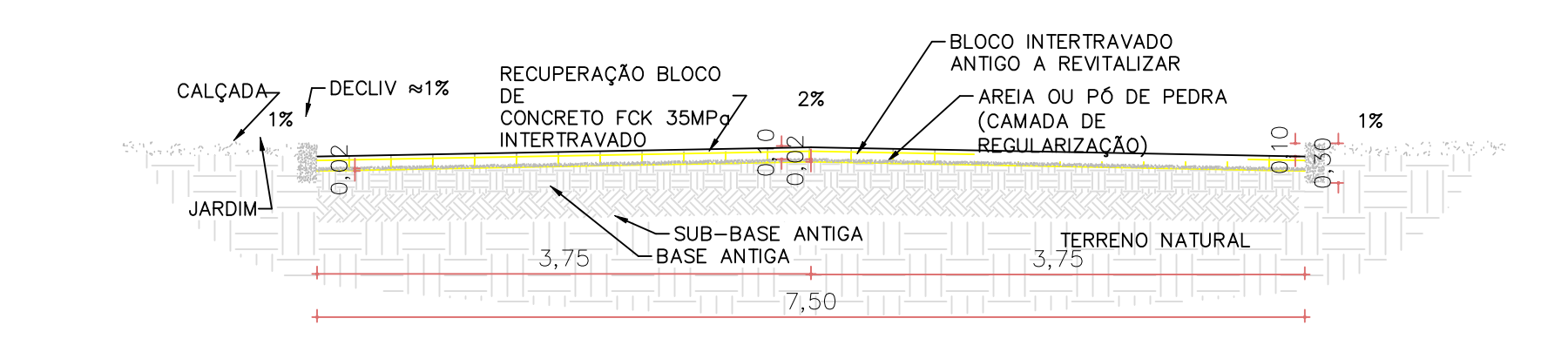
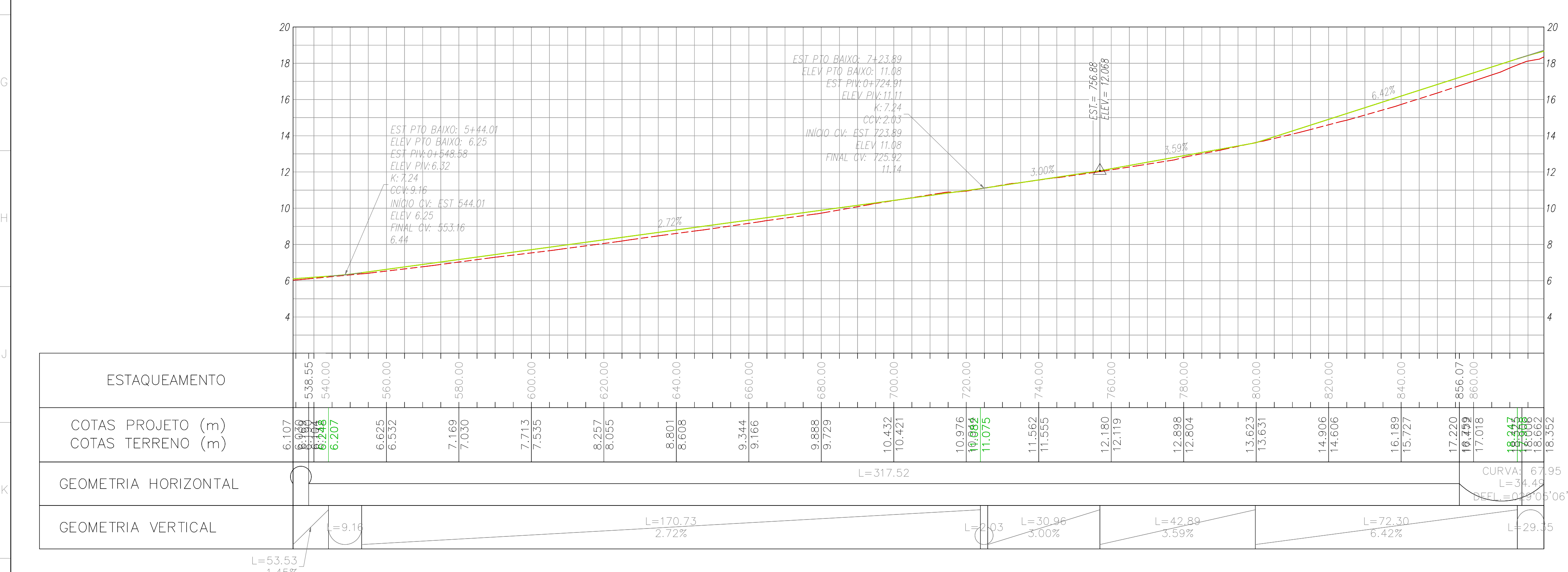


- NOTAS:
- TODAS AS MEDIDAS EM METROS.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 FUSO 22 S.
 - CAMADA DE PAVIMENTO FLEXÍVEL CRIADA SOBRE CAMADA DE MATERIAL GRANULAR.
 - PISO INTERTRAVADO DE TIPO 1 EM FORMA TRIANGULAR (DIMENSÕES 20m x 10m), COM 10mm A 10m DE ESPESURA, CONFORMADO POR BLOCOS DE RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESSÃO MAIOR OU IGUAL A 30 MPa PARA SOLICITAÇÃO DE TRAFEGO DE PEDESTRES VEÍCULOS LEVES E VEÍCULOS COMERCIAIS DE LINHA.
 - PARA ASENTAMENTO DE BLOCOS SE UTILIZAR CAMADA DE REGULAZÃO DE MATERIAL GRANULAR INERTE, ÁREA OU PO DE BRITA CONFINADOS POR QUADROS.
 - ESTABELECIMENTO DE 20 CM DE BARRAS CONVENCIONADO DE OESTE A LESTE E DE SUL A NORTE.
 - RAIO MÍNIMO DE CURVA HORIZONTAL EM VIAS LOCAIS E RESIDENCIAIS.
 - PARA MAIS DETALHES VER DOCUMENTO RESEGURO_SEGUR_ALV_UMBU_V_PAV_PE_001_R00 - MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO.
 - PARA FOTOGRAFIAS DAS VIAS VER DOCUMENTO RESEGURO_SEGUR_ALV_UMBU_V_PAV_PE_0401_R00 - RELATORIO FOTOGRAFICO DE VIAS.
 - PARA CURVAS VERTICAIS DE VIAS DE VELOCIDADE 40km/h, FATOR K PARA CURVA CONVEXA = 2,15 PARA CURVA CONCAVA = 4,81.
 - PARA CURVAS VERTICAIS DE VIAS DE VELOCIDADE 60km/h, FATOR K PARA CURVA CONVEXA = 3,96 PARA CURVA CONCAVA = 7,24.

LEGENDAS:

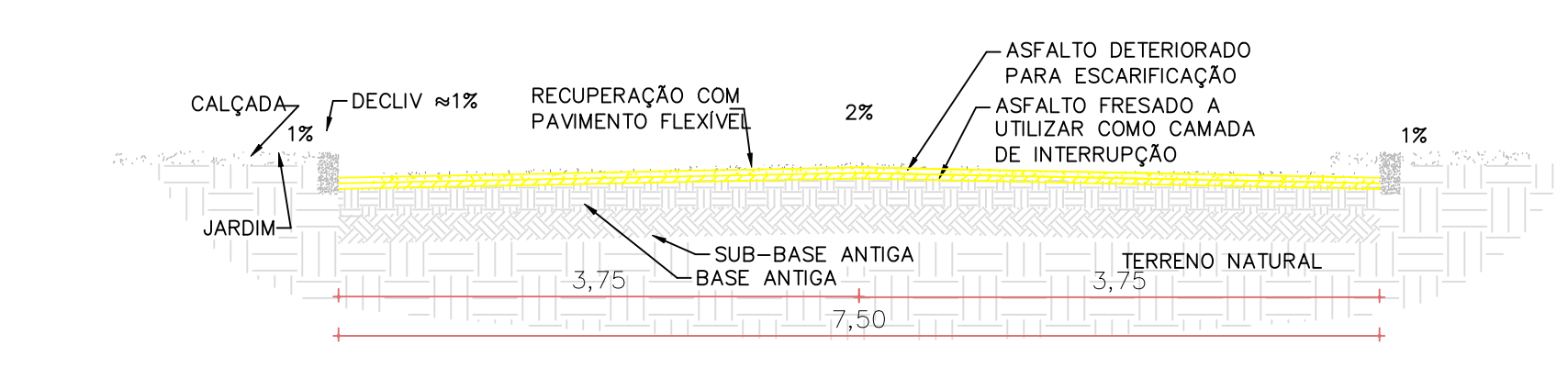
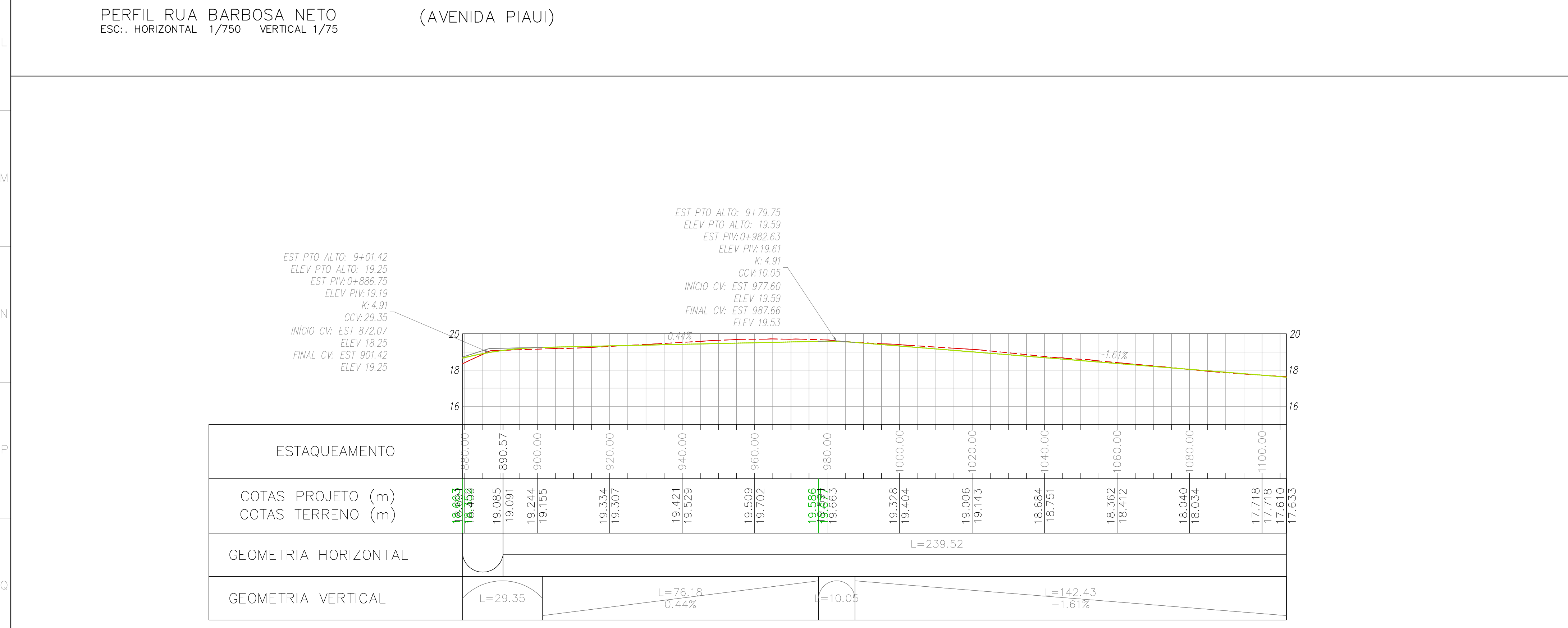
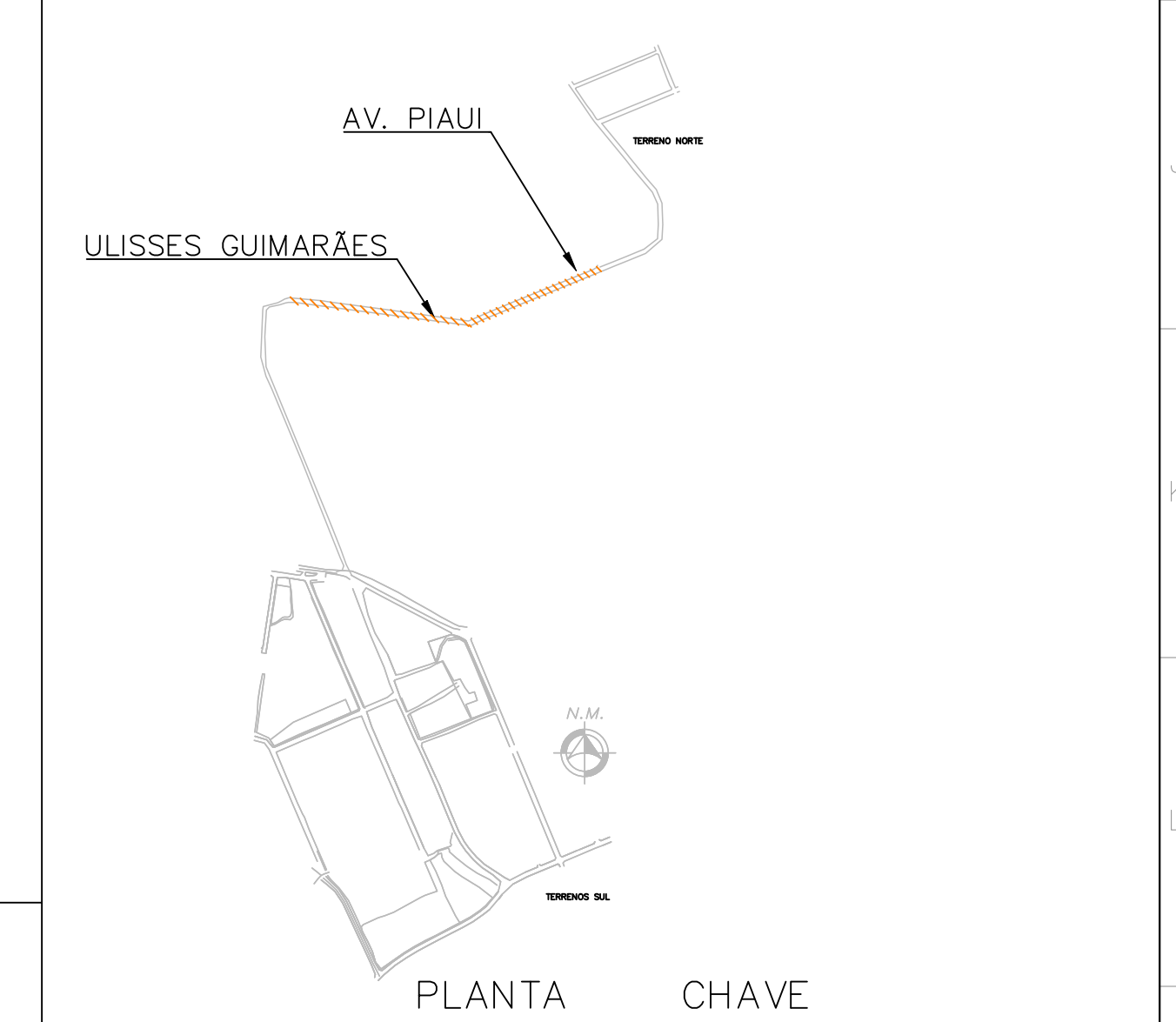
	BLOCO INTERTRAVADO		CALÇADA
	ÁREA OU PO DE PEDRA		SUB-BASE (PEDRA RACHADA)
	MEIOFIÓ		BASE (BRITA GRADUADA)
	ASFALTO PARA ESCARIFICAÇÃO		TERRENO NATURAL
	BLOCO INTERTRAVADO DETERIORADO PARA RETIRAR		ASFALTO DETERIORADO PARA BASE



VIA DE MÃO DUPLA + CICLOFAIXA
RECUPERAÇÃO DE BLOCO INTERTRAVADO
INICIO INTENS - AV. BEIRA MAR TRECHO 4
FINAL - INTERSEÇÃO RUA VISTA ALEGRE
EIXO CARROÁVEL DE 7,5m
EXTENSÃO 340,0m

91	REVISÃO	DESCRIÇÃO	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
92	REVISÃO	DESCRIÇÃO	VERIFICADO POR	DATA

TÍTULO: DESENHO DE REFERÊNCIA



VIA DE MÃO DUPLA + CICLOFAIXA
RECUPERAÇÃO ASFÁLTICA
INICIO INTERSEÇÃO RUA VISTA ALEGRE
FINAL - INTERSEÇÃO RUA BARBOSA NETO - TRECHO 2
EIXO CARROÁVEL DE 7,5m
EXTENSÃO 156m

93	REVISÃO	DESCRIÇÃO	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
94	REVISÃO	DESCRIÇÃO	VERIFICADO POR	DATA

TÍTULO: PROJETO TERCEIRIZADO

PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP: 90115-150

DIVISÃO: DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO	DIRETORIA: Trabalho Profissional
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RIO GRANDE DO SUL	COORDENADOR: Isabel Godinho
ENDEREÇO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO: TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES	ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO: 46.763,88 m²
ETAPA E DISCIPLINA: PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - PAVIMENTAÇÃO - UMBU ALVORADA	CONTEÚDO: PROJETO EXECUTIVO GEOMÉTRICO (PLANTA ÁREA SUL SEÇÕES TIPO PERFIL LONGITUDINAL)

COLETIVO DE PROJETOS

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL - UMBU- ALVORADA

RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDEV_DRN_PE_0201_R00

Revisão	Data	Emissão	Verif	Respons	Finalidade	Descrição
00	11/07/2025	Roberto Pradel	Luiz Ungaretti	Cylon Rosa	Aprovação	Emissão Inicial

Porto Alegre, 11, de julho de 2025.

SUMÁRIO

1. TERMOS E DEFINIÇÕES	7
2. INTRODUÇÃO.....	8
2.1 PREMISSAS E DEFINIÇÕES	8
2.2 SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE	9
3. ESTUDO HIDROLÓGICO	10
3.1 REDE EXISTENTE	13
4. PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL VIARIA.....	17
4.1 RUAS SEM DRENAGEM.....	17
4.2 RUAS COM DRENAGEM EXISTENTE.....	19
4.2.1 LIMPEZA DE DISPOSITIVOS E REDE DE DRENAGEM EXISTENTE	20
4.2.1.1 EXECUÇÃO	20
4.2.1.2 EQUIPAMENTOS.....	21
4.2.1.3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.....	21
4.2.2 RESTAURAÇÃO DE DISPOSITIVOS DANIFICADOS	22
4.2.2.1 MATERIAIS.....	22
4.2.2.2 EXECUÇÃO	22
4.2.2.3 EQUIPAMENTOS.....	22
4.2.2.4 VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO.....	22
4.2.2.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO.....	23
4.3 DISPOSITIVOS	23
4.3.1 BOCA DE LOBO	23
4.3.2 POÇO DE VISITA.....	26
4.3.3 MEIO-FIO	29
4.3.4 ALA DISSIPADORA.....	29
5. Conservação de Redes Pluviais	30
5.1 LIMPEZA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO PLUVIAL	30
6. DRENAGEM DE TERRENOS	31
6.1 RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO.....	31
6.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DRENO “ESPINHA DE PEIXE”	31
6.2.1 MATERIAIS.....	32
6.2.2 EQUIPAMENTOS.....	32
6.2.3 EXECUÇÃO	32

6.2.4	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	33
6.3	EXTRAVASOR DE EMERGENCIA	33
6.3.1	DESCARREGADOR DE FUNDO.....	34
6.3.2	MANUTENÇÃO/LIMPEZA.....	35
6.3.3	NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO	35
6.3.4	FLEXIBILIDADE DE DESENHO	35
6.3.5	JUSTIFICATIVA DO SISTEMA	35
6.3.6	QUALIDADE DA GRAMA	36
6.3.7	CARACTERÍSTICAS DOS DRENOS	36
6.4	DRENOS ESPINHAS DE PEIXE	36
6.4.1	FILTRO.....	37
6.4.2	ALAS DE DISSIPACÃO	37
7.	TERRENO A.....	39
7.1.1	TERRENO B	40
7.1.2	TERRENO C	41
7.1.1	TERRENO D	42
7.1.1	TERRENO E.....	43
8.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	44
8.1	TUBOS DE CONCRETO COM JUNTA ARGAMASSADA	44
8.1.1	ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO.....	44
8.1.2	MEDIÇÃO	44
8.1.3	PAGAMENTO	44
8.2	BOCAS DE LOBO	44
8.2.1	EXECUÇÃO	44
8.3	POÇOS DE VISITA	45
8.3.1	EXECUÇÃO	45
8.4	ALA DE REDE TUBULAR	46
8.4.1	CRITERIOS DE MEDIÇÃO	46
9.	BIBLIOGRAFIA.....	47
10.	ANEXO.....	48
10.1	ART DE PROJETO DE DRENAGEM	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da área de estudo	9
Figura 2 - Situação da área de estudo	9
Figura 3 - Mancha de Inundação do Arroio Águas Belas - TR50.....	10
Figura 4 - Estação Glorinha (2950016) no Portal Hidroweb	11
Figura 5 - Estação Porto Alegre (3051011) no Portal Hidroweb	11
Figura 6 - Formula para obtenção de intensidade de chuva.....	12
Figura 7 - Curva IDF - Território Umbu – Alvorada	12
Figura 8 - Boca de lobo assoreada (Registro 22/03/2025)	13
Figura 9 - Poço de Visita na Rua 16 unidos (Registro 22/03/2025)	14
Figura 10 - Evidencia de entulho e lixo na rede (registro 22/03/2025).....	14
Figura 11 - Poço de Visita assoreado (Registro 22 e 23/03/2025).....	15
Figura 12 - Cadastro de redes de Drenagem realizado pela Metroplan.....	16
Figura 13 - Cadastro de redes de chegada na rua Vereda Topical (Prancha 5)	16
Figura 14 - Cadastro de redes de chegada na Avenida A (Prancha 6).....	17
Figura 15 - Esquema da disposição dos elementos de uma rede de águas pluviais	18
Figura 16 - Boca de Lobo.....	23
Figura 17 – Boca de Lobo - Execução	24
Figura 18 - Espelho Boca de Lobo	24
Figura 19 - Drenagem Pluvial – Área Sul	25
Figura 20 - Boca de lobo com grelha de ferro	25
Figura 21 – Grelha	26
Figura 22 - Poço de Visita (PV)	26
Figura 23 - PV Poço de Visita	27
Figura 24 - Lajes sobre Poços de visita.....	28
Figura 25 - Tampão de ferro dutil	28
Figura 26 - Meio Fio	29
Figura 27 - Ala de rede tubular.....	29
Figura 28 - Vertedouro de emerg.e descarregador de fundo – Terr. com arquibancadas.....	34
Figura 29 - Vertedouro de emergência e descarregador de fundo - Terrenos com talude	34
Figura 30 - Flexibilidade em formas – Terreno B.....	35
Figura 31 - Drenagem subsuperficial.....	36
Figura 32 - Conetor Y para espinha de peixe	36
Figura 33 - Dreno espinha de peixe - Terreno B.....	37
Figura 34 - Ala dissipadora e valvula de retenção	38
Figura 35 - Válvula de retenção flangeada	38
Figura 36 - Terreno A.....	39
Figura 37 - Terreno A - Imagem de satélite	39
Figura 38 - Terreno B.....	40
Figura 39 - Terreno B - Imagem de satélite.....	40
Figura 40 - Terreno C.....	41
Figura 41 - Terreno C - Imagem de satélite.....	41
Figura 42 - Terreno D.....	42
Figura 43 - Terreno D - Imagem de satélite.....	42
Figura 44 - Terreno E	43
Figura 45 - Terreno E - Imagem de satélite.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Estações Pluviométricas consultadas	11
Tabela 2 - Valores de Tempo de Recorrência (TR) de calculo.....	12

1. TERMOS E DEFINIÇÕES

ALA DISSIPADORA: É um dispositivo que reduz a energia cinética da água, diminuindo a velocidade e o impacto do fluxo. Isso é crucial para prevenir erosão e danos em estruturas e áreas adjacentes;

BACIAS DE AMORTECIMENTO: são reservatórios desenvolvidos para armazenar temporariamente a água das chuvas, liberadas gradualmente;

BOCAS DE LOBO OU BUEIROS: dispositivos, gradeados ou não, utilizados para drenagem da água pluvial, de forma a evitar alagamentos e água parada nas cidades. Elas são instaladas pontualmente nas sarjetas, ao longo das vias urbanas. São compostas por matérias altamente resistentes, como alvenaria ou concreto, e direcionam as águas para o subsolo, onde estão as galerias de água pluvial;

CHUVA DE PROJETO: Refere-se a uma precipitação modelada para dimensionamento de estruturas hidráulicas;

DURAÇÃO: A duração da chuva de projeto é o período de tempo em que a chuva de intensidade máxima ocorre;

GALERIAS: São as tubulações destinadas ao transporte das águas captadas nos bueiros até os pontos de lançamento, em rios e córregos;

GUIA OU MEIO-FIO: É a faixa longitudinal que separa o passeio da rua;

INTENSIDADE: A intensidade da chuva de projeto (mm/h) é a quantidade de chuva que cai em um determinado período de tempo;

POÇOS DE VISITA: São câmaras fixadas em pontos da rede previamente estabelecidos, destinados a permitir a checagem e limpeza dos condutos subterrâneos;

PRECIPITAÇÃO: Toda água que provém do meio atmosférico e atinge a superfície da bacia. Nestae trabalho considera-se precipitação como sinônimo de chuva.

SARJETA: Trata-se do canal localizado entre a guia e a pista, reservada para o recebimento e condução das águas que escoam superficialmente até os pontos de coleta;

TEMPO DE RETORNO (TR): O tempo de retorno (T) representa o período médio, em anos, em que um evento de chuva de certa magnitude é igualado ou superado, pelo menos uma vez. A chuva de projeto é geralmente definida para um tempo de retorno específico, que pode variar dependendo do tipo de estrutura e do risco aceitável;

TRECHO DE GALERIA: É a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;

VAZÃO DE PROJETO: A vazão de projeto é a vazão máxima que a estrutura hidráulica deve ser capaz de suportar, considerando a chuva de projeto.

2. INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta as informações essenciais para a definição e distribuição dos principais elementos de drenagem pluvial, visando ao manejo das águas na área de intervenção, localizada no bairro Umbu, no município de Alvorada-RS.

Os dispositivos de drenagem pluvial foram definidos e distribuídos para atender à área do projeto urbanístico integrado Território Umbu Alvorada-RS, incluindo vias e terrenos integrantes, com base nas informações fornecidas pela contratante e nos levantamentos planialtimétricos realizados em 2025, conforme detalhado no desenho: RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV_EP_0101_R03.

Este memorial descritivo abrange os desenhos do Anteprojeto de Drenagem Pluvial, contemplando:

Sistema de drenagem pluvial de terrenos, especificados nos desenhos:

- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_0101_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_0102_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_0103_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_EP_0104_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_0105_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_0301_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_DRN_PE_0501_R00

Sistema de drenagem pluvial das vias, especificados nos desenhos:

- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0401_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0402_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0403_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0404_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0405_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0406_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0407_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0408_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0409_R00
- RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_DRN_PE_0410_R00

2.1 PREMISSAS E DEFINIÇÕES

O projeto executivo de drenagem pluvial foi elaborado com o objetivo de distribuir os volumes de água proveniente das precipitações de forma harmônica com o ambiente e o projeto proposto.

Como boa prática de engenharia, a distribuição dos exutórios foi planejada para evitar obras de grande porte e elevados fluxos concentrados, os quais poderiam causar inconvenientes tanto do ponto de vista do manejo da água pluvial quanto estrutural.

Além disso, buscou-se minimizar a utilização de tubos de grande diâmetro e maiores a DN 600mm para futura manutenção e limpeza, bem como reduzir a quantidade de caixas e outros elementos estruturais, otimizando as interligações entre os dispositivos e respeitando a lógica de distribuição adotada.

Durante a elaboração do projeto, identificou-se a existência de um sistema de drenagem deteriorado indícios de conexões clandestinas de esgoto cloacal. Assim, foi incluída a análise para eventual manutenção e aproveitamento dessa infraestrutura existente.

2.2 SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

A área de interesse está inserida na Região Metropolitana de Porto Alegre, englobando partes dos municípios de Porto Alegre, Viamão e Alvorada. No contexto hidrográfico, encontra-se na Região Hidrográfica do Guaíba, especificamente na Bacia do Rio Gravataí (G010), localizada na porção nordeste do estado do Rio Grande do Sul.

Figura 1 - Localização da área de estudo
Fonte - METROPLAN (2016)

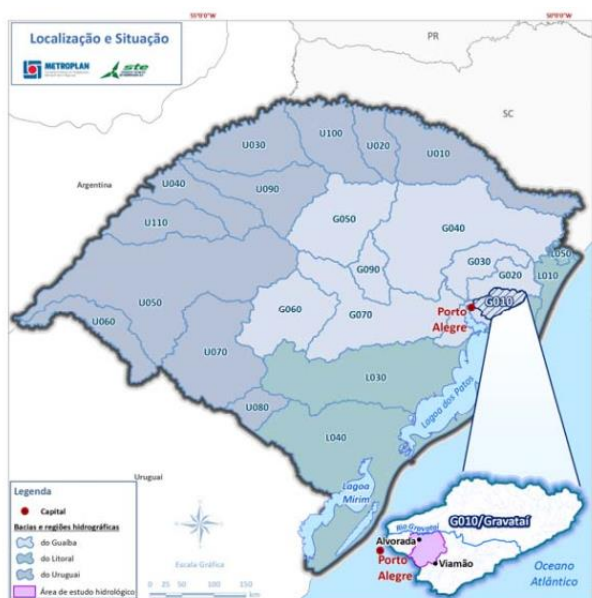
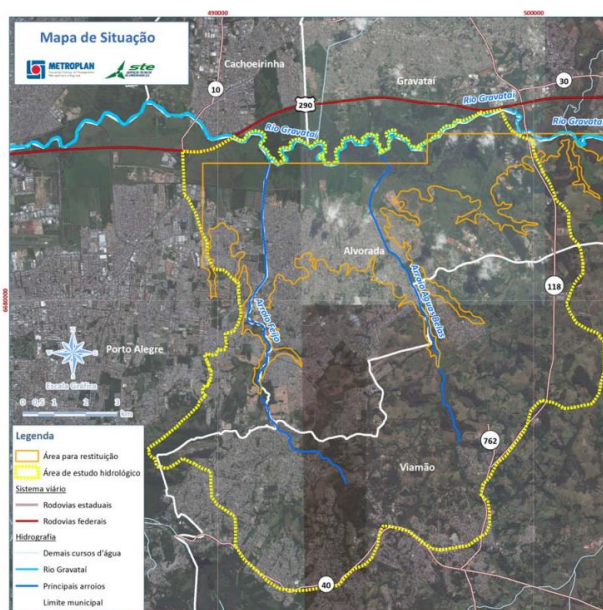
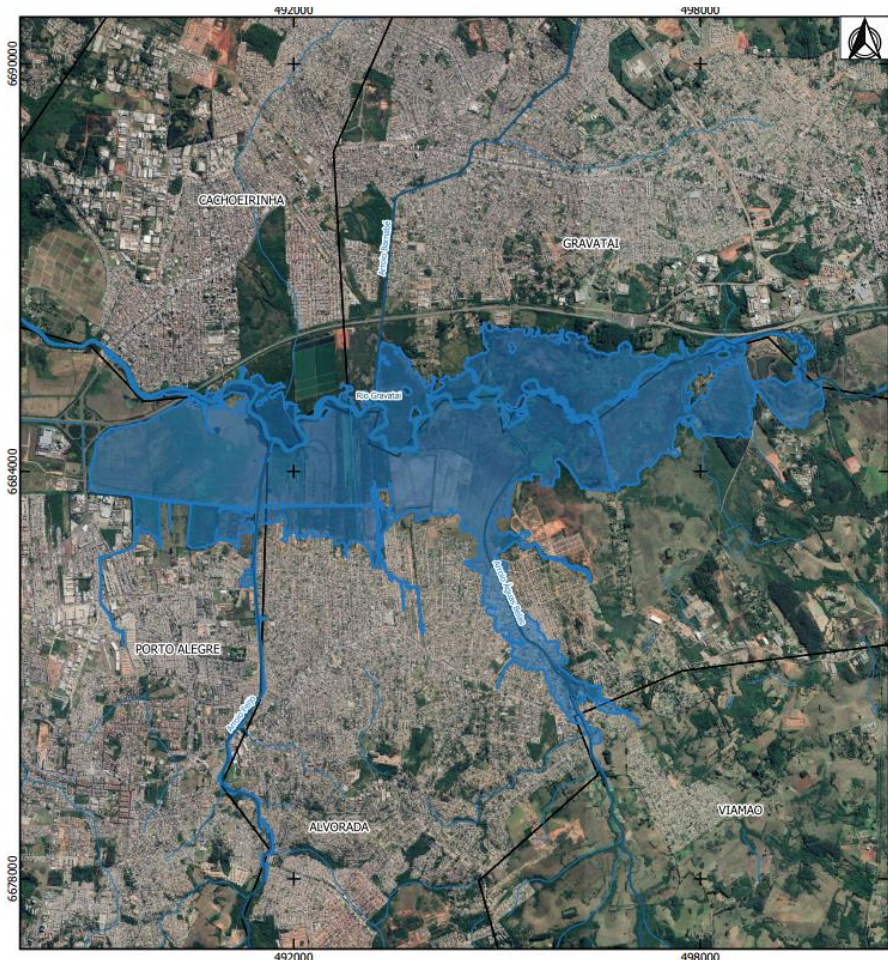


Figura 2 - Situação da área de estudo
Fonte – Metroplan (2016)



A área destinada ao projeto apresenta um histórico de alagamentos causados pelo transbordamento da calha do arroio Águas Belas, conforme evidenciado pelas manchas de inundação identificadas pela Metroplan (com tempo de recorrência - TR 50 anos), e por relatos dos moradores coletados durante os trabalhos em campo.

Figura 3 - Mancha de Inundação do Arroio Águas Belas - TR50
Fonte – Metroplan (2016)



3. ESTUDO HIDROLÓGICO

A área de estudo hidrológico localiza-se no trecho inferior do rio Gravataí, majoritariamente no município de Alvorada, abrangendo também uma pequena porção de Porto Alegre ao leste e o município de Viamão ao sul. Os arroios Feijó e Águas Belas são os principais cursos d'água da região, em períodos de cheia, contribuem para a inundação das áreas adjacentes à sua confluência com o rio Gravataí.

Para o estudo hidrológico, foram analisadas as estações pluviométricas mais próximas ao local do projeto. Muitas destas estações apresentaram séries históricas curtas ou com registros insuficientes. As estações que atenderam aos critérios técnicos e forneceram dados suficientes para as análises foram:

- Estação pluviométrica Glorinha (código 2950016), localizada a 28 km do local de projeto
- Estação pluviométrica Porto Alegre (código 3051011), localizada a 13,6 km do local do projeto.

Figura 4 - Estação Glorinha (2950016) no Portal Hidroweb
Fonte - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa> (Acesso 20/04/2025)

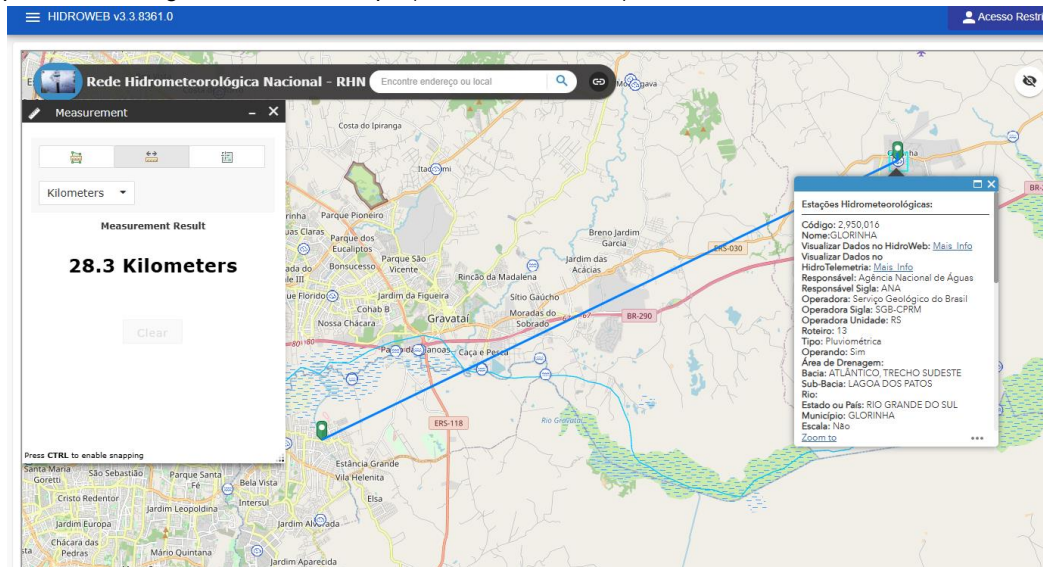
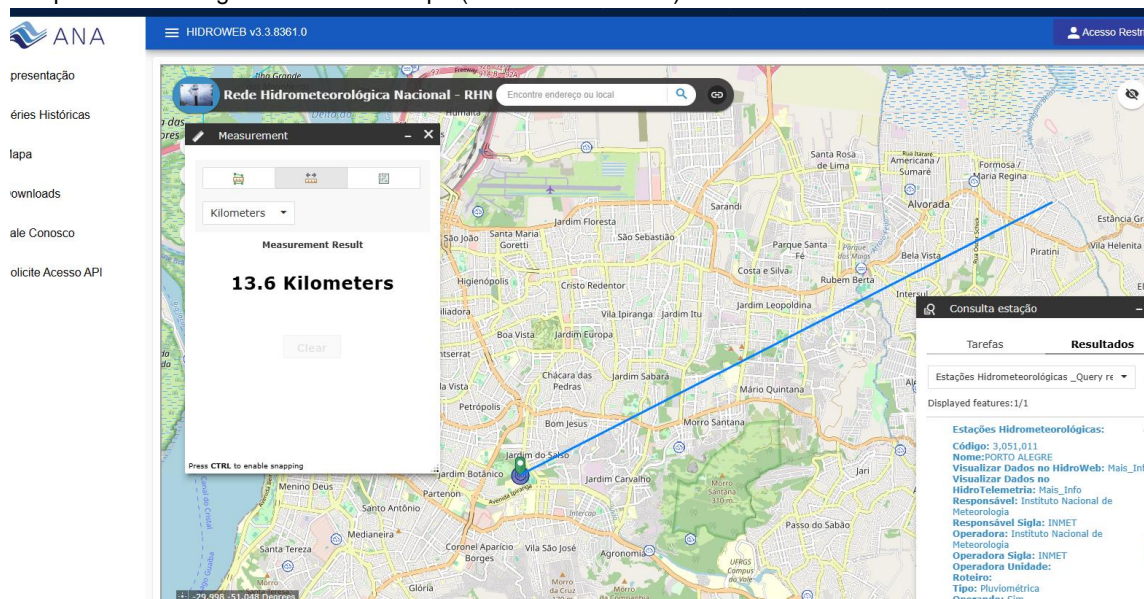


Figura 5 - Estação Porto Alegre (3051011) no Portal Hidroweb
Fonte - <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa> (Acesso 20/04/2025)



As demais estações consultadas (tabela 1), apresentaram séries históricas com menos de 30 anos de registros e dados insuficientes, não sendo consideradas adequadas para extração de informações confiáveis, conforme as boas práticas em estudos hidrológicos.

Tabela 1 - Estações Pluviométricas consultadas
Fonte – Bourscheid (2025)

ESTAÇÕES HIDROMETEREOLÓGICAS DE TIPO PLUVIOMÉTRICAS			
Número	Código	Nome da Estação	Tipo
1	2951095	Alvorada_ Vila_Tupã	Pluviométrica
2	2951096	Alvorada_Americana	Pluviométrica
3	2951140	Corsan Alvorada	Pluviométrica
4	3051048	Alvorada_Jardim Algarve	Pluviométrica
5	3051049	Alvorada_Pirati	Pluviométrica

Com o tratamento dos dados disponíveis, por meio de análises estatísticas utilizando os métodos logarítmico e a distribuição de Gumbel, chegou-se à equação da chuva de projeto para a cidade de Alvorada, especificamente para o Território Umbú. Essa equação foi baseada nos dados da estação Porto Alegre (código 3051011), com registros de 1961 até 2019, complementados pelos dados da estação Glorinha (código 2950016), com registros até o ano de 2024.

Figura 6 - Formula para obtenção de intensidade de chuva

$$i = \frac{885,595 \times T^{0,206}}{(t + 12,594)^{0,764}}$$

Onde:

i: intensidade da chuva em mm/h

T: Tempo de recorrência

t: Tempo de concentração

A partir do tratamento dessas informações, foi obtida a curva Intensidade–Duração-Frequência (IDF).

Foram obtidos os seguintes resultados:

Tabela 2 - Valores de Tempo de Recorrência (TR) de calculo

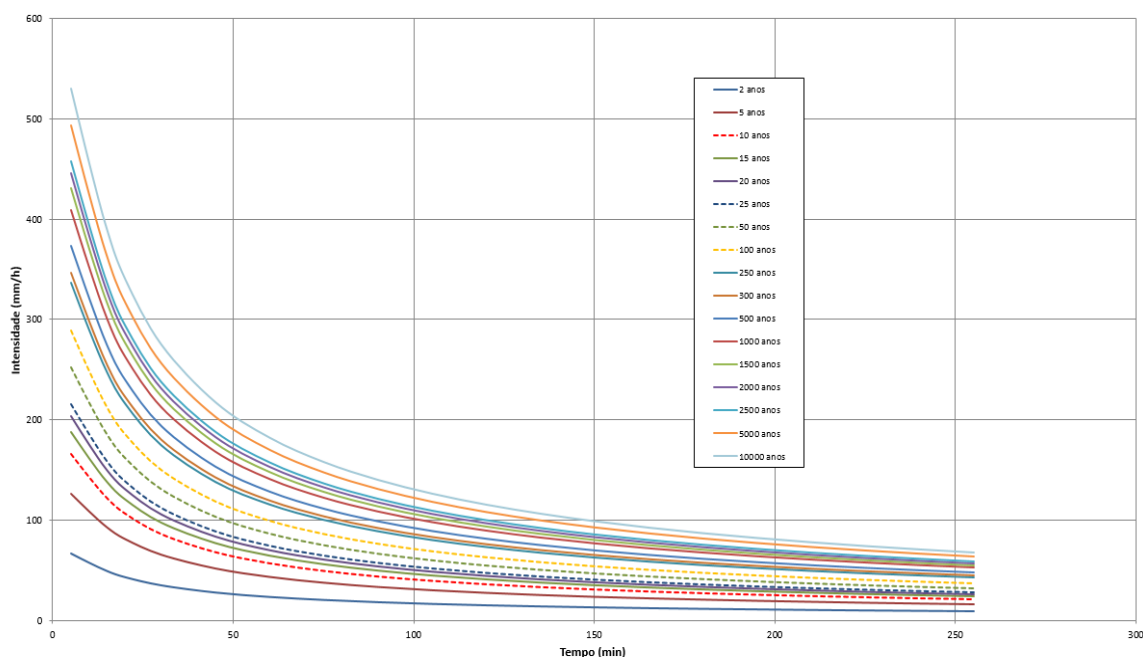
Fonte – Bourscheid (2025)

Tempo de concentração mínimo (drenagem superficial) (minutos)	Intensidades de chuva (mm/h)				
	1 ano	5 anos	10 anos	15 anos	25 anos
10 minutos	56,67 mm/h	108,78 mm/h	142 mm/h	161,71 mm/h	185,37 mm/h

Foi solicitado pelo cliente validação desses valores de TR para o Município de Alvorada e concessionária, sem resposta até o momento de elaboração deste memorial e projetos executivos.

Figura 7 - Curva IDF - Território Umbu – Alvorada

Fonte – Bourscheid 2025



3.1 REDE EXISTENTE

Foi solicitado à Prefeitura de Alvorada e à Corsan documentos ou desenhos técnicos do cadastro das redes de esgoto pluvial e cloacal no bairro Umbu.

A Prefeitura de Alvorada informou que não possuía cadastro dessas redes. A CORSAN respondeu, por meio do ofício REOE-0742/2025, datado de 1º de abril de 2025, que os projetos das redes estão em fase de elaboração.

Durante o levantamento planialtimétrico, detalhado no desenho RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV_EP_0101_R03, foi constatada a existência de uma rede de drenagem pluvial nas seguintes vias: Vereda Tropical, Rua Fátima, Avenida A, Avenida 18 de Julho, Rua 16 Unidos, Rua Tupi, Travessa dos sobrados, Rua 12 de Julho e Rua Nova Querência.

Essa rede existente apresenta sinais de assoreamento e falta de manutenção, com acúmulo de lixo. Além disso, foram identificados indícios de contaminação por esgoto cloacal, provavelmente decorrentes de conexões clandestinas.

Figura 8 - Boca de lobo assoreada (Registro 22/03/2025)

Fonte – Bourscheid (2025)



O levantamento foi realizado em um dia sem ocorrência de chuvas recentes, porém, observou-se escoamento de esgoto na rede de drenagem (ver **Figura 9** e **Figura 10**). Segundo relatos dos técnicos encarregados do levantamento topográfico, a coloração e o odor indicavam a presença de esgoto cloacal.

Figura 9 - Poço de Visita na Rua 16 unidos (Registro 22/03/2025)
Fonte – Bourscheid (2025)



Figura 10 - Evidencia de entulho e lixo na rede (registro 22/03/2025)
Fonte – Bourscheid (2025)

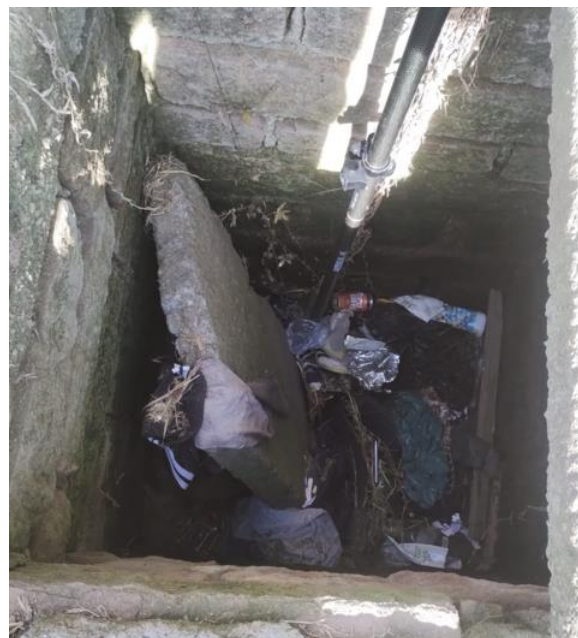


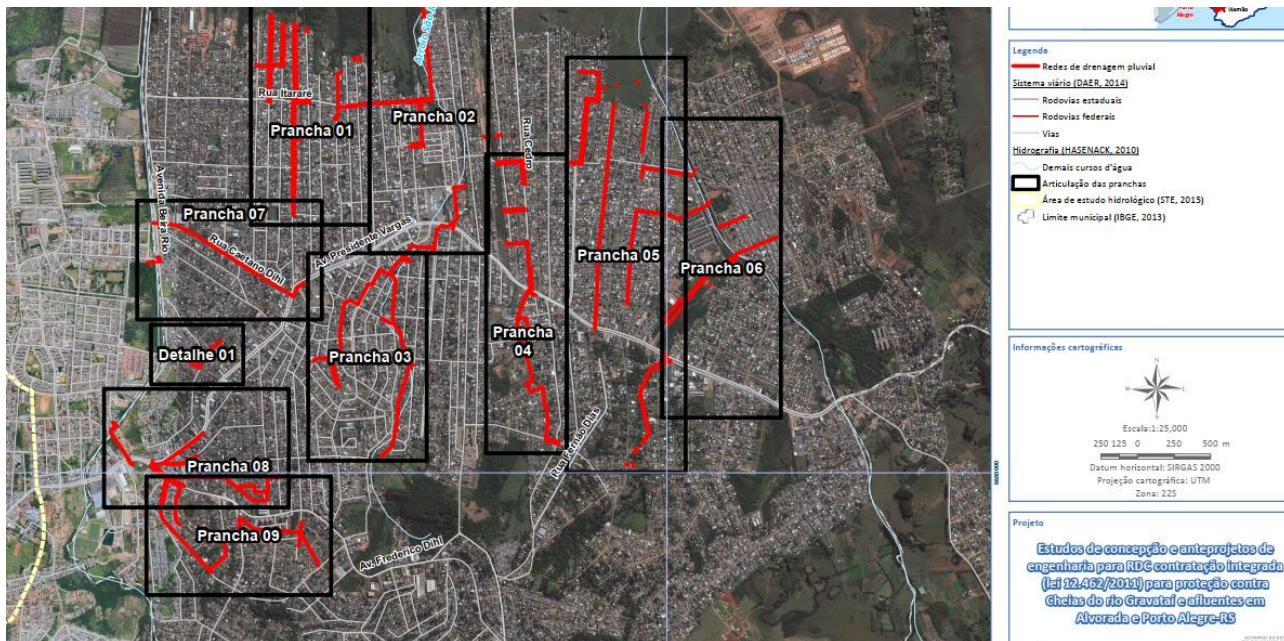
Figura 11 - Poço de Visita assoreado (Registro 22 e 23/03/2025)
Fonte – Bourscheid (2025)



O bairro Umbu possui a característica de estar próximo ao arroio Águas Belas, que atua como exutório natural para a drenagem pluvial da região.

Em bibliografia publicas foi encontrado um cadastro não entregue oficialmente a projetista. Em 2016, a Metroplan realizou um levantamento cadastral das redes de drenagem, com o objetivo de subsidiar estudos de concepção para proteção contra cheias do rio Gravatá e seus afluentes. Nesse levantamento constatou-se que o bairro Umbu faz parte de um sistema de drenagem que se estende desde a Avenida Getúlio Vargas, em Alvorada conforme ilustrado na **Figura 12**

Figura 12 - Cadastro de redes de Drenagem realizado pela Metroplan
Fonte – Metroplan (2016)



As redes que influenciam diretamente o bairro Umbu estão apresentadas nas pranchas 5 e 6, nas respectivas **Figura 13** e **Figura 14**

Figura 13 - Cadastro de redes de chegada na rua Vereda Topical (Prancha 5)
Fonte – Metroplan (2016)

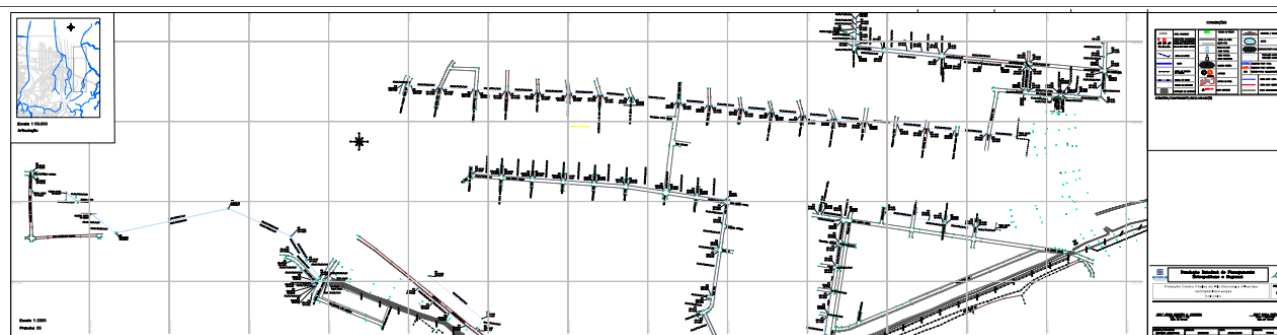
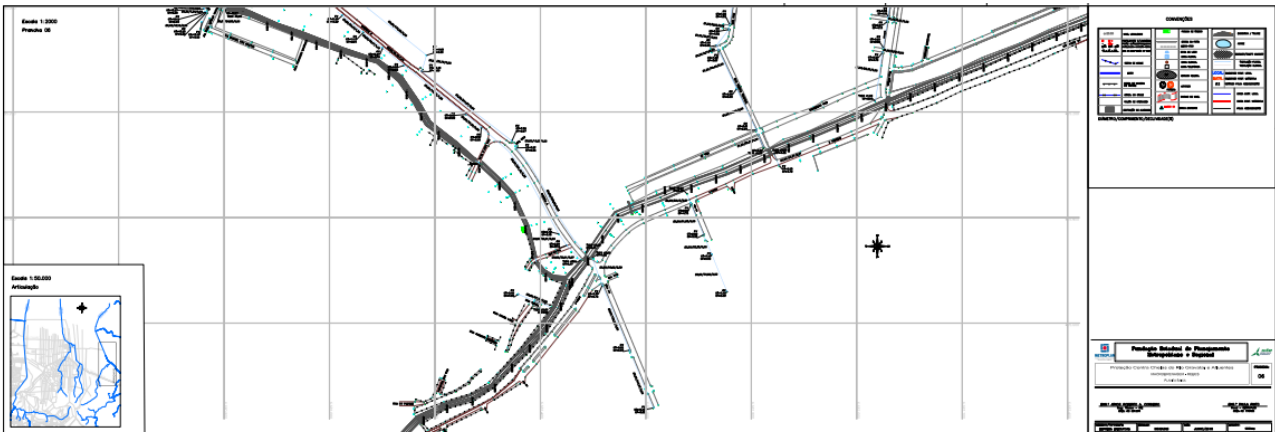


Figura 14 - Cadastro de redes de chegada na Avenida A (Prancha 6)
Fonte – Metroplan (2016)



Na análise inicial, considerou-se a manutenção e aproveitamento da rede existente com complementação por meio de uma nova rede nas vias onde não foi identificada infraestrutura: Beco da Paz, Beco Acata, Rua Túnel Verde, Avenida Beira Mar, Rua King Ludwig.

As novas redes viárias serão compostas por um sistema de drenagem formado pelos seguintes elementos:

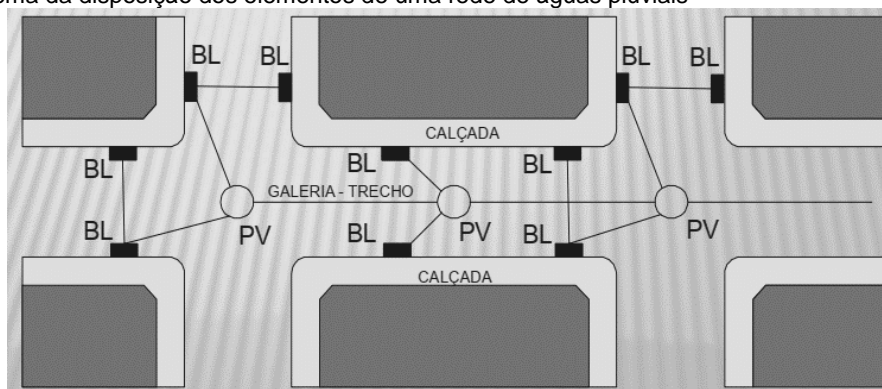
- Guia ou meio-fio;
- Sarjeta;
- Bocas de lobo ou bueiros;
- Galerias;
- Poços de visita;
- Alas dissipadoras
- Bacias de amortecimento.

4. PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM PLUVIAL VIARIA

4.1 RUAS SEM DRENAGEM

Considerou-se que o sistema de condução das águas pluviais adotado seria o de escoamento superficial por meio de sarjetas e guias, direcionando o fluxo até os dispositivos de captação e, posteriormente, por canalizações até o ponto de lançamento no Arroio Águas Belas. As vias contempladas incluem as Av Beira Mar, Travessa da Paz, ruas Túnel Verde e King Ludwig e Beco Acata, utilizando bueiros com diâmetro nominal de 800mm (DN800).

Figura 15 - Esquema da disposição dos elementos de uma rede de águas pluviais



Avenida Beira Mar trecho 1 (Rua 18 de Julho até Rua Gaudério) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN800mm – 172m;
- BTSC (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN400mm – 60m;
- PV (Poços de Visita) 1200 – Alvenaria – 7 Unidades
- BLS (Bocas de Lobo Simples) Alvenaria – Caixas 06m x 1m x 1,2m – 7 Unidades.

Avenida Beira Mar trecho 2 (Rua Gaudério até Beco Acata) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC 80 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN800mm – 225m;
- BTSC 40 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN400mm – 58,83m;
- PV (Poços de Visita) 1200 – Alvenaria – 4 Unidades
- BLS (Bocas de Lobo Simples) Alvenaria – Caixas 06m x 1m x 1,2m – 6 Unidades.
- BNAA02 (Boca Normal com Ala Aberta Adaptável a Bueiros tubulares de Concreto – Padrão DNIT) Dispositivo BNAA 02 Adaptável em BSTC 80 – Concreto Moldado in loco - 1 Unidade

Avenida Beira Mar trecho 3 (Beco Acata – Av. Nova Querência) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC 80 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN800mm – 164m;
- BTSC 40 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN400mm – 20m;
- PV (Poços de Visita) 1200 – Alvenaria – 4 Unidades
- BLS (Bocas de Lobo Simples) Alvenaria – Caixas 06m x 1m x 1,2m – 2 Unidades.
- BNAA02 (Boca Normal com Ala Aberta Adaptável a Bueiros tubulares de Concreto – Padrão DNIT) Dispositivo BNAA 02 Adaptável em BSTC 80 – Concreto Moldado in loco - 1 Unidade

Avenida Beira Mar trecho 4 (Av. Nova Querência – Av. Ulisses Guimarães) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC 80 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN800mm – 518,3m;
- BTSC 40 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN400mm – 76,3m;
- BTSC 100 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN1000mm – 76,3m;
- PV (Poços de Visita) 1200 – Alvenaria – 8 Unidades
- BLS (Bocas de Lobo Simples) Alvenaria – Caixas 06m x 1m x 1,2m – 9 Unidades.

- BNAA02 (Boca Normal com Ala Aberta Adaptável a Bueiros tubulares de Concreto – Padrão DNIT) Dispositivo BNAA 02 Adaptável em BSTC 80 – Concreto Moldado in loco - 3 Unidades

Beco Acata (Av. Beira Mar – Terreno C) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC 60 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN600mm – 85,5m;
- BLS (Bocas de Lobo Simples com grelha) Alvenaria – Caixas 1,5m x 1m x 1,2m – 2 Unidades.

Rua Túnel Verde (Av. Beira Mar – Terreno C) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC 60 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN600mm – 107m;
- BTSC 100 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN1000mm – 21m;
- BLS (Bocas de Lobo Simples com grelha) Alvenaria – Caixas 1,5m x 1m x 1,2m – 2 Unidades.
- BNAA03 (Boca Normal com Ala Aberta Adaptável a Bueiros tubulares de Concreto – Padrão DNIT) Dispositivo BNAA 03 Adaptável em BSTC 100 – Concreto Moldado in loco - 1 Unidade

Rua King Ludwig (Av. Beira Mar – Terreno C) - Rede de drenagem pluvial

- BTSC 80 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN800mm – 173,23m;
- BTSC 40 (Bueiro Tubular Simples de Concreto) DN400mm – 11,69m;
- BLS (Bocas de Lobo Simples com grelha) Alvenaria – Caixas 1,5m x 1m x 1,2m – 2 Unidades.
- BNAA02 (Boca Normal com Ala Aberta Adaptável a Bueiros tubulares de Concreto – Padrão DNIT) Dispositivo BNAA 02 Adaptável em BSTC 80 – Concreto Moldado in loco - 1 Unidade

Os critérios adotados para dimensionamento foi o método racional e os seguintes valores:

- Tipo de escoamento uniforme
- Velocidade máxima 4 m/s
- Velocidade mínima 0,5 e 0,8 m/s
- Tempo de concentração (min) 10 minutos
- Seção h/d 0,9

Construtivamente deve-se posicionar, de praxe, às galerias de águas pluviais no eixo das vias, adotando 1,0 m como recobrimento mínimo das tubulações. O tempo de concentração inicial ou tempo de entrada nos poços de início de rede, é há vários deles em um mesmo projeto, será tomado, aqui, como 10 minutos para áreas urbanizada

4.2 RUAS COM DRENAGEM EXISTENTE

As demais ruas do projeto possuem sistemas de drenagem existentes, para os quais não foi possível obter cadastro junto à concessionária CORSAN nem junto à prefeitura, impossibilitando o correto mapeamento das redes e dos diâmetros nominais das redes.

Durante o levantamento topográfico, foram registradas as coordenadas dos poços de visitas, bocas de lobo. Em alguns dispositivos, foi possível abrir as tampas e identificar a direção das tubulações. Em muitos casos, isso não foi possível, pois as tampas de concreto estavam lacradas com junta de argamassa ou apresentavam espessura em torno a 0,2m, o que resultava em um peso entre 300 kg a 500 kg, impossibilitando sua abertura sem o risco considerável de danos.

Essas redes estão representadas no projeto na cor laranja, nas seguintes ruas e avenidas:

- Rua Tupi - Comprimento aproximado de 453m;
- Rua 18 de julho - Comprimento aproximado de 146;
- Rua Querência - Comprimento aproximado de 251,9;
- Rua 16 Unidos - Comprimento aproximado de 279m;
- Rua Vereda Topical - Comprimento aproximado de 201m;
- Rua Fátima - Comprimento aproximado de 98m;
- Av. Nova Querência - Comprimento aproximado de 257m;
- Rua 12 de Julho - Comprimento aproximado de 417m;
- Rua Barbosa Neto (Av. Piauí) - Comprimento aproximado de 720;
- Rua Paulo Aquino Roque - Comprimento aproximado de 152m;
- Rua Cila Santa (Rua 80) - Comprimento aproximado de 82m;
- Rua Sessenta e Quatro - Comprimento aproximado de 156m;
- Av. Beira Mar - Comprimento aproximado de 1149m;
- Travessa da Paz - Comprimento aproximado de 109,4m;
- Travessa dos Sobrados - Comprimento aproximado de 136m;
- Av. Ulisses Guimarães - Comprimento aproximado de 350m.

4.2.1 LIMPEZA DE DISPOSITIVOS E REDE DE DRENAGEM EXISTENTE

Os trabalhos de limpeza deverão ser executados com equipamentos específicos, de modo a evitar danos ao revestimento, utilizando-se métodos de arraste ou desaterro hidráulico.

O ponto de descarte dos entulhos e resíduos removidos deverá ser previamente definido, de forma a evitar sua reintrodução no sistema de drenagem. O recolhimento dos materiais junto aos dispositivos será feito com carrinhos de mão, sendo transportados até o ponto de carga nos caminhões responsáveis pela remoção para os bota-foras.

4.2.1.1 EXECUÇÃO

A limpeza dos dispositivos de concreto deverá ser realizada por processo manual ou por equipamentos especiais, de forma a não causar danos às paredes e ao fundo dos dispositivos por impacto. Trechos que apresentem ruptura das superfícies deverão ser devidamente reparados. A limpeza dos dispositivos a céu aberto será feita com ferramentas manuais.

Para canalizações fechadas, a limpeza poderá ser realizada com equipamentos de arraste, como “bucket machine”, ou por desagregação hidráulica com jato de água de alta pressão, obedecendo, no que couber, às recomendações da norma NBR 11997/90.

Nos dispositivos pontuais, como caixas, entradas ou alas dissipadoras, a limpeza deverá ser manual. Todas as deficiências observadas durante os trabalhos de limpeza deverão ser reparadas.

Caso não possam ser corrigidas de imediato, deverão ser registradas em relatório e encaminhadas ao setor responsável pela conservação da rodovia, para posterior atendimento.

4.2.1.2 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários à execução dos serviços deverão ser adequados às condições locais de instalação das obras, observando as prescrições específicas para serviços similares. Recomenda-se, no mínimo, a utilização dos seguintes equipamentos:

Equipamentos gerais:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Caminhão cisterna;
- Vassoura mecânica;
- Pá-carregadeira;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Motoniveladora.

Equipamentos especiais, quando indicados:

- Caminhão equipado com alta pressão, “Sewer Jet”;
- Caminhão equipado com vácuo, “Vacuum Cleaner”;
- “Bucket-machines” (par).

No caso de remoção de galhos, folhas ou outros resíduos vegetais, sua queima não será tolerada. Esses resíduos deverão ser reduzidos com ferramentas manuais a dimensões que permitam sua incorporação ao terreno natural ou aos taludes dos maciços resultantes da terraplenagem.

Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção para evitar a erosão das vertentes ou o assoreamento de corpos hídricos.

4.2.1.3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição dos serviços de remoção de galhos, folhas ou outros resíduos vegetais seguirá os seguintes critérios:

- A redução do material deverá ser feita por ferramentas manuais, sendo vedada sua queima.
- O material deverá ser incorporado ao terreno natural ou aos taludes, conforme apropriado.
- Nos pontos de deságüe, serão medidas também as obras de proteção contra erosão ou assoreamento.
- Para os bueiros, os serviços serão medidos com base nos preços unitários propostos para limpeza e desobstrução, incluindo mão de obra, encargos, equipamentos, ferramentas, transporte e insumos necessários à execução.

4.2.2 RESTAURAÇÃO DE DISPOSITIVOS DANIFICADOS

A restauração de dispositivos de drenagem danificados consiste na recomposição de elementos que, por desgaste ou acidente, apresentem danos, mas que, por suas condições operacionais e estruturais, não necessitem de demolição e substituição.

Os serviços serão realizados com concreto e argamassas à base de cimento Portland.

4.2.2.1 MATERIAIS

Os materiais a serem empregados na restauração dos dispositivos de drenagem são o concreto e a argamassa de cimento Portland. A argamassa cimento-areia deverá ser preparada em betoneira, no traço 1:3 em massa. Os insumos incluem:

- Cimento Portland;
- Brita;
- Areia;
- Água potável.

4.2.2.2 EXECUÇÃO

A restauração de dispositivos danificados em concreto será executada conforme as etapas abaixo:

- a) Preparo da superfície a ser restaurada, com limpeza e remoção de fragmentos soltos;
- b) Apicoamento da superfície com marreta e punção, para torná-la rugosa e melhorar a aderência, seguido de limpeza com escova de aço;
- c) Instalação de fôrmas, quando necessário;
- d) Lançamento, espalhamento e cura do concreto ou argamassa, após umedecimento da superfície;
- e) Retirada das fôrmas após a cura adequada.

4.2.2.3 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos utilizados deverão ser compatíveis com os locais de execução das obras e atender às prescrições técnicas específicas. Recomendam-se, no mínimo:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Pá-carregadeira;
- Guincho ou caminhão com grua (“Munck”);
- Serra elétrica para corte de fôrmas.

4.2.2.4 VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO

O controle da execução consistirá em:

- Verificação visual da qualidade da restauração;
- Avaliação do local de deposição do material removido;

- Medição geométrica com régua e trena para confirmação dos volumes e dimensões executadas.

4.2.2.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços serão medidos conforme os seguintes critérios:

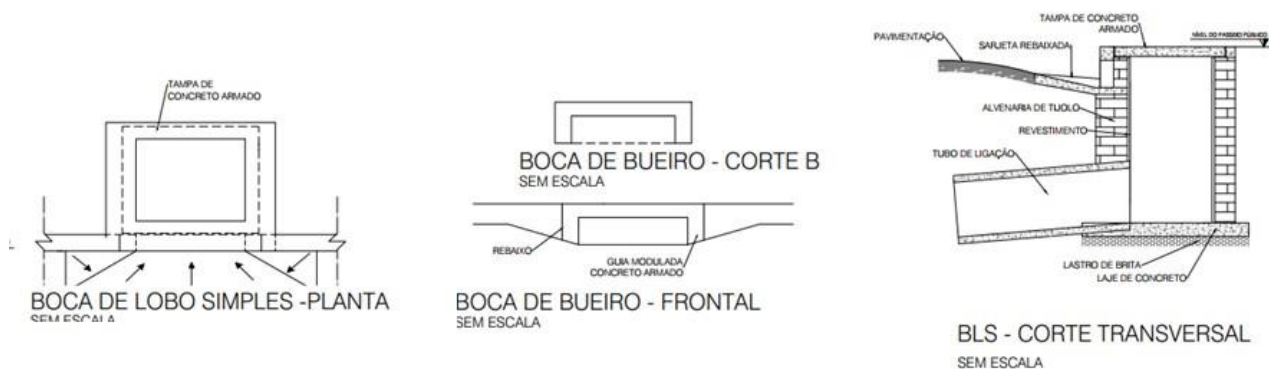
- Medição do volume de concreto ou argamassa utilizado, áreas de fôrmas e massa das armaduras empregadas;
- Não haverá distinção entre concreto simples ou armado, nem entre processos manuais ou mecânicos;
- O transporte do material será medido separadamente, quando não incluído no preço unitário do material;
- Para dispositivos pontuais, como caixas coletoras ou de passagem, a medição será feita por volume, conforme levantamentos específicos.

4.3 DISPOSITIVOS

4.3.1 BOCA DE LOBO

Estrutura de drenagem urbana que capta e direciona as águas pluviais para a rede de escoamento. Também pode ser denominada de bueiro, sumidouro ou sarjeta. Geralmente é um dispositivo com orifícios inserido no meio-fio, permitindo a entrada da água da superfície.

Figura 16 - Boca de Lobo
Fonte – Projetos (2016)



Para esquinas sem chanfros, as bocas de lobo, devem estar um pouco a montante por motivos de segurança necessária à travessia dos pedestres.

Para esquinas com chanfros, devem-se locar as bocas de lobo junto aos vértices dos chanfros, possibilitando ligações dessas bocas de lobo ao poço de visita

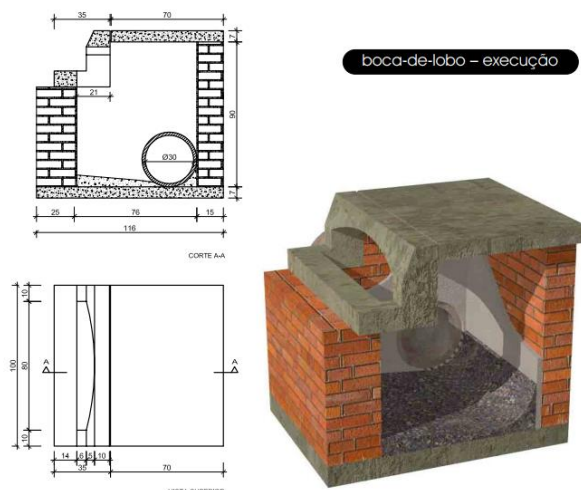
O espaçamento recomendado entre bocas de lobo é de 60 m, enquanto que o espaçamento entre poços de visita, não deve ultrapassar os 100 m, a fim de propiciar a limpeza das tubulações.

As bocas-de-lobo devem ser construídas sobre um lastro de brita com no mínimo 0,05 m e contrapiso em concreto simples 15 MPa com no mínimo 0,07 m de espessura. Este fundo deve ter uma declividade de 0,003 m/m em direção ao coletor pluvial.

A ligação da boca-de-lobo à rede pluvial deve ser feita no poço-de-visita, através de tubos de concreto de diâmetro mínimo 0,30 m, ponta-e-bolsa. As paredes laterais e de fundo (traseira) devem ser construídas em alvenaria de tijolos maciços de primeira com 0,15 m. A parede frontal deve ser construída com alvenaria de tijolo maciço de 0,25 m. Os tijolos devem ser assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O reboco interno deve ser feito com esta mesma argamassa. Em continuidade ao meio-fio e em frente à boca-de-lobo, deve ser colocado um espelho de concreto padronizado.

Figura 17 – Boca de Lobo - Execução

Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)

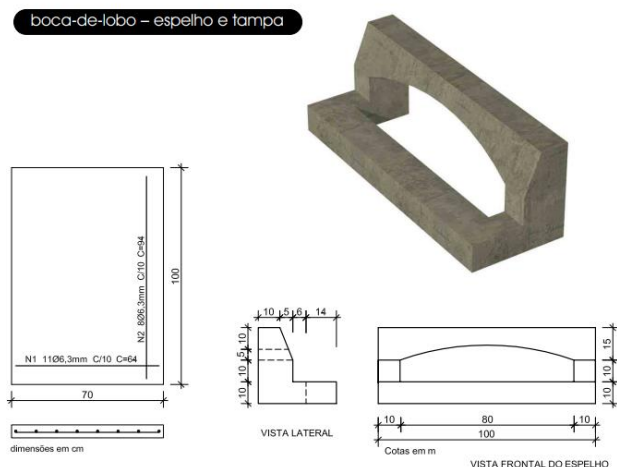


As bocas-de-lobo de máxima eficiência possuem espelho padronizado, com captação vertical na direção do meiofio e captação horizontal, através de fenda localizada junto à calha do pavimento, com 0,06 m de largura. O pavimento deve ser rebaixado junto às bordas do espelho para que haja uma correta captação. Nos pavimentos asfálticos ou em concreto, as bordas junto ao espelho devem ser biseladas.

O fechamento da boca-de-lobo junto à calçada deve ser feito por laje de concreto armado de 1,00 x 0,70 x 0,07 m. As paredes laterais e traseira devem ter a superfície de assentamento perfeitamente nivelada. Deve ficar um espaço livre de 0,01 m ao redor da laje superior, que não deve ser rejuntada, para possibilitar a sua remoção

Figura 18 - Espelho Boca de Lobo

Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)



Nas ruas compartilhadas foi projetada uma drenagem central com bocas de lobo com grelhas para coletar as águas pluviais. Ruas com essa intervenção: Travessa da Paz, Beco Acata, Rua Túnel verde.

Figura 19 - Drenagem Pluvial – Área Sul
Fonte – Bourscheid (2025)

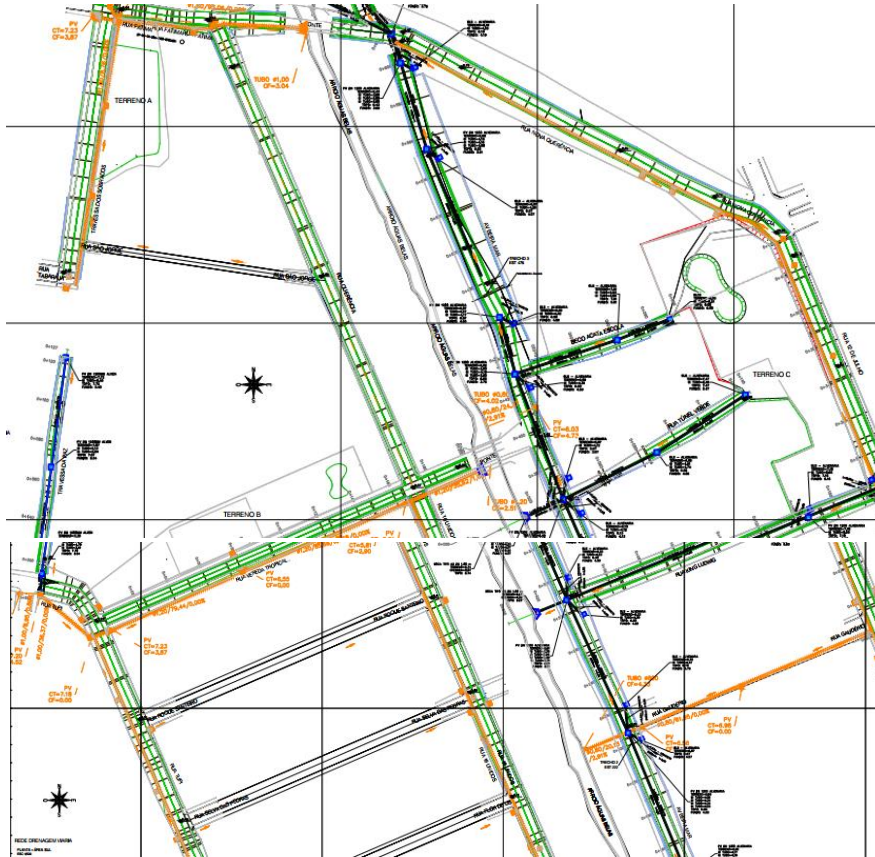
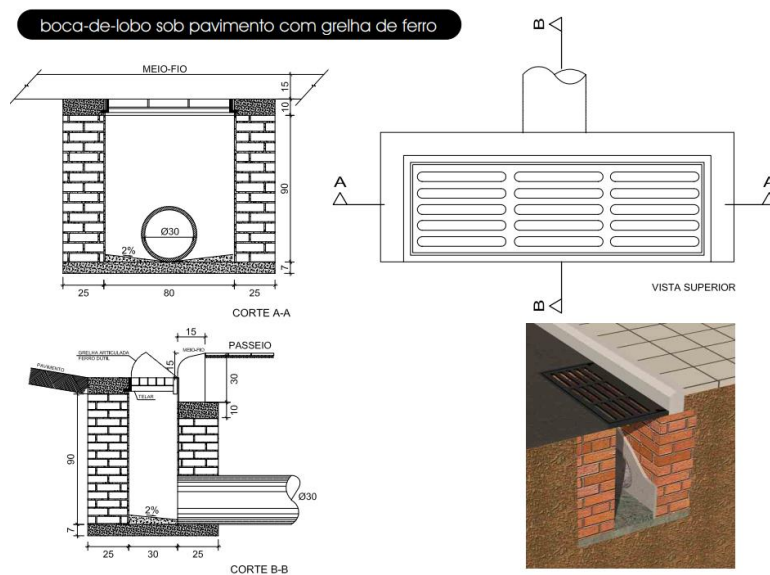


Figura 20 - Boca de lobo com grelha de ferro
Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)

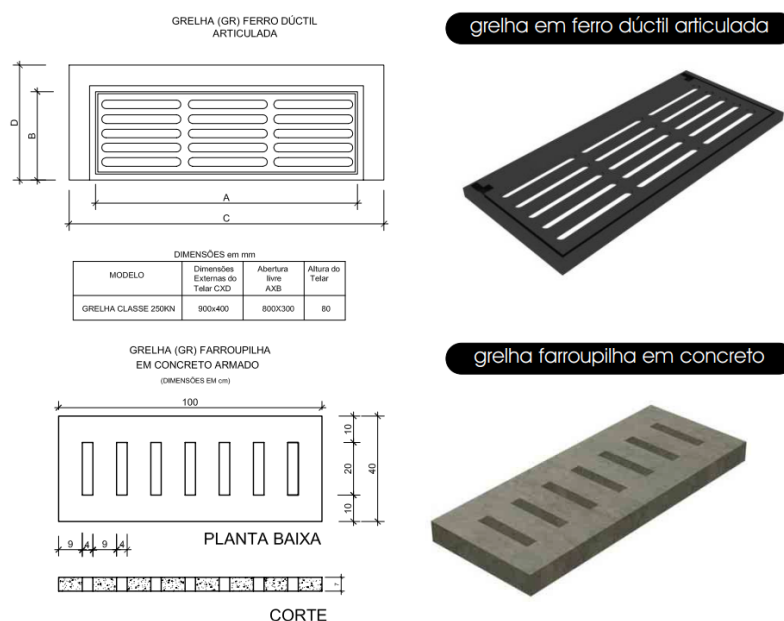


Sobre a alvenaria, devidamente engastada no pavimento, deve ser colocada a grelha de ferro dúctil, com dimensões externas de 0,90 x 0,40 m, classe 250 KN, articulada até 110o e com travamento automático.

Em locais onde não houver tráfego pesado, como em ruas de atividade residencial, podem ser utilizadas grelhas do tipo “farroupilha”, padronizadas pelo DEP, feitas em concreto armado com dimensões de 1,00 x 0,40 x 0,07 m.

Figura 21 – Grelha

Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)



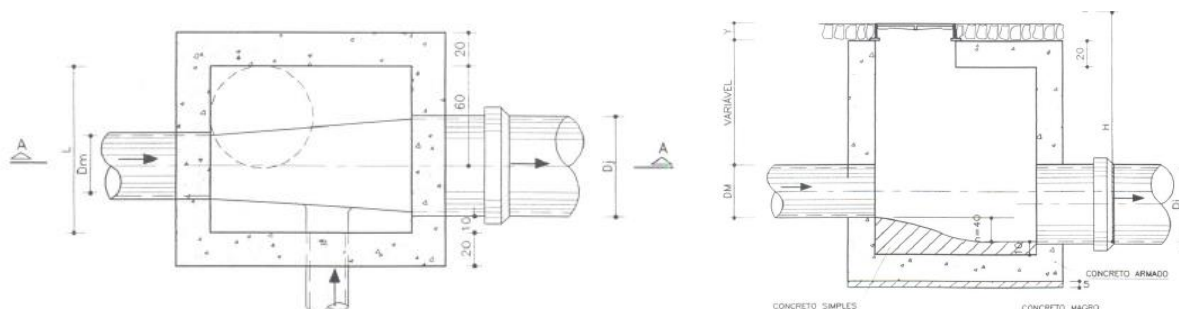
4.3.2 POÇO DE VISITA

Estrutura que permite o acesso às redes de drenagem pluvial para fins de manutenção, inspeção e limpeza. É normalmente construída em alvenaria ou concreto, com tampa removível, instalada em pontos estratégicos da rede.

Os poços de visita são instalados nas mudanças de direção, de declividade ou de diâmetro das galerias e servem para dar acesso à inspeção e limpeza das canalizações.

Figura 22 - Poço de Visita (PV)

Fonte – CORSAN



Os poços-de-visita devem ser retangulares, com dimensões variáveis, conforme inserções, posicionamento e diâmetro das tubulações, tendo a seguinte classificação:

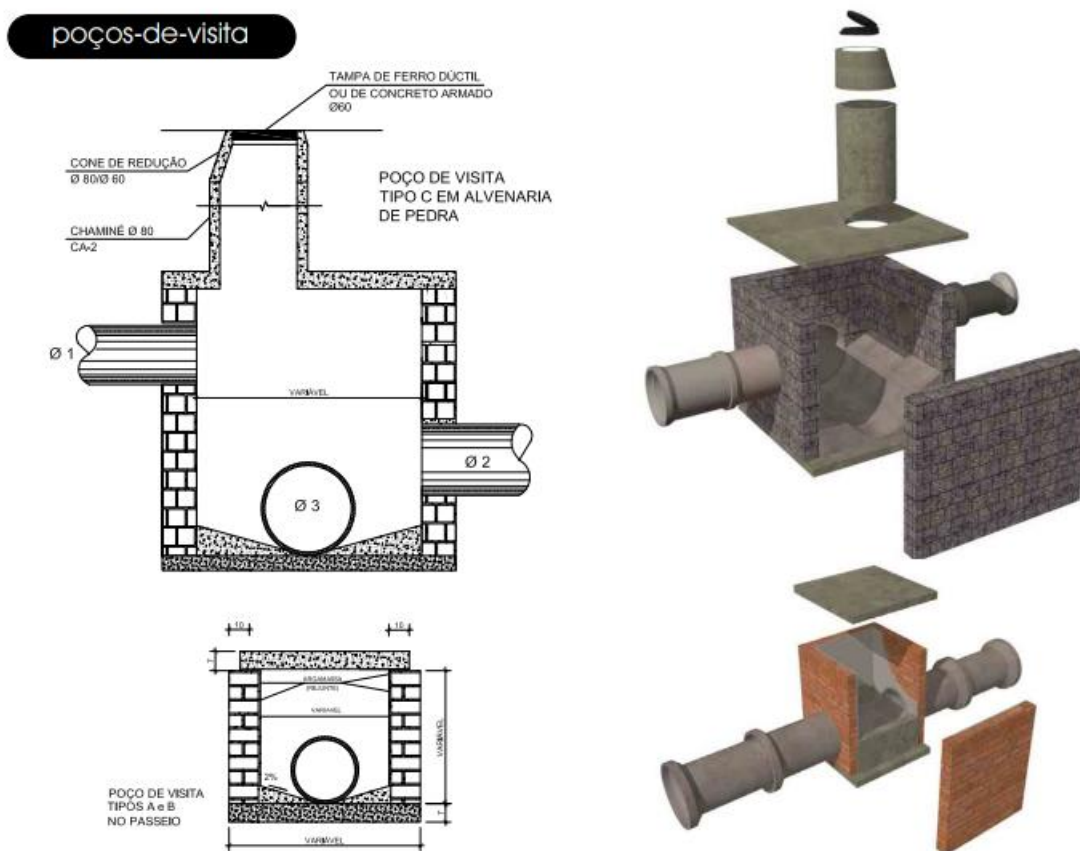
Tipo “A”: dimensões internas de 0,80 x 0,80 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno de até 0,40 m

dimensões internas de 1,00 x 1,00 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno entre 0,50 e 0,80 m;

Tipo “C”: dimensões internas de 1,00 x 2,00 m e altura máxima de 2,00 m, para tubos com diâmetro interno entre 1,00 e 1,5

Figura 23 - PV Poço de Visita

Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)



Os poços-de-visita devem ter lastro de brita ou equivalente e sobre este uma base de concreto, fck 15 MPa, sobre a qual devem ser assentadas as pontas dos tubos.

No interior dos poços-de-visita deve ser assentada uma calha semicircular de concreto, com diâmetro idêntico ao da tubulação de jusante, sobre a base de concreto. O poço-de-visita deve ser

preenchido de concreto até a altura das bordas superiores da calha, com acive mínimo de 2%, até encontrar as paredes laterais.

Os poços-de-visita com quedas superiores a 1,00 m devem ter seu fundo feito em concreto armado, fck 15 MPa, espessura mínima de 0,10 m e malha quadrada de aço com Ø 6 mm a cada 0,10 m.

Os poços-de-visita com quedas superiores a 1,20 m devem ser projetados com estruturas que possibilitem a diminuição da energia e impacto contra o fundo, sendo classificados como “especiais” e detalhados no projeto executivo aprovado.

Os poços-de-visita dos tipos “A” e “B” devem ser construídos em alvenaria de tijolo maciço de primeira com 0,25 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3 e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de diâmetro Ø 0,60 m, de ferro dúctil, articulada até 110o, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento.

Figura 24 - Lajes sobre Poços de visita
Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)

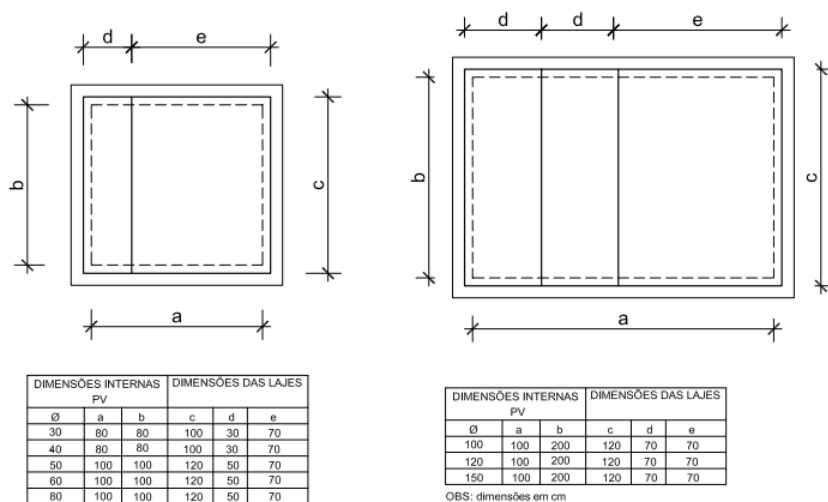
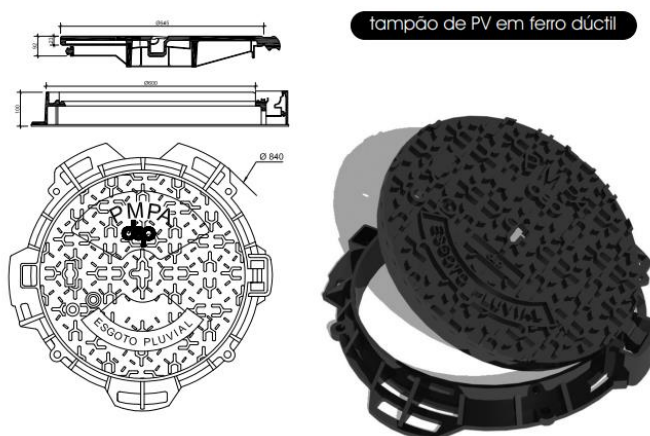


Figura 25 - Tampão de ferro dúctil
Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)

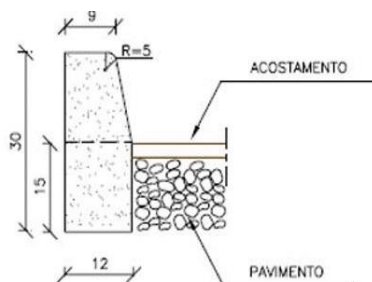


4.3.3 MEIO-FIO

Elemento elevada que delimita a calçada ou passeio, separando-a da pista de rolamento. Serve para conter as águas pluviais e garantir a segurança de pedestres e veículos. Também conhecido como "guia".

Figura 26 - Meio Fio

Fonte – DNIT



4.3.4 ALA DISSIPADORA

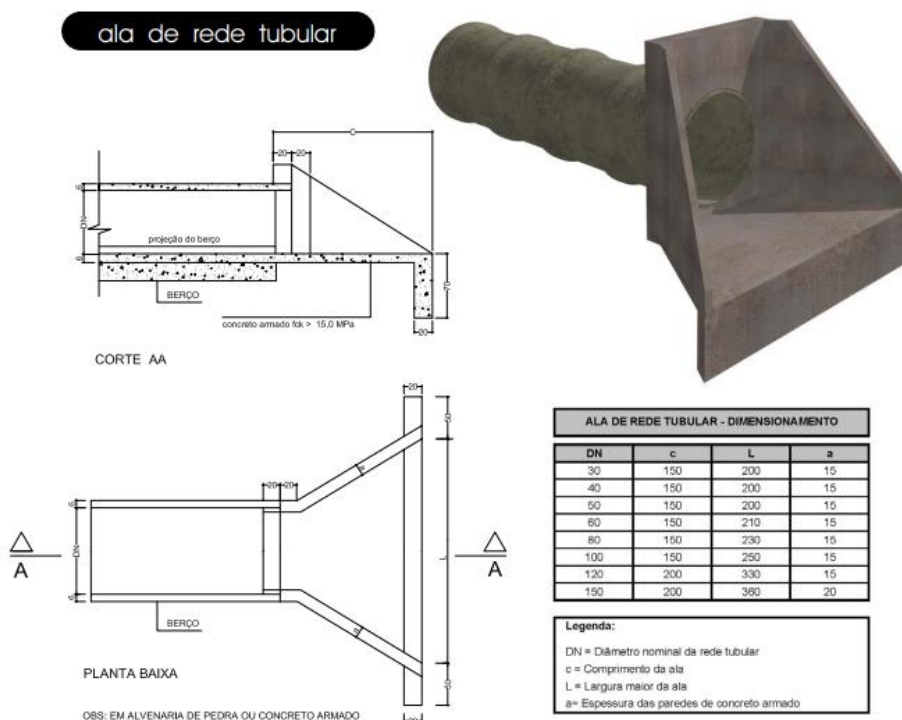
Muro lateral na saída de um bueiro que tem como função conter o aterro, evitar erosão, e direcionar o escoamento das águas de forma controlada.

Estruturas de Entrada ou Saída de Redes

Ala é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante, principalmente quando ocorre a transição do fluxo das redes para o terreno natural.

Figura 27 - Ala de rede tubular

Fonte - Departamento de Esgotos Pluviais DEP (2005)



5. CONSERVAÇÃO DE REDES PLUVIAIS

5.1 LIMPEZA DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO PLUVIAL

A limpeza do sistema de esgotamento pluvial tem por objetivo a conservação e a garantia do perfeito funcionamento das canalizações, poços-de-visita e bocas-de-lobo.

A desobstrução das canalizações pode ser efetuada por processo clássico, que consiste na introdução, entre dois poços-de-visita, de varas com conexões metálicas ou de cabo de aço que deve ser movimentado em ambas as extremidades por um guincho ou por outro processo mecânico, a critério da fiscalização. O material deve ser retirado dos poços-de-visita com pás, baldes ou equipamentos especiais para tal fim e imediatamente removido.

A desobstrução de canalizações com diâmetro de até 0,60 m por meio de equipamento conjugado de hidrojateamento a alta pressão e vácuo deve obedecer aos seguintes critérios:

- a) Devem ser tamponadas as extremidades das redes (poços-de-visita a montante e a jusante do trecho a ser limpo). O material (resíduo sólido) lançado para os PVs, após a execução da limpeza do trecho, deve ser imediatamente removido até os locais previamente estabelecidos pela fiscalização, obedecida a legislação pertinente;
- b) Quando houver a necessidade de abertura de rede, esta deve ser recomposta após o serviço.
- c) Na substituição de tubos, após a reconstrução da rede e a cura da base de assentamento e/ou rejunte, a cava deve ser reaterrada, devidamente compactada e a repavimentação, na pista de rolamento ou no passeio, deve ser quantificada. O livre acesso de veículos a prédios deve ser permanentemente garantido

A limpeza e/ou recuperação de poços-de-visita, bocas-de-lobo, grades de ferro ou concreto, denominados equipamentos de drenagem (ED), deve obedecer aos seguintes critérios:

- a) Os serviços devem ser executados manualmente.

Podem ser utilizados também equipamentos para limpeza a vácuo de poços-de-visita e bocas-de-lobo;

- c) Quando os EDs apresentarem-se danificados, caberá à empreiteira a sua recuperação, sendo o fornecimento de peças pré-moldadas de competência do DEP;
- d) Na sarjeta ou calha do pavimento, deve ser realizada limpeza numa faixa de 15 m, a montante e a jusante da boca-de-lobo;
- e) As redes a montante e a jusante das bocas-de-lobo e poços-de-visita devem ser limpas até 3,00 m da caixa

Todo e qualquer dano causado aos equipamentos de drenagem superficial ou a terceiros, durante a realização dos serviços contratados, deve ser reparado e às custas da empreiteira. A empreiteira deve ser responsabilizada por eventuais acidentes provocados por má sinalização, durante ou após a execução de serviços contrata

6. DRENAGEM DE TERRENOS

6.1 RESERVATÓRIOS DE AMORTECIMENTO

Para o projeto executivo de drenagem dos terrenos, foi utilizado o levantamento topográfico RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV_EP_0101_R03, realizado em março de 2025.

Os reservatórios de amortecimento, são estruturas de acumulação temporária das águas de chuva, que contribuem para a redução das inundações urbanas.

Estas estruturas apresentem como principal função o amortecimento das ondas de cheias e a redução das inundações urbanas, elas podem também proporcionar a captação de sedimentos e detritos, assim como a recuperação da qualidade das águas dos córregos e rios urbanos.

O reservatório de detenção é lentamente esvaziado por meio do descarregador de fundo. Caso o volume de água exceda a capacidade de armazenamento do reservatório, o escoamento ocorre por meio do vertedouro de emergência.

Foram projetadas quadras e áreas de parque em cotas mais baixas, destinadas ao armazenamento temporário das águas pluviais. A água de escoamento superficial será armazenada e liberada gradualmente, o que aumenta a eficiência do sistema de microdrenagem, especialmente nos períodos de pico das enxurradas.

As bacias de contenção foram projetadas com um sistema de drenagem tipo “espinha de peixe”, composto por:

- Grama natural
- Camada filtrante de solo;
- Brita (material drenante);
- Geotêxtil não tecido
- Tubo corrugado de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) DN 170mm (Dreno). (condutor tubular)

O escoamento será feito com declividade 0,5% até um poço de visita, sendo posteriormente encaminhado ao Arroio Águas Belas por meio de uma tubulação exclusiva de concreto DN 400mm.

6.2 INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DRENO “ESPINHA DE PEIXE”

Dispositivos de drenagem destinados à captação e condução das águas que se infiltram nos revestimentos de gramas. Exerce a função de captação em um sistema de drenagem subterrânea pode ser constituída por drenos cegos ou drenos tubulares, neste último caso utilizando tubos dreno em polietileno de alta densidade - PEAD - corrugados perfurados.

Serão escavadas valetas com 0,6m de largura e 0,6m de profundidade. O geotêxtil não tecido será colocado envolvendo o fundo e as paredes da valeta. Em seguida, será inserida brita.

Posteriormente, será instalado o tubo corrugado DN 170m com declividade 0,5% até uma união tipo “Y” formando o sistema de drenagem. A vala será recoberta com brita, novamente envolvida pelo

geotêxtil não tecido, e por cima, será aplicada uma camada de areia, seguida de solo natural e grama.

6.2.1 MATERIAIS

O material drenante deverá dispor de permeabilidade adequada ao material local e ao volume de água a ser removida.

- O material filtrante não poderá ser colmatado pelo geotêxtil;
- A permeabilidade deverá ser satisfatória;
- Os fragmentos do material drenante devem ser compatíveis com os orifícios ou ranhuras dos drenos, de modo a não escoarem pelos tubos.

6.2.2 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação dos drenos e compatíveis como os materiais utilizados, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- Caminhão basculante;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Betoneira ou caminhão betoneira;
- Motoniveladora;
- Pá carregadeira;
- Rolo compactador metálico ou compactadora vibratória;
- Retroescavadeira ou valetadeira;
- Guincho ou caminhão com grua ou “munck”

6.2.3 EXECUÇÃO

Os drenos sub-superficiais deverão ser construídos cumprindo-se as seguintes etapas:

- A abertura das valas deve atender às dimensões estabelecidas no projeto-tipo adotado;
- No caso de drenos transversais rasos, as valas deverão ser abertas seguindo as retas de maior declive, nas seções indicadas no projeto;
- Para os drenos longitudinais rasos, as valas deverão ser abertas no sentido de jusante para montante, paralelas ao eixo, na posição indicada no projeto;
- A declividade longitudinal mínima do fundo das valas deverá ser de 1%;
- Deverá ser utilizado um processo de escavação compatível com a dificuldade de extração do material;
- A disposição do material escavado será feita em local próximo aos pontos de passagem, de forma a não prejudicar a configuração do terreno e o escoamento das águas superficiais (ver item 6);
- Instalação dos drenos sub-superficiais;
- O preenchimento das valas deverá ser no sentido de montante para jusante, com os materiais especificados no projeto;

i) o espalhamento do material granular no preenchimento das valas deverá ser feito em camadas com espessura máxima de 30cm, com o agregado na umidade indicada no projeto e adensado com rolos vibratórios ou placas metálicas vibratórias manuais.

Durante a execução dos drenos deverão ser preservadas as condições ambientais, exigindo-se, entre outros, os seguintes procedimentos:

- Todo o material excedente de escavação ou sobras deverá ser removido das proximidades dos drenos de modo a não provocar a sua colmatagem;
- O material excedente removido será transportado para local pré-definido em conjunto com a fiscalização cuidando-se ainda para que este material não seja conduzido para os cursos d'água de modo a não causar assoreamento e / ou entupimentos nos sistemas de drenagem naturais ou implantados em função das obras;
- Nos pontos de deságüe dos drenos, deverão ser executadas obras de proteção, de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água;
- Como em geral as águas subterrâneas afetam os mananciais locais, a fiscalização verificará se os posicionamentos, caimentos e deságües dos drenos obedecem ao projeto.

6.2.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços conformes serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

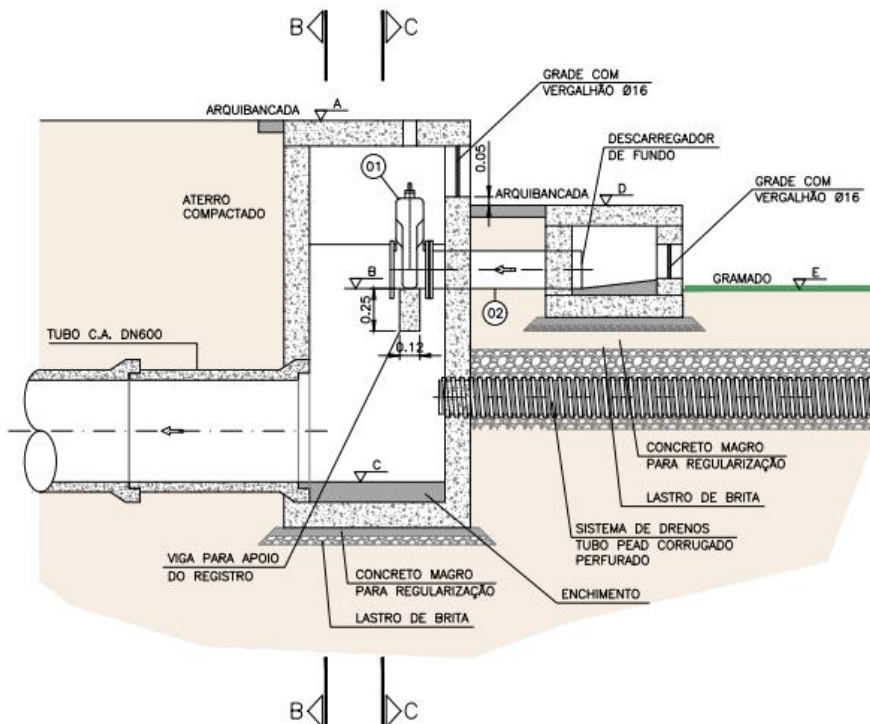
- Os drenos serão medidos pelo seu comprimento, em metros, executados de conformidade com o projeto incluindo o fornecimento e a colocação de materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e eventuais necessários à sua execução;
- As escavações de valas serão medidas pela determinação do volume de material escavado, classificando-se o tipo de material e medindo-o em metros cúbicos;
- Não se fará distinção entre drenos transversais e longitudinais rasos para fins de medição;
- As bocas de saída serão medidas, pela determinação do número de unidades executadas.

6.3 EXTRAVASOR DE EMERGENCIA

O extravasor de superfície (ou vertedor de superfície) é uma estrutura em canal aberto de seção retangular revestida. Normalmente é composto por canal de aproximação, soleira (no canal do vertedor), calha inclinada (“rápido”) e bacia de dissipação de energia para o encaminhamento do fluxo, em retorno ao leito de jusante, em condições hidráulicamente convenientes através do canal de restituição.

Destaca-se a importância de toda a estrutura de descarga superficial, que permita escoamento eficiente e previsível sobre a soleira projetada, garantindo a dissipação da energia cinética do fluxo.

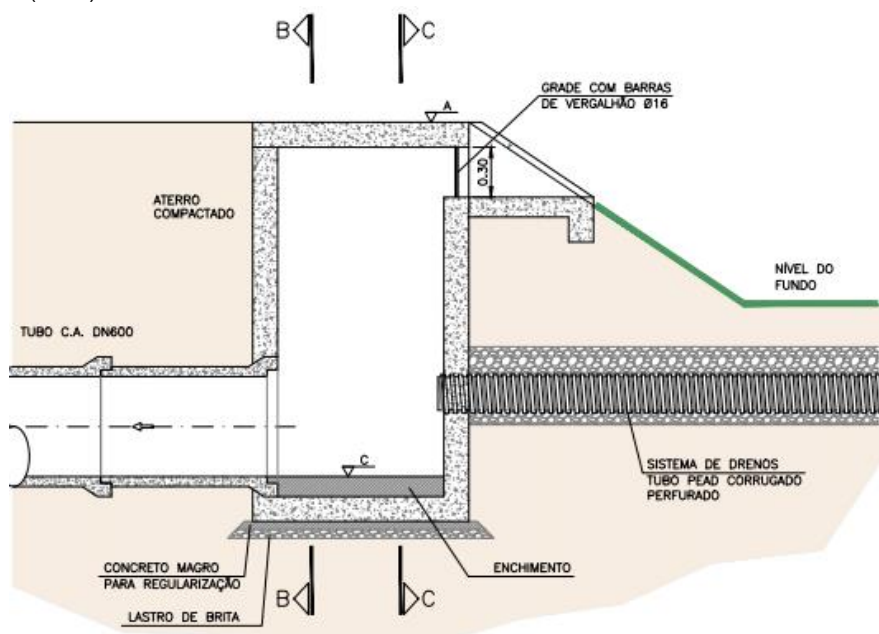
Figura 28 - Vertedouro de emerg.e descarregador de fundo – Terr. com arquibancadas
Fonte – Bourscheid (2025)



6.3.1 DESCARREGADOR DE FUNDO

Permite o esvaziamento do reservatório quando necessário em qualquer nível, tornando possível a manutenção de vazões mínimas para jusante. Preferencialmente deve funcionar hidraulicamente como conduto livre, para segurança da própria estrutura.

Figura 29 - Vertedouro de emergência e descarregador de fundo - Terrenos com talude
Fonte – Bourscheid (2025)



6.3.2 MANUTENÇÃO/LIMPEZA

A profundidade reduzida dos reservatórios permite a atuação de pequenos caminhões e escavadeiras em operações de limpeza. A manutenção deve ser periódica, especialmente após eventos de chuvas intensas

6.3.3 NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO

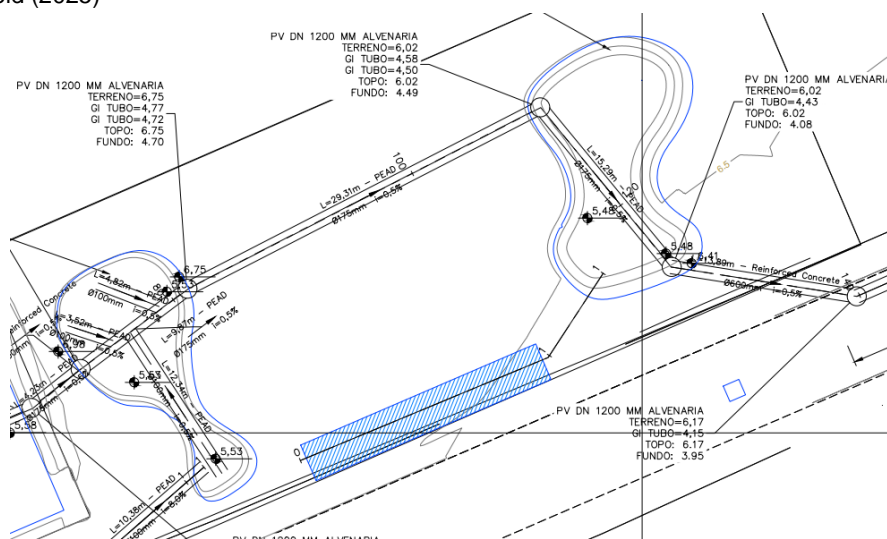
O nível do lençol freático influencia o desempenho dos dispositivos de infiltração. O nível máximo do lençol freático deve ser de até 1 m abaixo do fundo do dispositivo. Conforme estudos geotécnicos RSSEGURO_SEDUR_POA_UMBU-ABCDEV-SDG-PE-0101, a profundidade média do lençol freático na área estudada é de aproximadamente 2m.

6.3.4 FLEXIBILIDADE DE DESENHO

Os reservatórios de retenção são soluções que podem ser projetadas de forma adaptável conforme as características topográficas e urbanísticas do local.

Figura 30 - Flexibilidade em formas – Terreno B

Fonte – Bourscheid (2025)



6.3.5 JUSTIFICATIVA DO SISTEMA

O sistema convencional de drenagem adotado na maioria dos estádios brasileiros consiste em um dreno envolto a um geotêxtil e recoberto com brita. Sendo uma técnica consagrada para drenagem subsuperficial em coberturas permeáveis.

O colchão drenante localizado abaixo da camada de topsoil, é composto por brita envolvida por geotêxtil. A permeabilidade do sistema é determinada por meio da lei de Darcy. Será utilizada a brita 1, cuja condutibilidade hidráulica da brita, segundo o Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT (2006) é de 15 cm/s. O gradiente hidráulico é de 1%. A área é 0,3m², (camada de 30 cm de altura e 1 m de largura), a vazão do colchão drenante é de 0,045 m³/s ou 45 L/s.

6.3.6 QUALIDADE DA GRAMA

Todas as camadas do sistema de drenagem têm importância fundamental, inclusive a grama, que deve permitir adequado escoamento superficial e evitar a formação de poças. A grama deve ser bem cuidada e nutrida, pois sua má manutenção aumenta a infiltração da água no solo.

A altura da grama também influencia na infiltração e percolação. Cada espécie possui um grau de tolerância à umidade. Será utilizada a grama-esmeralda (*Zoysia japonica*), espécie muito usada em campos de futebol amador, com folhas macias, resistência ao pisoteio e adaptabilidade a solos alcalinos, ácidos, argilosos e arenosos. Seu crescimento lento reduz a frequência de cortes.

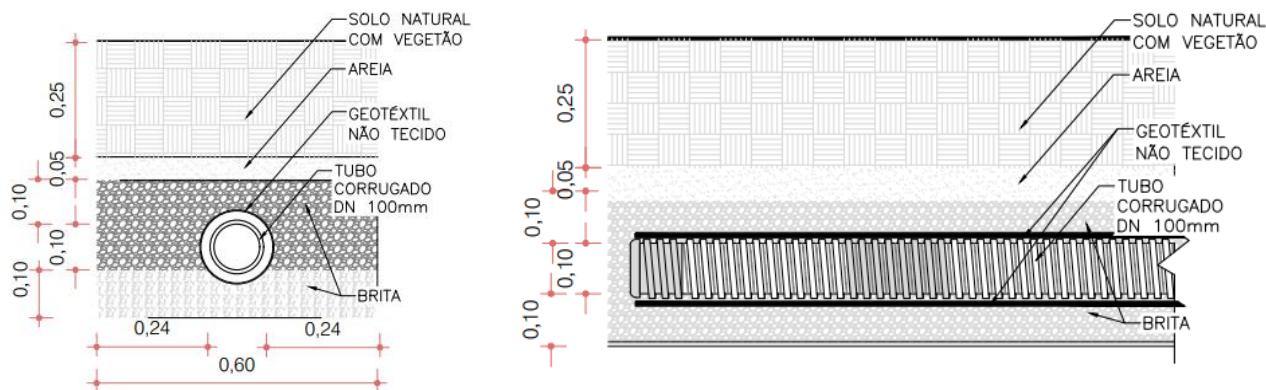
6.3.7 CARACTERÍSTICAS DOS DRENOS

Uma declividade de 2% é evidenciada na maioria das superfícies de áreas desportivas, mas uma declividade de 1% é aceitável para campos onde o solo é da própria região, dadas as considerações de “jogabilidade”. Para solo local, é imperativo alcançar uma declividade de 1% do centro para as laterais. No centro do campo deve existir uma superfície horizontal de 23 a 43 centímetros dependendo da largura do campo.

Se a drenagem for construída por trincheiras drenantes, existem os tubos drenos, localizados dentro dessas trincheiras, que ficam logo abaixo do topsoil, e toda água que infiltra nele chega nos tubos, e estes fazem a dispersão da água para outros locais

Figura 31 - Drenagem subsuperficial

Fonte – Bourscheid (2025)

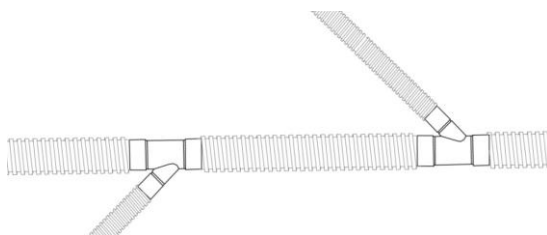


6.4 DRENOS ESPINHAS DE PEIXE

Drenos do tipo “espinha de peixe” são tubos dispostos obliquamente em relação ao eixo do terreno, comuns em grandes áreas e com profundidade média de 50 cm.

Figura 32 - Conector Y para espinha de peixe

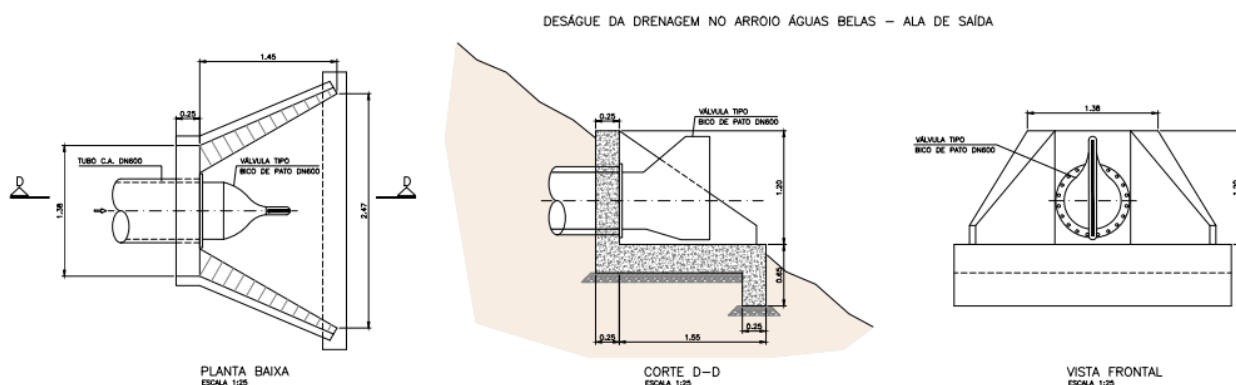
Fonte – Bourscheid (2025)



- Dispositivo BNAA 01 Adaptável em: BSTC 60
- Dispositivo BNAA 02 Adaptável em: BSTC 80
- Dispositivo BNAA 03 Adaptável em: BSTC 100

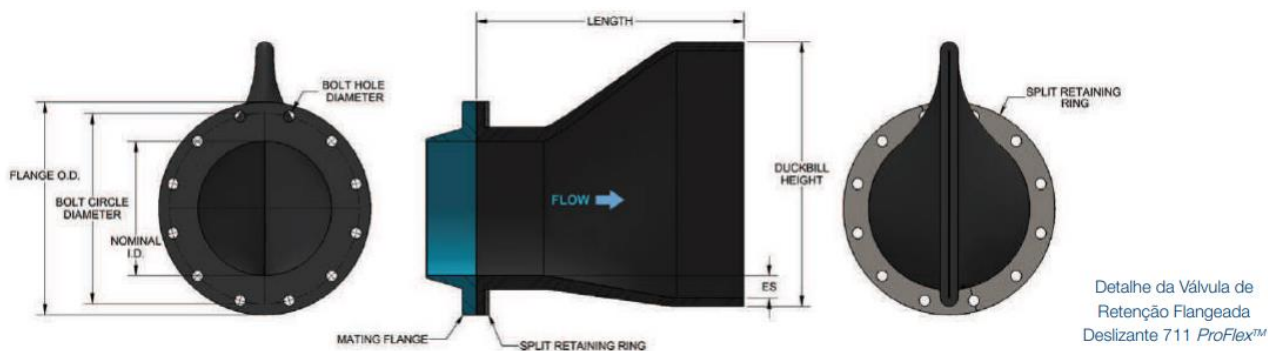
Para evitar o refluxo do córrego em direção aos terrenos foi implementada uma válvula de retenção tipo “bico de pato” na Ala dissipadora.

Figura 34 - Ala dissipadora e válvula de retenção
Fonte – Bourscheid (2025)



As válvulas de retenção são projetadas para instalação em linhas de tubulação, como bueiros, emissários, abóbadas, onde o emissário invertido do tubo está próximo ao fundo do bueiro ou emissário. Conta com um design de “baixa inclinação”. Contruída em Neoprene e elastômeros.

Figura 35 - Válvula de retenção flangeada
Fonte – Catalogo fabricante



7.1.2 TERRENO C

Localizado na Rua Doze de Julho, esquina com Rua King Ludwig, com área de 6.587,4 m², profundidade da bacia de 1,2 m, borda livre de 0,2 m, e volume de captação de 613,92 m³. Com os seguintes dados:

- Dreno principal, comprimento 489m. Dreno tubo corrugado DN 100mm;
- Dreno secundário, comprimento 132m. Dreno tubo corrugado DN 170mm;
- Cotovelo de 45° corrugado de 170mm e 100mm – 4 Unidades;
- Conetor “Y” corrugado de 170mm e 100mm – 15 Unidades;
- CAP Tubo corrugado 100mm – 13 Unidades;
- CAP Tubo corrugado 170mm – 1 Unidade.

Figura 40 - Terreno C
Fonte – Bourscheid (2025)

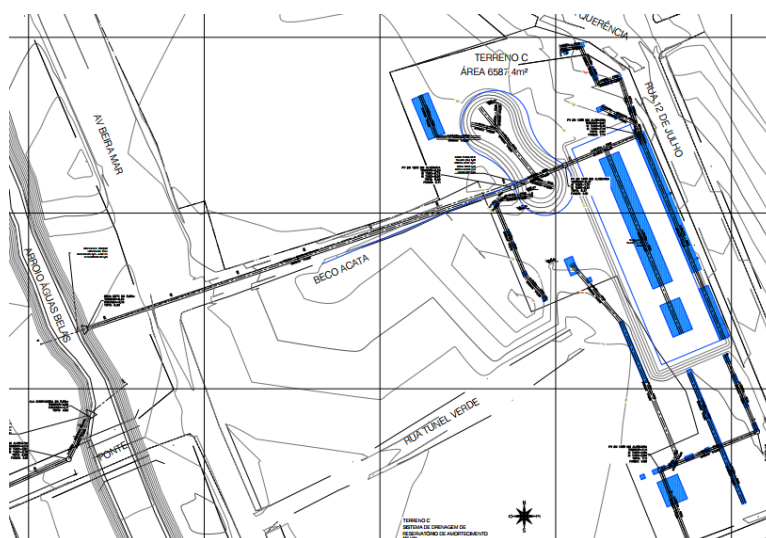


Figura 41 - Terreno C - Imagem de satélite
Fonte – Google Earth (2024)



7.1.1 TERRENO E

Localizado entre a Rua Barbosa Neto (Av. Piauí) e as ruas Paulo Aquino Roque, Cila Santana e Rua 64, com área de 9.974,4 m², profundidade da bacia de 1,2 m, borda livre de 0,2 m, e volume de captação de 1.625,17 m³. Com os seguintes dados:

- Dreno principal, comprimento 282m. Dreno tubo corrugado DN 100mm;
- Dreno secundário, comprimento 175m. Dreno tubo corrugado DN 170mm;
- Cotovelo de 45° corrugado de 170mm e 100mm – 4 Unidades;
- Conetor “Y” corrugado de 170mm e 100mm – 14 Unidades;
- CAP Tubo corrugado 100mm – 14 Unidades;
- CAP Tubo corrugado 170mm – 1 Unidade.

Figura 44 - Terreno E
Fonte – Bourscheid (2025)

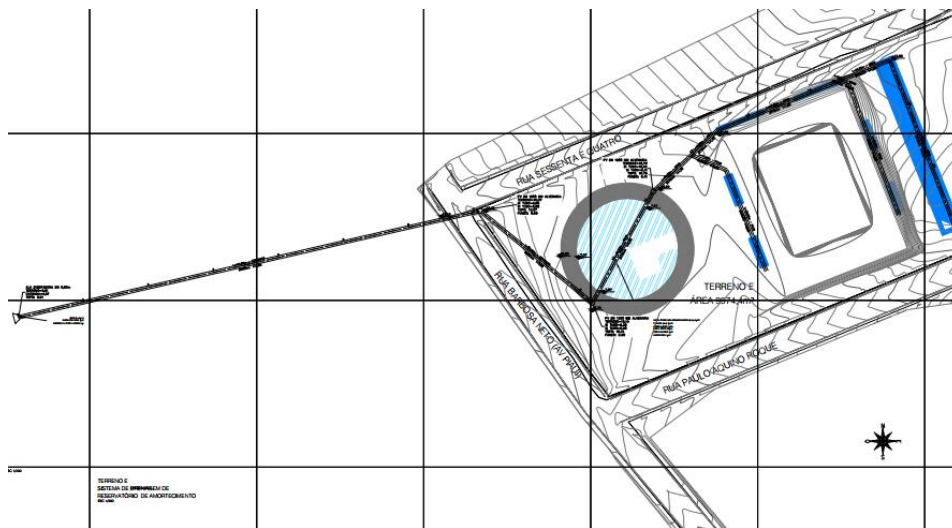


Figura 45 - Terreno E - Imagem de satélite
Fonte – Google Earth (2024)



8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.1 TUBOS DE CONCRETO COM JUNTA ARGAMASSADA

Os tubos deverão seguir as diretrizes da NBR 8890/2020, o tubo deve apresentar arestas bem definidas e ser fabricados por processo industrial de classes PA2/EA2 e seguir os critérios de qualidade quanto à resistência mecânica, permeabilidade, estanqueidade, absorção, dimensões e acabamento.

8.1.1 ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO

O assentamento da tubulação deverá ser executado paralelamente à abertura da vala. No caso de redes de esgoto, o assentamento deverá ser realizado no sentido jusante para montante, com a bolsa voltada para montante. Para tubulações de água, preferencialmente, a bolsa deverá ser posicionada contra o fluxo do líquido.

Sempre que houver interrupção do trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

O fundo da vala, em terreno seco e isentos de rocha, deverá ser regularizado e rebaixado, de modo a permitir que a tubulação se assente em todo o seu comprimento. A superfície no fundo da vala deverá ser isenta de torrões, pedras ou quaisquer detritos que possam comprometer a estabilidade do assentamento da tubulação.

Os tubos e peças deverão ser retirados de seus depósitos e inspecionados pela fiscalização da obra ou por profissionais por ela credenciados.

8.1.2 MEDIÇÃO

A medição será realizada com base na metragem linear (em metros), determinada topograficamente no local, e somente após a conclusão dos serviços.

8.1.3 PAGAMENTO

O pagamento será calculado pelo produto do preço unitário constante da planilha de preços pelas quantidades medidas, devidamente verificadas e aprovadas pela Fiscalização da Obra.

8.2 BOCAS DE LOBO

Dispositivos de captação, localizados junto aos bordos dos acostamentos ou meios-fios da malha viária urbana que, através de ramais, transferem os deflúvios para as galerias ou outros coletores. Por se situarem em área urbana, por razões de segurança, são capeados por grelhas metálicas ou de concreto.

8.2.1 EXECUÇÃO

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e as saídas deverão ser executadas de acordo com as indicações do projeto. As escavações deverão ser realizadas de forma a permitir a instalação

adequada dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura de 60cm e nas cavas de assentamento.

Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo, será executada a compactação para a fundação da boca de lobo. As bocas de lobo deverão ser assentadas sobre base de concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 15 MPa.

As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, aplicada em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher.

A parte superior da alvenaria será finalizada com uma cinta de concreto simples, dosada para resistência característica à compressão (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 15MPa, sobre o qual será fixado o quadro para assentamento da grelha.

A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado e deverá obedecer às dimensões e formas estabelecidas no projeto. Caso seja utilizada grelha de concreto armado, esta deverá ser executado com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 22 MPa.

8.3 POÇOS DE VISITA

Caixas intermediárias que se localizam ao longo da rede para permitir modificações de alinhamento, dimensões, declividade ou alterações de quedas.

8.3.1 EXECUÇÃO

Os poços de visita deverão ser constituídos de duas partes componentes: a câmara de trabalho, na parte inferior e a chaminé que dá acesso à superfície na parte superior. Os poços de visita serão executados com as dimensões e características fixadas pelos projetos específicos ou de acordo com o Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem do DNER. Os poços serão assentes sobre a superfície resultante da escavação regularizada e compactada, executando-se o lastro com concreto magro dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 11MPa.

Após a execução do lastro, serão instaladas as fôrmas das paredes da câmara de trabalho e os tubos convergentes ao poço. Em seguida procede-se à colocação das armaduras e à concretagem do fundo da caixa, com a conseqüente vibração, utilizando concreto com resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 15Mpa.

Concluída a concretagem das paredes, será feita a desmoldagem, seguindo-se a colocação da laje pré-moldada de cobertura da caixa, executada com concreto dosado para resistência característica à compressão mínima (f_{ck} , min), aos 28 dias, de 22MPa, sendo esta provida de abertura circular com a dimensão da chaminé.

A laje de cobertura do poço poderá, alternativamente, ser moldada “in loco”, mediante execução de cimbramento e montagem do painel de fôrmas, os quais deverão ser posteriormente removidos pela chaminé.

Sobre a laje será instalada a chaminé, executada em alvenaria de tijolos maciços recozidos, rejuntados e revestidos internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em massa.

Como alternativa, a chaminé poderá ser executada com anéis de concreto armado, conforme os procedimentos fixados na norma NBR 9794/87.

Na parte superior da chaminé será executada cinta de concreto, sobre a qual será assentada a laje de redução, pré-moldada, dimensionada para o recebimento do caixilho do tampão de ferro fundido. A instalação do poço de visita será concluída com a colocação do tampão especificado.

O material excedente removido será transportado para local previamente definido em conjunto com a Fiscalização, observando-se o cuidado de não permitir que tal material seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar assoreamento.

8.4 ALA DE REDE TUBULAR

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante. Com dissipador de energia em pedra arrumada na base.

Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executadas obras de proteção de modo a não promover a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

8.4.1 CRITERIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços executados em conformidade com o projeto serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) Os dispositivos de drenagem pluvial serão medidos conforme os critérios estabelecidos nas respectivas especificações, incluindo o fornecimento e a colocação de materiais, mão-de-obra, encargos, equipamentos, ferramentas e demais itens eventualmente necessários à sua execução.
- b) Serão medidas as escavações necessárias à implantação destes dispositivos, por meio da determinação do volume de material escavado, com a devida classificação do tipo de material, expressa em metros cúbicos (m³).

9. BIBLIOGRAFIA

METROPLAN Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional. **PLANO DE TRABALHO. Estudos de Concepção e anteprojetos de engenharia para RDC contratação integrada (lei nº 12462/2011) para proteção contra cheias do rio Gravataí e afluentes em Alvorada e Porto Alegre-RS.** Junho 2015. Canoas-RS.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. **MAPA MUNICIPAL ESTATÍSTICO – ALVORADA-RS.** Rio de Janeiro RJ. 2007

METROPLAN Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional. **PLANO METROPOLITANO DE PREVENÇÃO CONTRA CHEIAS – ARROIO ÁGUAS BELAS TR50.** 2015. Canoas-RS

ANA Agência Nacional das Águas. RHN Rede Hidrometeorológica Nacional. SNIRH Sistema Nacional de informações sobre Recursos Hídricos. <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/mapa>. Acesso em 12 de março 2025

DEP Departamento de Esgotos Pluviais. **CE-DEP/2005 CADERNO DE ENCARGOS DO DEPARTAMENTO DE ESGOTOS PLUVIAIS.** Porto Alegre RS. 2015.

MARTINS DE PAULA, Heber. UFG Universidade Federal de Goiás – Departamento de Engenharia Civil. **DRENAGEM URBANA.** Goiania- GO.

DMAE Prefeitura Municipal de Porto Alegre. Departamento Municipal de Água e Esgotos. **INSTRUÇÃO DA DIRETORIA GERAL - IDG Nº 603/2024.** Porto Alegre. 2024.

DAEE Departamento de águas e energia elétrica do Estado de São Paulo. **GUIA PRÁTICO PARA PROJETOS DE PEQUENAS OBRAS HIDRÁULICAS.** São Paulo. 2005

DNIT Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes **IPR-724 - MANUAL DE DRENAGEM DE RODOVIAS.** Rio de Janeiro. 2006.

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8890/2020 TUBOS DE CONCRETO DE SEÇÃO CIRCULAR PARA ÁGUA PLUVIAL E ESGOTO SANITÁRIO – REQUISITOS E MÉTODOS DE ENSAIO.** Rio de Janeiro. 2020.

DNIT Departamento Nacional de Infra-Estruturas de Transportes **030/2004 ES – DRENAGEM – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO.** Rio de Janeiro. 2004.

DNIT Departamento Nacional de Infra-Estruturas de Transportes **029/2004 ES – DRENAGEM – RESTAURAÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DANIFICADOS – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO.** Rio de Janeiro. 2004.

DNIT Departamento Nacional de Infra-Estruturas de Transportes **028/2004 ES – DRENAGEM – LIMPEZA E DESOBSTRUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO.** Rio de Janeiro. 2004.

DNIT Departamento Nacional de Infra-Estruturas de Transportes **016/2006 ES – DRENAGEM – DRENOS SUB-SUPERFICIAIS – ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO.** Rio de Janeiro. 2006.

10.ANEXO

10.1 ART DE PROJETO DE DRENAGEM

Modo Rascunho (DN 85/2011 do Confea)

Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

ART Nr : 13841790

Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS044757	Profissional: CYLON FERNANDES ROSA NETO	E-mail: cylon@bourscheid.com.br
RNP: 2205718690	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA		Nr.Reg.: 27233

Contratante

Nome: ATELIE COLETIVO DE PROJETOS		E-mail: coletivo@contato.arq.br
Endereço: SCS QUADRA 1 BLOCO G 1401 PRÉDIO	Telefone: 61 9262-3737	CPF/CNPJ: 53711245000193
Cidade: BRASÍLIA	Bairro.: ASA SUL	CEP: 70309900 UF: DF

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL		
Endereço da Obra/Serviço: Avenida A, S/N Urbanístico		CPF/CNPJ: 87934675000196
Cidade: ALVORADA	Bairro: UMBU	CEP: UF: RS
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES	Vlr Contrato(R\$): 293.000,00	Honorários(R\$):
Data Início: 29/01/2025 Prev.Fim: 16/09/2025		Ent.Classe: SENGE-RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Anteprojeto	Drenagem	33.674,00	MF
Anteprojeto	Drenagem	5.997,00	M
Memorial	Drenagem	2,00	UN
Projeto	Drenagem	5.997,00	M
Projeto	Drenagem	33.674,00	MF
Orientação Técnica	Drenagem	1,00	UN
Projeto	MODELAGEM DE PROJETOS EM BIM	5.997,00	M
Projeto	MODELAGEM DE PROJETOS EM BIM	33.674,00	MF
Projeto	Bacias Hidráulicas e/ou Hidrográficas	5,00	UN

FINALIZE A ART PARA GERAR O CÓDIGO DE BARRAS.

Modo Rascunho (DN 85/2011 do Confea)

Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS

ART Nr : 13841790

Contratado

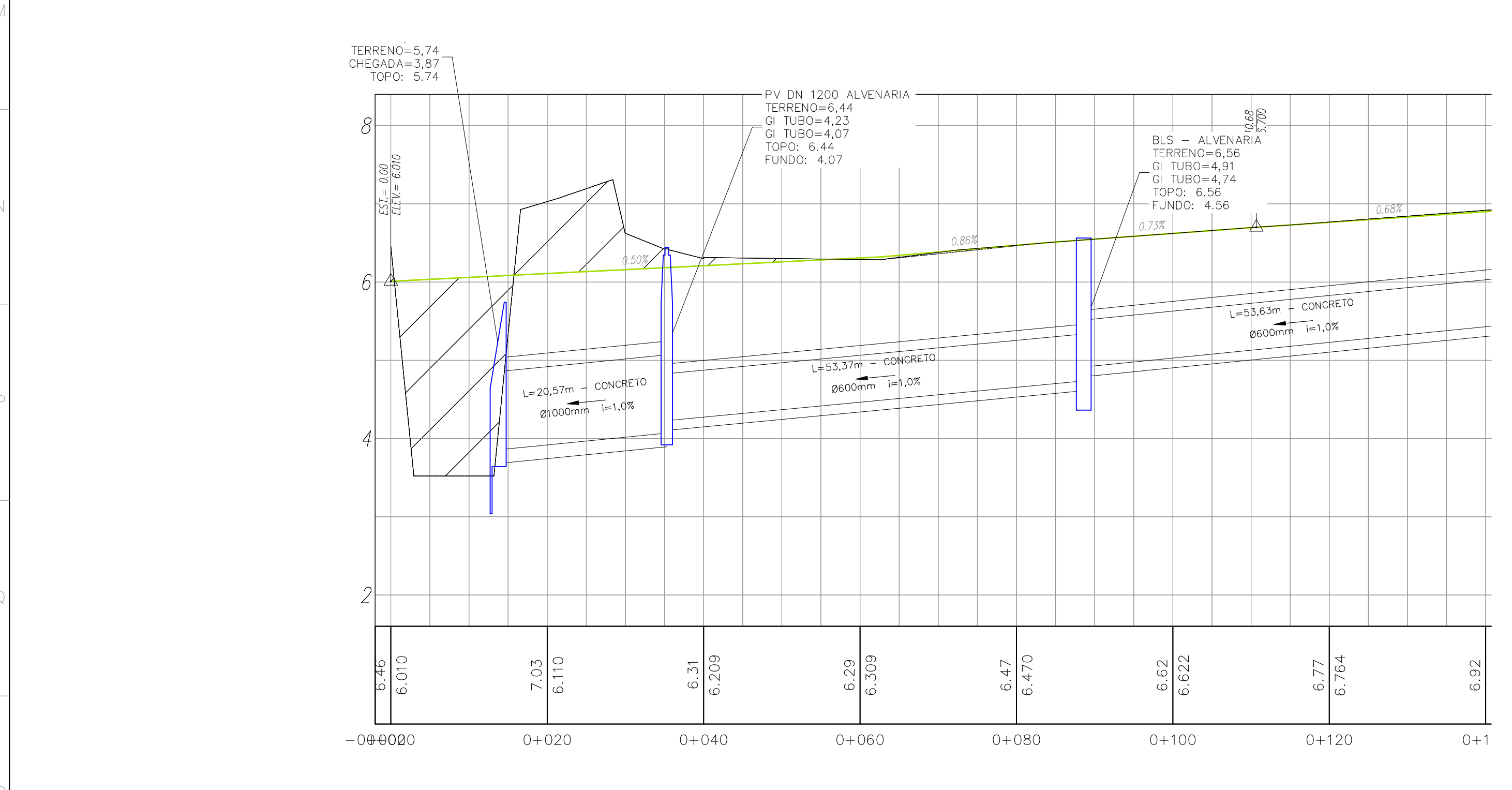
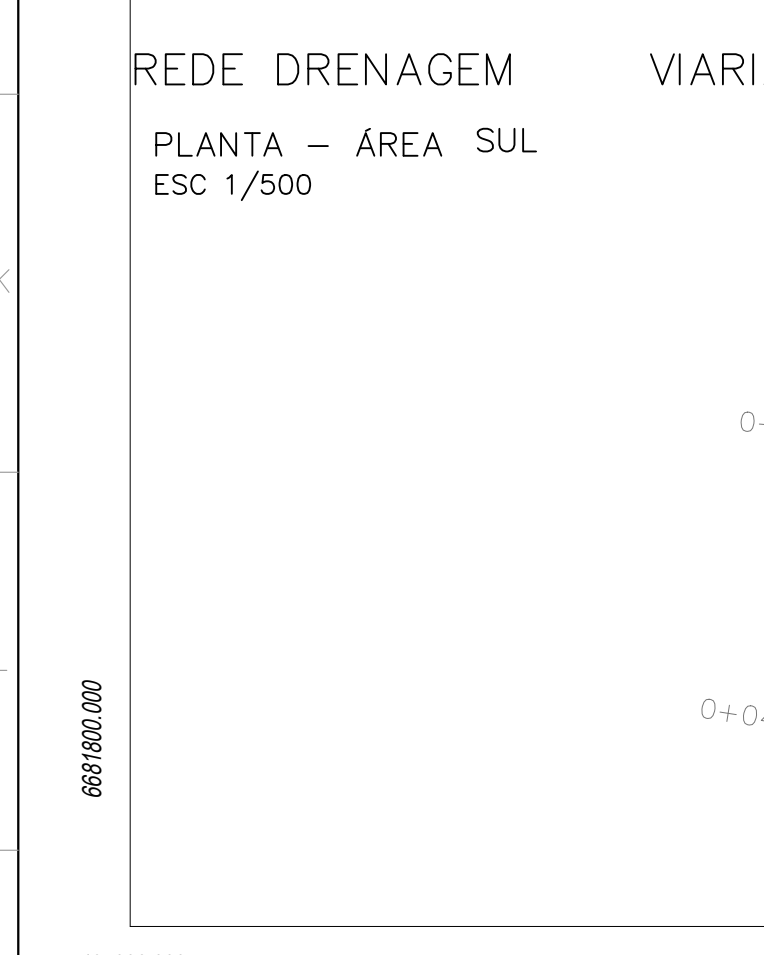
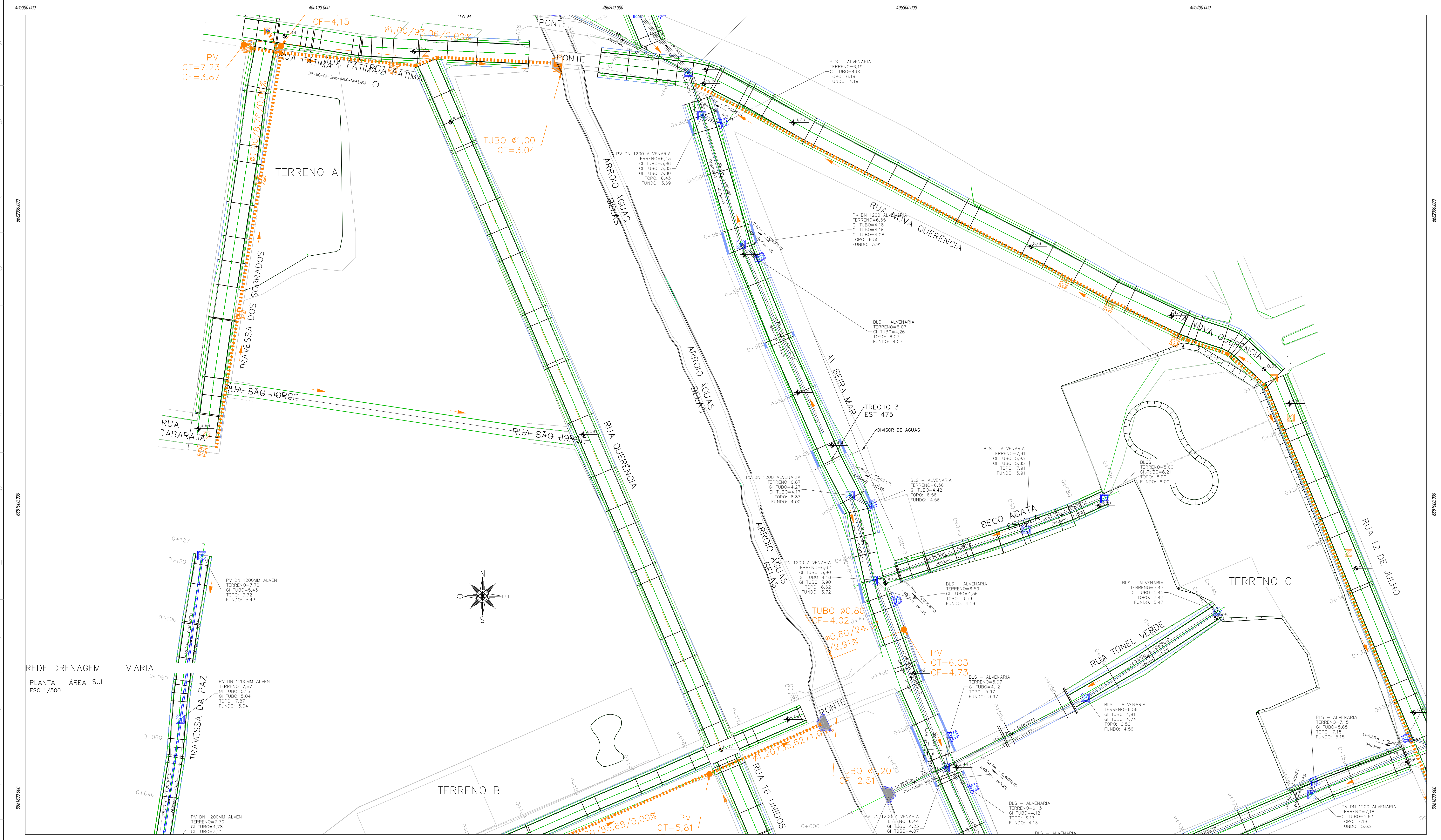
Nr.Carteira: RS044757	Profissional: CYLON FERNANDES ROSA NETO	E-mail: cylon@bourscheid.com.br
Nr.RNP: 2205718690	Título: Engenheiro Civil	
Empresa: BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA		Nr.Reg.: 27233

Contratante

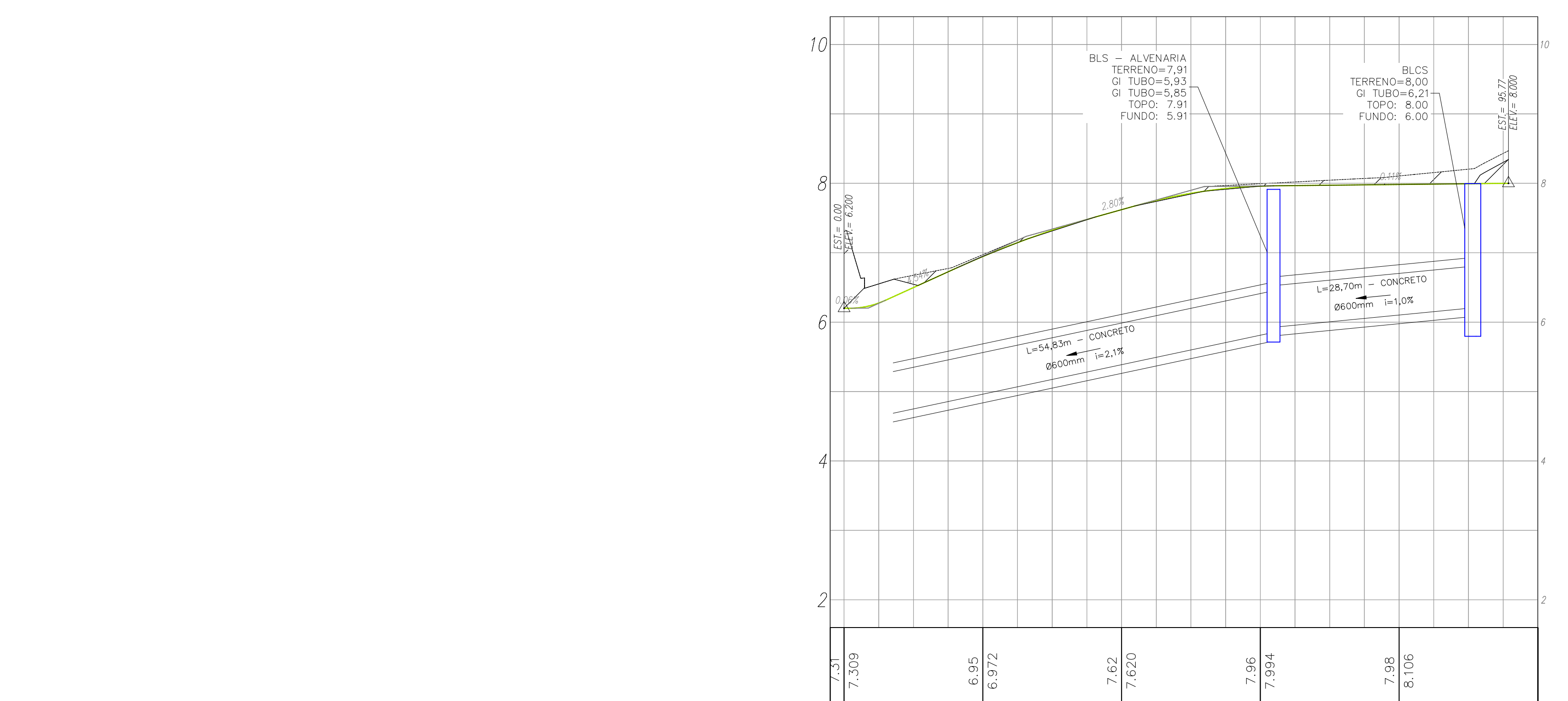
Nome: ATELIE COLETIVO DE PROJETOS		E-mail: coletivo@contato.arq.br
Endereço: SCS QUADRA 1 BLOCO G 1401 PRÉDIO	Telefone: 61 9262-3737	CPF/CNPJ: 53711245000193
Cidade: BRASÍLIA	Bairro: ASA SUL	CEP: 70309900 UF: DF

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

SERVIÇOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA RELACIONADOS AO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO PARA O TERRITÓRIO UMBU, NO MUNICÍPIO DE ALVORADA/RS. Contrato Celebrado em 29/01/2025 no Valor: R\$ 248.000,00. Aditivo Celebrado em 16/05/2025 no Valor de R\$ 45.000,00. CR11379.



PERFIL RUA TÚNEL VERDE
 ESC.: HORIZONTAL 1/200 VERTICAL 1/20

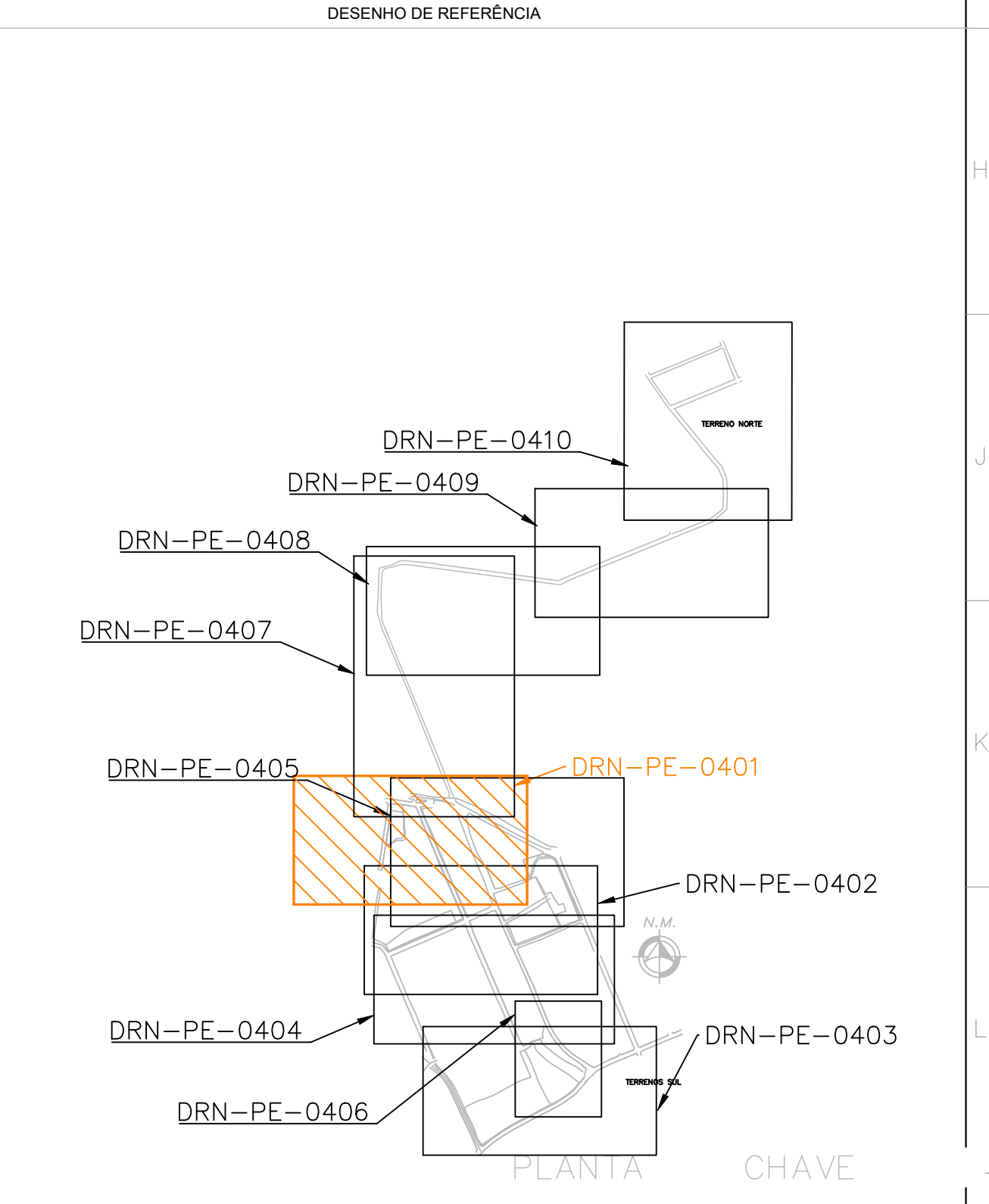


PERFIL BECO ACATA
 ESC.: HORIZONTAL 1/200 VERTICAL 1/20

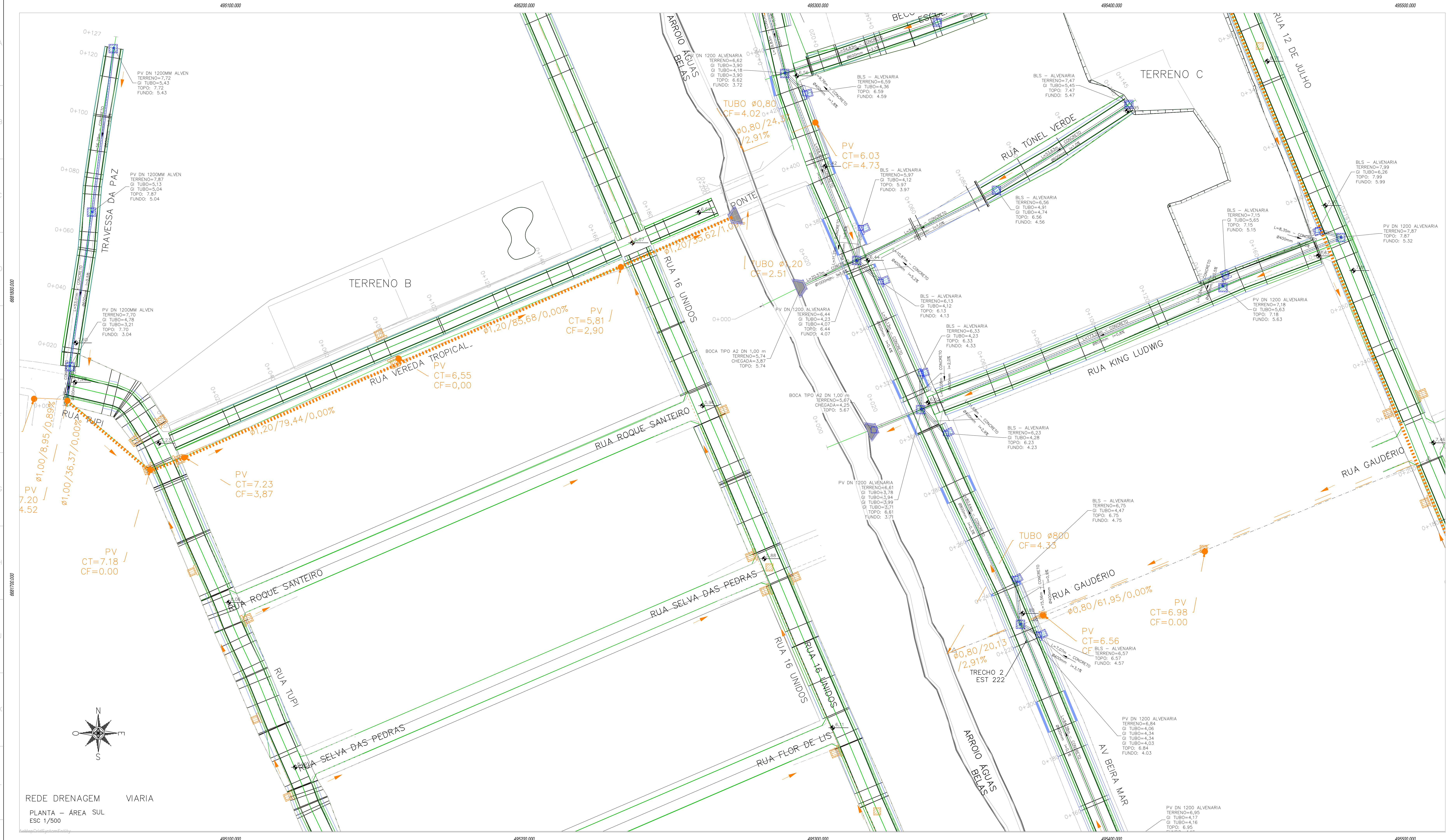
- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVACIONES MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR.
 - DATUM SIRGAS 2000.
 - PLANO 25.
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m.
 - DADOS DE REDEFINIÇÃO APROVADO PELO CLIENTE.
 - TEMPO DE RECARGA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM:
 - DRENAGEM SUPERFICIAL (PR 10 ANOS - 142min)
 - DRENAGEM PROFUNDA (PR 1 ANO - 86min)
 - BUEIROS TUBULARES (PR 15 ANOS - 1617min)
 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO MINIMIZADO
 - DRENAGEM SUPERFICIAL - 10 MINUTOS
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO DO TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTER A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,8m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - BUEIROS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODERÃO APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISPARADORES DE ENERGIA USAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALIS E TUBOS DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM CRI 15 OU V. TRADO 14 ARGAMASSA ÁREA FINA COM GRAUITE TROPOTRÓICO E DEVEM CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORAS E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPEITANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANALIS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SENCILLA QUE POSSA SE UM PONTO ALTO DO BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISPARADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO, DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRA ENCONTRAR E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O FUNDO QUE A MESMA IRA ENCONTRAR E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISPARADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PE DE TALUDO A QUE PERTENCE O TUBO, DE VENDO ENCONTRAR SUA GEOMETRIA INTERNA A CÉRCULA DE 10cm POSTERIORMENTE A BORDA DO DISPARADOR E PARA REFORÇO DO ENGASTE E PROTEÇÃO DO PE DO TALUDO, O MATERIAL DO DISPARADOR PODERÁ INCLINAR DESDE O PE DO TALUDO, ATÉ DULUR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISPARADOR.
 - AS REDES ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSECIONARIA DA CIDADE, NÃO TERÃO INTERVENÇÃO DE PROJETO DESBASTAÇÃO EM COB LARANJA.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABAIXO DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DN 100mm ENVOLVIDO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE ÁREA E CAMADA DE SOLUÇÃO COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM FLUVIAL.

- LEGENDA:**
- SENTO DO FLUXO
 - ALA BSTD 30° PADRÃO DNIT
 - ALA BSTD PADRÃO DNIT
 - DISPARADOR DE ENERGIA PADRÃO DNIT - DES 01
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - DESIVO DE TALVEZUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNIT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENTIDO DO FLUXO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS	RESSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_V_PAV_PE_0101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS	RESSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_V_TRP_PE_0401
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RESSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_LEV_EP_0101_004
TÍTULO	DESIGNO 01



Elaborado	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
Revisado	DISCIPLINA	VERIFICADO POR
<p>coletivo projetos</p> <p>Fabiano José Araújo Sobrinho CAU A24308-6</p> <p>Paulo Victor Borges Ribeiro CAU A06428-9</p>		
<p>BOURSCHEID INGENHARIA E OBRAS</p> <p>RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL</p> <p>Cyren Rosa Neto CREA N° 544787</p> <p>Ribeiro Pradot CREA N° 50073225</p>		
<p>PROJETO TERCEIRIZADO</p> <p>PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS</p>		
<p>SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO</p> <p>DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO</p> <p>CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES CEP - 90115-150</p>		
DIVISÃO	DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO	DIRETORIA
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA		Técnicas Planejamento
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA		COORDENADORIA
ENERGEO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA		Isabel Oliveira
ESTUDA E DISCIPLINA	PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA	ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO
RESSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_ABICDRN_DRN_PE_0401_000		45.780,39 m²
CONTEÚDO	REDE DE DRENAGEM VIÁRIA - PLANTA ÁREA SUL (PERFIS)	
ESCALAS	INDICADA	DATA
		05/12/2025
ARQUIVO	RESSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_ABICDRN_DRN_PE_0401_000	FOLHA
		0401



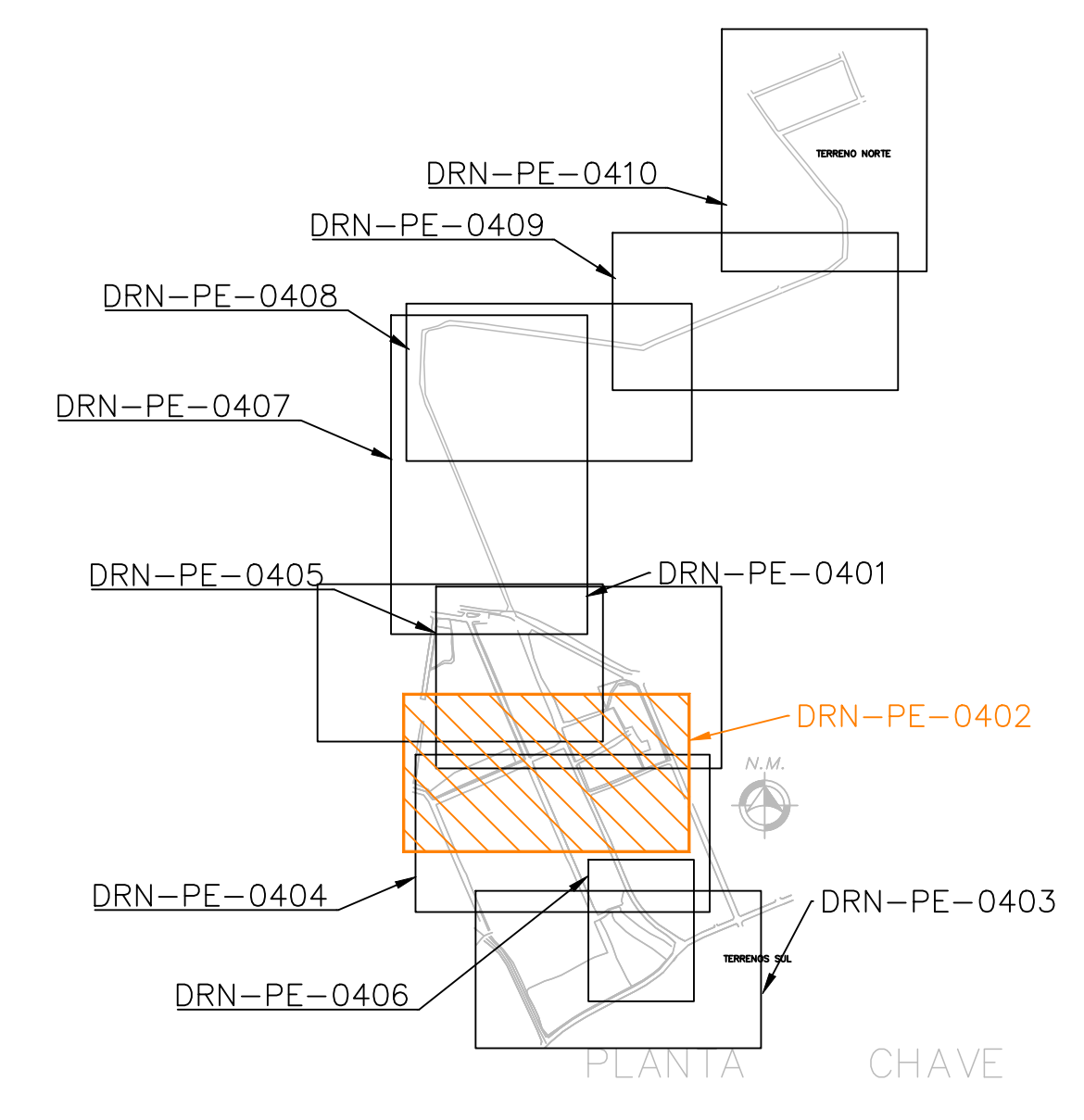
REDE DRENAGEM VIARIA
PLANTA - ÁREA SUL
ESC 1/500

- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVações MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 FUSO 23 S
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m
 - DIÁMETRO DE RECORTAMENTO APROXIMADO PELA QUANTIDADE DE ELEMENTOS DE DRENAGEM: DRENAGEM SUPERFICIAL (10 ANOS - 142mm); DRENAGEM PROFUNDA (TR - 1ANO - 80mm); BUEIROS TUBULARES (TR 15 ANOS - 161,7mm); TEMPO DE CONCENTRAÇÃO MANHÃ: DRENAGEM SUPERFICIAL - 10 MINUTOS
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO O TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTERA A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,8m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - BUEIROS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODERÃO APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISPONÍVEIS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE ROCHAS NORMAIS.
 - TODOS OS ELEMENTOS PADRÃO DNIT CITADOS, PODERÃO SER ENCONTRADOS NA PR-738 "SINALETA DE DISPOSITIVOS-TIPO DRENAGEM" 2ª EDIÇÃO, 2018.
 - SEMPRE QUE HOUVEREM DIVERGÊNCIAS GEOMÉTRICAS NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM, EM ESPECIAL OS TUBOS, DEVERÃO SER MANTIDAS AS DECLIVIDADES PRINCIPAIS. QUANDO QUALQUER ADAPTAÇÃO DEVERÁ SER, PRIMEIRAMENTE EM OUTRO ASPECTO DE MENOR IMPORTÂNCIA. AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALIS E TUBOS DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM CRII PV OU V. TRADO 14 ARGAMASSA ÁREA FINA COM GRAUITE TIGOTRÓPICO E DEVERÃO CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORAS E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPEITANDO NÍVEIS DE ENTADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANALIS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SE ENCONTRAR, DEVERÁ SER EM UM PONTO ALTO DO BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONTOCAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISPENSADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO, DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR. ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISPENSADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PE DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DE VENDO INCLUSIVE SUA GEOMETRIA INTERNA A CERCA DE 10CM POSTERIORMENTE À BORDA DO DISPENSADOR E PARA REFORÇO DO ENGASTE E PROTEÇÃO DO PE DO TALUDE. O MATERIAL DO DISPENSADOR PODERÁ INCLUIR DESE DE O PE DO TALUDE. ATÉ A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISPENSADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERANDO DA CIDADE, NÃO TERÁ INTERVENÇÃO DE PROJETO DEBASTAÇÕES EM CORRALMARI.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABaixo DO NÍVEL DO TALUDE CORRIGIDO DE PEAD 100mm ENVOLVIDO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE AREIA E CAMADA DE SOLUÇÃO COM COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESEGUAR_SEDUR_ALV_LUMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.

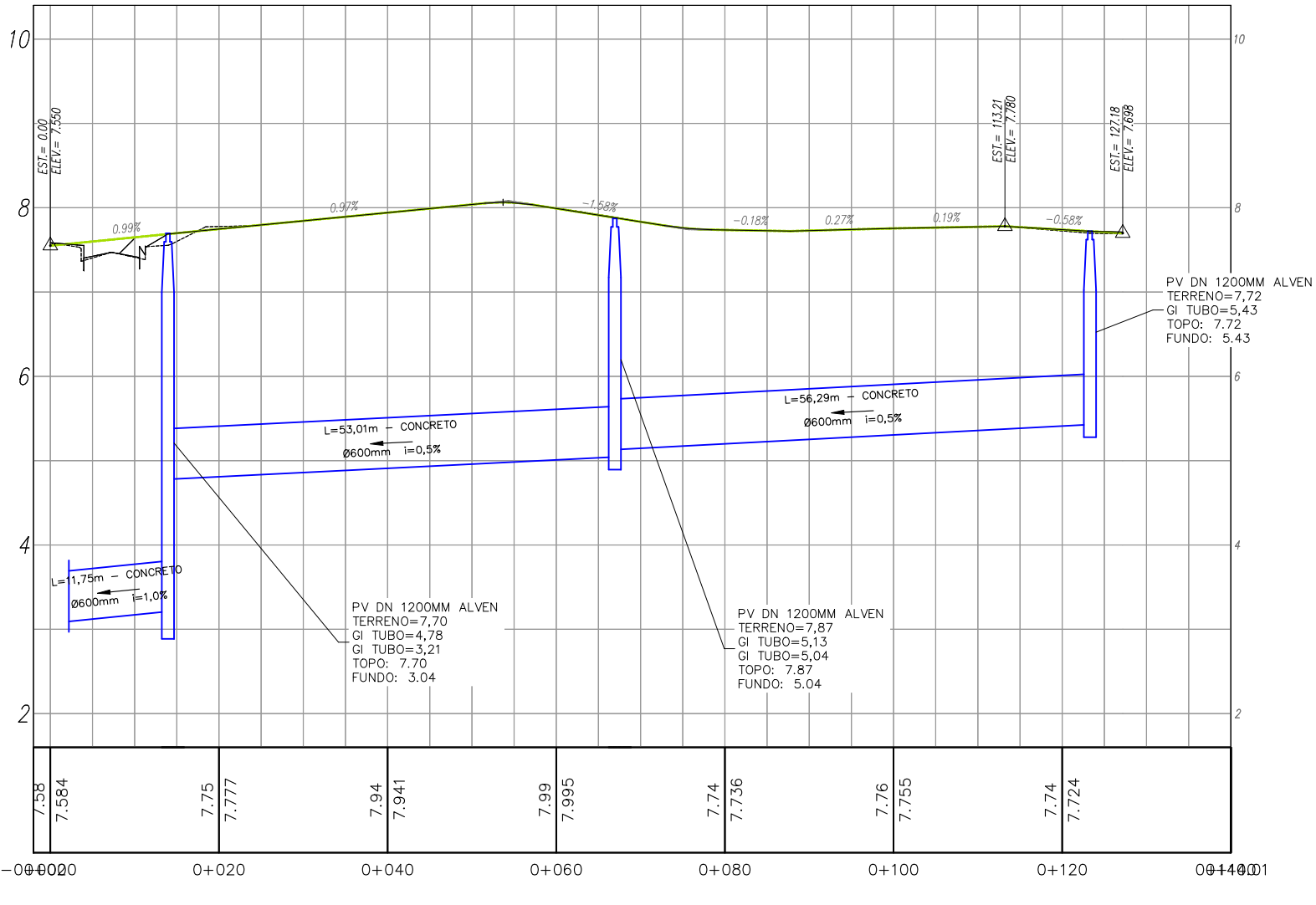
- LEGENDA:**
- SENTIDO DO FLUXO
 - ALA ESTC 30" PADRÃO DNIT
 - ALA ESTC PADRÃO DNIT
 - DISPENSADOR DE ENERGIA PADRÃO DNIT - DES 01
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - DESCHO DE TALVEGUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNIT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 60x60cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENTIDO DE FLUXO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VAS	RESSEGUAR_SEDUR_ALV_LUMBU_V_PAV_PE_0101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VAS	RESSEGUAR_SEDUR_ALV_LUMBU_V_TRP_PE_0401
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RESSEGUAR_SEDUR_ALV_LUMBU_LEV_PP_0101_0504

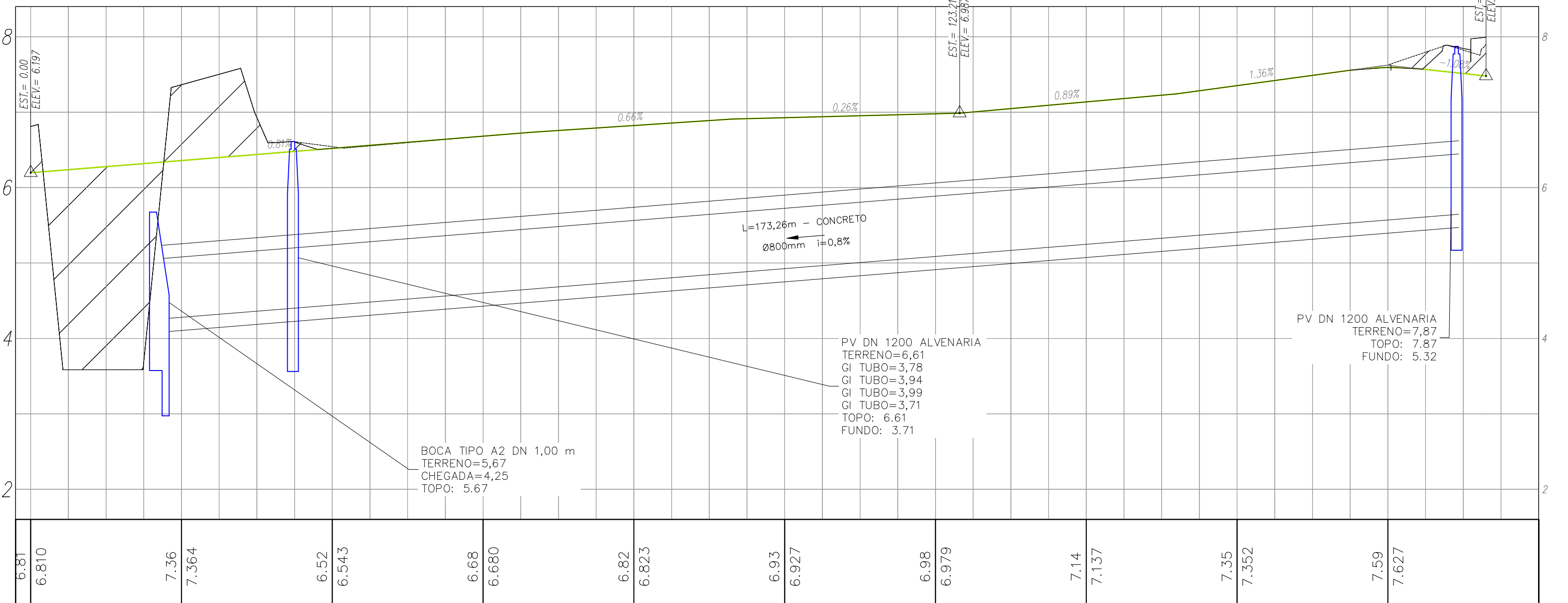
DESENHO DE REFERÊNCIA



PLANTA CHAVE



PERFIL TRAVESSA DA PAZ
ESC. HORIZONTAL 1/750 VERTICAL 1/75



PERFIL RUA KING LUDWIG
ESC. HORIZONTAL 1/500 VERTICAL 1/50

00 Emisso FELIPE MIRANDA 11/07/2025
REVISÃO DESAPROVAÇÃO

coletivo projetos
Fábio José Araújo Sobrinho
CAU A24308-6

BOURSCHEID
INGENHEIRO DE ARQUITETURA

PROJETO TERCEIRIZADO

PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

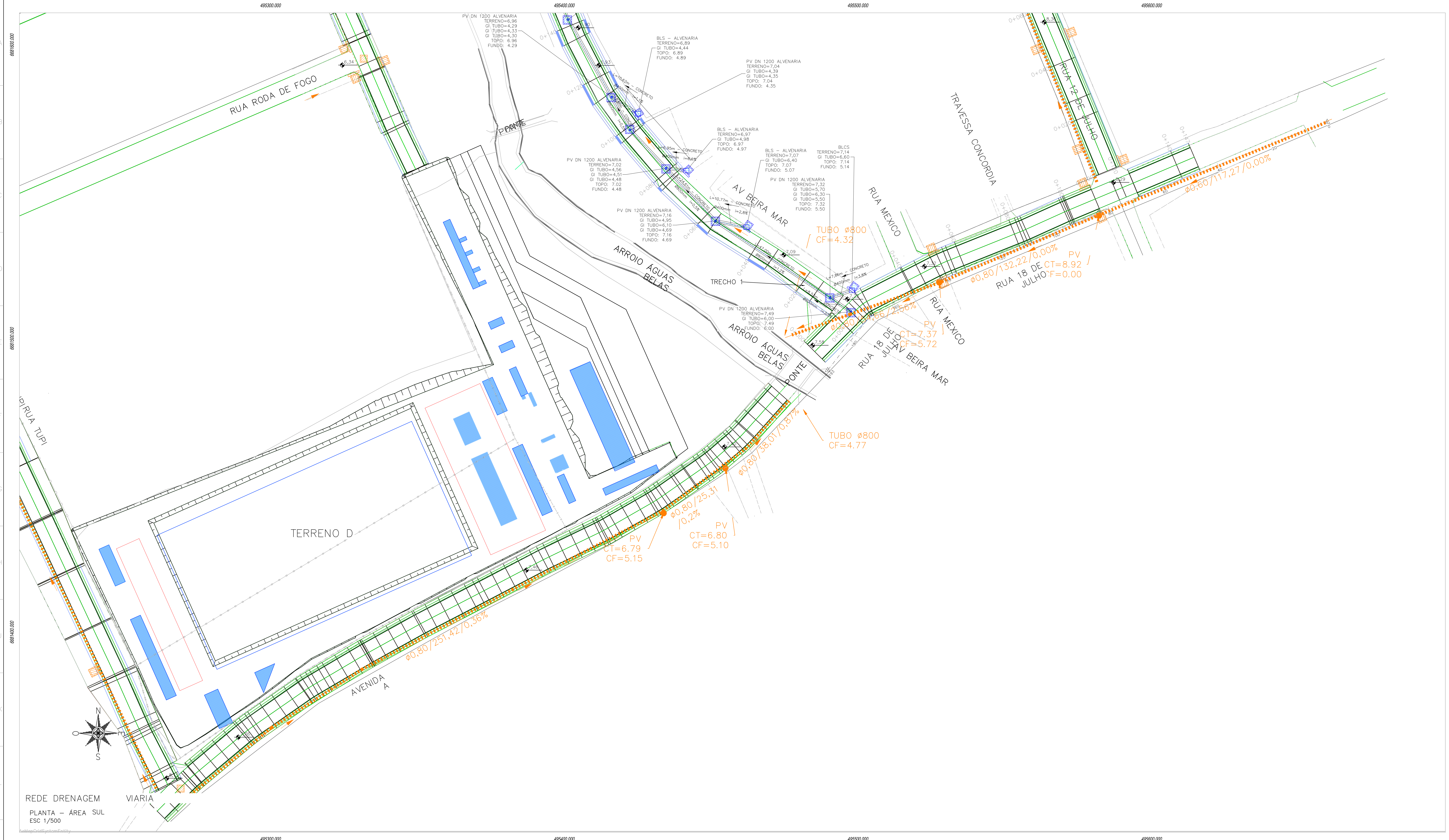
SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELLA - PORTO ALEGRES - CEP - 90110-150

DIVISÃO DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

ESTRUTURA E DISCIPLINA
PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VASO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA

CONTEÚDO
REDE DE DRENAGEM VIARIA - PLANTA ÁREA SUL (PERFIS)

ESCALAS INDICADAS DATA 05/12/2025 FOLHA

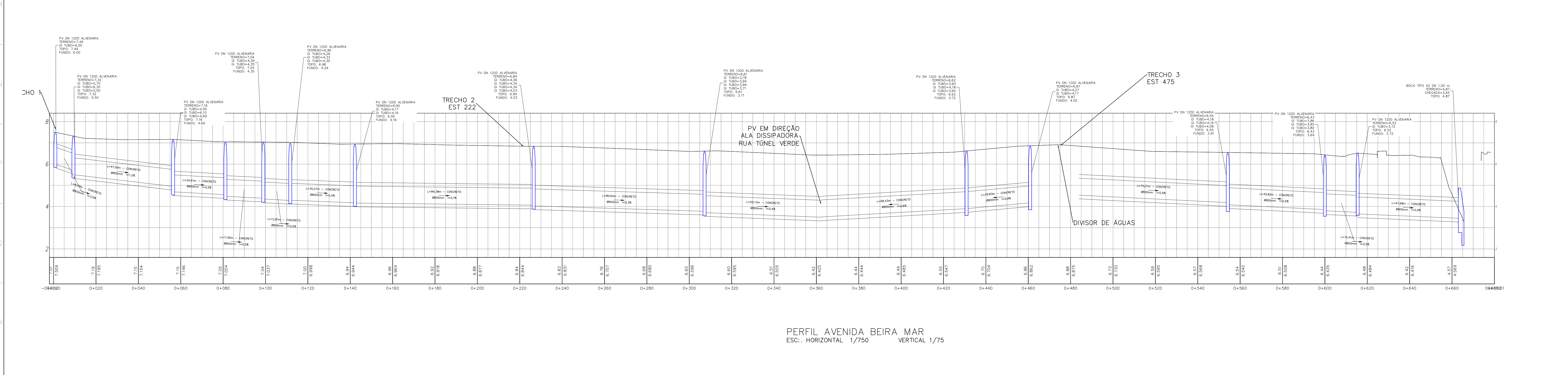
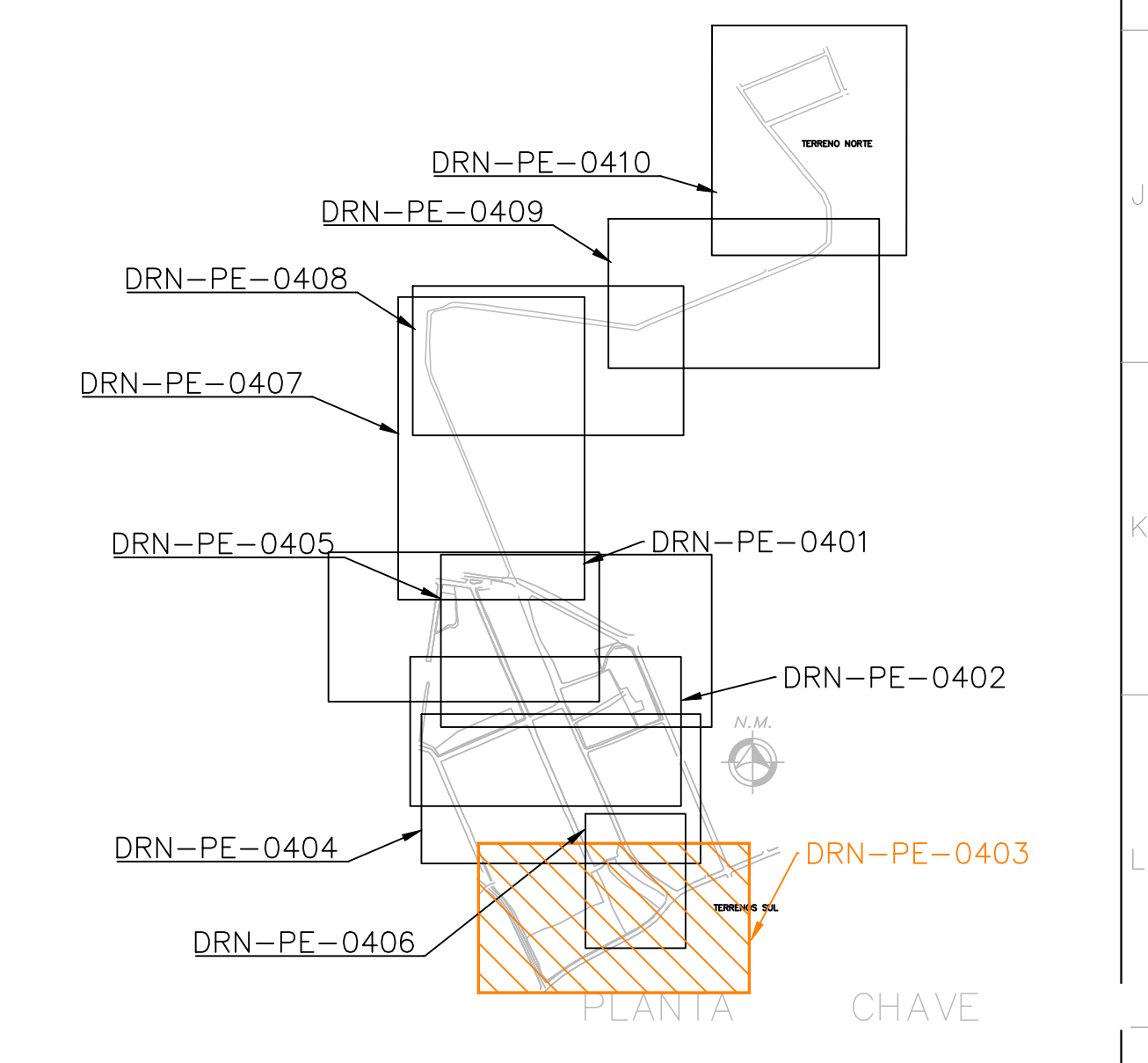


- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVACIONES MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000.
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m.
 - DIÂMETRO DE PRECIPITAÇÃO APROXIMADO PELA QUANTIDADE DE TEMPO DE RECARGA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM:
 - DRENAGEM SUPERFICIAL: 15 A 30 ANOS (142mm);
 - DRENAGEM PROFUNDA (TR 1 ANO): 86 (70mm);
 - BUEIROS TUBULARES (TR 15 ANOS): 161 (77mm);
 - TEMPO DE CONCENTRAÇÃO MANUATO: 10 MINUTOS;
 - DRENAGEM SUPERFICIAL: 10 MINUTOS.
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO O TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANEIRA A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,8m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - BUEIROS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODEM APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISSIPADORAS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - TODOS OS ELEMENTOS PASSADO DINTO CITADOS, PODERÃO SER ENCONTRADOS NA PR-238 "ALBUQUERQUE DISPOSITIVOS-TIPO DE DRENAGEM" 2ª EDIÇÃO, 2018.
 - SEMPRE QUE HOUVEREM DIVERGÊNCIAS GEOMÉTRICAS NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM, EM ESPECIAL OS TUBOS, DEVERÃO SER MANTIDAS AS DECLIVIDADES PRIMEIRAS, OU SEJA, QUALQUER ADAPTAÇÃO DEVERÁ SER, PREFERENCIALMENTE EM OUTRO ASPECTO DE MENOR IMPORTÂNCIA.
 - AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALIS E TUBOS DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM GRTI PV OU V. TRAZO 14 ARGAMASSA ÁREA FINA, COM GRATE TETRAEDRICO E DEVERÃO CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORAS E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPECTANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANALIS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SE ENCONTRE EM UM PONTO ALTO DO BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISSIPADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO, DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISSIPADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PE DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DE VENDO ENCONTRAR SUA GEOMETRIA INTERNA A CÉRCIA DE 10CM POSTERIORMENTE À BORDA DO DISSIPADOR E PARA REFORÇO DO ENGASTE E PROTEÇÃO DO PE DO TALUDO, O MATERIAL DO DISSIPADOR PODERÁ INCLINAR DE SEDE O PE DO TALUDO, ATÉ DULUR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISSIPADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERANDO A DA CIDADE, NÃO TERÁ INTERVENÇÃO DE PROJETO IDENTIFICADAS EM COR LAZARAL.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABaixo DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DN 100mm ENVELOPADO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE AREIA E CAMADA DE SOLUÇÃO COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESEGURO_SEGUR_ALV_UMB_U_PAV_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM FLUVIAL.

- LEGENDA:**
- SENTEDO DO FLUXO
 - ALA BSTD 30" PADRÃO DNT
 - ALA BSTD PADRÃO DNT
 - DISSIPADOR DE ENERGIA PADRÃO DNT - DES 01
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - BOCA DE LOBO
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - DESIVO DE TALVEZUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENTIDO DE FLUXO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS	RRESEGURO_SEGUR_ALV_UMB_U_PAV_PE_3101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS	RRESEGURO_SEGUR_ALV_UMB_U_PAV_PE_3401
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RRESEGURO_SEGUR_ALV_UMB_U_PAV_PE_3104
TÍTULO	RRESEGURO

DESENHO DE REFERÊNCIA



Elaborado por: FELIPE MIRANDA, 11/07/2025

Revisado por: DESERVAÇÃO

coletivo projetos

AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
 Fabiano José Araújo Sobrinho, Paulo Victor Borges Ribeiro, CAU A06428-B

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL
 Cylon Rosa Neto, Roberto Pradot, CREA N° 50077325

BOURSCHEID
 INGENHARIA DE PROJETOS

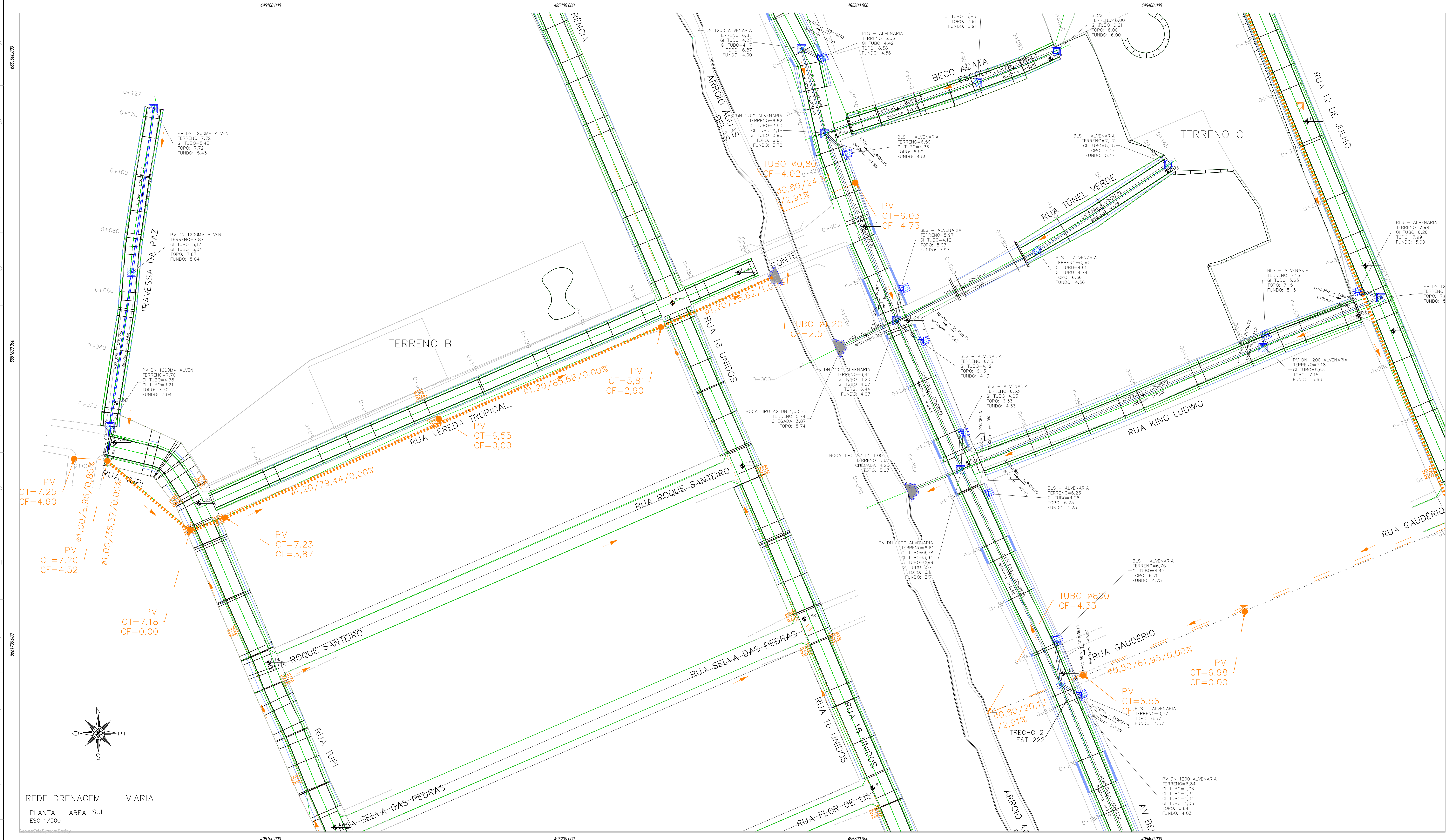
PROJETO TERCEIRIZADO

PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
 DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIR - AV. BORGES DE MENEZES, N 1501 - BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150

DIVISÃO: DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 PROJETO: PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA
 ETAPA E DISCIPLINA: PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA
 CONTEÚDO: REDE DE DRENAGEM VIARIA - PLANTA ÁREA SUL (PERFIL)

ESCALAS: INDICADA
 DATA: 05/12/2025
 FOLHA: 0403



REDE DRENAGEM VIARIA
PLANTA - AREA SUL
ESC 1/500

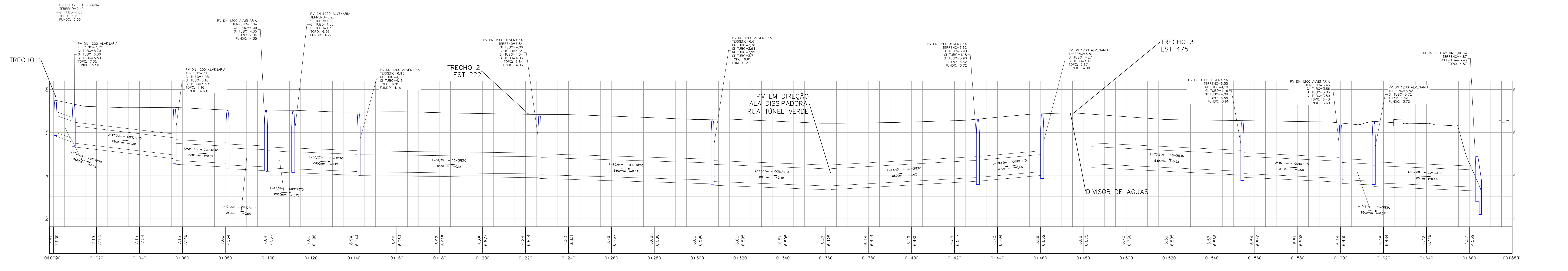
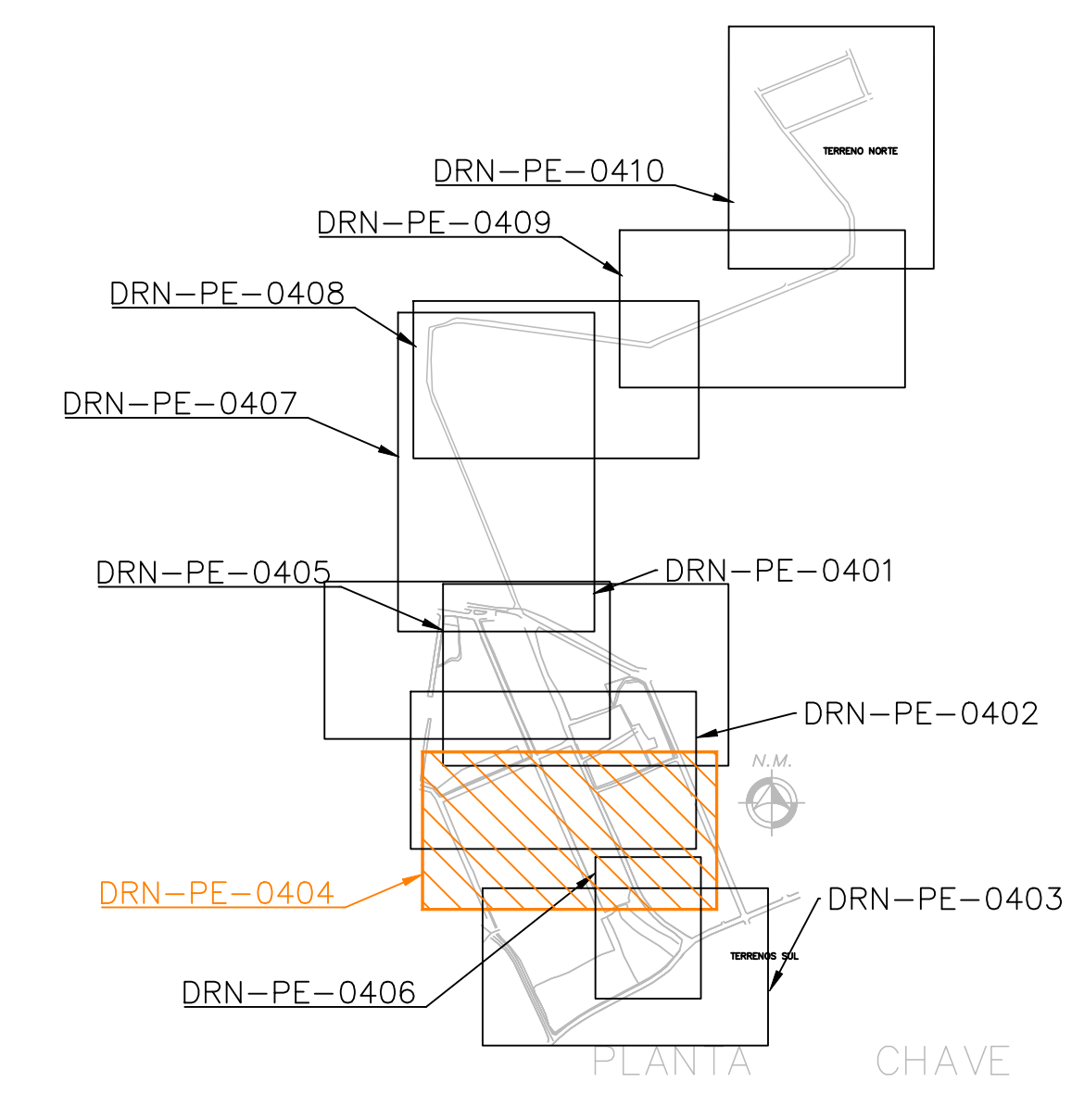
- NOTAS:
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVações MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR.
 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO ADOTADOS DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m.
 - TEMPO DE PRECIPITAÇÃO ADOTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM.
 - TEMPO DE RECORRÊNCIA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM:
DRENAGEM SUPERFICIAL (R: 10 ANOS - 142mm/h);
DRENAGEM PROFUNDA (R: 10 ANOS - 80mm/h);
BUEIROS TUBULARES (R: 15 ANOS - 161,7mm/h);
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO ADOTADO DE ACORDO COM O PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL: 10 MINUTOS.
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO DO TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTER A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,8m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - PARA AS ALAS DISPARADORAS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - TODOS OS ELEMENTOS PASSA DNT CRIADOS, PODEREM SER ENCONTRADOS NA PR-78 "VALAS DE DISPOSITIVOS-TIPO DRENAGEM" 2ª EDIÇÃO, 2018.
 - SEMPRE QUE HOUVEREM DIVERGÊNCIAS GEOMÉTRICAS NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM, EM ESPECIAL OS TUBOS, DEVERÃO SER MANTIDAS AS DIMENSÕES PRINCIPAIS, OU SEJA, QUALQUER ADAPTAÇÃO DEVERÁ SER, PRIMEIRAMENTE EM OUTRO ASPECTO DE MENOR IMPORTÂNCIA. AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALIS E TUBOS DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM CRIU PV OU V. TRAZO 14 AGREGADO AREIA FINA OU COM GRAUITE TIGOTRÓPICO E DEVERÃO CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORAS E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPECTANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANALIS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE SEIO DIVISOR DE ÁGUAS SCENÁRIA QUE POSE SE EM UM PONTO TOPO DO BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVERGÊNCIA DE POSICIONAMENTO DE BACAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISPARADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DO CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O FUNDO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISPARADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PE DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DE VENDO ENCONTRAR SUA GRATA INTERNA A CERCA DE 10CM POSTERIORMENTE A BORDA DO DISPARADOR E PARA REFORÇO DO ENCAIXE E PROTEÇÃO DO PE DO TALUDO, O MATERIAL DO DISPARADOR PODERÁ INCLINAR DE SE O PE DO TALUDE, ATÉ DULUR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISPARADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERANDO DA CIDADE, NÃO TERÃO INTERVENÇÃO DE PROJETO DESTACADOS EM COR LARANJA.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABAIXO DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DN 100mm ENVOLVIDO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE AREIA E CAMADA DE SOLCO COM COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESEGURO, SEDUR_ALV_LIMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.

- LEGENDA:
- SENTEDO DO FLUXO
 - ALA BSLC 30° PADRÃO DNT
 - REDE EXISTENTE
 - ALA BSLC PADRÃO DNT
 - REDE EXISTENTE
 - DISPARADOR DE ENERGIA PADRÃO DNT - DES 01
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
 - BOCA DE LOBO
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / NÍVEL DO SENTEDO DO FLUXO
 - DESEJO DE TALVEZUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO
TÍTULO

RESEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_PAV_PE_3101
RESEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_TRP_PE_0401
RESEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_PV_PE_0201
RESEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_PV_PE_0201

DESIGNO DE REFERÊNCIA



PERFIL AV BEIRA MAR (TRECHO 2)
ESC.: HORIZONTAL 1/750 VERTICAL 1/75

Emisso: FELIPE MIRANDA 11/07/2025
REVISÃO: DESAPROVAÇÃO VERIFICADO POR: DATA

coletivo projetos
Fábio José Araújo Sobrinho
CAU A24308-6

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Paulo Victor Borges Ribeiro
CAU A66488-9

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL
Cálio Rosa Neto
CREA N° 57447-7

Roberto Passol
CREA N° 50073225

PROJETO TERCEIRIZADO
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

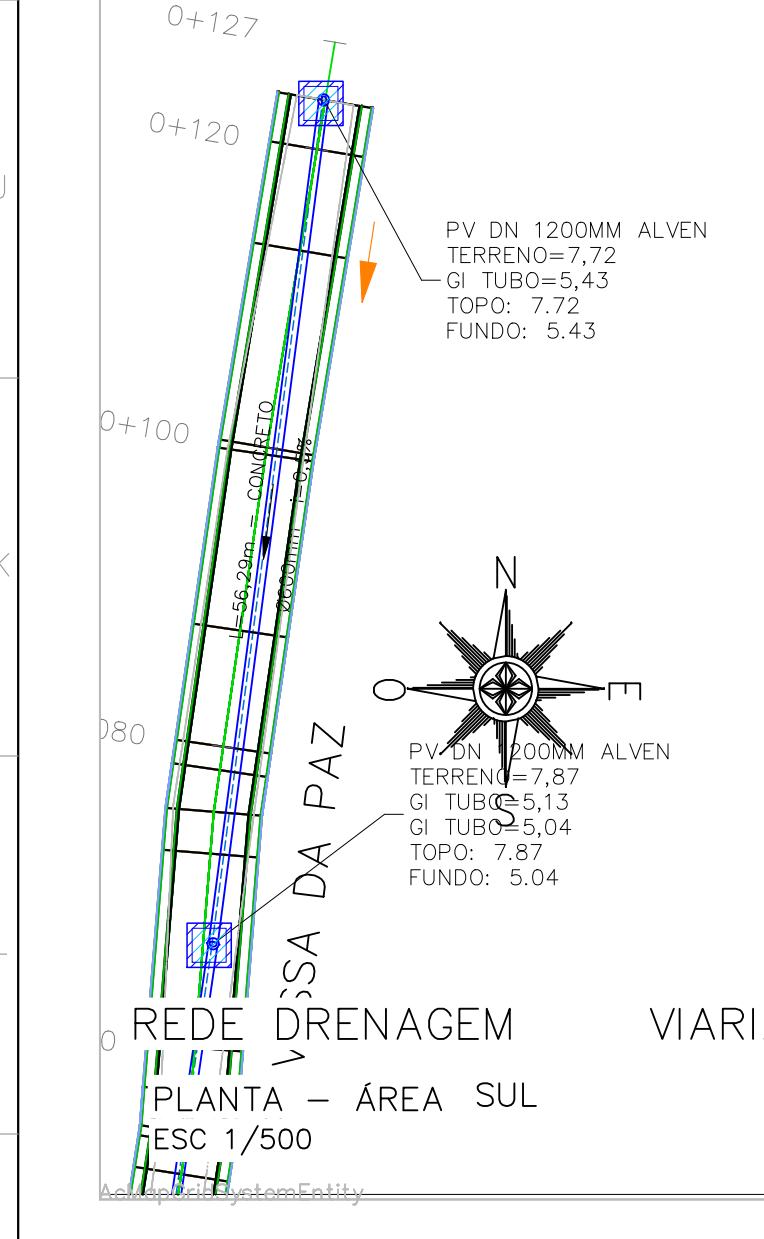
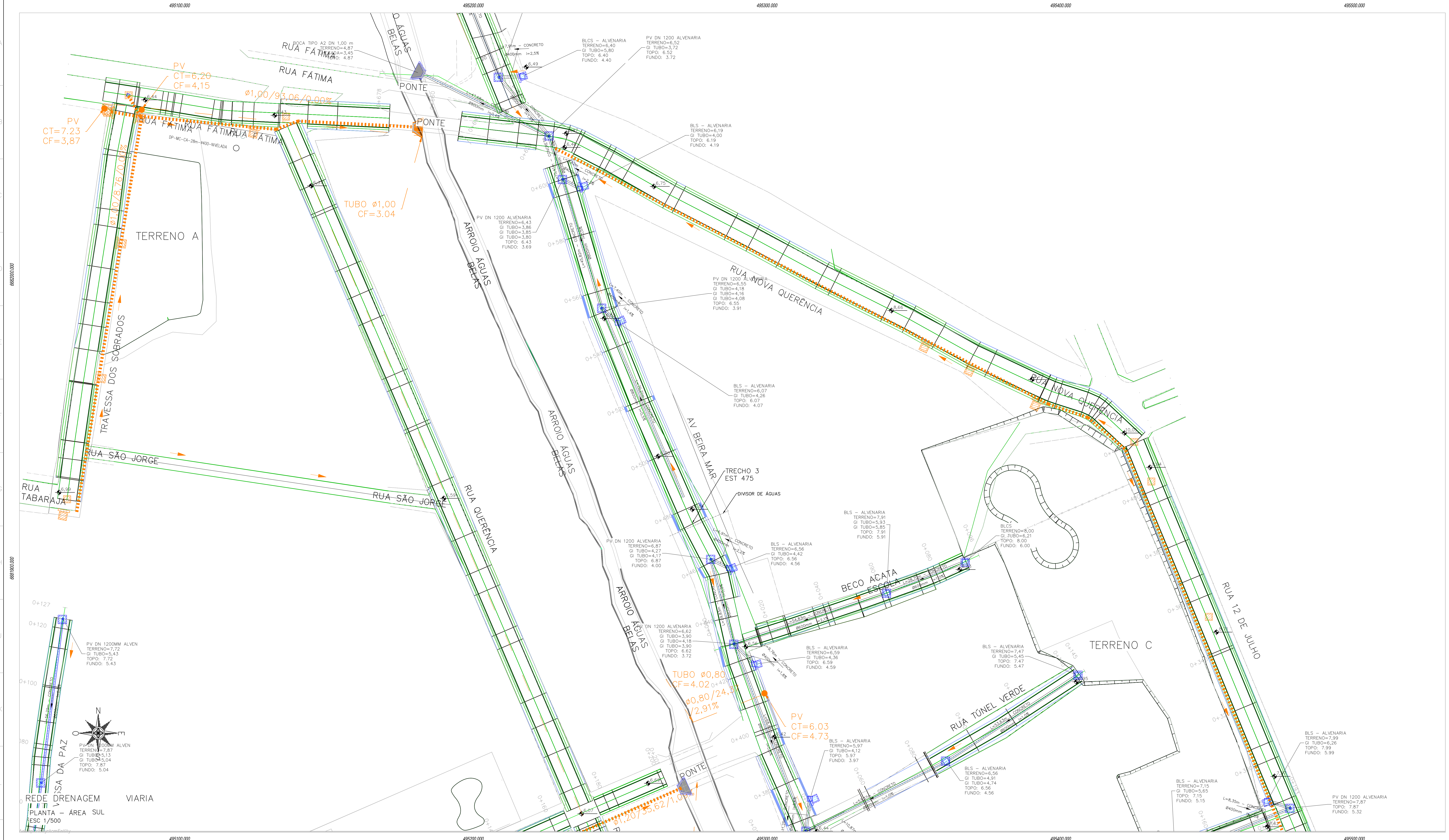
SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO

CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501
BARRIO PRAIA DE BELLAU - PORTO ALEGRES
CEP - 90115-150

ESTAVA E DISCIPLINA: PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA
ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO: 45.760,38 m²

REDE DE DRENAGEM VIARIA - PLANTA AREA SUL (PERFIL)

ESCALAS INDICADA: DATA: 05/10/2025
FOLHA: 0404

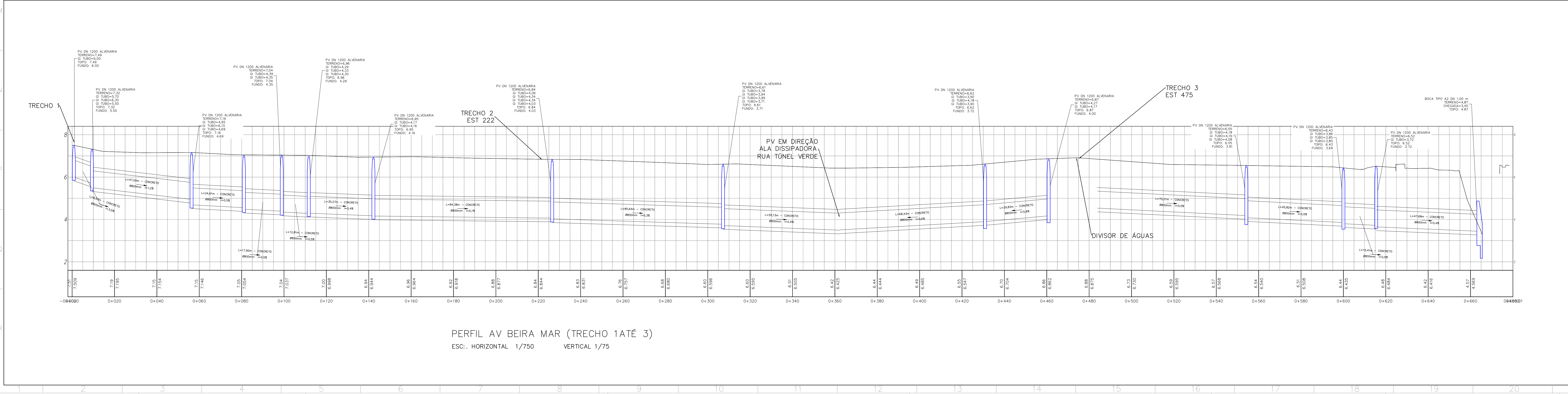
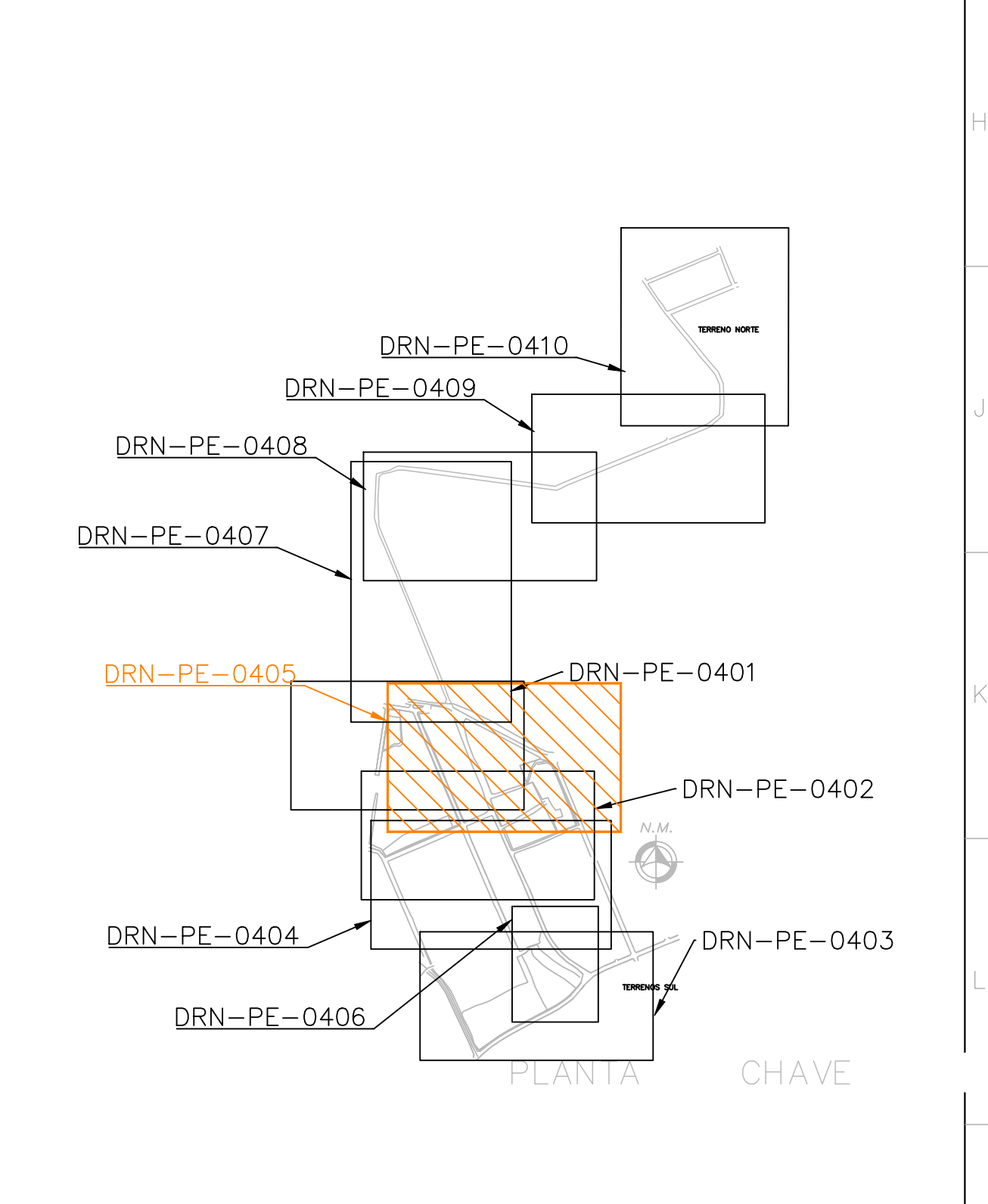


- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVações MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 FUSO 22 S
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m
 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO APROXIMADO PELA CLIENTE
 - TEMPO DE RECORRÊNCIA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM: DRENAGEM SUPERFICIAL (TR 10 ANOS - 142mm/h); DRENAGEM PROFUNDA (TR 1 ANO - 86,67mm/h); BUEIROS TURBULENTES (TR 15 ANOS - 161,77mm/h); TEMPO DE CONCENTRAÇÃO IMPLANTADO DRENAGEM SUPERFICIAL - 10 MINUTOS
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO DO TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTER A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,60m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 100mm DE BRITA.
 - BUEIROS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODEM APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISSIPADORAS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - TODOS OS ELEMENTOS PASSA-DE-ÁGUA, PODEM SER ENCONTRADOS NA PR-738/2018 DE DISPOSITIVOS-TIPO DE DRENAGEM S1 EDIÇÃO 2018.
 - SEMPRE QUE HOUVEREM DIVERGÊNCIAS GEOMÉTRICAS NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM, EM ESPECIAL OS TUBOS, DEVERÃO SER MANTIDAS AS DECLIVIDADES PRIMEIRO, OU SEJA, QUALQUER ADAPTAÇÃO DEVERÁ SER, PRIMEIRAMENTE EM OUTRO ASPECTO DE MENOR IMPORTÂNCIA.
 - AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALIZATOS E TUBOS DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM GRTU PV OU V. TRADO 14 ARGAMASSA ÁREA FINAL COM GRAUITE TROPOLÍTICO E DEVERÃO CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BRIDAS VÁZIOS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORAS E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPECTANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANALIZATOS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SEPARA QUE POSE SE UM PONTO ALTO, DO BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISSIPADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR E ENTÃO MOVIMENTAR AS FORMAS PARA COM O FUNDO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR. ENTÃO MOVIMENTAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISSIPADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PE DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DE VÍDEO ENCONTRAR SUA GRADIENTE INTERNA A CERCA DE 10CM POSTERIORMENTE A BORDA DO DISSIPADOR E PARA REFORÇO DO ENGAITE E PROTEÇÃO DO PÉ DO TALUDE, O MATERIAL DO DISSIPADOR PODERÁ INCLINAR DE SE O PÉ DO TALUDE, ATÉ DULUR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISSIPADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL, NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERANDO DA CIDADE, NÃO TERÁ INTERVENÇÃO DE PROJETO IDENTIFICAÇÃO EM COR LARANJA.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABAIXO DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DE 100mm ENVOLVIDO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE AREIA E CAMADA DE SOLCO COM COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESEGURO, SEDUR_ALV_LIMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.

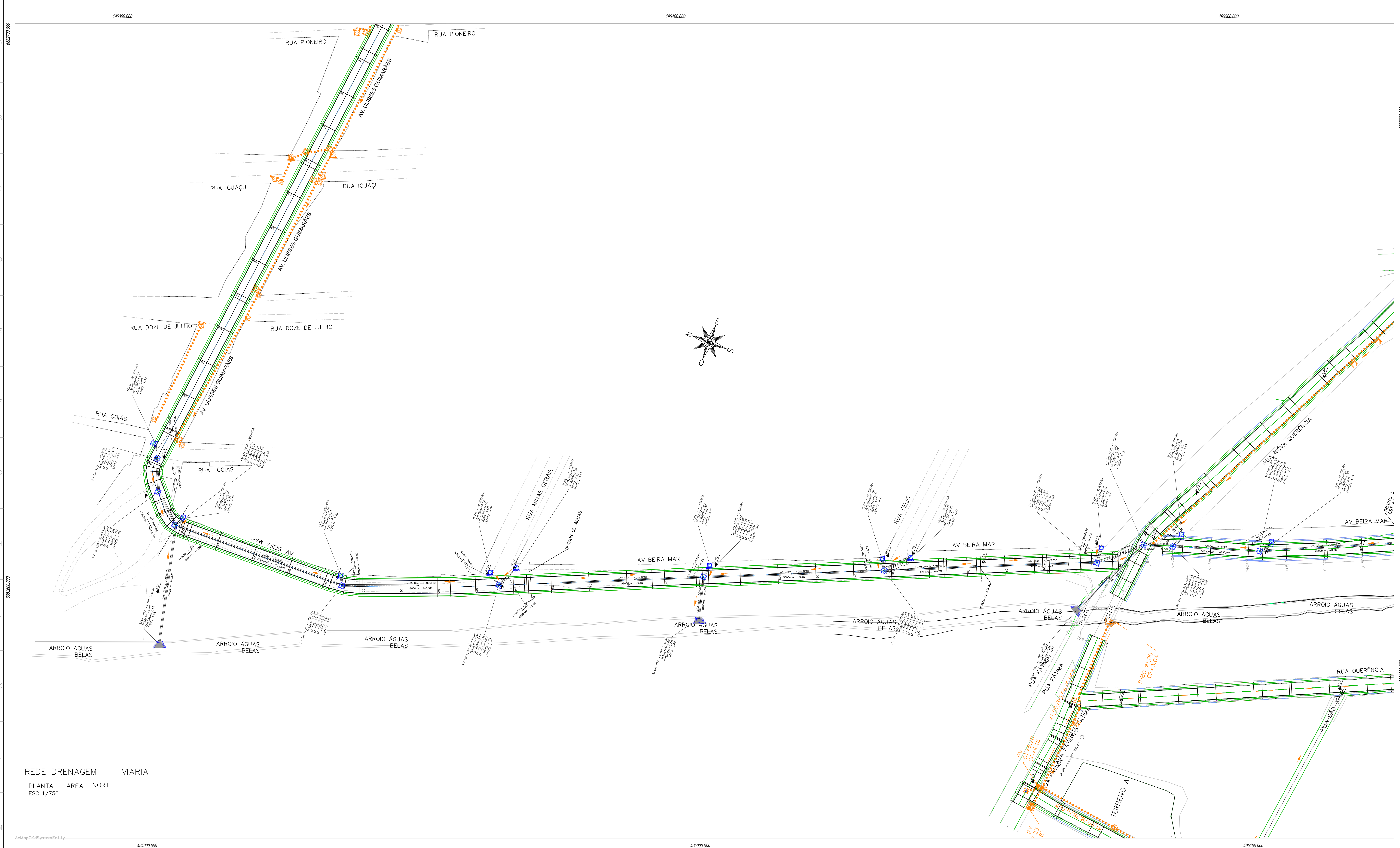
- LEGENDA:**
- SENHIDO DO FLUXO
 - ALA BSTD 30° PADRÃO DNT
 - ALA BSTD PADRÃO DNT
 - DISSIPADOR DE ENERGIA PADRÃO DNT - DES 01
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - BOCA DE LOBO
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - DESIVO DE TALVEZUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERRIS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENHIDO DE FLUXO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS	RSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_PAV_PE_3101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS	RSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_TRP_PE_0411
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RSEGURO_SEDUR_ALV_LIMBU_U_EV_PP_0101_R004
TÍTULO	RESEGURO

DESENHO DE REFERÊNCIA



Elaborado	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
Revisado	DESIGNADO	VERIFICADO POR DATA
coletivo projetos	AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	
	Fabiano José Araújo Sobrinho CAU A24308-6	Paulo Victor Borges Ribeiro CAU A06468-9
BOURSCHEID INGENHARIA E ARQUITETURA	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL	
	Cleiton Rosa Neto CREA N° 57007/25	Rodrigo Pinheiro CREA N° 50073/25
PROJETO TERCEIRIZADO		
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS		
SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO		
DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO		
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRI - AV. BORGES DE MENEZES, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELLAÍ - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150		
DIVISÃO DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO	DIRETORIA TISSER FERRASSON	
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA	COORDENADORIA Isabel Coutinho	
ENERGIA DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES		
ESTÁGIO E EXECUÇÃO PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA	ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO 45.760,38 m²	
CONTEÚDO		
REDE DE DRENAGEM VIÁRIA - PLANTA ÁREA SUL (PERFIS)		
ESCALAS INDICADAS	DATA 05/10/2025	FOLHA 10405



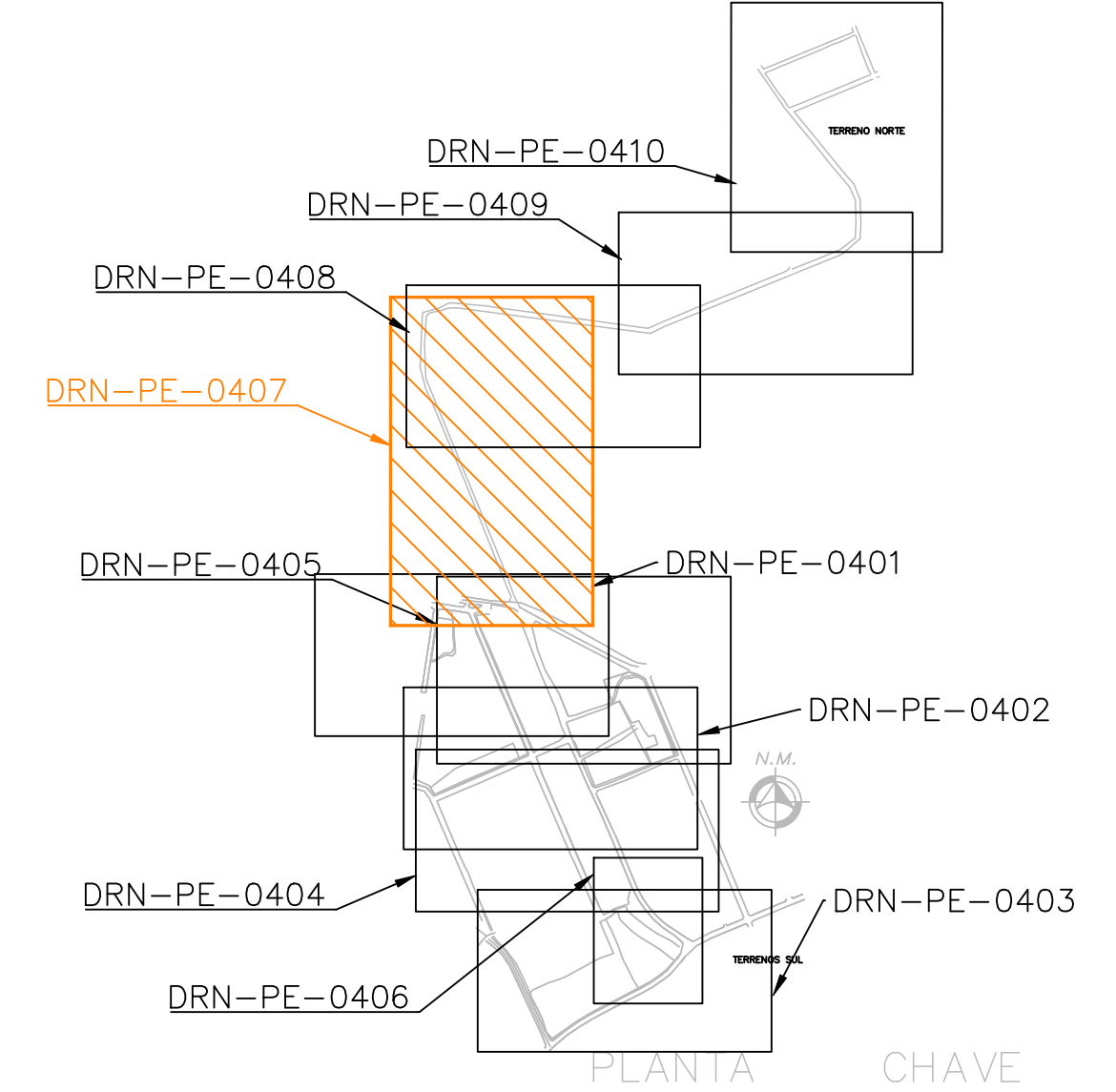
REDE DRENAGEM VIARIA
PLANTA - ÁREA NORTE
ESC 1/750

- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVÇÕES MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR.
 - DATUM SIRGAS 2000.
 - FUSO 22 S.
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m.
 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO APROXIMADO PELO CLIENTE.
 - TEMPO DE RECORRÊNCIA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM:
DRENAGEM SUPERFICIAL (R 10 ANOS - 142mm/h);
DRENAGEM SUBTERRÂNEA (R 1 ANO - 86,07mm/h);
BUEIROS TURBULENTES (R 15 ANOS - 161,17mm/h);
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (MINUTOS)
DRENAGEM SUPERFICIAL - 10 MINUTOS
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO DO TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTER A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,6m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - BUEIROS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODEM APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISSIPADORAS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALLETAS E TUBOS DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM GPR IV OU V, TRAZO 14 ARGAMASSA ÁREA FINAL OU COM GRAUITE TROPOTRÓICO E DEVEM CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORES E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPEITANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANAL ETAS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SCENÁRIA QUE POSE SE UM PONTO ALTO, OU BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISSIPADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO, DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O FUNDO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISSIPADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PE DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DEVENO ENCONTRAR SUA GRADIENTE INTERNA A CERCA DE 10CM POSTERIORMENTE A BORDA DO DISSIPADOR E PARA REFORÇO DO ENCAIXE E PROTEÇÃO DO PE DO TALUDE, O MATERIAL DO DISSIPADOR PODERÁ INCLINAR DE SE O PE DO TALUDE, ATÉ DILUIR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISSIPADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERANDO DA CIDADE, NÃO TERÃO INTERVENÇÃO DE PROJETO DESBASTADOS EM COR LAZARUAL.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABAIXO DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DE 100mm ENVOLVIDO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE ÁREA E CAMADA DE SOLO COM COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.

- LEGENDA:**
- SENTEDO DO FLUXO
 - ALA BSTD 30° PADRÃO DNT
 - ALA BSTD PADRÃO DNT
 - DISSIPADOR DE ENERGIA PADRÃO DNT - DES 01
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - BOCA DE LOBO
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DESIVIO DE TALVEZUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENTIDO DE FLUXO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS	RESSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_PAV_PE_3101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS	RESSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_TRP_PE_3401
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RESSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_EV_PP_3101_R004
TÍTULO	RESSEGURO

DESENHO DE REFERÊNCIA



Elaborado	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
Revisado	DESIGNAÇÃO	VERIFICADO POR

coletivo projetos
Fábio José Araújo Sobrinho
CAU A24308-6

AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
Paulo Victor Borges Ribeiro
CAU A06468-9

BOURSCHEID
INGENHARIA E ARQUITETURA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL
Cleyton Rosa Neto
CREA N° 564787

Roberto Pradot
CREA N° 50073225

PROJETO TERCEIRIZADO

PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREIRI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150

DIREÇÃO DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS - GRANDE DO SUL

DIRETORIA TISSONE Franzoni
COORDENADORIA Isabel Oliveira

ENGENHEIRO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES

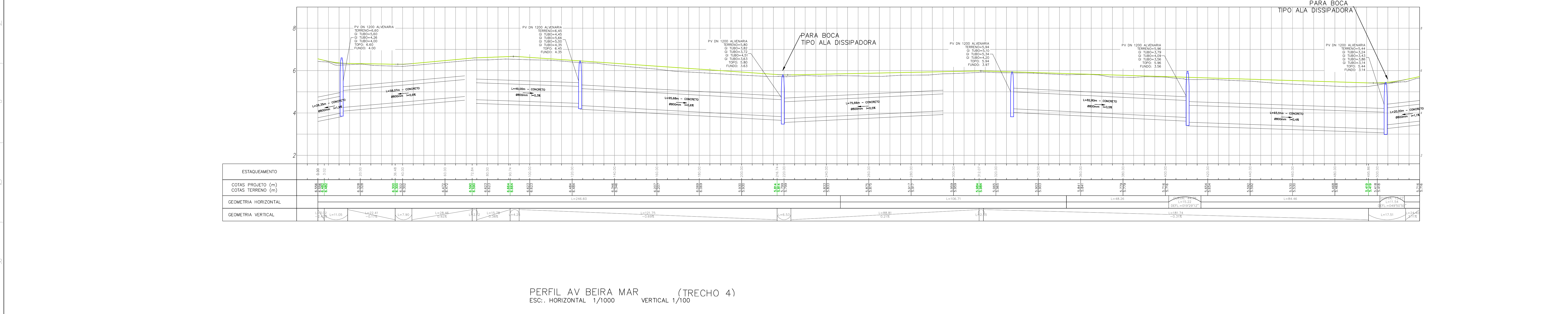
ESTAR E DISCIPLINA PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA

ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO 45.760,38 m²

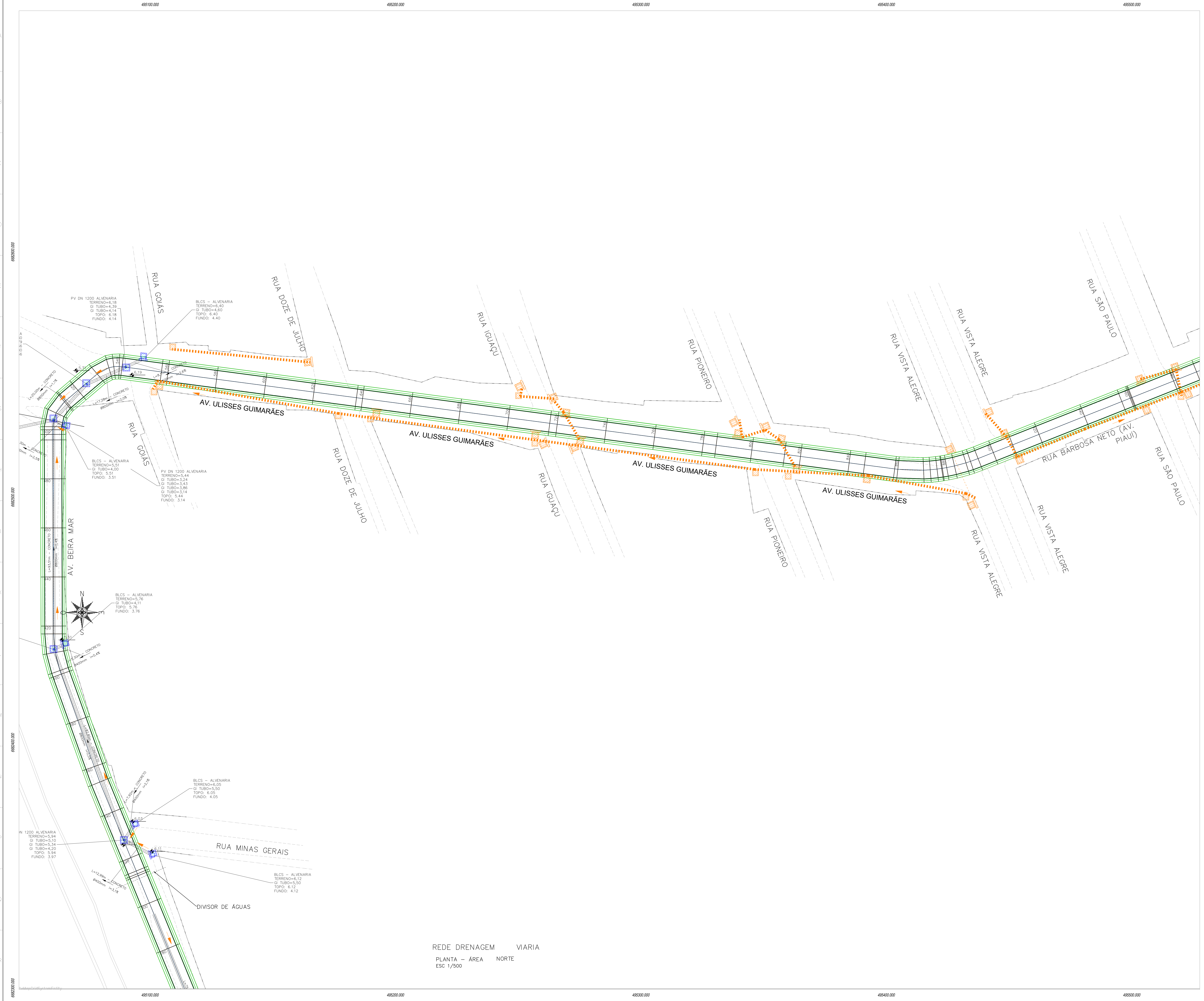
REDE DE DRENAGEM VIARIA - PLANTA ÁREA NORTE | PERFIL

ESCALAS INDICADA DATA 05/12/2025 FOLHA

ARQUIVO RESSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_ABRIDE_DRN_PE_0407_R00 0407



PERFIL AV BEIRA MAR (TRECHO 4)
ESC: HORIZONTAL 1/1000 VERTICAL 1/100

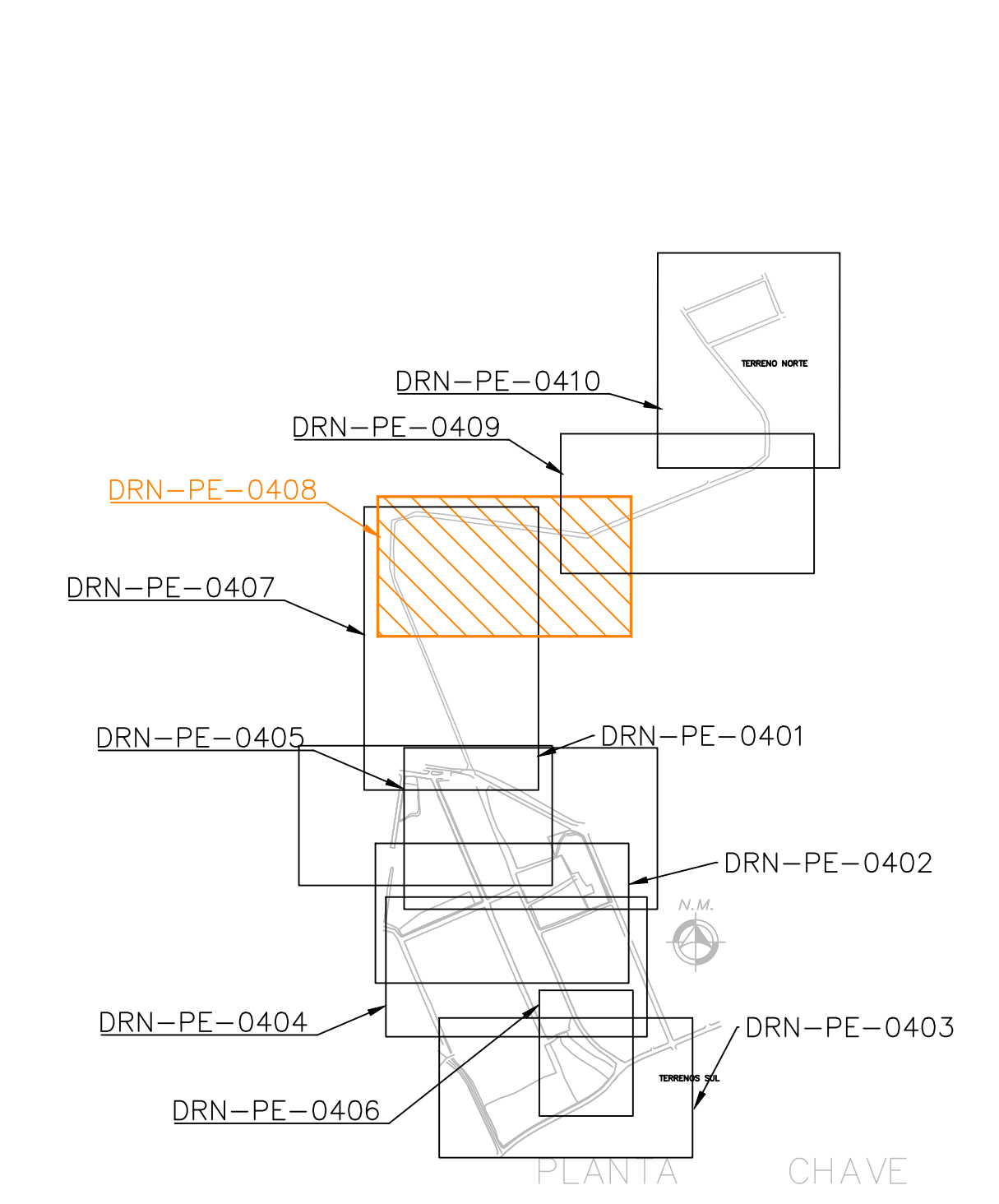


- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVACIONES MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 FUSO 22 S
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m
 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO APROXIMADO PELO CLIENTE
TEMPO DE RECORRÊNCIA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM:
DRENAGEM SUPERFICIAL (TR 10 ANOS - 142mm/h)
DRENAGEM PROFUNDA (TR 1 ANO - 86,07mm/h)
BUEIROS TURBULENTES (TR 15 ANOS - 161,77mm/h)
TEMPO DE CONCENTRAÇÃO MINIMIZADO
DRENAGEM SUPERFICIAL - 10 MINUTOS
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS E APRESENTADA CONSIDERANDO DO TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTER A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,6m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - BUEIROS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODEM APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISPOSITIVOS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - TODOS OS ELEMENTOS PADRÃO DNT CITADOS, PODEM SER ENCONTRADOS NA PR-787 "ALBA DE DISPOSITIVOS-TIPO DE DRENAGEM" 2ª EDIÇÃO, 2018.
 - SEMPRE QUE HOUVEREM OBRIGACIONES GEOMÉTRICAS NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM, EM ESPECIAL, OS TUBOS, DEVERÃO SER MANTIDAS AS DECLIVIDADES PRIMEIRAS, OU SEJA, QUALQUER ADAPTAÇÃO DEVERÁ SER, PRIMEIRAMENTE EM OUTRO ASPECTO DE MENOR IMPORTÂNCIA.
 - AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALIZAS E TUBOS, DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM GPR IV OU V, TRAZO 14 AGREGADO AREIA FINA, OU COM GRAUITE TIGOTRÓPICO E DEVEM CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETRAS E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPECTANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANALIZAS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SCENÁRIA QUE POSE SE UM PONTO ALTO, OU BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISSIPADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO, DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O FUNDO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISSIPADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PÉ DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DE VENDO ENCONTRAR SUA GRADIENTE INTERNA A CERCA DE 10CM POSTERIORMENTE A A BORDA DO DISSIPADOR E PARA REFORÇO DO ENGAITE E PROTEÇÃO DO PÉ DO TALUDE, O MATERIAL DO DISSIPADOR PODERÁ INCLINAR DESDE O PÉ DO TALUDE, ATÉ DILUIR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISSIPADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERANDO DA CIDADE, NÃO TERÃO INTERVENÇÃO DE PROJETO IDENTIFICADAS EM COR LARANJA.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABAIXO DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DN 100mm ENVOLVIDO EM GEOTÊXIL NÃO TECIDO, CAMADA DE AREIA E CAMADA DE SOLO COM COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.

- LEGENDA:**
- SENTRIDO DO FLUXO
 - ALA BSTD 30" PADRÃO DNT
 - ALA BSTD PADRÃO DNT
 - DISSIPADOR DE ENERGIA PADRÃO DNT - DES 01
 - BOCA DE LOBO EXISTENTE
 - BOCA DE LOBO
 - CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm
 - DESIVO DE TALVEZUE
 - REDE EXISTENTE
 - TUBO 1200mm ENTERRADO
 - TUBO 1000mm ENTERRADO
 - TUBO 800mm ENTERRADO
 - TUBO 600mm ENTERRADO
 - DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
 - DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENTIDO DE FLUXO

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS	RESEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_PAV_PE_3101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS	RESEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_TRP_PE_0411
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RESEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_EV_PP_0101_R004
TÍTULO	RESEGURO

DESENHO DE REFERÊNCIA



Elaborado	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
Revisado	DESIGNAÇÃO	VERIFICADO POR DATA

coletivo projetos

AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
 Fabiano José Arcádio Sobrinho CAU A24328-6
 Paulo Victor Borges Ribeiro CAU A06468-9

BOURSCHEID
 INGENHARIA E ARQUITETURA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL
 Cylen Rosa Neto, CREA N° 7044787
 Roberto Pradot, CREA N° 70073225

PROJETO TERCEIRIZADO

PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
 DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 COORDENADORA: Isabel Oudrimo
 CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERREI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150

DIVISÃO DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO	DIRETORA TISSANE FRANCESCHINI
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA RIO GRANDE DO SUL	COORDENADORA Isabel Oudrimo
ENFERMEIRO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES	
ESTAR E DISCIPLINA PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA	ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO 45.790,39 m²
CONTEÚDO	
REDE DE DRENAGEM VIÁRIA - PLANTA ÁREA NORTE	

ESCALAS INDICADA	DATA 05/10/2025	FOLHA
ARQUIVO RESEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_ABRUCE_DRN_PE_0408_R00		0408

REDE DRENAGEM VIÁRIA
 PLANTA - ÁREA NORTE
 ESC 1/500



REDE DRENAGEM VIARIA
 PLANTA - ÁREA NORTE
 ESC 1/500

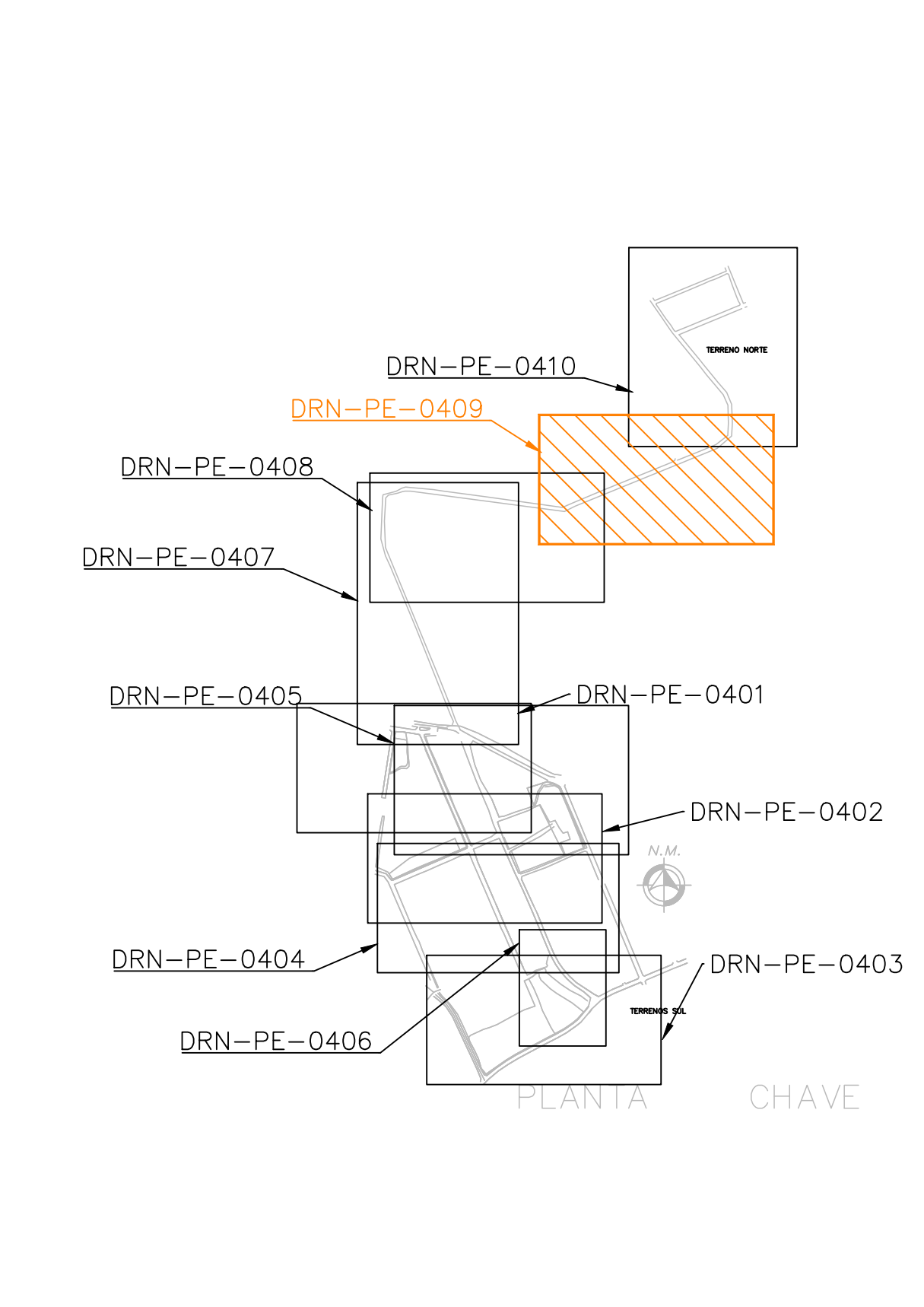
- NOTAS:**
- TODAS AS DIMENSÕES, ELEVÇÕES MEDIDAS E COORDENADAS EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO DE OUTRA FORMA.
 - SISTEMA DE COORDENADAS NO SISTEMA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 FUSO 22 S
 - CURVAS DE NÍVEL A CADA 0,1m
 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO APROXIMADO PELO CLIENTE
 TEMPO DE RECORRÊNCIA PARA ESTRUTURAS DE DRENAGEM:
 DRENAGEM SUPERFICIAL (TR 10 ANOS - 142mm/h);
 DRENAGEM SUBTERRÂNEA (TR 10 ANOS - 84,67mm/h);
 BUEIOS TUBULARES (TR 15 ANOS - 161,7mm/h);
 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO IMEDIATO
 DRENAGEM SUPERFICIAL - 10 MINUTOS
 - A PROFUNDIDADE DAS CAIXAS É APRESENTADA CONSIDERANDO DO TOPO DA TAMPA ATÉ O FUNDO DA CAIXA NA PARTE INTERNA.
 - PARA AS VALAS MANTER A DECLIVIDADE DE 0,5% DETALHADA NO PROJETO. VALAS COM LARGURA MÍNIMA DE 0,6m.
 - OS TUBOS CORRUGADOS DE PEAD DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE UMA CAMADA DE NO MÍNIMO 10cm DE BRITA.
 - BUEIOS COM DIÂMETRO DE 400mm E 600mm PODEM APRESENTAR LIMITAÇÕES À LIMPEZA.
 - PARA AS ALAS DISSIPADORAS DE ENERGIA UTILIZAR PREFERENCIALMENTE BOCAS NORMAIS.
 - TODOS OS ELEMENTOS PADRÃO DNT CITADOS, PODEM SER ENCONTRADOS NA PR-78 "ALBA DE DISPOSITIVOS-TIPO DE DRENAGEM" 2ª EDIÇÃO, 2018.
 - SEMPRE QUE HOUVEREM DIVERGÊNCIAS GEOMÉTRICAS NO MOMENTO DA IMPLANTAÇÃO DOS ELEMENTOS DE DRENAGEM, EM ESPECIAL, OS TUBOS, DEVERÃO SER MANTIDAS AS DECLIVIDADES PRIMEIRO, OU SEJA, QUALQUER ADAPTAÇÃO DEVERÁ SER, PRIMEIRAMENTE EM OUTRO ASPECTO DE MENOR IMPORTÂNCIA.
 - AS JUNTAS ENTRE OS SEGMENTOS DE CANALLETAS E TUBOS, DEVERÃO SER ARGAMASSADAS COM CRI-IV OU V, TRAZO 14 ARGAMASSA ÁREA FINAL, COM GRAUITE TOXOTRÓPICO E DEVEM CUMPRIR A FUNÇÃO DE ESTABILIDADE ENTRE OS ELEMENTOS SENDO ASSIM, NA FISCALIZAÇÃO DE EXECUÇÃO, AS BORDAS VIVAS DOS ELEMENTOS NÃO PODERÃO SER VISÍVEIS SE O PREENCHIMENTO E ASSENTAMENTO DOS SEGMENTOS ESTIVER CORRETO.
 - AS CAIXAS COLETORES E DE PASSAGEM PODERÃO SER EM ALVENARIA, RESPEITANDO NÍVEIS DE ENTRADA, SAÍDA E ABERTURAS PARA CANAL ETAS E TUBOS CONFORME ESTE PROJETO.
 - ONDE NÃO DIVISOR DE ÁGUAS SIGNIFICA QUE POSE SE UM PONTO ALTO, OU BAIXO DO TERRENO, OU UMA DIVISÃO DE POSICIONAMENTO DE BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO, ONDE OS ELEMENTOS DE DRENAGEM NÃO SE CONECTAM.
 - PARA EXECUTAR CONCORDÂNCIA ENTRE OS DISSIPADORES E OS TUBOS, DEVE SER SEMPRE MANTIDA A FINALIZAÇÃO, DECLIVIDADE E CONCORDÂNCIA CORRETA DA CANALETA COM O PLANO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA COM O FUNDO QUE A MESMA IRÁ ENCONTRAR, E ENTÃO MODIFICAR AS FORMAS PARA EXECUÇÃO DO DISSIPADOR, INCLUSIVE PARA DENTRO DA PORÇÃO DO PÉ DE TALUDE A QUE PERTENCE O TUBO, DEVENDO ENCONTRAR SUA GRATIZO INTERIOR A CERCA DE 10CM POSTERIORMENTE À BORDA DO DISSIPADOR E PARA REFORÇO DO ENGAITE E PROTEÇÃO DO PÉ DO TALUDE, O MATERIAL DO DISSIPADOR PODERÁ INCLINAR DE SEDE O PÉ DO TALUDE, ATÉ DILUIR A DECLIVIDADE DESTES MONTES AO NÍVEL NORMAL DO DISSIPADOR.
 - AS REDES DE DRENAGEM ATUAIS NÃO APRESENTAM CADASTRO OFICIAL NO GOVERNO MUNICIPAL E CONSIDERARÁ DA CIDADE, NÃO TERÁ INTERVENÇÃO DE PROJETO DESBASTADA EM COR LAZARUAL.
 - AS VALAS DE INFILTRAÇÃO FORMADAS POR UMA CAMADA DE BRITA DE 30CM SENDO 10cm ABAIXO DO NÍVEL DO TUBO CORRUGADO DE PEAD DN 100mm ENVELOPADO EM GEOTÊXTIL NÃO TECIDO, CAMADA DE AREIA E CAMADA DE SOLO COM COBERTURA VEGETAL.
 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES VER DOCUMENTO RESSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_DRN_PE_0201_R00 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.

LEGENDA:

	SENTEIRO DO FLUXO		DESIVO DE TALVEZUE
	ALA BSTD 30" PADRÃO DNT		REDE EXISTENTE
	ALA BSTD PADRÃO DNT		TUBO 1200mm ENTERRADO
	DISSIPADOR DE ENERGIA PADRÃO DNT - DES 01		TUBO 1000mm ENTERRADO
	BOCA DE LOBO EXISTENTE		TUBO 800mm ENTERRADO
	BOCA DE LOBO		TUBO 600mm ENTERRADO
	CAIXA DE PASSAGEM 100x100cm		BOCA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO PADRÃO DNT - DAR 01
	CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm		CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm
	DIVISOR DE ÁGUAS / INÍCIO DO SENTIDO DE FLUXO		CAIXA DE PASSAGEM 80x80cm

PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO - VIAS	RSSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_PAV_PE_3101
PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - VIAS	RSSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_U_TRP_PE_0411
SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RSSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_LEV_EP_2101_0004
TÍTULO	RESEGURO

DESENHO DE REFERÊNCIA



Elaborado	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
Revisado	DESIGNADO	DATA

coletivo projetos

AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
 Fabiano José Arcádio Sobrinho CAU A24328-6
 Paulo Victor Borges Ribeiro CAU A06468-9

BOURSCHEID
 INGENHARIA E ARQUITETURA

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - DRENAGEM PLUVIAL
 Cylon Rosa Neto, CREA N° 156478/7
 Roberto Pinheiro, CREA N° 520773225

PROJETO TERCEIRIZADO
 PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
 DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150

DIVISÃO DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO	DIRETORIA TISSONE FRANCESCHI
PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA RIO GRANDE DO SUL	COORDENADORA Isabel Oudino
ENGENHEIRO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES	
ESTAR E DISCIPLINA PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU ALVORADA	ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO 45.760,38 m²
CONTEÚDO	
REDE DE DRENAGEM VIARIA - PLANTA ÁREA NORTE	

ESCALAS INDICADA	DATA 09/10/2025	FOLHA
ARQUIVO RSSEGURO_SEGUR_ALV_LIMBU_ABRCE_DRN_PE_0409_R00		0409



MARIA REGI

TIJUCA



Julho/2025 – REV 00

Ateliê Coletivo de Projetos

Memorial Descritivo de Projeto Executivo de Terraplenagem – Umbu - Alvorada

Empreendedor:



Consultoria:



COLETIVO DE PROJETOS

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM - UMBU- ALVORADA

RSSEGURO-SEDUR-ALV-UMBU-TRP-EP-0101-R00

Revisão	Data	Emissão	Verif	Respons	Finalidade	Descrição
00	11/07/2025	Roberto Pradel	Luiz Ungaretti	Cylon Rosa Neto	Aprovação	Emissão Inicial

Porto Alegre, 11, de julho de 2025.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	5
2. TERRAPLENAGEM.....	6
2.1 MATERIAIS PRESENTES NO LOCAL	6
2.2 EMPOLAMENTO E FATOR DE CONVERSÃO	6
2.3 INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE E ATERRO	7
2.3.1 EM CORTES.....	7
2.3.2 EM ATERROS.....	7
2.3.3 EQUIPAMENTOS.....	7
2.3.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DE ATERRO.....	8
2.3.5 PROCESSO DE MEDIÇÃO DE ATERRO	8
2.3.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DE CORTE E ATERRO	8
2.3.7 PROCESSO DE MEDIÇÃO DE CORTE E ATERRO.....	9
3. INSTRUÇÕES DE SERVIÇO	9
3.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO	9
4. EXECUÇÃO	10
4.1 EQUIPAMENTOS.....	10
4.2 CONTROLE	10
5. TERRENOS.....	11
5.1 TERRENO A	11
5.2 TERRENO B	12
5.3 TERRENO C	13
5.4 TERRENO D	14
5.5 TERRENO E.....	15
6. VIAS	16
7. BOTA FORA.....	16
8. EQUIPAMENTOS.....	17
9. BIBLIOGRAFIA.....	18
10. ANEXO.....	19
10.1 ART DE PROJETO DE TERRAPLENAGEM	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Planta chave	5
Figura 2 - Terreno A	11
Figura 3 - Terreno B	12
Figura 4 - Terreno C	13
Figura 5 - Terreno D	14
Figura 6 - Terreno E	15

1. OBJETIVO

O projeto de terraplenagem tratará da movimentação de material dentro da área destinada à implantação do Projeto Urbanístico Integrado para Intervenção no Território Umbu, localizado no município de Alvorada, Estado do Rio Grande do Sul. O projeto foi desenvolvido com base em dados topográficos e geotécnicos obtidos nos estudos preliminares.

Figura 1 - Planta chave
Fonte – Google Earth



Detalhados nos seguintes desenhos técnicos:

- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0201_R00** – Terraplenagem Terrenos A - Área Sul;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0202_R00** – Terraplenagem Terreno B - Área Sul;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0203_R00** – Terraplenagem Terreno C- Área Sul;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0204_R00 e 0205_R00** – Terraplenagem Terreno D - Área Sul;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0206_R00 e 0207_R00** – Terraplenagem Terreno E - Área Norte;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0301_R00** – Movimentação de terra Terrenos – Tereno A;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0302_R00** – Movimentação de terra Terrenos - Tereno B;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0303_R00** – Movimentação de terra Terrenos – Tereno C;
- **RSSSEGURO_SEDUR_ALV_UMB_UABCDE_TRP_PE_0304_R00** – Movimentação de terra Terrenos - Tereno D;

- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_TRP_PE_0305_R00** – Movimentação de terra Terrenos - Tereno E;
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_TRP_PE_0401_R00** – Movimentação de terra Vias - Área Sul
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_V_TRP_PE_0402_R00** – Movimentação de terra Vias - Área Norte
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_TRP_PE_0601_R00** – Implantação Terrenos – Tereno A;
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_TRP_PE_0602_R00** – Implantação Terrenos - Tereno B;
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_TRP_PE_0603_R00** – Implantação Terrenos – Tereno C;
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_TRP_PE_0604_R00** – Implantação Terrenos - Tereno D;
- **RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABCDE_TRP_PE_0605_R00** – Implantação Terrenos - Tereno E;

2. TERRAPLENAGEM

A terraplenagem consiste no conjunto de operações necessárias à escavação e movimentação de solos e rochas, removendo-se o excesso de material de uma região para outra, conforme sua escassez.

2.1 MATERIAIS PRESENTES NO LOCAL

Foram realizados sondagens e ensaios no local de implantação do projeto, detalhados no relatório RSSEGURO_SEDUR_POA_UMBU-ABCDEV-SDG-PE-0101-R01 – Relatório de sondagens.

Foram identificadas matérias de 1ª Categoria - compreendem os materiais facilmente escaváveis com equipamentos comuns (scrapers, tratores, escavadeiras, carregadeiras, etc.), independentemente do teor de umidade. São caracterizados como solos residuais ou sedimentares, rochas em adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metros.

2.2 EMPOLAMENTO E FATOR DE CONVERSÃO

Um fenômeno característico dos solos, importante na execução de trabalhos em terra, é o empolamento ou expansão volumétrica. Quando se escava o terreno natural, a terra, originalmente compactada por seu próprio processo de formação, experimenta uma expansão volumétrica que pode ser considerável na maioria dos casos.

Após o desmonte, a terra adquire um volume solto superior àquele que apresentava em seu estado natural. Dessa forma, a massa específica do solo solto é maior que a do mesmo solo em estado natural.

Assim, os volumes de material a serem carregados e transportados são superiores aos volumes medidos no corte.

O Fator de empolamento é definido como o aumento de volume verificado na terra após o processo de extração.

Já o fator de conversão representa a relação entre o volume do corte (confinado), definido como critério de medição e pagamento, e o volume do material transportado (solto).

Nessas condições, o inverso do fator de conversão representa o fator de empolamento do material. Para este projeto, foi adotado, conforme as diretrizes do DNIT:

$$FC = 1,0 / 1,25 = 0,80$$

2.3 INCLINAÇÃO DOS TALUDES DE CORTE E ATERRO

As inclinações permitidas em relação ao plano horizontal nos taludes de corte e aterro são definidas a seguir, considerando-se a relação v/h (vertical/horizontal).

2.3.1 EM CORTES

Volume de corte (Vc): Volume em metros cúbicos (m³), extraído, medido na cava. Seu cálculo é resultante de levantamento topográfico, podendo-se utilizar o método das seções transversais, também válido também para empréstimos efetuados por um único executante.

- Terrenos sem possibilidade de escorregamentos (condição normal) 1,0:1,0
- Terrenos com possibilidade de escorregamentos (com justificativa geológica e geotécnica) 1,0:1,5, com taludes maiores a 1,5 metros de altura

2.3.2 EM ATERROS

Volume em metros cúbicos (m³) utilizado para nivelamento ou estabilização do solo, calculado por levantamento topográfico, utilizando-se o método das seções transversais.

Para os aterros deve ser utilizado material de **primeira categoria**, definidos como: Solos em geral (de natureza residual ou sedimentar) e seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m. Em geral, todos os materiais são escavados com picareta, enxadão e equipamentos mecânicos, sem exigência do uso contínuo de escarificador.

- Aterros com solos em geral 1,0:1,5
- Aterros em areia 1,0:2,0, para taludes com altura maior a 1,5 metros de altura.

Para compactação dos aterros foi considerado uma compactação até 95% da energia proctor normal.

2.3.3 EQUIPAMENTOS

Os serviços devem ser executados com a utilização de equipamentos adequados, complementados quando necessário com a execução manual.

A seleção dos equipamento deve considerar os seguinte aspectos:

- Para a implantação do serviço se indica a utilização de tratores de esteira com lâmina angulável. motoniveladora.
- No caso da incorporação de outros materiais importados, devem ser utilizados, conforme a necessidade: tratores de esteira, carregadeiras frontais ou escavadeiras, caminhões basculantes, motoniveladoras, caminhão pipa e rolos compactadores.

2.3.4 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DE ATERRO

Considerando que a medição dos serviços tem como finalidade básicas a determinação, de forma racional e precisa, do respectivo custo de execução, a abordagem desta seção comporta dois assuntos específicos, a saber: A “medição propriamente dita dos serviços executados” e a “apropriação do custo da respectiva execução”

2.3.5 PROCESSO DE MEDIÇÃO DE ATERRO

Tendo em vista que as medições correspondentes à escavação, carga e transporte dos materiais já foram devidamente focalizadas quando da abordagem da execução dos Cortes e dos Empréstimos, a medição dos aterros comporta, estritamente, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber: a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade, os serviços serão medidos em m³, segundo a Nota de Serviço expedida e a seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

- a) Compactação das camadas do corpo de aterro
- b) Compactação das camadas finais de aterro

A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto Executivo de terraplenagem devendo usar as seções transversais e longitudinais de projeto.

2.3.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO DE CORTE E ATERRO

Considerando que a medição dos serviços tem como finalidade a determinação, de forma precisa, o respectivo custo de execução, a abordagem desta seção contempla dois assuntos específicos, a saber: A “medição dos serviços executados” e o “custo da execução”

2.3.7 PROCESSO DE MEDIÇÃO DE CORTE E ATERRO

Tendo em vista que as medições correspondentes à escavação, carga e transporte dos materiais já foram devidamente focalizadas quando da abordagem da execução dos Cortes e dos Empréstimos, a medição dos aterros comporta, estritamente, a quantificação da compactação, a qual envolve várias operações a saber: a descarga e o espalhamento do material em camadas, o ajuste e homogeneização da umidade do solo, a compactação propriamente dita e o respectivo acabamento do aterro.

Tendo em consideração as características e particularidades inerentes a cada uma das camadas executadas, aceitas em conformidade, os serviços serão medidos em m³, segundo a Nota de Serviço expedida e a seção transversal projetada, separadamente, segundo as alíneas a seguir:

- a) Compactação das camadas do corpo de aterro
- b) Compactação das camadas finais de aterro

A cubação dos materiais compactados deve ser efetivada com base no apoio topográfico e referências de nível (RN) integrantes do Projeto Executivo de terraplenagem devendo usar as seções transversais e longitudinais de projeto.

3. INSTRUÇÕES DE SERVIÇO

3.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO

Execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, nas áreas destinadas a implantação da obra e naquelas correspondentes à retirada de materiais de empréstimos.

Despraguejamento manual: consiste apenas na retirada de gramíneas ou herbáceas, consideradas inconvenientes. Este serviço não contempla destocamento e é geralmente utilizado para retirada de vegetação de calçamento poliédrico e de jardins.

Capina manual: consiste no corte e remoção de toda a vegetação (gramínea ou herbácea) considerada inconveniente, incluindo as raízes da camada superficial do terreno, utilizando apenas ferramentas manuais;

Roçamento com roçadeira mecânica: compreende o corte e a remoção da vegetação em superfícies regularizadas, sem pedras nem tocos. Tem como objetivo melhorar o aspecto visual e as condições de visibilidade de áreas delimitadas, taludes ou praças.

Desmatamento e remoção da camada de solo orgânico (com transporte até 50 m): realizado em duas etapas, com uso de equipamento apropriado:

Desmatamento: corte e remoção de toda a vegetação, independentemente da densidade, além da remoção de tocos de árvores e raízes até a profundidade necessária para a terraplenagem.

Remoção da camada de solo orgânico: Até a profundidade suficiente para eliminar detritos vegetais e quaisquer objetos ou materiais indesejáveis.

Desmatamento e remoção da camada de solo orgânico com transporte acima de 50m: seguem o mesmo procedimento descrito acima, com a diferença na distância de transporte de resíduos.

4. EXECUÇÃO

O corte de vegetação de porte arbóreo está sujeito às exigências legais e técnicas, sendo obrigatória a adoção de técnicas adequadas e medidas de proteção aos indivíduos arbóreos que serão preservados.

Todo o material resultante da limpeza do terreno deve ter destinação ambientalmente legal. Os resíduos da limpeza deverão ser encaminhados a aterro devidamente licenciado. A depender do local indicado pela prefeitura para descarte dos resíduos de supressão. Não será permitida a permanência de entulhos ou materiais inservíveis em locais/regiões que possam obstruir o sistema de drenagem natural ou da obra, ou que dificultem o trânsito e comprometam a segurança de trabalhadores e/ou moradores do entorno.

4.1 EQUIPAMENTOS

A escavação dos cortes será realizada com equipamentos adequados que garantam a produtividade requerida. Serão utilizados tratores de esteiras com lâminas e, quando necessário, escarificadores, pás carregadeiras, escavadeiras, retroescavadeiras, niveladoras entre outros, desde que compatíveis com as exigências técnicas da operação.

4.2 CONTROLE

Os taludes deverão apresentar superfície desempenada, acabamento este realizado com o próprio equipamento de escavação. Não será permitida a presença de blocos de rocha ou matacões nos taludes, pois podem comprometer a segurança dos usuários.

O acabamento da plataforma de corte será feito mecanicamente, de modo a atingir a conformação da seção transversal do projeto, com as seguintes tolerâncias:

- Variação de altura de no máximo 0,1 m para mais ou para menos, no que diz respeito ao eixo e bordos;
- Variação de largura de no máximo 0,2 m para cada semiplataforma, não sendo admitida largura inferior à indicada no projeto.

5. TERRENOS

Os terrenos contarão com reservatórios de amortecimentos implantados como parte do paisagismo.

5.1 TERRENO A

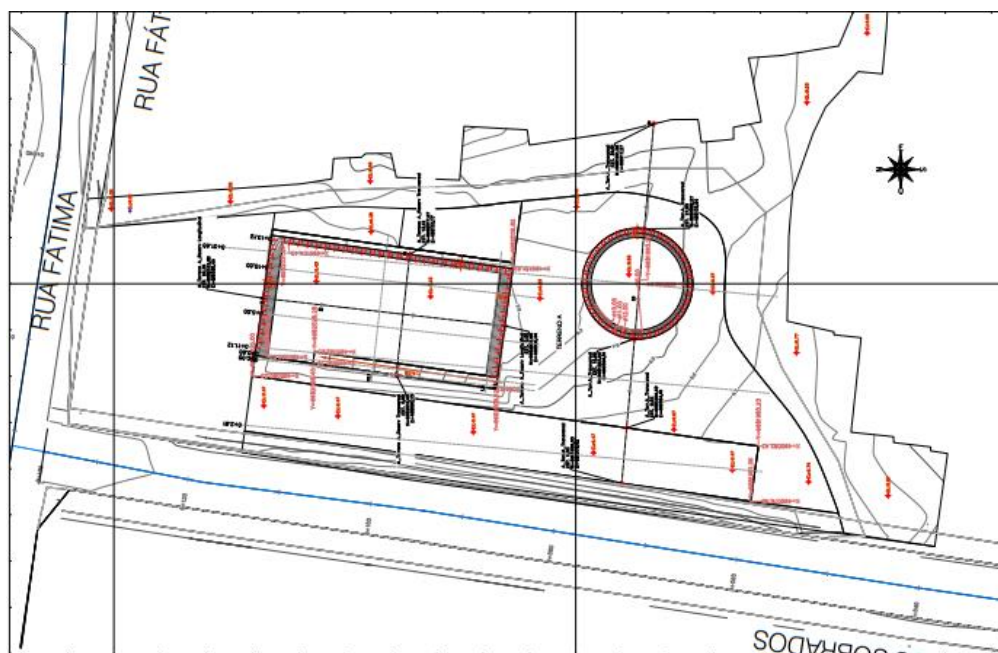
Quadra com função de reservatório de amortecimento com profundidade de 0,9m, taludes de 1,3h:1v. Reservatório circular de rádio de 6 metros.

O projeto contém três alinhamentos longitudinais que atravessa o terreno de Sul a Norte. Com 3 seções transversais cada, detalhando as áreas de corte e aterro. Segmentando os reservatórios de forma longitudinal e transversal.

Balanco de corte e aterro

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO							
Arruamento	Coeficiente de Corte	Coeficiente de Aterro	Área (m ²)	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)	
Terreno A	1,00	1,00	2596,44	362,05	65,53	296,52	Corte

Figura 2 - Terreno A
Fonte - Bourscheid 2025



5.2 TERRENO B

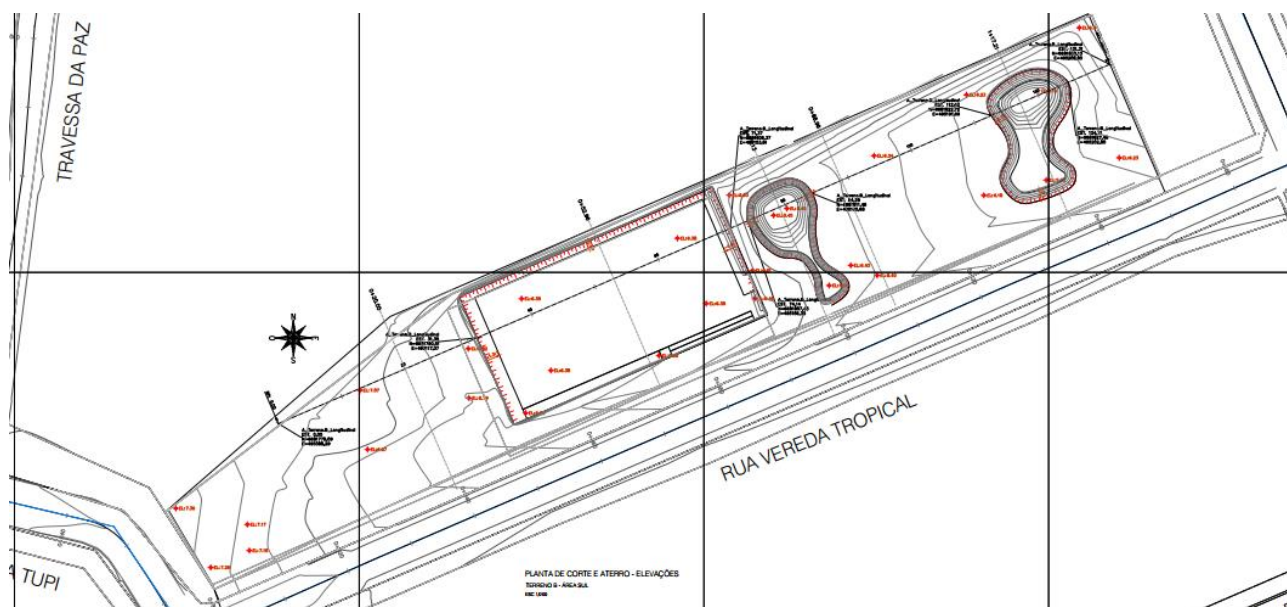
Quadra com função de reservatório de amortecimento com profundidade de 0,5m. Dois reservatórios de forma livre, com profundidade média de 1,25m, com taludes de declividade 2h:1v. O projeto contém um alinhamento longitudinal que atravessa o terreno de Oeste a Leste. Com 5 seções transversais detalhando as áreas de corte e aterro.

Balanco de corte e aterro

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO							
Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m ²)	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)	
Terreno B	1,00	1,00	3949,51	1641,15	0,71	1640,44	Corte

Figura 3 - Terreno B

Fonte - Bourscheid 2025



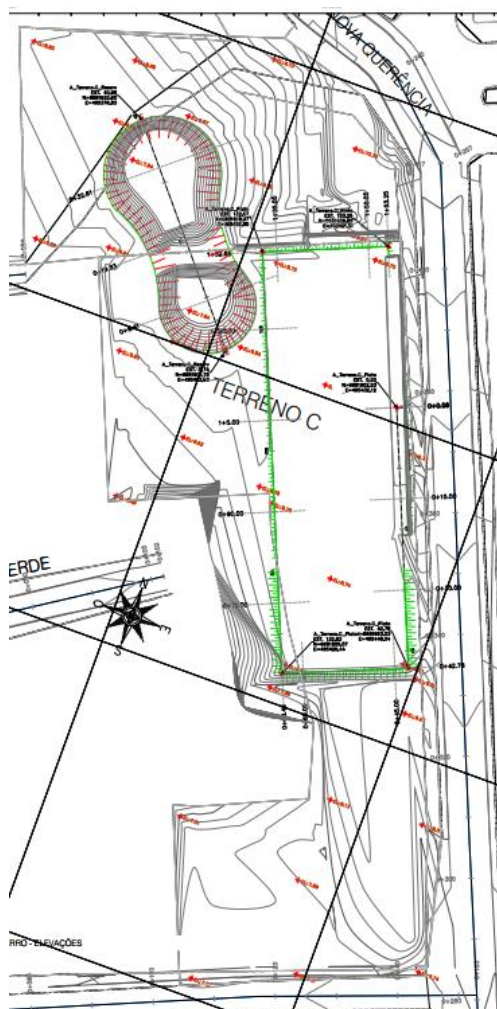
5.3 TERRENO C

Reservatório de amortecimento de forma livre com profundidade de 1,0m, com taludes de declividade 4h:1v. Possui um platô elevado na cota 7,84, criando taludes de declividade variável para acompanhar o terreno natural.

Balanço de corte e aterro

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO							
Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m ²)	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)	
Terreno C	1,00	1,00	6965,52	689,02	2515,96	1826,94	Aterro

Figura 4 - Terreno C
Fonte - Bourscheid 2025



5.4 TERRENO D

Campo de futebol com função de reservatório de amortecimento com arquibancada. Conta com um alinhamento longitudinal e nove seções transversais.

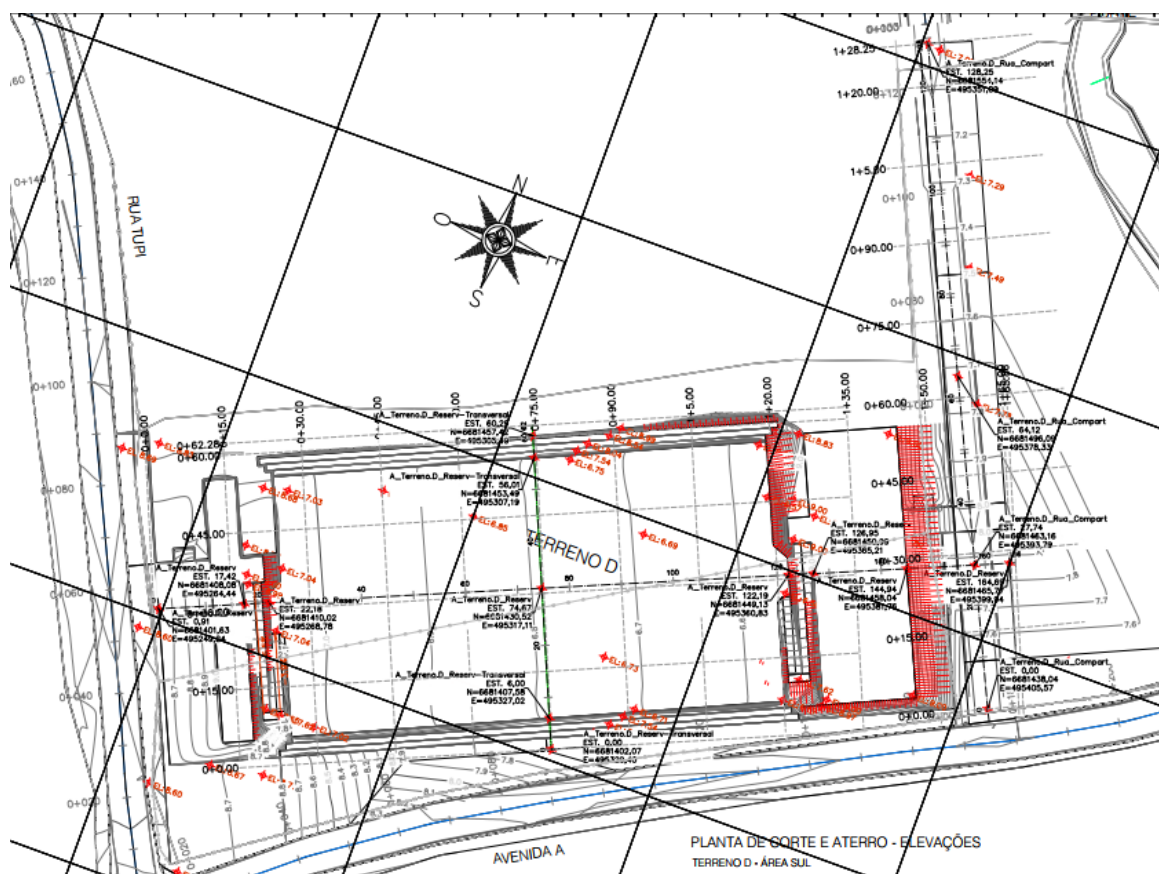
Assim como um alinhamento longitudinal a quadra, com arquibancada e 1,6 metros de profundidade, e um alinhamento ao longo da rua compartilhada.

Este terreno possui uma grande quantidade de material de corte, de material de baixa qualidade (inaproveitável bota fora), utilizado pela prefeitura alguns anos atrás

Balanço de corte e aterro

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO						
Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m ²)	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)
Terreno D	1,00	1,00	13557,55	28868	801,44	28066,56 Corte

Figura 5 - Terreno D
Fonte - Bourscheid 2025



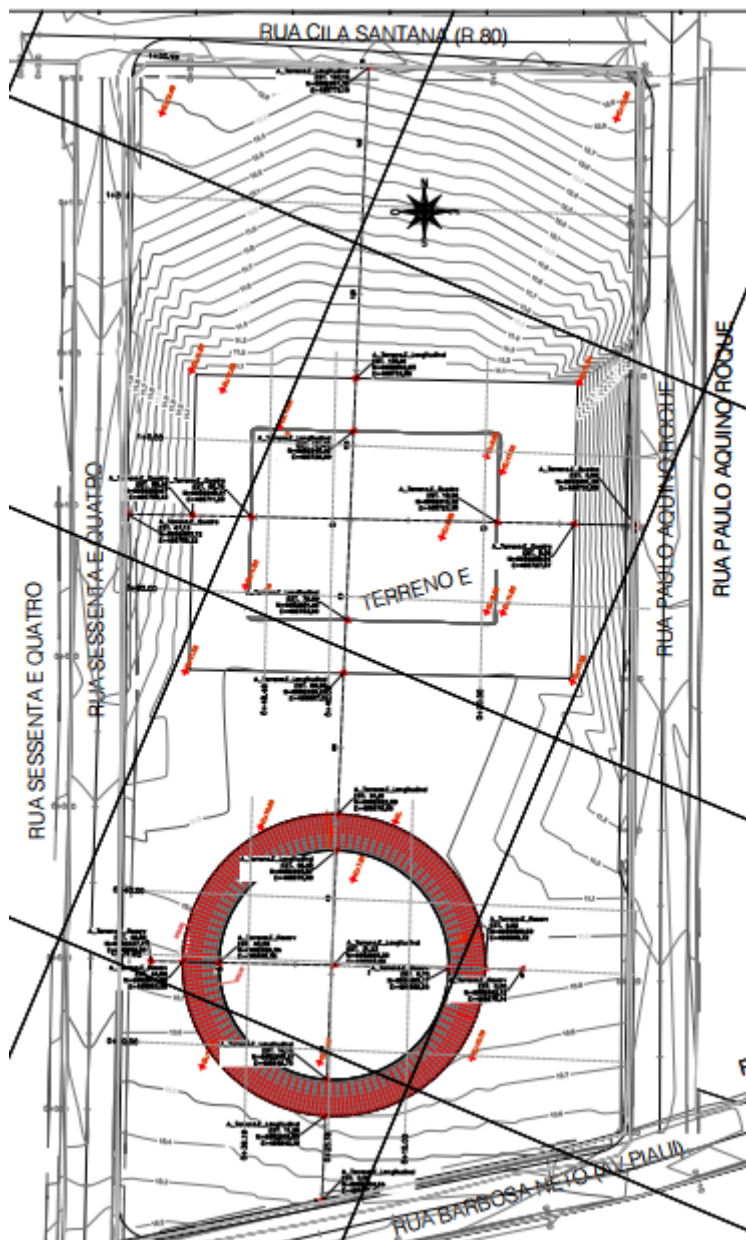
5.5 TERRENO E

Reservatório circular de amortecimento com 3 metros de profundidade com talude 1,6h: 1v . Quadra com cobertura de arquibancada com 2 metros de profundidade.

Balanço de corte e aterro

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO							
Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m ²)	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)	
Terreno E	1,00	1,00	10153,78	9519,23	31,87	9487,36	Corte

Figura 6 - Terreno E
Fonte - Bourscheid 2025



6. VIAS

As vias que receberão movimentação de terra são aquelas que serão pavimentadas, sendo elas:

- Beco Acata
- Rua Túnel Verde
- Rua King Ludwig
- Av. Beira Mar (Trecho 3)
- Av Beira Mar (Trecho 4).

Foi realizado ensaio de resistência à compactação do solo, por meio de ensaios de CBR, os quais comprovaram a baixa resistência do solo existente. Diante disso, será necessária a substituição por material de melhor qualidade, com índice CBR > 2, ou o enrijecimento do solo mediante adição de material granular como pedra rachão e posterior compactação em camadas de 20 cm, visando melhorar a capacidade de suporte do terreno.

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO							
Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m ²)	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)	
Av Beira Mar (T3)	1,00	1,00	2075,65	483,99	7,08	476,91	Corte
Rua King Ludwig	1,00	1,00	1757,74	338,25	12,06	326,19	Corte
Beco Acata	1,00	1,00	606,26	228,82	0,04	228,78	Corte
Rua Túnel Verde	1,00	1,00	800,32	198,24	15,79	182,45	Corte
Av Beira Mar (T4)	1,00	1,00	5413,25	1837,30	72,87	1764,52	Corte

TOTAIS			
	Corte (m ³)	Aterro (m ³)	Resultado (m ³)
Total	3086,6	107,84	2978,76 (Corte)

7. BOTA FORA

Quando houver excesso de material de corte e for impossível incorporar este excesso ao corpo de aterro, serão realizados bota-foras, que deverão ser definidos pela Prefeitura de Alvorada. Para o cálculo de transporte do material, para transporte do bota fora foi considerado um coeficiente de empolamento de 25%

- Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;
- Os bota-foras serão executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado, transportando-o para os vales, causando assoreamento dos cursos d'água;

c) Deverá ser feito revestimento vegetal dos bota-foras, após sua conformação final, para serem incorporados a paisagem local, inclusive os materiais de 3ª categoria;

As massas excedentes que não se destinarem ao bota-fora serão objeto de remoção, de modo a não constituírem ameaça a estabilidade das vias e platôs.

8. EQUIPAMENTOS

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, respeitadas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção poderão ser empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, motoescavo-transportadores, caminhões basculantes, moto niveladoras, rolos lisos, de pneus, pé de-carneiro, estáticos ou vibratórios, grade de discos e caminhões pipas.

9. BIBLIOGRAFIA



DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Volume X – Manuais Técnicos. Conteúdo I : Terraplenagem. **MANUAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES**. Brasília. 2017.

DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes 106/2009 – ES / **TERRAPLENAGEM - CORTES - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**. Brasília. 2009.

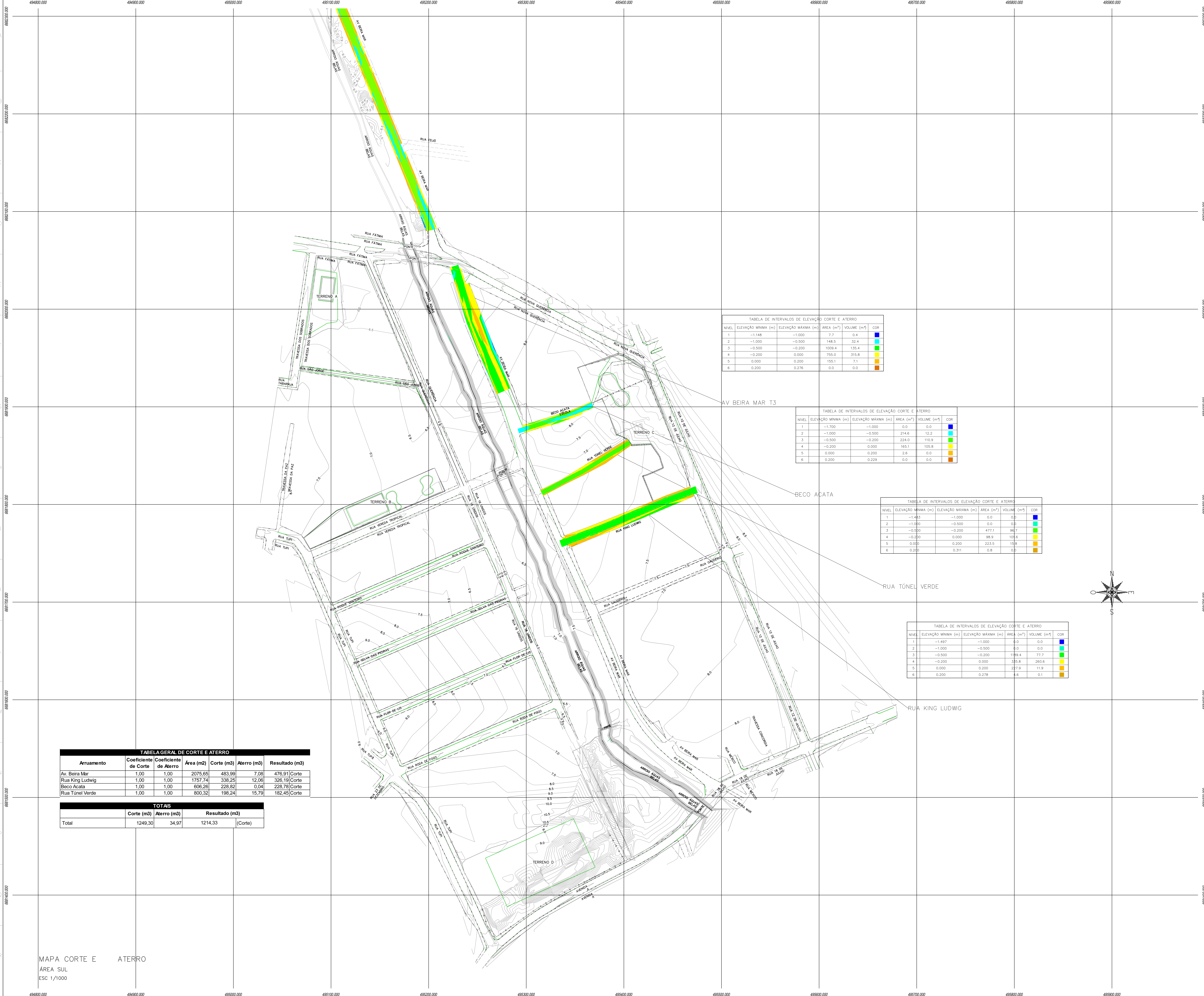
DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes 108/2009 – ES / **TERRAPLENAGEM - ATERROS - ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO**. Brasília. 2009.

10.ANEXO

10.1 ART DE PROJETO DE TERRAPLENAGEM

 <p>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul</p>		 <p>CREA-RS</p>		<p>ART Número 13841754</p>																																																																	
<p>Tipo: OBRA OU SERVIÇO Convênio: NÃO É CONVÊNIO</p>		<p>Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL Motivo: NORMAL</p>																																																																			
<p>Contratado</p>																																																																					
<p>Carteira: RS044757 Profissional: CYLON FERNANDES ROSA NETO E-mail: cylon@bourscheid.com.br RNP: 2205718690 Título: Engenheiro Civil</p>		<p>Nr.Reg.: 27233</p>																																																																			
<p>Empresa: BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA</p>																																																																					
<p>Contratante</p>																																																																					
<p>Nome: ATELIE COLETIVO DE PROJETOS E-mail: coletivo@contato.arq.br Endereço: SCS QUADRA I BLOCO G 1401 PRÉDIO Telefone: 61 9262-3737 CPF/CNPJ: 53711245000193 Cidade: BRASÍLIA Bairro: ASA SUL CEP: 70309900 UF: DF</p>																																																																					
<p>Identificação da Obra/Serviço</p>																																																																					
<p>Proprietário: GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL Endereço da Obra/Serviço: Avenida A, S/N Urbanístico CPF/CNPJ: 87934675000196 Cidade: ALVORADA Bairro: UMBU CEP: UF: RS</p>		<p>Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Vir Contrato(R\$): 293.000,00 Honorários(R\$): Ent.Classe: SENGE-RS</p>																																																																			
<p>Data Início: 29/01/2025 Prev.Fim: 16/09/2025</p>																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Atividade Técnica</th> <th>Descrição da Obra/Serviço</th> <th>Quantidade</th> <th>Unid.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Levantamento</td> <td>Topografia - Levantamento Planialtimétrico</td> <td>33.674,00</td> <td>M²</td> </tr> <tr> <td>Memorial</td> <td>Topografia - Levantamento Planialtimétrico</td> <td>1,00</td> <td>UN</td> </tr> <tr> <td>Levantamento</td> <td>Topografia - Levantamento Planialtimétrico</td> <td>5.997,00</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Levantamento</td> <td>Sondagens e Estudos Geotécnicos</td> <td>64,00</td> <td>UN</td> </tr> <tr> <td>Memorial</td> <td>Sondagens e Estudos Geotécnicos</td> <td>1,00</td> <td>UN</td> </tr> <tr> <td>Levantamento</td> <td>Sondagens e Estudos Geotécnicos</td> <td>435,00</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Levantamento</td> <td>Ensaio de Solo</td> <td>36,00</td> <td>UN</td> </tr> <tr> <td>Anteprojeto</td> <td>Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem</td> <td>33.674,00</td> <td>M²</td> </tr> <tr> <td>Anteprojeto</td> <td>Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem</td> <td>5.997,00</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Memorial</td> <td>Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem</td> <td>2,00</td> <td>UN</td> </tr> <tr> <td>Projeto</td> <td>Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem</td> <td>5.997,00</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Projeto</td> <td>Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem</td> <td>33.674,00</td> <td>M²</td> </tr> <tr> <td>Orientação Técnica</td> <td>Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem</td> <td>1,00</td> <td>UN</td> </tr> <tr> <td>Projeto</td> <td>MODELAGEM DE PROJETOS EM 3D</td> <td>5.997,00</td> <td>M</td> </tr> <tr> <td>Projeto</td> <td>MODELAGEM DE PROJETOS EM 3D</td> <td>33.674,00</td> <td>M²</td> </tr> </tbody> </table>						Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.	Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	33.674,00	M²	Memorial	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	1,00	UN	Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	5.997,00	M	Levantamento	Sondagens e Estudos Geotécnicos	64,00	UN	Memorial	Sondagens e Estudos Geotécnicos	1,00	UN	Levantamento	Sondagens e Estudos Geotécnicos	435,00	M	Levantamento	Ensaio de Solo	36,00	UN	Anteprojeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	33.674,00	M²	Anteprojeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	5.997,00	M	Memorial	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	2,00	UN	Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	5.997,00	M	Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	33.674,00	M²	Orientação Técnica	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	1,00	UN	Projeto	MODELAGEM DE PROJETOS EM 3D	5.997,00	M	Projeto	MODELAGEM DE PROJETOS EM 3D	33.674,00	M²
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.																																																																		
Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	33.674,00	M²																																																																		
Memorial	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	1,00	UN																																																																		
Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	5.997,00	M																																																																		
Levantamento	Sondagens e Estudos Geotécnicos	64,00	UN																																																																		
Memorial	Sondagens e Estudos Geotécnicos	1,00	UN																																																																		
Levantamento	Sondagens e Estudos Geotécnicos	435,00	M																																																																		
Levantamento	Ensaio de Solo	36,00	UN																																																																		
Anteprojeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	33.674,00	M²																																																																		
Anteprojeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	5.997,00	M																																																																		
Memorial	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	2,00	UN																																																																		
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	5.997,00	M																																																																		
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	33.674,00	M²																																																																		
Orientação Técnica	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	1,00	UN																																																																		
Projeto	MODELAGEM DE PROJETOS EM 3D	5.997,00	M																																																																		
Projeto	MODELAGEM DE PROJETOS EM 3D	33.674,00	M²																																																																		
<p>ART registrada (paga) no CREA-RS em 03/07/2025</p>																																																																					
<p>03/07/2025 Local e Data</p>		<p>Declaro serem verdadeiras as informações acima CYLON FERNANDES ROSA NETO Profissional</p>		<p>De acordo ATELIE COLETIVO DE PROJETOS Contratante</p>																																																																	
<p>A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.</p>																																																																					

 <p>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul</p>		 <p>CREA-RS</p>		<p>ART Número 13841754</p>	
<p>Contratado</p>					
<p>Nr.Carteira: RS044757 Profissional: CYLON FERNANDES ROSA NETO E-mail: cylon@bourscheid.com.br Nr.RNP: 2205718690 Título: Engenheiro Civil</p>		<p>Nr.Reg.: 27233</p>			
<p>Empresa: BOURSCHIED ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA</p>					
<p>Contratante</p>					
<p>Nome: ATELIE COLETIVO DE PROJETOS E-mail: coletivo@contato.arq.br Endereço: SCS QUADRA I BLOCO G 1401 PRÉDIO Telefone: 61 9262-3737 CPF/CNPJ: 53711245000193 Cidade: BRASÍLIA Bairro: ASA SUL CEP: 70309900 UF: DF</p>					
<p>RESUMO DO(S) CONTRATO(S)</p>					
<p>SERVIÇOS E ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA RELACIONADOS AO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO PARA O TERRITÓRIO UMBU, NO MUNICÍPIO DE ALVORADA/RS. Contrato Celebrado em 29/01/2025 no Valor: R\$ 248.000,00. Aditivo Celebrado em 16/05/2025 no Valor de R\$ 45.000,00. CR11379.</p>					
<p>03/07/2025 Local e Data</p>		<p>Declaro serem verdadeiras as informações acima CYLON FERNANDES ROSA NETO Profissional</p>		<p>De acordo ATELIE COLETIVO DE PROJETOS Contratante</p>	



- NOTAS:
1. DIMENSÕES ELEVACIONES E COORDENADAS EM METRO, EXCETO ONDE O INDICADO DE OUTRA FORMA.
 2. AS ELEVACIONES DO TERRENO SÃO REFERENCIADAS AO SISTEMA DE COORDENADAS UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000.
 3. PARA MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM VER O DOCUMENTO RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_TRP_PE_0501_R00
 4. VER DOCUMENTO RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV-PE-001-R00 PARA RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS TERREÇOS.
 5. PARA RELATÓRIO E ENSAIO DE SOLO VER DOCUMENTO RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABOV-SDS-PE-011-R01 - RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAJENS ST E SP.
 6. FOI DETERMINADO 20% PARA FATOR DE EMPOLAMENTO NOS CORTES DE MATERIAL, CONSIDERADO MATERIAL DE PRIMEIRA CATEGORIA, SEGUINDO AS DIRETRIZES DO DMT (MANUAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE).

LEGENDAS:

CORTE	<1,7m ATE -1m
CORTE	-1m ATE -0,5m
CORTE	-0,5m ATE -0,2m
CORTE	-0,2m ATE 0m
CORTE	0m ATE 0,2m
ATERRO	0,2m ATE +0,5m

TABELA DE INTERVALOS DE ELEVACAO CORTE E ATERRO

NIVEL	ELEVACAO MINIMA (m)	ELEVACAO MAXIMA (m)	AREA (m²)	VOLUME (m³)	COR
1	-1,48	-1,000	7,7	0,4	■
2	-1,000	-0,500	148,5	32,4	■
3	-0,500	-0,200	1009,4	135,4	■
4	-0,200	0,000	755,0	315,8	■
5	0,000	0,200	155,1	7,1	■
6	0,200	0,276	0,0	0,0	■

TABELA DE INTERVALOS DE ELEVACAO CORTE E ATERRO

NIVEL	ELEVACAO MINIMA (m)	ELEVACAO MAXIMA (m)	AREA (m²)	VOLUME (m³)	COR
1	-1,700	-1,000	0,0	0,0	■
2	-1,000	-0,500	214,6	12,2	■
3	-0,500	-0,200	224,0	110,9	■
4	-0,200	0,000	165,1	105,8	■
5	0,000	0,200	2,6	0,0	■
6	0,200	0,229	0,0	0,0	■

TABELA DE INTERVALOS DE ELEVACAO CORTE E ATERRO

NIVEL	ELEVACAO MINIMA (m)	ELEVACAO MAXIMA (m)	AREA (m²)	VOLUME (m³)	COR
1	-1,483	-1,000	0,0	0,0	■
2	-1,000	-0,500	0,0	0,0	■
3	-0,500	-0,200	477,1	96,7	■
4	-0,200	0,000	98,9	101,6	■
5	0,000	0,200	223,5	119,9	■
6	0,200	0,311	0,8	0,0	■

TABELA DE INTERVALOS DE ELEVACAO CORTE E ATERRO

NIVEL	ELEVACAO MINIMA (m)	ELEVACAO MAXIMA (m)	AREA (m²)	VOLUME (m³)	COR
1	-1,497	-1,000	0,0	0,0	■
2	-1,000	-0,500	0,0	0,0	■
3	-0,500	-0,200	189,4	77,7	■
4	-0,200	0,000	135,8	260,6	■
5	0,000	0,200	227,9	113,9	■
6	0,200	0,278	1,6	0,1	■

TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO

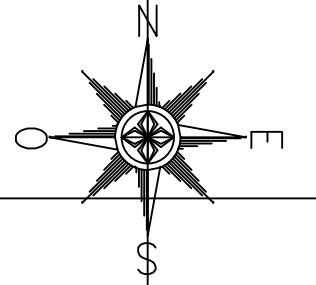
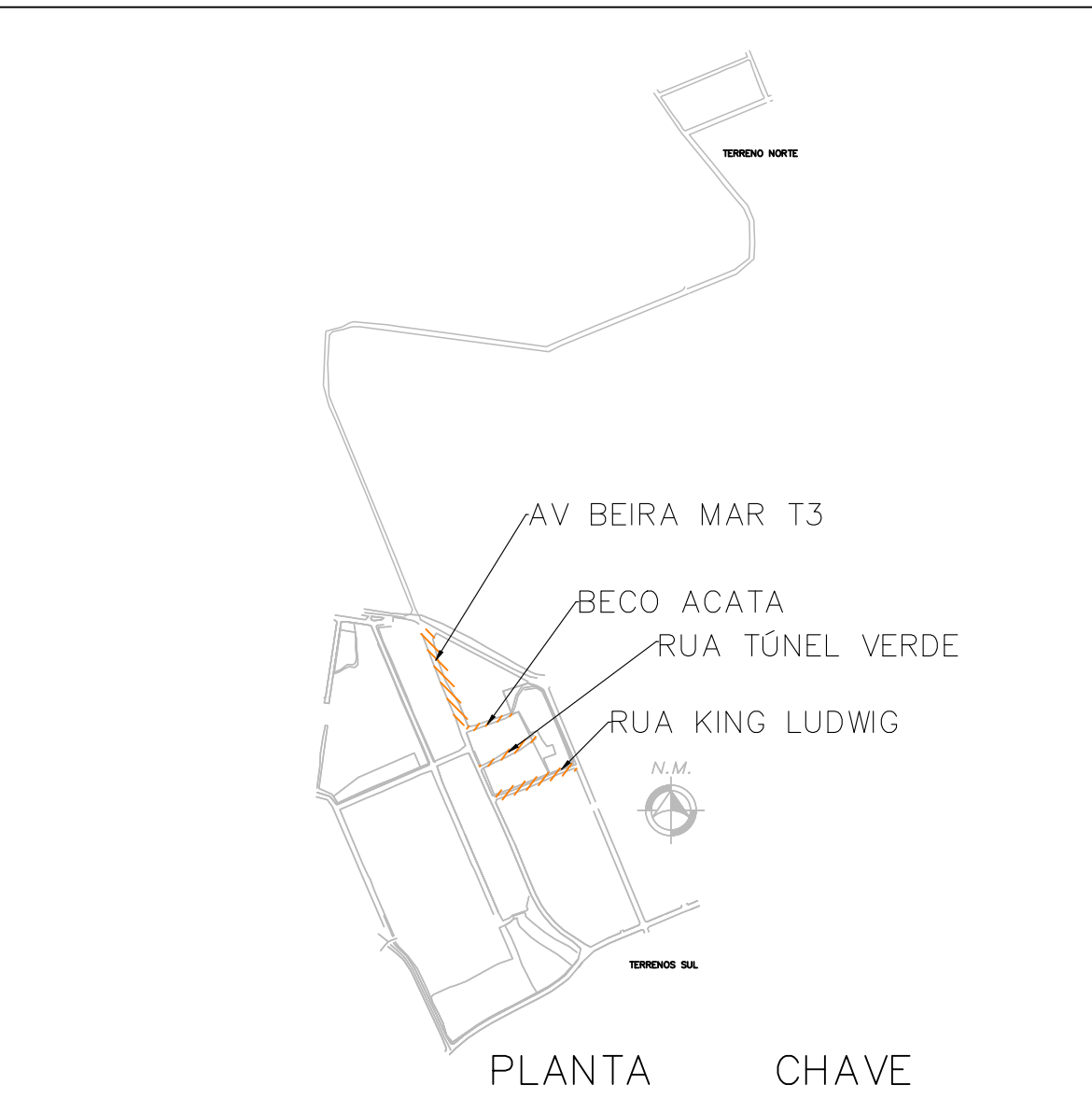
Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Resultado (m³)
Av. Beira Mar	1,00	1,00	2075,65	483,99	7,08	476,91 Corte
Rua King Ludwig	1,00	1,00	1757,74	338,25	12,06	326,19 Corte
Beco Acata	1,00	1,00	606,28	228,82	0,04	228,78 Corte
Rua Túnel Verde	1,00	1,00	800,32	198,24	15,79	182,45 Corte

TOTALS

	Corte (m³)	Aterro (m³)	Resultado (m³)
Total	1249,30	34,97	1214,33 (Corte)

1 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO RSSEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV_EP_0101_R04

DESENHO DE REFERÊNCIA



00 Emenda FELPE MIRANDA 11/07/2025

REVISÃO DESCRIÇÃO VERIFICADO POR DATA

AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
 Fabiano José Araújo Sobrinho Paulo Victor Borges Ribeiro
 CAU A24308-6 CAU A06488-9

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - TERRAPLENAGEM
 Cyllen Rosa Neto Roberto Pradell
 CREA N° 564737 CREA N° 50073225

PROJETO TERCEIRIZADO
 PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
 DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150

DIVISÃO DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO DIRETORIA TISSANE FERRACIONI
 PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA COORDENADORA Isabel Oudine

ENFERMEIRO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES
 ETAPA E DISCIPLINA PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU - ALVORADA ÁREA TOTAL DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO 45.760,38 m²

CONTEÚDO
 PLANTA: MAPA DE MOVIMENTAÇÃO DE SOLO; TABELA DE CORTE E ATERRO

ESCALAS INDICADA DATA 05/12/2025 FOLHA 0401

MAPA CORTE E ATERRO
 ÁREA SUL
 ESC 1/1000

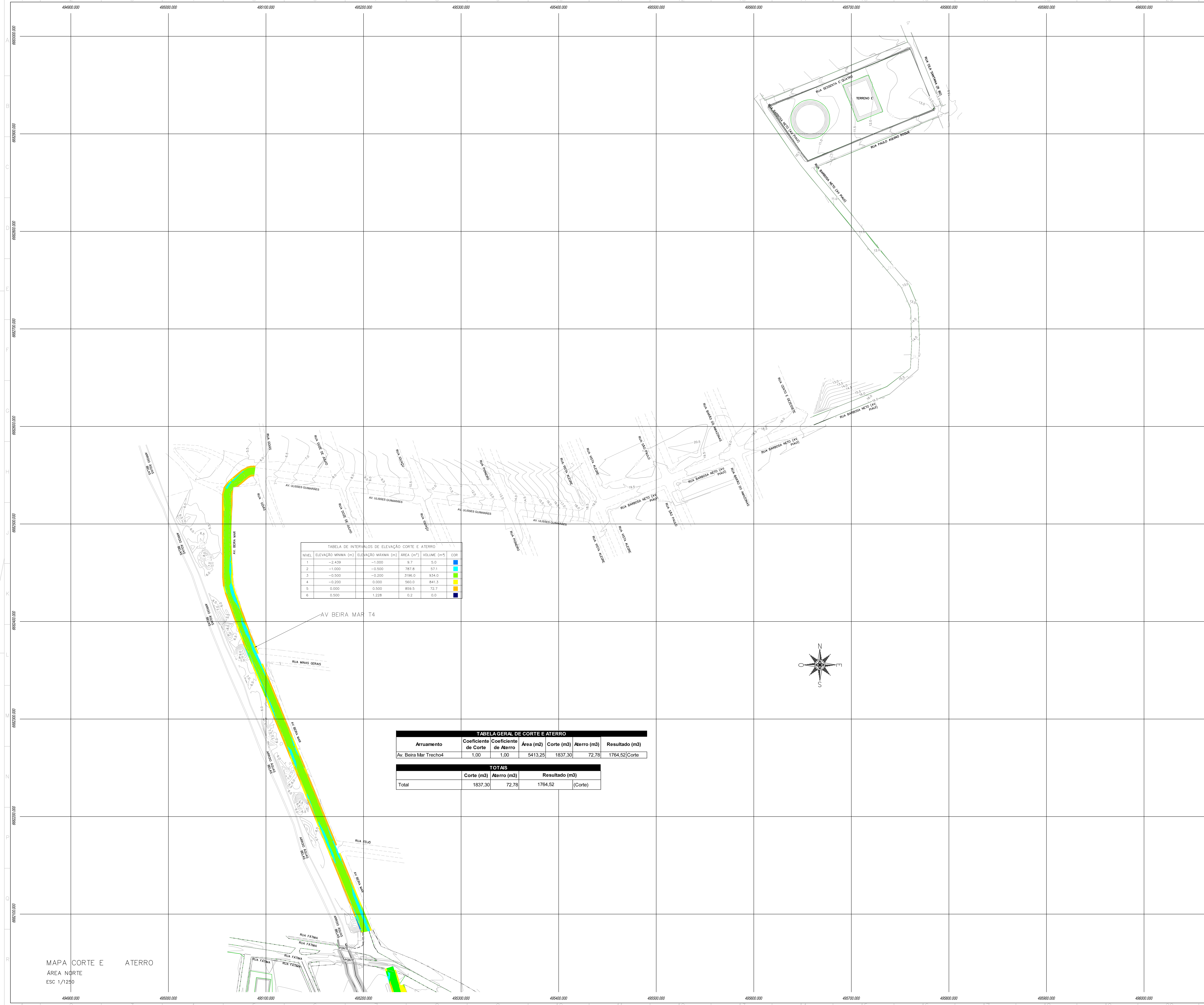


TABELA DE INTERVALOS DE ELEVAÇÃO CORTE E ATERRO

NÍVEL	ELEVAÇÃO MÍNIMA (m)	ELEVAÇÃO MÁXIMA (m)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	COR
1	-2,439	-1,000	9,7	5,0	■
2	-1,000	-0,500	787,8	97,1	■
3	-0,500	-0,200	3196,0	934,0	■
4	-0,200	0,000	560,0	841,3	■
5	0,000	0,500	858,5	72,7	■
6	0,500	1,208	0,2	0,0	■

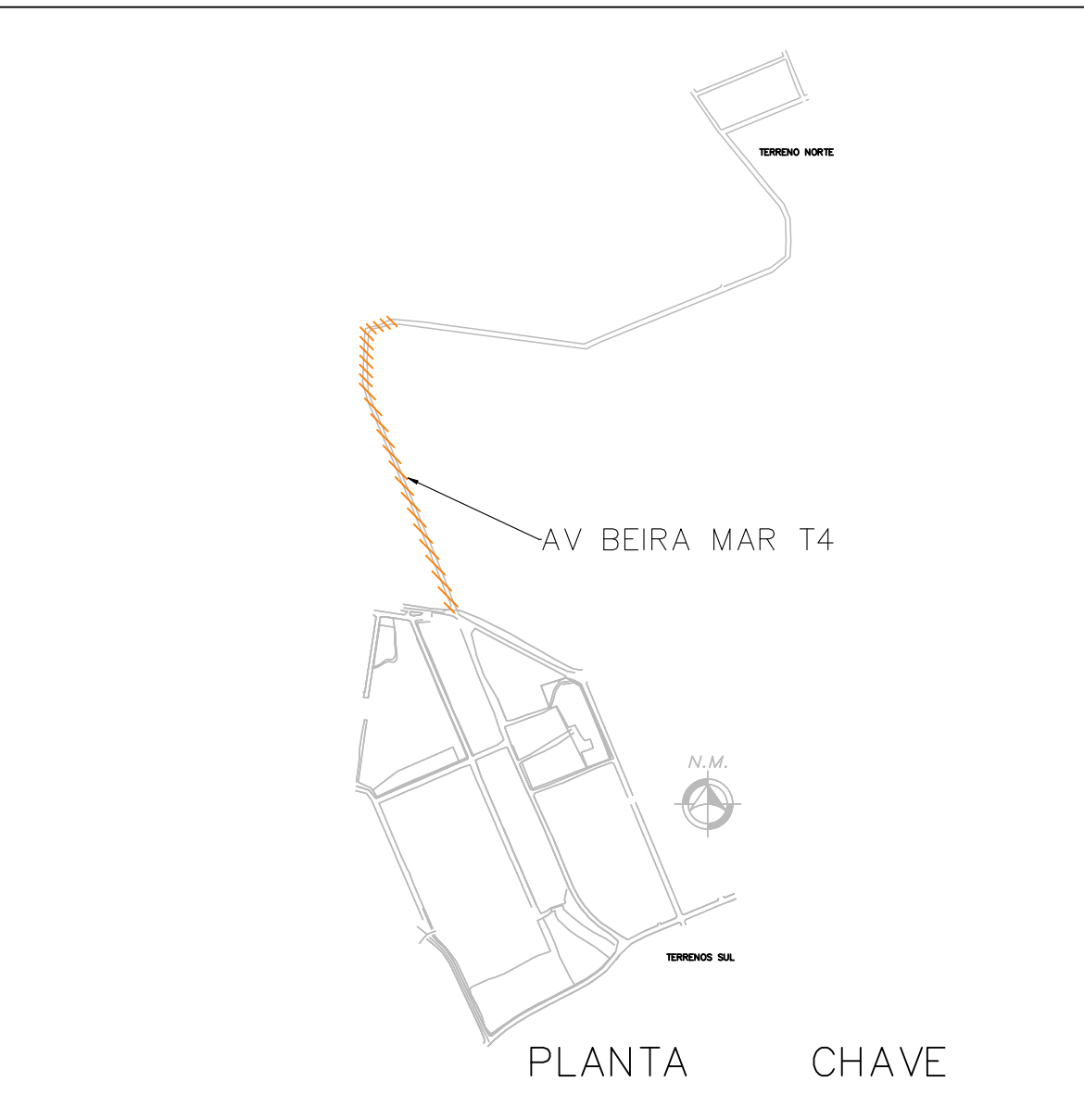
TABELA GERAL DE CORTE E ATERRO

Arruamento	Coefficiente de Corte	Coefficiente de Aterro	Área (m²)	Corte (m³)	Aterro (m³)	Resultado (m³)
Av. Beira Mar Trecho4	1,00	1,00	5413,25	1837,30	72,78	1764,52 Corte
TOTAIS						
Total				1837,30	72,78	1764,52 (Corte)

- NOTAS:
1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, EXCETO ONDE O INDICADO DE OUTRA FORMA.
 2. AS ELEVAÇÕES DO TERRENO SÃO REFERENCIADAS AO SISTEMA DE COORDENADAS UTM - UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000.
 3. PARA MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM VER O DOCUMENTO RSESEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_TRP_PE_0501_R00
 4. VER DOCUMENTO RSESEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV-PE-001-R00 PARA RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DOS TERREÇOS.
 5. PARA RELATÓRIO E ENSAIOS DE SOLO VER DOCUMENTO RSESEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_ABS-DEV-SOS-PE-011-R01 - RELATÓRIO TÉCNICO DE SONDAJENS ST E STI.
 6. FOI DETERMINADO 20% PARA FATOR DE EMPOLAMENTO NOS CORTES DE MATERIAL, CONSIDERADO MATERIAL DE PRIMEIRA CATEGORIA, SEGUINDO AS DIRETRIZES DO DNIT (MANUAL DE CUSTOS DE INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE).

- LEGENDAS:
- CORTE <1,7m ATE -1m
 - CORTE -1m ATE -0,5m
 - CORTE -0,5m ATE -0,2m
 - CORTE -0,2m ATE 0m
 - CORTE 0m ATE 0,2m
 - ATERRO 0,2m ATE >0,5m

1	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO	RSESEGURO_SEDUR_ALV_UMBU_LEV_EP_0101_R04
PROJ	TÍTULO	DESENHO Nº



00	Elaborado	FELIPE MIRANDA	11/07/2025
REVISÃO	DESCRIÇÃO	VERIFICADO POR	DATA

AUTORES RESPONSÁVEIS TÉCNICOS
 Fabiano José Arcádio Sobrinho CAU A24308-6
 Paulo Victor Borges Ribeiro CAU A06468-9

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - TERRAPLENAGEM
 Cylon Rosa Neto, CREA N° 1544787
 Roberto Pradell, CREA N° 520773225

PROJETO TERCEIRIZADO
 PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS

SEDUR - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E METROPOLITANO
 DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE MEDEIROS, N. 1501 - BARRIO PRAIA DE BELAS - PORTO ALEGRES - CEP - 90115-150

DIVISÃO: DPM - DEPARTAMENTO URBANO E METROPOLITANO
 PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO - TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS
 ENCOMENDADO DO PROJETO URBANÍSTICO INTEGRADO TERRITÓRIO UMBU - ALVORADARES

ETAPA E DISCIPLINA: PROJETO EXECUTIVO DE SISTEMA VIÁRIO - DRENAGEM - UMBU - ALVORADA
 CONTEÚDO: PLANTA | MAPA DE MOVIMENTAÇÃO DE SOLO | TABELA DE CORTE E ATERRO

MAPA CORTE E ATERRO
 ÁREA NORTE
 ESC 1/1250