez que não são realizadas interpolações não lineares, preservando as cotas processados do levantamento. O método de construção dos triângulos de uma TIN foi a Triangulação de Delaunay. Este método visa maximizar o ângulo interno mínimo dos triângulos com objetivo de uma representação da superfície mais suave e próxima da realidade. A triangulação também é parametrizada por linhas obrigatórias que compõe a superfície de um terreno, definidas pelo usuário de modo que as arestas dos triângulos interpolados coincidam com os alinhamentos designados, tais como meio-fios, fundos de valas, topos e pés de taludes, etc.

A Figura 4 exemplifica o processo de interpolação da superfície TIN a partir dos pontos coletados no levantamento.

Figura 4 - Construção de uma TIN a partir de pontos distribuídos.



Externamente à área abrangida pelos levantamentos, mas dentro dos limites das sub-bacias objeto de projeto, para fins de consolidação da base cartográfica necessária à execução dos projetos executivos das redes e bacia de amortecimento, as curvas de nível foram obtidas dos levantamentos aerofotogramétricos realizados em 2010 no município e disponibilizados nos portais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre/RS.

A relação de peças gráficas geradas é apresentada no **Quadro 3**, sendo fornecidas em anexo nos formato .DWG e .PDF.

Quadro 3. Relação de peças gráficas - Levantamentos Topográficos.

Código	Descrição
318_DMAE_CANAL_TOPOGRAFIA_R00	Levant. Planialtimétrico – Canal CB-10 – Planta Baixa

10 ANEXOS

Compõe, ainda, os dados e documentos anexos ao presente relatório listados no Quadro 4.

Quadro 4. Relação de anexos

Item	Descrição
Anexo I	LIDAR
Anexo II	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO