# PROJETO EXECUTIVO PAVIMENTAÇÃO (RECAPE) DA AVENIDA CAIOBÁ TRIGOLÂNDIA, PIÊN-PR

**OBRA:**

**PAVIMENTAÇÃO (RECAPE) DA AV. CAIOBÁ**

**TRIGOLÂNDIA, PIÊN-PR**

OBJETO: PAVIMENTAÇÃO (RECAPE) DA AVENIDA CAIOBÁ – TRIGOLÂNDIA, PIÊN-PR, COM 705,33m INCLUINDO AS ETAPAS: SERVIÇOS PRELIMINARES; TERRAPLENAGEM; BASE/SUB-BASE; REVESTIMENTO (CBUQ); MEIO-FIO E SARJETA; SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO; SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO; DRENAGEM; ENSAIOS TECNOLÓGICOS.

TODOS OS SERVIÇOS DEVEM SER EXECUTADOS DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES QUE SEGUEM E EM CONFORMIDADE COM AS NORMAS TÉCNICAS PERTINENTES.

OBRA: PAVIMENTAÇÃO (RECAPE) DA AVENIDA CAIOBÁ – TRIGOLÂNDIA.

ENDEREÇO: AVENIDA CAIOBÁ - TRIGOLÂNDIA, PIÊN-PR.

COORD.:

| AV. CAIOBÁ - TRIGOLÂNDIA - PIÊN-PR | | | |
|---|---|---|---|
| P. INICIAL | | P. FINAL | |
| Latitude | Longitude | Latitude | Longitude |
| 26°07'12.90"S | 49°23'16,52"O | 26°06'59.90"S | 49°22'57.24"O |

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

ÁREA : 2.940,71m² (CBUQ) – 705,33m DE EXTENÇÃO

PRAZO DE EXECUÇÃO: 150 DIAS CORRIDOS

VALOR MÁXIMO PREVISTO: R$ 1.313.299,02

MUNICÍPIO DE
PIÊN

# PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

## VOLUME I

RELÁTORIO DO PROJETO

*AVENIDA CAIOBÁ*

DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA

PIÊN – PR

TERRA Engenharia

48 3466-3489

## Quadro de Acompanhamento.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 02 | Ajustes e compatibilização | Piên | 10/12/2021 |
| 01 | Exigências | MCM | 08/12/2021 |
| 00 | Emissão Inicial | MCM | 21/06/2021 |
| Rev. | Descrição | Responsável: | Data: |

## FIGURAS:

Figura 2-1 Localização do Empreendimento ..... 2.11
Figura 3-1- Localização BASE ..... 3.15
Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica ..... 3.24
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal ..... 3.30
Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal ..... 3.32
Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva ..... 3.34
Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação ..... 3.37
Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação ..... 3.37
Figura 3.8 – Imagem Aérea do Empreendimento ..... 3.58

## TABELAS:

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento. ..... 3.17
Tabela 3-2 – Dados da Estação Analisada para o Trecho ..... 3.25
Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações ..... 3.28
Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal ..... 3.30
Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva ..... 3.32
Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL) ..... 3.35
Tabela 3-7 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência ..... 3.36
Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos ..... 3.39
Tabela 3-9 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno ..... 3.40
Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima ..... 3.40
Tabela 3-11 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões ..... 3.46
Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas ..... 3.47
Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas ..... 3.49
Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos ..... 3.50
Tabela 3-15 – Valores de “t” ..... 3.51
Tabela 3-16 – Limites do CBR ..... 3.51
Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto ..... 3.52
Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego ..... 3.53

Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego ..... 3.54
Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária ..... 3.54
Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas ..... 3.55
Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual ..... 3.55
Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento ..... 3.56
Tabela 3-24 – Tráfego Projetado ..... 3.56
Tabela 3-25 – Fator de Veículo ..... 3.57
Tabela 3-26 – Cálculo do Número “N” ..... 3.57
Tabela 4-1 – Especificações de Serviço ..... 4.70
Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning ..... 4.73
Tabela 4-3 – Relação Y/D ..... 4.74
Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento ..... 4.77
Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento ..... 4.78
Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento ..... 4.79
Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica ..... 4.82
Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre ..... 4.82
Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica ..... 4.83
Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre ..... 4.83
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação ..... 4.84
Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação ..... 4.85
Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência ..... 4.85

## SUMÁRIO:


**1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....1.9**
**1.1 Identificação do Empreendedor;.....1.9**
**1.2 Identificação do Consultor; .....1.9**
*1.2.1 Equipe Técnica. .....1.9*

**2 APRESENTAÇÃO.....2.10**
**2.1 Planta de Localização da Área.....2.11**

**3 ESTUDOS .....3.13**
**3.1 Estudo Topográfico; .....3.13**
*3.1.1 Objetivos.....3.13*
*3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro .....3.14*
*3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio.....3.14*
*3.1.2 Levantamento do Eixo de Referência.....3.15*
*3.1.3 Levantamento cadastral.....3.16*
*3.1.4 Equipamentos Utilizados.....3.17*
*3.1.5 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....3.20*
**3.2 Estudo Hidrológico; .....3.23**
*3.2.1 Coleta de Dados.....3.23*
*3.2.2 Pluviometria .....3.25*
3.2.2.1 Tipos de Chuva .....3.27
*3.2.3 Processamento de Dados Pluviométricos.....3.27*
3.2.3.1 Precipitação Total Mensal .....3.28
3.2.3.2 Precipitação Máxima Mensal .....3.30
3.2.3.3 Dias de Chuva .....3.32
*3.2.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência.....3.34*
*3.2.5 Tempo de Recorrência.....3.37*
*3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica.....3.42*
*3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição:.....3.42*
*3.2.8 Tempo de Concentração.....3.45*
*3.2.9 Coeficiente de Deflúvio.....3.45*
*3.2.10 Área Mínima .....3.46*
*3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas .....3.47*
**3.3 Estudo de Geotécnico;.....3.48**
*3.3.1 Investigações Geotécnicas .....3.48*
*3.3.2 Cálculo do ISC de Projeto .....3.50*
*3.3.3 Características do Materiais para Aterro .....3.52*
**3.4 Estudo de Tráfego; .....3.52**
*3.4.1 Dados do Tráfego.....3.53*
**3.5 Estudo de Deflexão.....3.57**
*3.5.1 Determinação Das Deflexões:.....3.58*
3.5.1.1 Referências.....3.58
3.5.1.2 Definições.....3.59
3.5.1.3 Execução do Ensaio .....3.59

3.5.1.4 ..... Conclusão ..... 3.60
*3.5.2 Relatório Fotográfico:* ..... *3.61*
*3.5.3 Peças Gráficas* ..... *3.63*
*3.5.4 Memória De Cálculo Das Deflexões* ..... *3.65*

**4 PROJETOS ..... 4.67**
**4.1 Projeto Geométrico ..... 4.67**
*4.1.1 Elementos da Seção Transversal* ..... *4.67*
*4.1.2 Faixa de Domínio* ..... *4.68*
**4.2 Projeto de Terraplenagem ..... 4.68**
*4.2.1 Cortes* ..... *4.68*
*4.2.2 Aterros* ..... *4.68*
*4.2.3 Serviços Preliminares* ..... *4.69*
*4.2.4 Determinação de Volumes* ..... *4.69*
*4.2.5 Recomendações* ..... *4.70*
**4.3 Projeto de Drenagem ..... 4.70**
*4.3.1 Metodologia* ..... *4.70*
*4.3.2 Situação da Drenagem Existente* ..... *4.71*
*4.3.3 Dispositivos de Drenagem* ..... *4.71*
*4.3.4 Cálculo da Vazão das Bacias* ..... *4.71*
*4.3.5 Dimensionamento Hidráulico* ..... *4.72*
*4.3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning* ..... *4.73*
*4.3.7 Relação de Enchimento* ..... *4.74*
*4.3.8 Equação de Dimensionamento* ..... *4.74*
4.3.8.1 ..... Equação de Manning – Velocidade ..... 4.74
4.3.8.2 ..... Raio Hidráulico – RH ..... 4.75
4.3.8.3 ..... Declividade Média ..... 4.75
**4.4 Projeto de Pavimentação (Recape); ..... 4.76**
*4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.* ..... *4.76*
*4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.* ..... *4.77*
*4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento* ..... *4.78*
*4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento* ..... *4.78*
*4.4.5 Determinação das Camadas Granulares* ..... *4.79*
**4.5 Projetos de Sinalização: ..... 4.79**
*4.5.1 Sinalização Horizontal;* ..... *4.79*
4.5.1.1 ..... Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica ..... 4.80
*4.5.2 Sinalização Vertical;* ..... *4.83*
4.5.2.1 ..... Sinalização de regulamentação ..... 4.84
4.5.2.2 ..... Sinalização de Advertência ..... 4.85

**5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS ..... 5.87**

**6 MEMORIAL DESCRITIVO ..... 6.100**
**6.1 Serviços Preliminares ..... 6.101**
*6.1.1 Placa de Obra* ..... *6.101*
*6.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento* ..... *6.102*
*6.1.3 Locação da obra* ..... *6.102*
**6.2 Terraplenagem ..... 6.103**

*6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.; ..... 6.103*
*6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora; ..... 6.104*
*6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg); ..... 6.104*
**6.3 Drenagem ..... 6.105**
*6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala ..... 6.105*
*6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação ..... 6.106*
*6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita ..... 6.106*
*6.3.4 Galerias de Águas Pluviais ..... 6.106*
*6.3.5 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto ..... 6.108*
*6.3.6 Caixa de Ligação e Passagem ..... 6.109*
*6.3.7 Meio Fio com Sarjeta ..... 6.109*
*6.3.8 Dreno Profundo em Solo ..... 6.110*
**6.4 Pavimentação Asfáltica (Recape) ..... 6.111**
*6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; ..... 6.111*
*6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco: ..... 6.111*
*6.4.3 Base de Brita Graduada ..... 6.113*
*6.4.4 Imprimação com EAI ..... 6.114*
*6.4.5 Pintura de Ligação ..... 6.114*
*6.4.6 Revestimento Asfáltico ..... 6.114*
**6.5 Recapeamento Asfáltico ..... 6.117**
*6.5.1 Limpeza do Pavimento Existente ..... 6.117*
*6.5.2 Pintura de Ligação Sobre o Pavimento Existente ..... 6.117*
*6.5.3 Capa Asfáltica ..... 6.118*
*6.5.4 Plano de Trabalho ..... 6.119*
**6.6 Passeio com Acessibilidade ..... 6.120**
*6.6.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas; ..... 6.120*
*6.6.2 Lastro de Brita ..... 6.120*
*6.6.3 Piso Tátil ..... 6.121*
*6.6.4 Calçada de Concreto ..... 6.121*
**6.7 Sinalização Viária ..... 6.123**
*6.7.1 Sinalização Horizontal ..... 6.123*
*6.7.2 Sinalização Vertical ..... 6.124*
**6.8 Ensaios Tecnológicos ..... 6.125**
*6.8.1 Ensaios de Subleito ..... 6.125*
*6.8.2 Ensaios de Base ..... 6.126*
*6.8.3 Ensaios da Capa Asfáltica ..... 6.126*
*6.8.4 Ensaios de Concreto ..... 6.126*
**6.9 Critérios de Medição e Pagamento ..... 6.126**
*6.9.1 Considerações Gerais ..... 6.128*
**6.10 Limpeza Geral ..... 6.129**

**7 ORÇAMENTO ..... 7.130**
**7.1 Apresentação: ..... 7.130**

**7.2** ..... **Cronograma Físico Financeiro** ..... **7.132**
**7.3** ..... **BDI** ..... **7.134**
**7.4** ..... **Composição de Serviços** ..... **7.136**
**7.5** ..... **Distância Média de Transportes - DMT** ..... **7.144**

**8** **RELÁTORIO FOTOGRÁFICO** ..... **8.146**

**9** **BOLETINS DE SONDAGEM** ..... **9.152**

**10** **A.R.T** ..... **10.167**

# 1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

## 1.1 Identificação do Empreendedor;

MUNICIPIO DE PIÊN

CNPJ sob nº 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, nº 373, Centro, Piên – Paraná – CEP: 83.860-000

Prefeito Municipal, senhor Maicon Grosskopf.

Secretária Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo: Sra. Cassia Janes Hermes

Fone: (41) 3632 – 1136 – e-mail: notas@pien.pr.gov.br

## 1.2 Identificação do Consultor;

TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. – EPP

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

### *1.2.1 Equipe Técnica.*

| | | |
|---|---|---|
| Oéliton Antunes Coelho | Engenheiro Civil | CREA 115.283-2 |
| Guilherme Silveira Barzan | Engenheiro Civil | CREA 098.954-4 |
| Mateus Jacques Nazario | Engenharia Civil | CREA 164.158-6 |
| Márcia C. Mattei Della Giustina | Engenheira Agrimensora | CREA 081.383-3 |
| Marcos Cancelier Mattei | Engenheiro Agrimensor | CREA 112.997-9 |
| Regis da Silva | Engenheiro Eletricista | CREA 115.225-0 |
| Rangel Warmeling Feldhaus | Engenheiro Ambiental | CREA 123.791-2 |
| Cassio Martins Coelho | Eng.º Sanit. e Ambiental | CREA 179.384-0 |
| Douglas Da Silva De Souza | Arquiteto e Urbanista | CAU A48070-3 |
| Diego Gabriel Teixeira | Laboratorista | RG. 5.045.861 |

# 2 APRESENTAÇÃO

Os serviços para a elaboração de projeto básico e executivo de Revitalização da **AVENIDA CAIOBÁ**, segmento da região do **Distrito de Trigolândia** – Piên – PR, entre a Rod. Eng. Carlos Alberto Camargo Coelho a Av. Paraná, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do Edital de Tomada de Preços n.º 003/2021, CONTRATO Nº 044/2021, e são constituídos de 4 (quatro) etapas:

1ªEtapa

- Mapa de Situação e Localização;
- Estudos:
  - ✓ Topográficos;
  - ✓ Hidrológicos
  - ✓ Geotécnico;
  - ✓ Trafego;

2ª Etapa

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação (Recape)
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

3ª Etapa

- Memorial Descritivo
- Planilha Orçamentária
- Cronograma Físico – Financeiro
- Plano de Trabalho
- ART e Laudo

4ª Etapa

- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

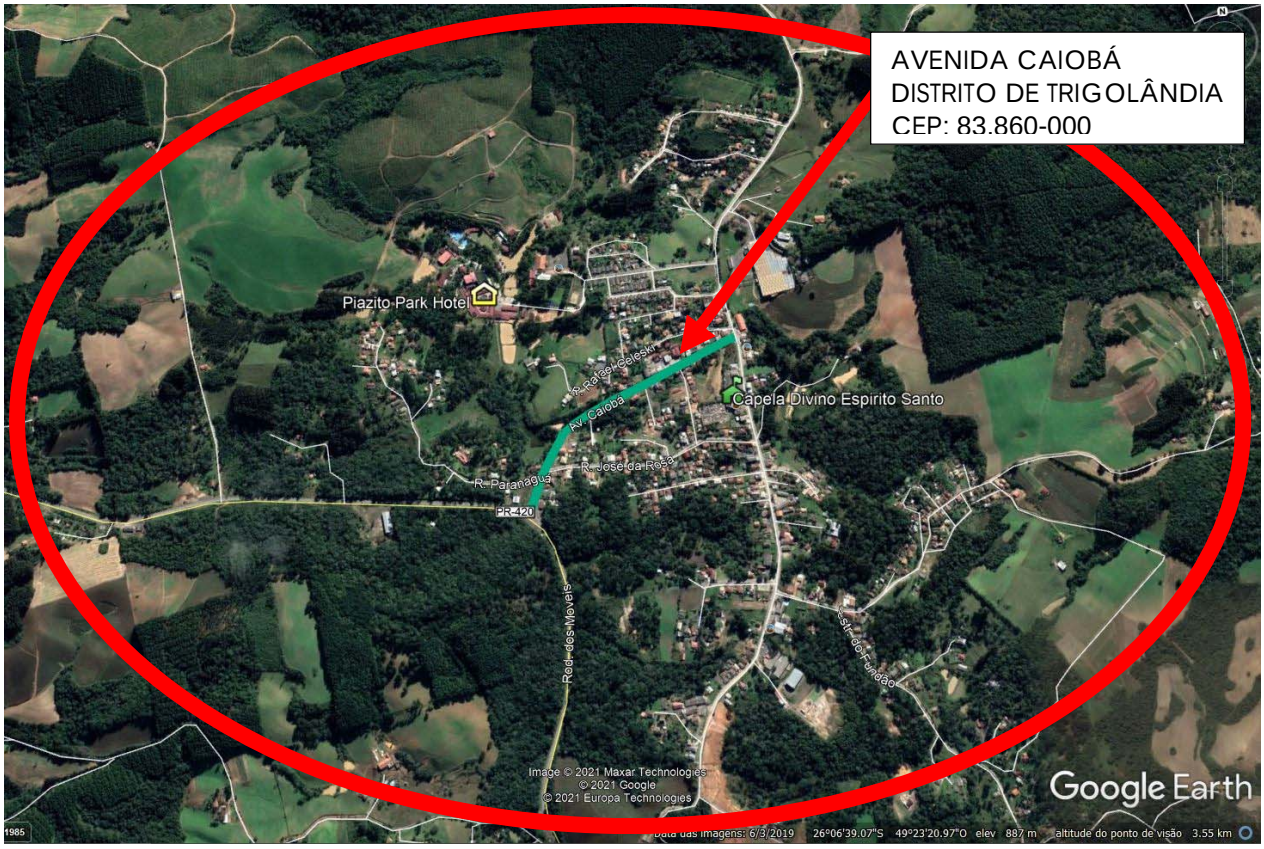


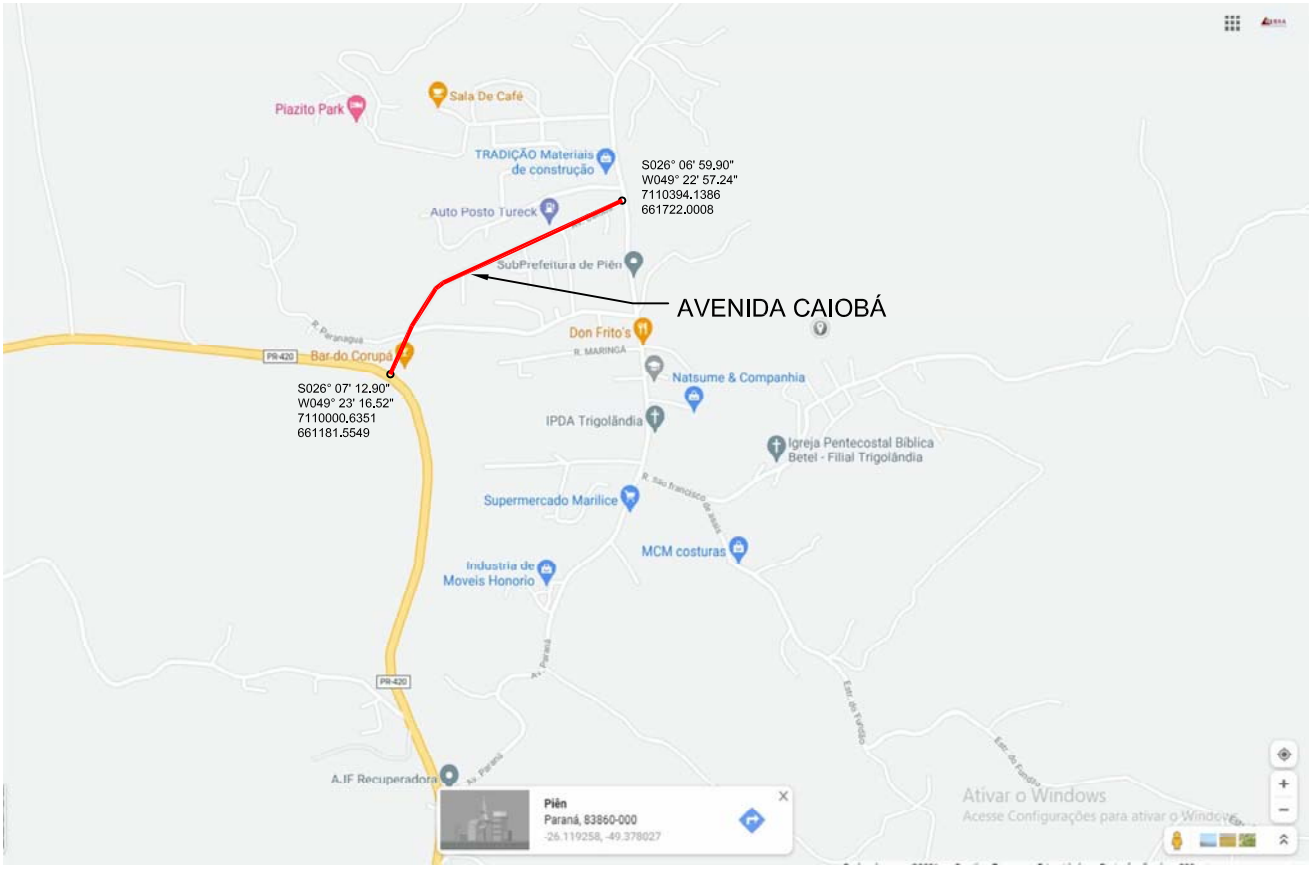

Figura 2-1 Localização do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2021

- Número do Contrato: **044/2021**
- Data de Assinatura: **19/05/2021**
- Objeto do Contrato: é a **Contratação de empresa especializada para elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município de Piên**, conforme Termo de Referência e Edital da Tomada de Preços 03/2021.
- Ordem de Início (Nota de Empenho 2935/2936/2937): **21/05/2021**

## 2.1 Planta de Localização da Área






# PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

AVENIDA CAIOBÁ
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfaltica

Planta de Localização

| CÓDIGO: | BAIRRO: | LOCAL: | DATA: |
|---|---|---|---|
| P-TER-LOC-0 | DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA | PIÊN – PR | JUNHO/2021 |

TERRA Engenharia
Fone: (48) 3466.3489
CONSULTOR:

TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01
Bairro Centro
O R L E A N S/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR
CLIENTE:

PÁGINA: 01

| REV. | DATA | TIPO | POR | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|---|---|
| 00 | 18/06/2021 | A | MCMDG | Emissão Inicial |

EMISSÕES

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA CONHECIMENTO (C) PARA APROVAÇÃO (D) PARA CONSTRUÇÃO (E) CONFORME CONSTRUÍDO (F) CANCELADO

# 3 ESTUDOS

## 3.1 Estudo Topográfico;

Topografia é a base para diversos trabalhos de engenharia, onde o conhecimento das formas e dimensões do terreno é importante. E ela está presente do início ao fim da obra, como na etapa de planejamento e projeto, fornecendo informações sobre o terreno; na execução e acompanhamento da obra, realizando locações e fazendo verificações métricas; e finalmente no monitoramento da obra após a sua execução, para determinar, por exemplo, os deslocamentos.

O trabalho tem como finalidade orientar as equipes que atuam diretamente na implantação do projeto rodoviário a seguirem as orientações constantes nas instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT e NBR 13.133 da ABNT de tal forma a minimizar os possíveis erros, reduzindo retrabalhos em campo e até mesmo nos escritórios.

### *3.1.1 Objetivos*

Estabelecer a metodologia no desenvolvimento dos Estudos Topográficos para elaboração de projeto de engenharia rodoviária.

Apresentar diretrizes e definições a serem seguidas para os levantamentos topográficos de uma porção limitada da Terra através de aparelhos topográficos, utilizando métodos e técnicas de levantamento para poder resolver os problemas de engenharia através da aplicação da topografia.

### *3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro*

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do pais, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho cientifico, passando pelas amarrações e controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

O SGB e composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricas e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, o qual se mostra amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiro.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

### *3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio*

Os serviços de levantamento topográfico foram executados conforme ABNT-NBR 13.133/94 de Execução de Levantamentos topográficos.

O ponto de apoio está amarrado à RBMC do IBGE, utiliza o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e a altitude ortométrica (Nível médio dos Mares) foi calculada através do método da ondulação geoidal com software MAPGEO2015.

Todos os trabalhos referentes ao transporte de coordenadas foram efetuados com técnica de Posicionamento Global Relativo Estático por

Satélites (GNSS) e calculadas em ambiente virtual através do sistema PPP, disponibilizado pelo IBGE no site "https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?edicao=16335&t=processar-os-dados"

**O ponto de Apoio denominado "Base"** recebeu o nome de **"Caio"**, e está localizado próximo à Estaca 0+690m, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.




Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth Junho 2021

### *3.1.2 Levantamento do Eixo de Referência.*

Para o início e a antecipação dos levantamentos de campo de geotecnia e outras inspeções necessárias, foi locada inicialmente uma linha de referência no eixo da pista de rolamento, tendo como ponto de partida o a Estaca 0-0,000m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte) metros até Estaca 0+705,53m.

### *3.1.3 Levantamento cadastral*

A partir do ponto de apoio básico (base), foi realizado com auxílio de estação total e GNSS, o levantamento planialtimétrico cadastral para obtenção de restituição topográfica com precisão compatível com a escala 1: 500 (classe I PAC da NBR 13133/94), sendo realizados alargamentos para abranger toda a área necessária para a correta elaboração do projeto, abrangendo ainda, edificações lindeiras, ruas de acessos, localização atual dos bordos e eixo da pista existente, calçada, Pé e Crista de Talude, Caixas Coletoras de drenagem, Meio Fio, Muro e Cerca existente, Placas de Sinalização, Poste, Galeria Pluvial Existente e Valos.

Foram levantadas ainda as “linhas de quebra” (talvegues, divisores, etc.), os elementos construídos. Além disso, a equipe topográfica da empresa elaborou o cadastro de todo o posteamento e arvores na área em estudo.

O levantamento da nuvem de pontos contempla todos os pontos característicos dentro da faixa de domínio (offsets existentes, benfeitorias, vegetação, uso do solo, obras de artes especiais e correntes, áreas com problemas de degradação ambiental, redes elétricas, telefônicas, de fibra ótica, adutoras de água potável, redes de água pluvial de esgoto e gás) coletando no mínimo 200 pontos por hectare.

Observando-se os seguintes itens:

- ✓ Rede Elétrica (localização);
- ✓ Árvores (árvores com diâmetros entre 15 e 30 cm e árvores com diâmetro maior que 30 cm);
- ✓ Obras-de-Arte Correntes (montante e jusante e cota da máxima cheia de vestígios, identificando o tipo de dimensão da obra);
- ✓ A altimetria deverá ser detalhada de acordo com as características do terreno (pé e crista de taludes, erosões, etc.).

Segue abaixo Tabela com relação dos códigos utilizados no levantamento e seus respectivos significados.

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento.

| Código | Significado |
|---|---|
| ch | Pista Existente |
| asf | Asfalto Existente |
| bo | Bordo de Pista Existente |
| ace | Acesso Existente |
| mu | Muro existente |
| ce | Cerca Existente |
| cr | Crista de Talude |
| pe | Pé de Talude |
| talude | talude |
| talvegue | Talvegue |
| pt | Poste |
| tubo | Galeria Pluvial existente |
| valo | Valo Existente |
| edif | Edificação |
| pco | Ponto de Cota |
| pc | Ponto de Controle |
| Onibus | Ponto de ônibus |

Fonte: Arquivo Pessoal

### *3.1.4 Equipamentos Utilizados*

Para a execução dos trabalhos geodésicos e de topografia foram utilizados equipamentos de última geração tecnológica, considerado fator primordial para execução de medidas e veracidade das observações.

Para execução do transporte de coordenadas, foi utilizado um par de receptores GPS Geodésico, Marca GNSS Gintec F90 RTK, o tripla frequência, com:

## INFORMACÕES TÉCNICAS

| | Itens | Especificações | | |
|---|---|---|---|---|
| GNSS | Placa GPS | Novatel OEM729 | Hemisphere P328 | Americana BD990® |
| | Canais | 555 | 394 | 336 |
| | Satélites | GPS: L1CA/LIC/L2C/L2P/L5 | GPS: L1CA/L1P/L1C/L2P/L2C/L5 | GPS: L1 CA/L2E/L2C/L5 |
| | | GLONASS: L1CA/L2C/L2P/L3/L5 | GLONASS: G1/G2, P1/P2 | GLONASS: L1CA/L2CA/L3 |
| | | BeiDou: B1/B2/B3 | BeiDou: B1/B2/B3 | BeiDou: B1/B2/B3 |
| | | GALILEO: E1/E5/ALTBOC/E5A/E5B/E6 | GALILEO: E1BC/E5A/E5B | GALILEO: E1/E5A/E5B/E5ALT |
| | | NAVIC: L5 | QZSS: L1CA/L2C/L5/L1C | NAVIC L5 |
| | | SBAS: L1/L5 | SBAS: L1 CA/L5 | QZSS: L1CA/L1SAIF/L1C |
| | | QZSS: L1CA/L1C/L2C/L5/L6 | | SBAS: L1 CA/L5 |
| | Taxa de Atualização | 5Hz Padrão<br>¹Atualizável para 100Hz | 5Hz Padrão<br>¹Atualizável para 50Hz | 50Hz Padrão |
| | Precisão Estática | Horizontal: ± (2.5+1 x $10^{-6}$D) mm | Horizontal: ± (2.5+1 x $10^{-6}$D) mm | Horizontal: ± (2.5+1 x $10^{-6}$D) mm |
| | | Vertical: ± (5+1 x $10^{-6}$D) mm | Vertical: ± (5+1 x $10^{-6}$D) mm | Vertical: ± (5+1 x $10^{-6}$D) mm |
| | Precisão RTK | Horizontal: ± (10+1 x $10^{-6}$D) mm | Horizontal: ± (8+1 x $10^{-6}$D) mm | Horizontal: ± (2.5+1 x $10^{-6}$D) mm |
| | | Vertical: ± (20+1 x $10^{-6}$D) mm | Vertical: ± (15+1 x $10^{-6}$D) mm | Vertical: ± (15+1 x $10^{-6}$D) mm |
| Alimentação | Bateria | Bateria Dupla: 7.2V/3400mAh*2. (Autonomia para até 10 horas de duração) | | |
| | Entrada | 9~28V DC | | |
| Elétrica | Sistema Operacional | Linux | | |
| | Memória | Interna 8G: TF Estendido. Máximo de 32G | | |
| | Bluetooth | V2.1 + EDR / V4.1 Modo Duplo, Classe 2 | | |
| | WIFI | 802.11 b/g/n | | |
| | 4G | Todas as áreas com exceção dos EUA | América do Norte | |
| | | EC25-E, 4G | EC25-A, 4G | |
| | | FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20 | FDD LTE: B2/B4/B12 | |
| | | TDD LTE: B38/B40/B41 | WCDMA: B1/B4/B5 | |
| | | WCDMA: B1/B5/B8 | | |
| | | GSM: B3/B8 | | |
| | Protocolo UHF Interno | TRM101: 1W de potência, Frequência 410-470 MHz | | |
| | | Distância de trabalho: 5Km em condições ideais | | |
| | | SATEL, PCC-GMSK, Trim Talk 450S, South, TrimMark III(19200), South 19200 | | |
| | Bolha Eletrônica | Disponível + Sensor de Inclinação | | |
| Conexões | TNC | Para Antena UHF | | |
| | 5 Pinos | Rádio Externo e Fonte Externa | | |
| | 7 Pinos | Conexão com o PC, Controladora e outros dispositivos externos, como Ecobatímetros | | |
| | Outras | SIM Slot e TF Slot | | |
| Interface | Botões | Botão de Ligar | | |
| | Display | 4 Indicadores sendo: Satélites, Link de Dados, Bluetooth e Status WIFI | | |
| | Idiomas | Suporte de voz Multi-Idiomas TTS | | |
| Estrutura | Dimenção | 156mm x 76 mm | | |
| | Peso | 1.2 Kg com as Duas baterias inclusas | | |
| Ambiente | Temp. de Trabalho | -30°C ~ +65°C | | |
| | Temp. Armazen. | -40°C ~ +80°C | | |
| | Proteção | IP67 | | |
| | Quedas | Até 2 metros no bastão e queda natural de 1,2 metros | | |
| | Umidade | 100% | | |

Juntamente, foram utilizadas estações Totais Marca Topcon, modelos GTS W3100, ambas com coletor interno de dados, tendo a NBR 362 precisão angular de 7” e precisão linear de 2 mm + 2.

### *3.1.5 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)*

# Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
## Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

## Sumário do Processamento do marco: Caio

| | |
|---|---|
| **Início:**AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/05/31 13:13:10,00 |
| **Fim:**AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS | 2021/05/31 14:04:15,00 |
| **Modo de Operação do Usuário:** | ESTÁTICO |
| **Observação processada:** | CÓDIGO & FASE |
| **Modelo da Antena:** | NÃO DISPONÍVEL |
| **Órbitas dos satélites:**[1] | ULTRA-RÁPIDA |
| **Frequência processada:** | L3 |
| **Intervalo do processamento**(s)**:** | 5,00 |
| **Sigma**[2] **da pseudodistância**(m)**:** | 5,000 |
| **Sigma da portadora**(m)**:** | 0,010 |
| **Altura da Antena**[3](m)**:** | 2,173 |
| **Ângulo de Elevação**(graus)**:** | 10,000 |
| **Resíduos da pseudodistância**(m)**:** | 1,65 GPS 2,11 GLONASS |
| **Resíduos da fase da portadora**(cm)**:** | 0,66 GPS 0,70 GLONASS |

## Coordenadas SIRGAS

| | Latitude(gms) | Longitude(gms) | Alt. Geo.(m) | UTM N(m) | UTM E(m) | MC |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Em 2000.4** (É a que deve ser usada)[4] | -26° 07´ 00,3691″ | -49° 22´ 57,4773″ | 876,19 | 7110379.678 | 661715.250 | -51 |
| **Na data do levantamento**[5] | -26° 07´ 00,3609″ | -49° 22´ 57,4790″ | 876,19 | 7110379.931 | 661715.206 | -51 |
| **Sigma(95%)**[6] (m) | 0,024 | 0,029 | 0,056 | | | |
| **Modelo Geoidal** | MAPGEO2015 | | | | | |
| **Ondulação Geoidal** (m) | 3,70 | | | | | |
| **Altitude Ortométrica** (m) | 872,49 | | | | | |

## Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

| Tipo de Receptor | Uma frequência | | Duas frequências | |
|---|---|---|---|---|
| | Planimétrico | Altimétrico | Planimétrico | Altimétrico |
| **Após 1 hora** | 0,700 | 0,600 | 0,040 | 0,040 |
| **Após 2 horas** | 0,330 | 0,330 | 0,017 | 0,018 |
| **Após 4 horas** | 0,170 | 0,220 | 0,009 | 0,010 |
| **Após 6 horas** | 0,120 | 0,180 | 0,005 | 0,008 |

[1] Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

[2] O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

[3] Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

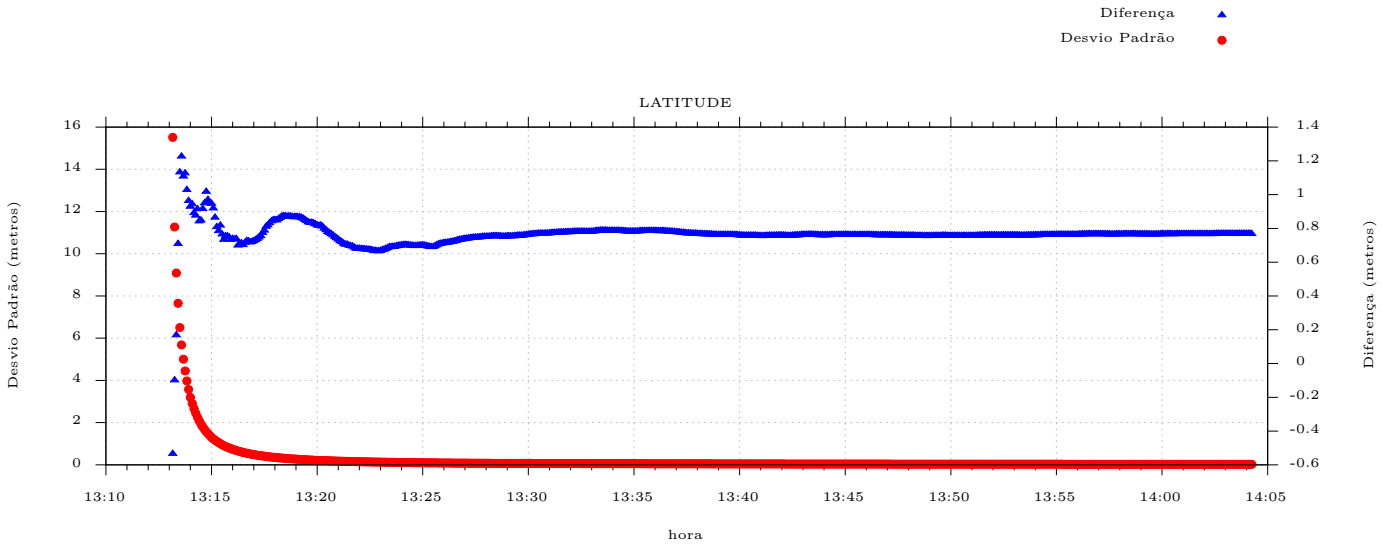
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

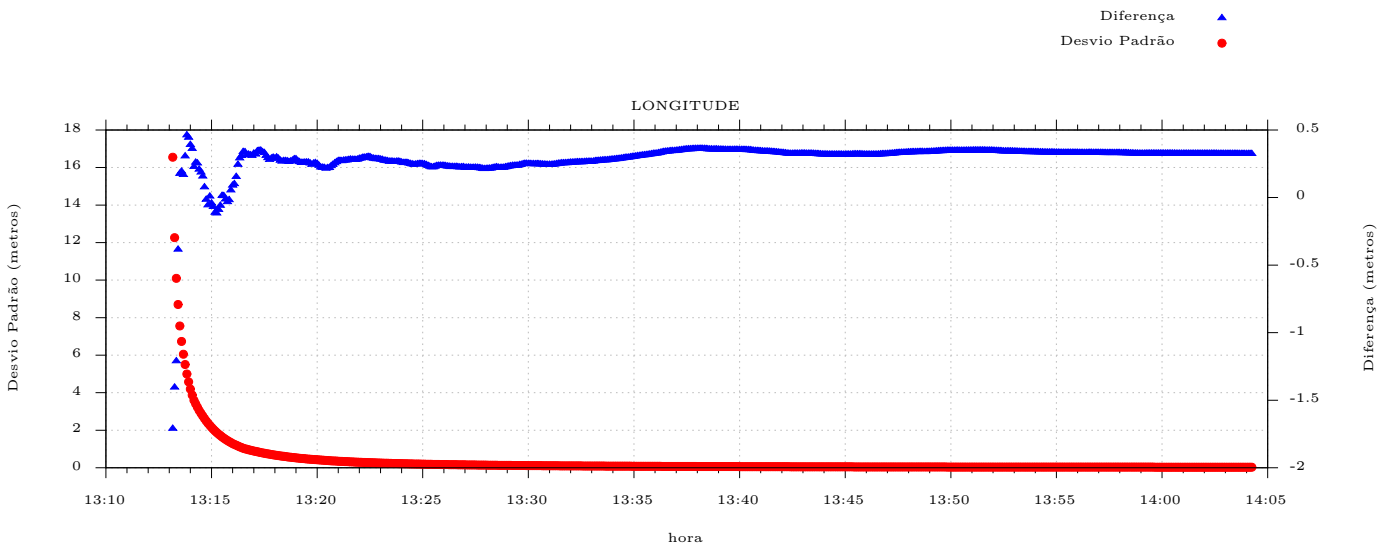
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

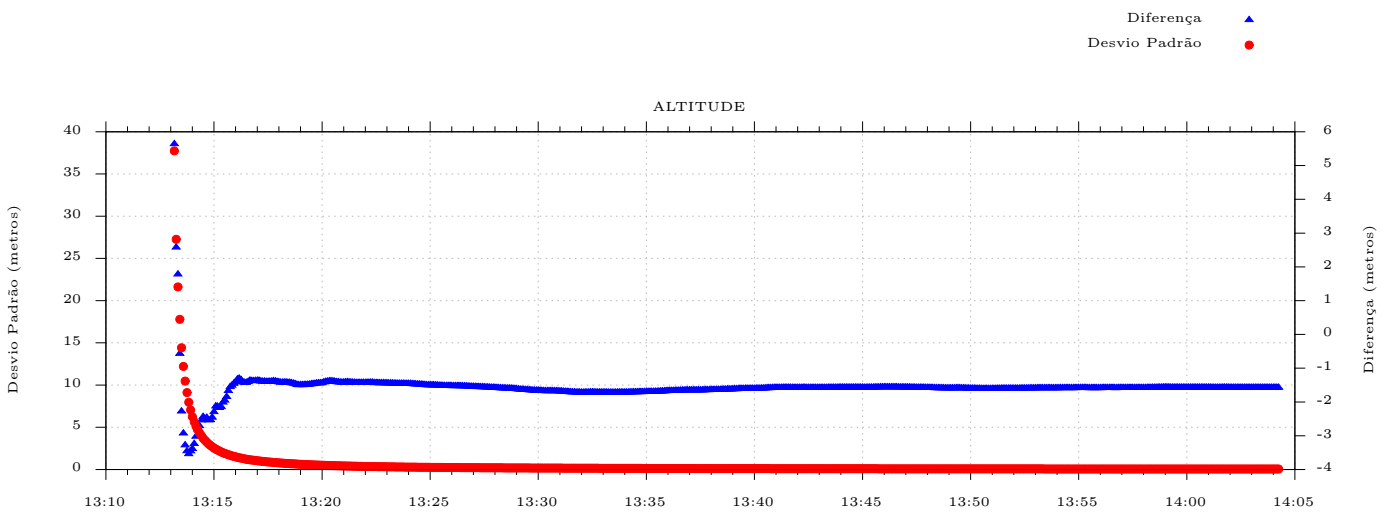
**Processamento autorizado para uso do IBGE.**

**Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori**

**Caio_31052021_091250.21O**






Processado em: 01/06/2021 08:14:05

## 3.2 Estudo Hidrológico;

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, liquido e gasoso, da sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza".

O estudo hidrológico tem por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes.

Com o estudo hidrológico, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes. A partir dessas informações torna-se possível calcular a vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

O Estudo Hidrológico que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos obtidos de estações meteorológicas de órgão oficiais, com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem. Também foi efetuada visita "in-loco", visando obter junto a funcionários da prefeitura municipal de Piên e a moradores mais próximos da obra, informações do histórico das ocorrências mais significativas, tais como:

- Máxima cheia;
- Transbordamento das obras existentes
- Saídas D'agua
- Pontos de alagamentos
- Entre outras.

### *3.2.1 Coleta de Dados*

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

- Imagem de satélite do Google Earth;
- Cartas digitais IBGE – Esc. 1:50.000;
- Dados Pluviométricos da estação são apresentados a seguir:

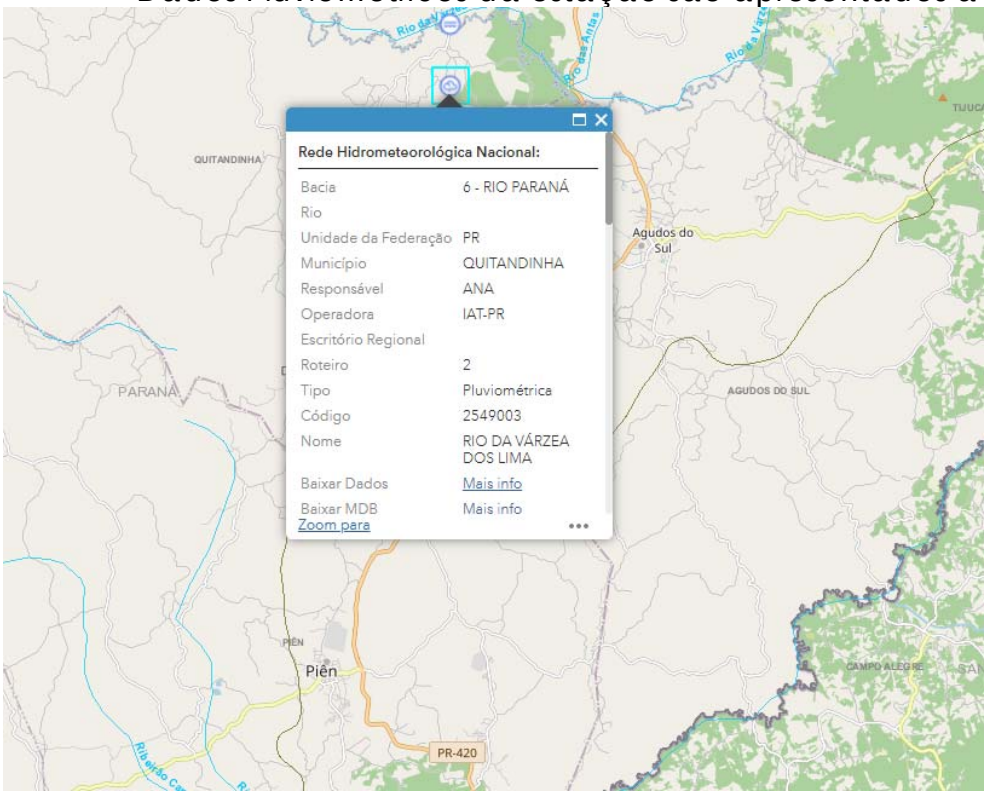



Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

A Figura acima mostra a localização da estação pluviométrica para o trecho em estudo, a distância entre a estação e o traçado do projeto em questão é de aproximadamente 18 Km.

As informações a respeito desta estação são apresentadas na Tabela abaixo, tais informações foram retiradas do Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas – ANA.

Tabela 3-2 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

**Dados Estação**

| | |
|---|---|
| **Código** | 2549003 |
| **Nome Estação** | RIO DA VÁRZEA DOS LIMA |
| **Código Adicional** | |
| **Bacia** | 6 - RIO PARANÁ |
| **SubBacia** | 65 - RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS |
| **Rio** | |
| **Estado** | PARANÁ |
| **Município** | QUITANDINHA |
| **Responsável** | ANA |
| **Operadora** | IAT-PR |
| **Latitude** | -25.95 |
| **Longitude** | -49.3930555555556 |

Fonte: Hidroweb

Os dados de chuva (Leituras pluviométricas) podem ser obtidos através da Agencia Nacional de Águas ANA no endereço http://hidroweb.ana.gov.br.

Foi escolhida a estação pluviométrica de Quitandinha por estar localizada próxima da área de intervenção do projeto e conter uma série história satisfatória para o dimensionamento dos itens do projeto.

Para projetos desta magnitude é necessário no mínimo uma série de 15 anos, sendo que a referida estação contém uma série de 79 anos, o que possibilitou o descarte de 4 anos que não estavam completos, restando para os cálculos 75 anos.

### *3.2.2 Pluviometria*

Pluviometria é o ramo da climatologia que se ocupa da distribuição das chuvas em diferentes épocas e regiões, representa-se a quantidade de chuva pela altura de água caída e acumulada sobre uma superfície plana e

impermeável. Ela é avaliada por meio de estações meteorológicas da ANA, utilizando-se aparelhos chamados *pluviômetros ou pluviógrafos*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Nesse estudo, visou-se construir uma obra que seja adequada para escoar a vazão de projeto. No caso normal, pode-se correr o risco, assumido após considerações de ordem econômica, de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil, sendo necessário, então, conhece-lo.

Para isso analisamos estatisticamente as observações realizadas nos postos hidrométricos, verificando-se com que frequência elas assumiram dada magnitude. Em seguida, podem-se avaliar as probabilidades teóricas de ocorrência das mesmas.

Os dados observados podem ser considerados em sua totalidade, o que constitui uma *série total,* ou apenas os superiores a um certo limite inferior (*série parcial*), ou, ainda, só o máximo de cada ano (*série anual*).

Eles são ordenados em ordem decrescente e a cada um é atribuído o seu número de ordem *m* (m variando de 1 a *n*, sendo *n* = número de anos de observação).

A frequência com que foi igualado ou superado um evento de ordem *m (precipitação maior que 100 mm/d)* é:

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{63}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}84 \; ou \; 84\%$$

Considerando-a como uma boa estimativa da probabilidade teórica (*P*) e definindo o tempo de recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) como sendo o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento, tem se a seguinte relação:

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}84} \quad \rightarrow \quad F = 1{,}19 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 84% e o seu tempo de recorrência é de 01 anos.

### 3.2.2.1 Tipos de Chuva

Precipitação é a queda de água na superfície do solo, não somente no estado líquido – chuva – como também no estado sólido – neve e granizo.

A chuva é resultado do resfriamento que sofre uma massa de ar ao expandir-se, quando se eleva a temperatura, aumentando gradativamente a umidade relativa dessa massa de ar. Atingida a saturação, poderá iniciar-se a condensação e a formação das nuvens ou mesmo a precipitação, que se apresenta tanto mais intensa quanto maior for resfriamento e a quantidade de água contida no ar ascendente.

A ascensão do ar úmido é o processo que produz condensação e precipitações consideráveis; deste modo, as chuvas são classificadas segundo as causas do movimento ascendente, a saber:

- Chuva orográfica – É causada pela elevação do ar ao subir e transpor cadeias de montanhas, produzindo precipitações locais, mais elevadas e frequentes no lado dos ventos dominantes.
- Chuva ciclônica – É causada por ciclones com depressões centrais provocando movimentos atmosféricos ascendentes.
- Chuva de convecção – Resulta dos movimentos ascendentes do ar quente mais leve do que o ar mais denso e frio que o rodeia.

### *3.2.3 Processamento de Dados Pluviométricos*

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.2 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

e a intensidade pluviométrica (I = mm/h) relacionado com o tempo adotado no projeto e o cálculo de concentração das bacias.

Com o processamento dos dados indicado acima foi possível obter os seguintes dados: Quadro Resumo das máximas precipitações Mensais, dos dias de chuva, precipitação total mensal e precipitação máxima de 24 horas; A intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência (Tr) Adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias (Tc), A curva de intensidade x Duração x Frequência.

### 3.2.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações

| PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | | Total | Média | Mínimo | Máximo |
| 1941 | 127 | 163 | 100 | 48 | 103 | 56 | 32 | 116 | 138 | 105 | 219 | 178 | | 1384 | 115 | 32 | 219 |
| 1942 | 153 | 180 | 210 | 60 | 29 | 153 | 109 | 34 | 127 | 46 | 118 | 64 | | 1284 | 107 | 29 | 210 |
| 1943 | 166 | 140 | 123 | 24 | 37 | 90 | 74 | 143 | 96 | 90 | 30 | 43 | | 1055 | 88 | 24 | 166 |
| 1944 | 153 | 124 | 178 | 31 | 7 | 29 | 29 | 116 | 24 | 116 | 228 | 31 | | 1066 | 89 | 7 | 228 |
| 1945 | 102 | 71 | 78 | 47 | 18 | 113 | 180 | 18 | 98 | 81 | 41 | 131 | | 978 | 82 | 18 | 180 |
| 1946 | 253 | 336 | 155 | 23 | 98 | 97 | 133 | 142 | 55 | 142 | 62 | 123 | | 1619 | 135 | 23 | 336 |
| 1947 | 179 | 158 | 19 | 52 | 76 | 42 | 63 | 76 | 209 | 147 | 48 | 128 | | 1196 | 100 | 19 | 209 |
| 1948 | 103 | 184 | 60 | 64 | 152 | 0 | 170 | 191 | 66 | 76 | 73 | 37 | | 1176 | 98 | 0 | 191 |
| 1949 | 80 | 98 | 104 | 152 | 46 | 147 | 18 | 84 | 77 | 88 | 67 | 207 | | 1167 | 97 | 18 | 207 |
| 1950 | 134 | 116 | 247 | 61 | 68 | 30 | 36 | 46 | 141 | 135 | 87 | 111 | | 1211 | 101 | 30 | 247 |
| 1951 | 295 | 234 | 97 | 49 | 51 | 42 | 24 | 6 | 43 | 287 | 67 | 110 | | 1304 | 109 | 6 | 295 |
| 1952 | 109 | 112 | 128 | 21 | 18 | 128 | 40 | 17 | 177 | 132 | 185 | 104 | | 1170 | 98 | 17 | 185 |
| 1953 | 190 | 153 | 131 | 53 | 77 | 8 | 59 | 48 | 54 | 176 | 97 | 123 | | 1167 | 97 | 8 | 190 |
| 1954 | 292 | 103 | 129 | 49 | 304 | 83 | 104 | 33 | 115 | 277 | 46 | 112 | | 1648 | 137 | 33 | 304 |
| 1955 | 103 | 67 | 163 | 59 | 151 | 188 | 192 | 58 | 47 | 45 | 56 | 215 | | 1343 | 112 | 45 | 215 |
| 1956 | 286 | 120 | 87 | 96 | 141 | 73 | 67 | 42 | 97 | 79 | 6 | 145 | | 1238 | 103 | 6 | 286 |
| 1957 | 201 | 164 | 111 | 80 | 34 | 167 | 298 | 273 | 255 | 154 | 107 | 240 | | 2083 | 174 | 34 | 298 |
| 1958 | 101 | 258 | 156 | 19 | 113 | 79 | 39 | 67 | 114 | 150 | 80 | 143 | | 1317 | 110 | 19 | 258 |
| 1959 | 202 | 163 | 63 | 225 | 79 | 73 | 18 | 86 | 91 | 75 | 29 | 112 | | 1217 | 101 | 18 | 225 |
| 1960 | 236 | 194 | 86 | 182 | 121 | 93 | 45 | 157 | 112 | 150 | 185 | 98 | | 1658 | 138 | 45 | 236 |
| 1961 | 98 | 174 | 208 | 117 | 47 | 160 | 20 | 22 | 219 | 135 | 200 | 93 | | 1494 | 124 | 20 | 219 |
| 1962 | 95 | 161 | 113 | 54 | 43 | 32 | 64 | 55 | 123 | 153 | 33 | 39 | | 966 | 80 | 32 | 161 |
| 1963 | 280 | 120 | 168 | 25 | 16 | 20 | 21 | 34 | 119 | 146 | 194 | 152 | | 1294 | 108 | 16 | 280 |
| 1964 | 51 | 236 | 178 | 60 | 74 | 142 | 90 | 110 | 109 | 68 | 53 | 97 | | 1267 | 106 | 51 | 236 |
| 1965 | 224 | 102 | 43 | 60 | 52 | 28 | 53 | 30 | 77 | 94 | 117 | 266 | | 1147 | 96 | 28 | 266 |
| 1966 | 157 | 181 | 114 | 77 | 71 | 79 | 36 | 73 | 80 | 219 | 45 | 177 | | 1309 | 109 | 36 | 219 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1967 | 85 | 145 | 113 | 3 | 32 | 155 | 53 | 64 | 38 | 111 | 106 | 59 | 964 | 80 | 3 | 155 |
| 1968 | 231 | 56 | 96 | 59 | 60 | 43 | 29 | 62 | 78 | 137 | 53 | 135 | 1038 | 87 | 29 | 231 |
| 1969 | 183 | 203 | 80 | 171 | 132 | 153 | 70 | 52 | 142 | 106 | 228 | 59 | 1578 | 131 | 52 | 228 |
| 1970 | 76 | 111 | 89 | 53 | 151 | 298 | 44 | 41 | 146 | 72 | 37 | 409 | 1526 | 127 | 37 | 409 |
| 1971 | 206 | 140 | 202 | 110 | 169 | 104 | 131 | 43 | 102 | 95 | 63 | 122 | 1487 | 124 | 43 | 206 |
| 1972 | 241 | 182 | 152 | 64 | 22 | 47 | 89 | 146 | 188 | 259 | 95 | 200 | 1684 | 140 | 22 | 259 |
| 1973 | 185 | 142 | 86 | 73 | 82 | 160 | 104 | 168 | 199 | 55 | 89 | 97 | 1440 | 120 | 55 | 199 |
| 1974 | 273 | 142 | 140 | 52 | 30 | 169 | 99 | 43 | 61 | 105 | 74 | 98 | 1285 | 107 | 30 | 273 |
| 1975 | 114 | 171 | 132 | 49 | 68 | 72 | 79 | 129 | 117 | 143 | 223 | 235 | 1531 | 128 | 49 | 235 |
| 1976 | 235 | 106 | 208 | 108 | 202 | 112 | 118 | 139 | 92 | 105 | 115 | 187 | 1726 | 144 | 92 | 235 |
| 1977 | 317 | 235 | 242 | 66 | 29 | 43 | 82 | 111 | 87 | 211 | 123 | 234 | 1779 | 148 | 29 | 317 |
| 1978 | 102 | 128 | 169 | 0 | 62 | 88 | 107 | 117 | 178 | 72 | 149 | 53 | 1225 | 102 | 0 | 178 |
| 1979 | 79 | 70 | 94 | 93 | 202 | 44 | 63 | 71 | 202 | 233 | 132 | 220 | 1503 | 125 | 44 | 233 |
| 1980 | 166 | 133 | 84 | 98 | 42 | 99 | 200 | 206 | 212 | 117 | 59 | 359 | 1775 | 148 | 42 | 359 |
| 1981 | 156 | 39 | 64 | 70 | 19 | 38 | 64 | 88 | 81 | 127 | 141 | 161 | 1047 | 87 | 19 | 161 |
| 1982 | 17 | 264 | 69 | 10 | 78 | 237 | 126 | 73 | 30 | 193 | 246 | 242 | 1586 | 132 | 10 | 264 |
| 1983 | 132 | 134 | 141 | 179 | 267 | 274 | 407 | 30 | 211 | 79 | 55 | 202 | 2110 | 176 | 30 | 407 |
| 1984 | 91 | 47 | 145 | 64 | 114 | 142 | 56 | 241 | 95 | 48 | 149 | 294 | 1485 | 124 | 47 | 294 |
| 1985 | 73 | 210 | 85 | 159 | 10 | 44 | 43 | 3 | 102 | 91 | 101 | 86 | 1007 | 84 | 3 | 210 |
| 1986 | 289 | 122 | 78 | 124 | 79 | 32 | 32 | 135 | 100 | 98 | 242 | 164 | 1494 | 125 | 32 | 289 |
| 1987 | 133 | 155 | 55 | 139 | 264 | 138 | 37 | 95 | 0 | 133 | 35 | 109 | 1294 | 108 | 0 | 264 |
| 1988 | 189 | 215 | 64 | 113 | 297 | 83 | 14 | 10 | 151 | 102 | 35 | 163 | 1434 | 119 | 10 | 297 |
| 1989 | 290 | 123 | 90 | 133 | 122 | 36 | 189 | 59 | 174 | 83 | 83 | 78 | 1459 | 122 | 36 | 290 |
| 1990 | 458 | 155 | 204 | 110 | 84 | 146 | 255 | 160 | 162 | 106 | 205 | 96 | 2140 | 178 | 84 | 458 |
| 1991 | 125 | 176 | 67 | 47 | 64 | 207 | 26 | 73 | 24 | 218 | 78 | 150 | 1253 | 104 | 24 | 218 |
| 1992 | 40 | 169 | 224 | 23 | 401 | 114 | 132 | 142 | 98 | 122 | 104 | 37 | 1604 | 134 | 23 | 401 |
| 1993 | 290 | 234 | 122 | 40 | 165 | 72 | 115 | 14 | 266 | 119 | 82 | 153 | 1671 | 139 | 14 | 290 |
| 1994 | 82 | 171 | 88 | 111 | 86 | 133 | 164 | 8 | 10 | 121 | 177 | 170 | 1320 | 110 | 8 | 177 |
| 1995 | 341 | 264 | 89 | 53 | 15 | 148 | 150 | 42 | 10 | 0 | 95 | 137 | 1345 | 112 | 0 | 341 |
| 1996 | 282 | 118 | 263 | 94 | 5 | 147 | 122 | 83 | 183 | 179 | 60 | 345 | 1881 | 157 | 5 | 345 |
| 1997 | 204 | 215 | 72 | 47 | 57 | 106 | 40,2* | 120 | 167 | 230 | 186 | 136 | 1540 | 140 | 0 | 230 |
| 1998 | 210 | 176 | 199 | 239 | 40 | 65 | 144 | 287 | 277 | 172 | 9 | 141 | 1959 | 163 | 9 | 287 |
| 1999 | 247 | 222 | 162 | 50 | 59 | 86 | 163 | 8 | 120 | 165 | 122 | 142 | 1546 | 129 | 8 | 247 |
| 2000 | 131 | 194 | 149 | 16 | 28 | 131 | 84 | 85 | 193 | 157 | 79 | 138 | 1385 | 115 | 16 | 194 |
| 2001 | 180 | 192 | 147 | 82 | 88 | 125 | 172 | 86 | 98 | 137 | 97 | 105 | 1507 | 126 | 82 | 192 |
| 2002 | 247 | 225 | 98 | 50 | 67 | 55 | 49 | 107 | 202 | 124 | 168 | 212 | 1603 | 134 | 49 | 247 |
| 2003 | 209 | 122 | 74 | 76 | 36 | 125 | 89 | 21 | 116 | 64 | 93 | 190 | 1214 | 101 | 21 | 209 |
| 2004 | 167 | 93 | 146 | 129 | 180 | 72 | 49 | 28 | 95 | 149 | 101 | 67 | 1276 | 106 | 28 | 180 |
| 2005 | 233 | 77 | 90 | 98 | 105 | 109 | 82 | 164 | 266 | 240 | 86 | 122 | 1672 | 139 | 77 | 266 |
| 2006 | 149 | 132 | 109 | 15 | 29 | 29 | 55 | 53 | 175 | 67 | 181 | 201 | 1195 | 100 | 15 | 201 |
| 2007 | 193 | 245 | 117 | 156 | 203 | 19 | 95 | 22 | 71 | 130 | 192 | 286 | 1729 | 144 | 19 | 286 |
| 2008 | 199 | 132 | 105 | 155 | 51 | 129 | 29 | 94 | 71 | 253 | 138 | 79 | 1433 | 119 | 29 | 253 |
| 2009 | 231 | 173 | 31 | 26 | 98 | 79 | 276 | 100 | 373 | 128 | 207 | 229 | 1950 | 162 | 26 | 373 |
| 2010 | 290 | 189 | 202 | 214 | 82 | 90 | 135 | 72 | 113 | 125 | 87 | 251 | 1851 | 154 | 72 | 290 |
| 2011 | 310 | 358 | 149 | 51 | 31 | 110 | 197 | 252 | 120 | 230 | 114 | 140 | 2062 | 172 | 31 | 358 |
| 2012 | 171 | 144 | 39 | 200 | 59 | 268 | 121 | 16 | 65 | 113 | 76 | 238 | 1510 | 126 | 16 | 268 |
| 2013 | 59 | 190 | 199 | 107 | 90 | 373 | 138 | 69 | 147 | 121 | 168 | 96 | 1755 | 146 | 59 | 373 |
| 2014 | 121 | 81 | 184 | 53 | 65 | 334 | 29 | 39 | 131 | 73 | 145 | 219 | 1472 | 123 | 29 | 334 |
| 2015 | 240 | 174 | 147 | 30 | 112 | 114 | 199 | 32 | 118 | 188 | 237 | 262 | 1851 | 154 | 30 | 262 |
| VALOR DE ORDEM MENSAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Média | 182 | 160 | 125 | 81 | 91 | 109 | 99 | 85 | 124 | 132 | 112 | 154 | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MÍNIMO | 17 | 39 | 19 | 0 | 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 6 | 31 |
| MÁXIMO | 458 | 358 | 263 | 239 | 401 | 373 | 407 | 287 | 373 | 287 | 246 | 409 |

Fonte: Hidroweb

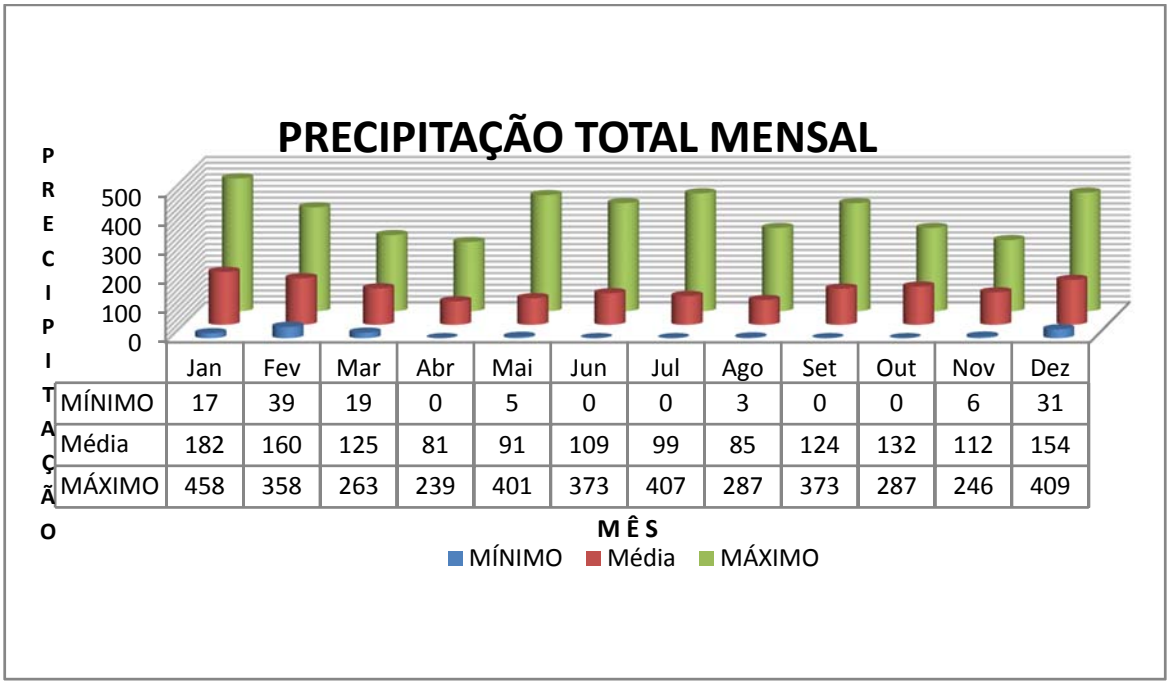



Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.2.3.2 Precipitação Máxima Mensal

Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

| PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total | Média | Mínimo | Máximo |
| 1941 | 49 | 43 | 25 | 22 | 39 | 31 | 10 | 29 | 43 | 37 | 66 | 65 | 458 | 38 | 10 | 66 |
| 1942 | 42 | 61 | 79 | 18 | 10 | 69 | 30 | 19 | 28 | 20 | 32 | 18 | 427 | 36 | 10 | 79 |
| 1943 | 48 | 41 | 52 | 17 | 12 | 27 | 19 | 61 | 25 | 28 | 12 | 8 | 350 | 29 | 8 | 61 |
| 1944 | 24 | 33 | 37 | 8 | 4 | 8 | 17 | 50 | 14 | 25 | 92 | 12 | 325 | 27 | 4 | 92 |
| 1945 | 33 | 25 | 31 | 18 | 12 | 38 | 116 | 13 | 26 | 25 | 17 | 31 | 384 | 32 | 12 | 116 |
| 1946 | 34 | 39 | 117 | 11 | 26 | 22 | 28 | 68 | 27 | 65 | 17 | 96 | 551 | 46 | 11 | 117 |
| 1947 | 32 | 48 | 7 | 20 | 25 | 10 | 31 | 27 | 50 | 32 | 16 | 34 | 334 | 28 | 7 | 50 |
| 1948 | 34 | 30 | 25 | 39 | 75 | 0 | 76 | 44 | 34 | 26 | 48 | 10 | 441 | 37 | 0 | 76 |
| 1949 | 35 | 23 | 26 | 70 | 30 | 59 | 10 | 34 | 16 | 18 | 19 | 39 | 381 | 32 | 10 | 70 |
| 1950 | 18 | 18 | 93 | 28 | 22 | 18 | 17 | 14 | 54 | 28 | 39 | 34 | 385 | 32 | 14 | 93 |
| 1951 | 67 | 80 | 42 | 13 | 22 | 17 | 11 | 3 | 17 | 56 | 19 | 16 | 364 | 30 | 3 | 80 |
| 1952 | 29 | 32 | 75 | 12 | 17 | 33 | 24 | 7 | 27 | 31 | 45 | 40 | 372 | 31 | 7 | 75 |
| 1953 | 25 | 70 | 25 | 16 | 26 | 3 | 23 | 18 | 25 | 44 | 25 | 15 | 316 | 26 | 3 | 70 |
| 1954 | 44 | 25 | 31 | 17 | 111 | 19 | 25 | 15 | 40 | 94 | 13 | 77 | 512 | 43 | 13 | 111 |
| 1955 | 76 | 34 | 49 | 21 | 50 | 31 | 47 | 13 | 32 | 15 | 14 | 89 | 472 | 39 | 13 | 89 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1956 | 36 | 36 | 24 | 55 | 45 | 22 | 43 | 20 | 23 | 25 | 6 | 66 | | 401 | 33 | 6 | 66 |
| 1957 | 26 | 84 | 24 | 24 | 6 | 63 | 54 | 66 | 64 | 47 | 59 | 47 | | 563 | 47 | 6 | 84 |
| 1958 | 22 | 95 | 101 | 5 | 41 | 30 | 13 | 34 | 35 | 56 | 37 | 33 | | 503 | 42 | 5 | 101 |
| 1959 | 46 | 38 | 23 | 109 | 28 | 50 | 10 | 34 | 26 | 23 | 13 | 56 | | 455 | 38 | 10 | 109 |
| 1960 | 78 | 39 | 24 | 64 | 42 | 35 | 30 | 43 | 57 | 28 | 55 | 32 | | 529 | 44 | 24 | 78 |
| 1961 | 29 | 45 | 83 | 37 | 19 | 43 | 17 | 13 | 49 | 28 | 31 | 25 | | 418 | 35 | 13 | 83 |
| 1962 | 21 | 35 | 35 | 20 | 23 | 19 | 21 | 17 | 28 | 27 | 8 | 16 | | 269 | 22 | 8 | 35 |
| 1963 | 53 | 34 | 31 | 20 | 8 | 14 | 12 | 13 | 30 | 23 | 41 | 46 | | 325 | 27 | 8 | 53 |
| 1964 | 34 | 72 | 30 | 25 | 60 | 27 | 29 | 18 | 33 | 27 | 22 | 40 | | 418 | 35 | 18 | 72 |
| 1965 | 49 | 19 | 8 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 28 | 43 | 25 | 45 | | 254 | 21 | 7 | 49 |
| 1966 | 25 | 40 | 27 | 50 | 38 | 24 | 22 | 31 | 28 | 56 | 12 | 40 | | 393 | 33 | 12 | 56 |
| 1967 | 25 | 22 | 38 | 3 | 28 | 44 | 35 | 28 | 20 | 31 | 33 | 37 | | 345 | 29 | 3 | 44 |
| 1968 | 37 | 40 | 25 | 34 | 31 | 27 | 20 | 31 | 31 | 53 | 16 | 32 | | 377 | 31 | 16 | 53 |
| 1969 | 47 | 66 | 52 | 53 | 73 | 83 | 30 | 24 | 42 | 33 | 62 | 21 | | 588 | 49 | 21 | 83 |
| 1970 | 20 | 40 | 25 | 36 | 54 | 70 | 22 | 13 | 55 | 19 | 16 | 61 | | 433 | 36 | 13 | 70 |
| 1971 | 84 | 56 | 40 | 26 | 60 | 54 | 95 | 25 | 42 | 30 | 25 | 30 | | 566 | 47 | 25 | 95 |
| 1972 | 36 | 43 | 26 | 15 | 13 | 16 | 19 | 34 | 43 | 93 | 53 | 57 | | 447 | 37 | 13 | 93 |
| 1973 | 38 | 56 | 36 | 34 | 40 | 61 | 37 | 55 | 55 | 22 | 33 | 23 | | 490 | 41 | 22 | 61 |
| 1974 | 81 | 47 | 53 | 19 | 16 | 39 | 61 | 15 | 30 | 41 | 37 | 57 | | 495 | 41 | 15 | 81 |
| 1975 | 44 | 71 | 46 | 25 | 41 | 17 | 25 | 40 | 33 | 50 | 50 | 46 | | 486 | 41 | 17 | 71 |
| 1976 | 54 | 38 | 64 | 59 | 48 | 25 | 30 | 43 | 28 | 22 | 33 | 50 | | 491 | 41 | 22 | 64 |
| 1977 | 96 | 71 | 43 | 32 | 13 | 21 | 25 | 29 | 21 | 39 | 40 | 106 | | 536 | 45 | 13 | 106 |
| 1978 | 34 | 78 | 54 | 0 | 50 | 47 | 24 | 71 | 42 | 44 | 23 | 23 | | 490 | 41 | 0 | 78 |
| 1979 | 35 | 35 | 41 | 35 | 56 | 18 | 20 | 37 | 84 | 42 | 57 | 72 | | 530 | 44 | 18 | 84 |
| 1980 | 40 | 23 | 31 | 35 | 13 | 38 | 42 | 112 | 37 | 32 | 29 | 69 | | 501 | 42 | 13 | 112 |
| 1981 | 32 | 11 | 30 | 36 | 7 | 10 | 28 | 32 | 24 | 24 | 37 | 52 | | 323 | 27 | 7 | 52 |
| 1982 | 8 | 74 | 27 | 3 | 40 | 51 | 50 | 26 | 14 | 42 | 47 | 48 | | 430 | 36 | 3 | 74 |
| 1983 | 33 | 31 | 31 | 72 | 94 | 100 | 99 | 22 | 48 | 23 | 21 | 43 | | 616 | 51 | 21 | 100 |
| 1984 | 18 | 19 | 36 | 21 | 34 | 56 | 33 | 70 | 54 | 23 | 28 | 72 | | 463 | 39 | 18 | 72 |
| 1985 | 34 | 40 | 19 | 35 | 7 | 26 | 18 | 1 | 30 | 18 | 39 | 25 | | 291 | 24 | 1 | 40 |
| 1986 | 57 | 28 | 25 | 61 | 22 | 16 | 13 | 72 | 47 | 33 | 40 | 56 | | 471 | 39 | 13 | 72 |
| 1987 | 27 | 42 | 19 | 52 | 59 | 47 | 15 | 56 | 0 | 44 | 16 | 20 | | 397 | 33 | 0 | 59 |
| 1988 | 63 | 102 | 32 | 33 | 64 | 25 | 11 | 6 | 64 | 40 | 19 | 39 | | 496 | 41 | 6 | 102 |
| 1989 | 76 | 33 | 22 | 24 | 47 | 13 | 75 | 19 | 37 | 27 | 32 | 36 | | 440 | 37 | 13 | 76 |
| 1990 | 64 | 31 | 32 | 29 | 37 | 44 | 49 | 64 | 49 | 38 | 62 | 40 | | 539 | 45 | 29 | 64 |
| 1991 | 37 | 59 | 10 | 12 | 25 | 97 | 24 | 22 | 7 | 45 | 17 | 36 | | 391 | 33 | 7 | 97 |
| 1992 | 11 | 40 | 79 | 11 | 114 | 82 | 45 | 27 | 28 | 39 | 38 | 22 | | 534 | 44 | 11 | 114 |
| 1993 | 45 | 48 | 30 | 17 | 83 | 25 | 36 | 8 | 43 | 28 | 23 | 37 | | 421 | 35 | 8 | 83 |
| 1994 | 16 | 28 | 29 | 52 | 42 | 46 | 40 | 8 | 3 | 27 | 43 | 40 | | 373 | 31 | 3 | 52 |
| 1995 | 71 | 51 | 20 | 28 | 6 | 66 | 82 | 30 | 5 | 0 | 24 | 37 | | 420 | 35 | 0 | 82 |
| 1996 | 44 | 25 | 98 | 36 | 3 | 33 | 63 | 24 | 37 | 33 | 17 | 72 | | 485 | 40 | 3 | 98 |
| 1997 | 58 | 37 | 47 | 30 | 21 | 31 | 16 | 25 | 44 | 33 | 30 | 46 | | 417 | 35 | 16 | 58 |
| 1998 | 35 | 29 | 44 | 73 | 21 | 49 | 57 | 56 | 67 | 31 | 3 | 37 | | 501 | 42 | 3 | 73 |
| 1999 | 37 | 48 | 46 | 30 | 18 | 27 | 83 | 4 | 48 | 49 | 30 | 55 | | 476 | 40 | 4 | 83 |
| 2000 | 50 | 44 | 44 | 8 | 8 | 27 | 36 | 37 | 44 | 36 | 22 | 42 | | 398 | 33 | 8 | 50 |
| 2001 | 53 | 40 | 42 | 38 | 20 | 58 | 49 | 46 | 20 | 48 | 30 | 52 | | 496 | 41 | 20 | 58 |
| 2002 | 52 | 59 | 35 | 16 | 19 | 46 | 20 | 38 | 60 | 27 | 40 | 58 | | 469 | 39 | 16 | 60 |
| 2003 | 80 | 42 | 27 | 36 | 23 | 34 | 50 | 7 | 44 | 17 | 49 | 42 | | 451 | 38 | 7 | 80 |
| 2004 | 41 | 40 | 59 | 59 | 42 | 42 | 18 | 16 | 49 | 31 | 25 | 24 | | 446 | 37 | 16 | 59 |
| 2005 | 69 | 27 | 38 | 19 | 33 | 38 | 21 | 86 | 52 | 67 | 26 | 43 | | 519 | 43 | 19 | 86 |
| 2006 | 38 | 60 | 46 | 6 | 22 | 25 | 24 | 28 | 36 | 29 | 43 | 55 | | 411 | 34 | 6 | 60 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2007 | 34 | 56 | 48 | 54 | 49 | 9 | 26 | 11 | 37 | 28 | 74 | 90 | | 515 | 43 | 9 | 90 |
| 2008 | 33 | 24 | 27 | 79 | 37 | 33 | 28 | 46 | 19 | 75 | 35 | 34 | | 471 | 39 | 19 | 79 |
| 2009 | 58 | 45 | 11 | 14 | 58 | 21 | 46 | 30 | 101 | 33 | 59 | 53 | | 529 | 44 | 11 | 101 |
| 2010 | 43 | 31 | 40 | 64 | 32 | 43 | 34 | 20 | 36 | 34 | 23 | 58 | | 456 | 38 | 20 | 64 |
| 2011 | 43 | 75 | 58 | 17 | 20 | 46 | 33 | 65 | 63 | 59 | 47 | 64 | | 590 | 49 | 17 | 75 |
| 2012 | 79 | 29 | 14 | 81 | 40 | 84 | 20 | 13 | 26 | 27 | 19 | 145 | | 577 | 48 | 13 | 145 |
| 2013 | 30 | 46 | 50 | 68 | 26 | 87 | 64 | 18 | 50 | 59 | 49 | 35 | | 579 | 48 | 18 | 87 |
| 2014 | 48 | 23 | 27 | 7 | 31 | 148 | 15 | 21 | 42 | 43 | 25 | 48 | | 478 | 40 | 7 | 148 |
| 2015 | 64 | 53 | 40 | 19 | 27 | 39 | 30 | 19 | 27 | 46 | 34 | 42 | | 439 | 37 | 19 | 64 |
| VALOR DE ORDEM MENSAL | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MÉDIA | 43 | 44 | 40 | 32 | 34 | 39 | 34 | 31 | 37 | 36 | 33 | 45 | | | | | |
| MÍNIMO | 8 | 11 | 7 | 0 | 3 | 0 | 7 | 1 | 0 | 0 | 3 | 8 | | | | | |
| MÁXIMO | 96 | 102 | 117 | 109 | 114 | 148 | 116 | 112 | 101 | 94 | 92 | 145 | | | | | |

Fonte: Hidroweb

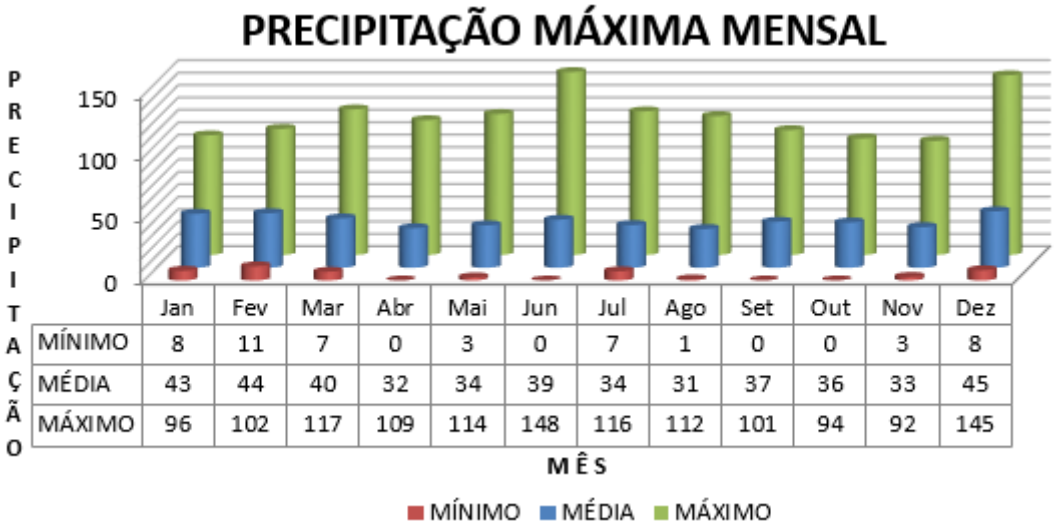



Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.2.3.3 Dias de Chuva

Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva

| DIAS DE CHUVA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ano | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | | Total | Média | Mínimo | Máximo |
| 1941 | 12 | 13 | 13 | 6 | 8 | 6 | 7 | 9 | 12 | 12 | 10 | 11 | | 119 | 10 | 6 | 13 |
| 1942 | 12 | 11 | 13 | 7 | 10 | 10 | 9 | 4 | 8 | 6 | 10 | 7 | | 107 | 9 | 4 | 13 |
| 1943 | 11 | 13 | 10 | 3 | 6 | 15 | 8 | 8 | 8 | 12 | 5 | 8 | | 107 | 9 | 3 | 15 |
| 1944 | 15 | 9 | 13 | 7 | 3 | 7 | 2 | 4 | 2 | 10 | 10 | 5 | | 87 | 7 | 2 | 15 |
| 1945 | 8 | 12 | 10 | 7 | 3 | 8 | 10 | 2 | 7 | 10 | 7 | 8 | | 92 | 8 | 2 | 12 |
| 1946 | 19 | 20 | 8 | 3 | 6 | 8 | 10 | 6 | 4 | 6 | 6 | 5 | | 101 | 8 | 3 | 20 |
| 1947 | 9 | 13 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 8 | 12 | 15 | 6 | 8 | | 95 | 8 | 4 | 15 |
| 1948 | 7 | 12 | 8 | 6 | 8 | 0 | 10 | 7 | 5 | 5 | 6 | 8 | | 82 | 7 | 0 | 12 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1949 | 14 | 9 | 16 | 12 | 9 | 17 | 13 | 8 | 10 | 17 | 11 | 13 | 149 | 12 | 8 | 17 |
| 1950 | 18 | 18 | 19 | 11 | 14 | 15 | 9 | 10 | 11 | 15 | 12 | 17 | 169 | 14 | 9 | 19 |
| 1951 | 18 | 23 | 14 | 14 | 13 | 10 | 7 | 6 | 5 | 13 | 11 | 21 | 155 | 13 | 5 | 23 |
| 1952 | 11 | 10 | 13 | 4 | 5 | 9 | 5 | 5 | 15 | 11 | 14 | 12 | 114 | 10 | 4 | 15 |
| 1953 | 14 | 12 | 13 | 6 | 8 | 4 | 6 | 4 | 8 | 15 | 7 | 14 | 111 | 9 | 4 | 15 |
| 1954 | 18 | 14 | 13 | 8 | 9 | 12 | 9 | 4 | 9 | 13 | 5 | 9 | 123 | 10 | 4 | 18 |
| 1955 | 8 | 8 | 12 | 9 | 7 | 13 | 12 | 8 | 3 | 7 | 8 | 12 | 107 | 9 | 3 | 13 |
| 1956 | 16 | 12 | 13 | 12 | 13 | 10 | 6 | 8 | 8 | 7 | 1 | 6 | 112 | 9 | 1 | 16 |
| 1957 | 18 | 10 | 12 | 10 | 10 | 9 | 17 | 12 | 10 | 10 | 11 | 14 | 143 | 12 | 9 | 18 |
| 1958 | 12 | 12 | 9 | 6 | 12 | 7 | 6 | 6 | 11 | 8 | 7 | 10 | 106 | 9 | 6 | 12 |
| 1959 | 16 | 17 | 6 | 8 | 7 | 4 | 3 | 9 | 9 | 10 | 5 | 9 | 103 | 9 | 3 | 17 |
| 1960 | 9 | 14 | 10 | 10 | 6 | 4 | 5 | 9 | 5 | 11 | 10 | 11 | 104 | 9 | 4 | 14 |
| 1961 | 13 | 15 | 12 | 11 | 7 | 8 | 2 | 4 | 11 | 9 | 15 | 9 | 116 | 10 | 2 | 15 |
| 1962 | 11 | 12 | 9 | 7 | 5 | 2 | 8 | 7 | 7 | 12 | 5 | 5 | 90 | 8 | 2 | 12 |
| 1963 | 18 | 9 | 12 | 3 | 2 | 5 | 4 | 6 | 7 | 17 | 13 | 11 | 107 | 9 | 2 | 18 |
| 1964 | 2 | 8 | 12 | 5 | 3 | 9 | 7 | 15 | 10 | 6 | 6 | 9 | 92 | 8 | 2 | 15 |
| 1965 | 15 | 11 | 9 | 14 | 9 | 10 | 10 | 6 | 9 | 8 | 6 | 16 | 123 | 10 | 6 | 16 |
| 1966 | 12 | 18 | 9 | 4 | 5 | 7 | 5 | 6 | 7 | 10 | 7 | 10 | 100 | 8 | 4 | 18 |
| 1967 | 10 | 14 | 9 | 1 | 2 | 8 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 6 | 82 | 7 | 1 | 14 |
| 1968 | 13 | 5 | 8 | 4 | 3 | 6 | 3 | 3 | 5 | 10 | 7 | 11 | 78 | 7 | 3 | 13 |
| 1969 | 10 | 11 | 6 | 8 | 8 | 10 | 4 | 4 | 9 | 8 | 14 | 5 | 97 | 8 | 4 | 14 |
| 1970 | 7 | 8 | 7 | 4 | 7 | 10 | 6 | 6 | 9 | 6 | 5 | 18 | 93 | 8 | 4 | 18 |
| 1971 | 13 | 7 | 13 | 7 | 11 | 8 | 8 | 8 | 7 | 5 | 6 | 11 | 104 | 9 | 5 | 13 |
| 1972 | 16 | 19 | 15 | 8 | 6 | 8 | 8 | 9 | 15 | 14 | 5 | 9 | 132 | 11 | 5 | 19 |
| 1973 | 16 | 4 | 10 | 8 | 9 | 5 | 7 | 10 | 14 | 9 | 9 | 12 | 113 | 9 | 4 | 16 |
| 1974 | 17 | 7 | 14 | 7 | 5 | 10 | 7 | 6 | 4 | 8 | 6 | 7 | 98 | 8 | 4 | 17 |
| 1975 | 10 | 11 | 11 | 5 | 9 | 8 | 4 | 6 | 11 | 9 | 12 | 19 | 115 | 10 | 4 | 19 |
| 1976 | 18 | 10 | 13 | 9 | 12 | 9 | 10 | 7 | 10 | 11 | 9 | 12 | 130 | 11 | 7 | 18 |
| 1977 | 17 | 11 | 20 | 12 | 4 | 5 | 4 | 8 | 7 | 13 | 11 | 13 | 125 | 10 | 4 | 20 |
| 1978 | 12 | 10 | 9 | 0 | 3 | 4 | 8 | 7 | 6 | 10 | 15 | 6 | 90 | 8 | 0 | 15 |
| 1979 | 6 | 9 | 8 | 9 | 12 | 4 | 8 | 7 | 12 | 13 | 13 | 11 | 112 | 9 | 4 | 13 |
| 1980 | 14 | 14 | 8 | 6 | 8 | 8 | 11 | 11 | 14 | 14 | 6 | 22 | 136 | 11 | 6 | 22 |
| 1981 | 17 | 7 | 9 | 5 | 5 | 6 | 8 | 7 | 7 | 10 | 13 | 15 | 109 | 9 | 5 | 17 |
| 1982 | 6 | 13 | 19 | 6 | 7 | 13 | 9 | 7 | 4 | 17 | 16 | 16 | 133 | 11 | 4 | 19 |
| 1983 | 16 | 15 | 16 | 11 | 15 | 17 | 19 | 5 | 15 | 9 | 9 | 17 | 164 | 14 | 5 | 19 |
| 1984 | 12 | 9 | 17 | 12 | 13 | 7 | 4 | 13 | 9 | 5 | 16 | 11 | 128 | 11 | 4 | 17 |
| 1985 | 5 | 17 | 15 | 15 | 3 | 4 | 11 | 4 | 9 | 12 | 9 | 9 | 113 | 9 | 3 | 17 |
| 1986 | 19 | 18 | 14 | 14 | 9 | 4 | 11 | 6 | 13 | 7 | 15 | 19 | 149 | 12 | 4 | 19 |
| 1987 | 16 | 16 | 5 | 14 | 13 | 6 | 6 | 9 | 0 | 14 | 6 | 14 | 119 | 10 | 0 | 16 |
| 1988 | 12 | 12 | 10 | 15 | 20 | 9 | 3 | 4 | 7 | 10 | 5 | 12 | 119 | 10 | 3 | 20 |
| 1989 | 22 | 18 | 14 | 14 | 11 | 12 | 11 | 9 | 14 | 8 | 10 | 15 | 158 | 13 | 8 | 22 |
| 1990 | 26 | 12 | 18 | 18 | 6 | 14 | 13 | 10 | 12 | 13 | 18 | 11 | 171 | 14 | 6 | 26 |
| 1991 | 12 | 11 | 24 | 16 | 12 | 14 | 5 | 11 | 10 | 14 | 14 | 14 | 157 | 13 | 5 | 24 |
| 1992 | 11 | 18 | 21 | 6 | 15 | 8 | 14 | 12 | 14 | 13 | 9 | 6 | 147 | 12 | 6 | 21 |
| 1993 | 22 | 21 | 17 | 10 | 11 | 12 | 17 | 10 | 20 | 12 | 13 | 22 | 187 | 16 | 10 | 22 |
| 1994 | 14 | 22 | 14 | 11 | 12 | 16 | 8 | 1 | 7 | 18 | 17 | 15 | 155 | 13 | 1 | 22 |
| 1995 | 23 | 17 | 16 | 7 | 8 | 12 | 7 | 5 | 4 | 1 | 12 | 13 | 125 | 10 | 1 | 23 |
| 1996 | 21 | 20 | 21 | 14 | 6 | 13 | 11 | 5 | 16 | 17 | 14 | 16 | 174 | 15 | 5 | 21 |
| 1997 | 21 | 19 | 12 | 7 | 12 | 13 | 8 | 15 | 11 | 21 | 18 | 13 | 170 | 14 | 7 | 21 |
| 1998 | 17 | 23 | 17 | 14 | 7 | 8 | 11 | 15 | 20 | 17 | 10 | 16 | 175 | 15 | 7 | 23 |
| 1999 | 25 | 14 | 13 | 11 | 10 | 9 | 9 | 4 | 8 | 14 | 13 | 10 | 140 | 12 | 4 | 25 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 11 | 17 | 14 | 6 | 8 | 11 | 8 | 7 | 14 | 14 | 11 | 13 | 134 | 11 | 6 | 17 |
| 2001 | 19 | 15 | 13 | 8 | 9 | 8 | 9 | 6 | 12 | 10 | 9 | 12 | 130 | 11 | 6 | 19 |
| 2002 | 18 | 14 | 12 | 7 | 12 | 2 | 8 | 7 | 10 | 11 | 16 | 10 | 127 | 11 | 2 | 18 |
| 2003 | 15 | 7 | 8 | 6 | 4 | 8 | 8 | 4 | 7 | 8 | 6 | 12 | 93 | 8 | 4 | 15 |
| 2004 | 12 | 10 | 7 | 8 | 13 | 3 | 8 | 2 | 8 | 7 | 8 | 9 | 95 | 8 | 2 | 13 |
| 2005 | 13 | 6 | 4 | 9 | 7 | 7 | 7 | 5 | 12 | 15 | 7 | 8 | 100 | 8 | 4 | 15 |
| 2006 | 11 | 9 | 8 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 9 | 7 | 12 | 11 | 84 | 7 | 3 | 12 |
| 2007 | 12 | 12 | 7 | 7 | 10 | 3 | 7 | 3 | 4 | 11 | 6 | 13 | 95 | 8 | 3 | 13 |
| 2008 | 15 | 14 | 10 | 12 | 3 | 8 | 2 | 11 | 9 | 11 | 15 | 9 | 119 | 10 | 2 | 15 |
| 2009 | 15 | 10 | 6 | 4 | 7 | 8 | 14 | 9 | 12 | 11 | 8 | 12 | 116 | 10 | 4 | 15 |
| 2010 | 19 | 11 | 16 | 10 | 9 | 5 | 7 | 5 | 6 | 10 | 8 | 12 | 118 | 10 | 5 | 19 |
| 2011 | 19 | 19 | 12 | 8 | 3 | 6 | 10 | 9 | 6 | 9 | 6 | 7 | 114 | 10 | 3 | 19 |
| 2012 | 12 | 13 | 5 | 7 | 3 | 9 | 10 | 2 | 6 | 7 | 7 | 7 | 88 | 7 | 2 | 13 |
| 2013 | 6 | 14 | 9 | 3 | 8 | 13 | 6 | 5 | 6 | 6 | 8 | 6 | 90 | 8 | 3 | 14 |
| 2014 | 11 | 10 | 13 | 11 | 4 | 11 | 3 | 4 | 8 | 4 | 11 | 16 | 106 | 9 | 3 | 16 |
| 2015 | 15 | 10 | 12 | 2 | 6 | 4 | 10 | 3 | 8 | 9 | 20 | 16 | 115 | 10 | 2 | 20 |
| VALOR DE ORDEM MENSAL | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MÉDIA | 14 | 13 | 12 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 9 | 11 | 10 | 12 | | | | |
| MÍNIMO | 2 | 4 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | | | | |
| MÁXIMO | 26 | 23 | 24 | 18 | 20 | 17 | 19 | 15 | 20 | 21 | 20 | 22 | | | | |

Fonte: Hidroweb

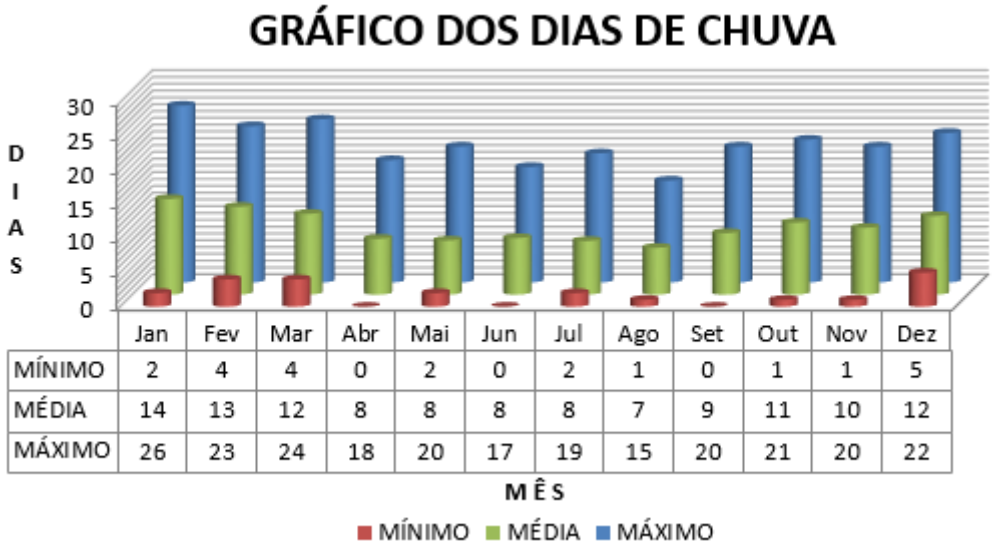



Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

### *3.2.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência*

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os

maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

Nesse caso utilizamos o método das Isozonas, junto ao roteiro do Eng.º Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica (1940 a 2019), desconsiderando os anos que não possuem dados completos, temos 75 anos de registro.

Assim temos:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 75 | 3.420,30 | 77,73 | 20,52 |
| Eventos | SOMA | MÉDIA | DESVIO |

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

Os valores de K (Fator de Frequência) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação.

Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL)

| Valores de K (GUMBEL) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tr -Tempo de Recorrência em anos | | | | | |
| 5 | 10 | 15 | 25 | 50 | 100 |
| 0,820 | 1,466 | 1,827 | 2,283 | 2,889 | 3,490 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Com os dados acima foram construídas as curvas de Altura de chuva – Duração – Tempo de Recorrência adotando as relações:

$$H = (t, T)$$

Onde
H = altura da Precipitação em mm
t = Tempo de duração da chuva em hs
T = Tempo de Recorrência, em anos

$$i = \frac{k \cdot T^m}{(t+b)^n}$$

Onde
i = Intensidade média máxima da chuva, em mm
T = Período de retorno em anos
t = Duração da chuva, em minutos
K, m, b, n = parâmetros da equação determinados para cada local.

Transformando os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 h, 1 h e 6 min de duração, (Izoma C) temos os valores desagregados de chuva apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3-7 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

| | Média | | | K | | Desvio | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tr - 5 Anos | 77,73 | + | ( | 0,820 | x | 20,52 | ) | = | 94,56 | mm | | Max. | 1 dia |
| | | | | 1,095 | x | 94,56 | | = | 103,54 | mm | | Max. | 24 h |
| | | | | 0,401 | x | 103,54 | | = | 41,52 | mm | | Max. | 1 h |
| | | | | 0,098 | x | 103,54 | | = | 10,15 | mm | | Max. | 0,1h |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Tr - 10 Anos | 77,73 | + | ( | 1,466 | x | 20,52 | ) | = | 107,81 | mm | | Max. | 1 dia |
| | | | | 1,095 | x | 107,81 | | = | 118,05 | mm | | Max. | 24 h |
| | | | | 0,397 | x | 118,05 | | = | 46,87 | mm | | Max. | 1 h |
| | | | | 0,098 | x | 118,05 | | = | 11,57 | mm | | Max. | 0,1h |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Tr -15 Anos | 77,73 | + | ( | 1,827 | x | 20,52 | ) | = | 115,22 | mm | | Max. | 1 dia |
| | | | | 1,095 | x | 115,22 | | = | 126,16 | mm | | Max. | 24 h |
| | | | | 0,395 | x | 126,16 | | = | 49,83 | mm | | Max. | 1 h |
| | | | | 0,098 | x | 126,16 | | = | 12,36 | mm | | Max. | 0,1h |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Tr -25 Anos | 77,73 | + | ( | 2,283 | x | 20,52 | ) | = | 124,57 | mm | | Max. | 1 dia |
| | | | | 1,095 | x | 124,57 | | = | 136,40 | mm | | Max. | 24 h |
| | | | | 0,392 | x | 136,40 | | = | 53,47 | mm | | Max. | 1 h |
| | | | | 0,098 | x | 136,40 | | = | 13,37 | mm | | Max. | 0,1h |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Tr - 50 Anos | 77,73 | + | ( | 2,889 | x | 20,52 | ) | = | 137,00 | mm | | Max. | 1 dia |
| | | | | 1,095 | x | 137,00 | | = | 150,02 | mm | | Max. | 24 h |
| | | | | 0,388 | x | 150,02 | | = | 58,21 | mm | | Max. | 1 h |
| | | | | 0,098 | x | 150,02 | | = | 14,70 | mm | | Max. | 0,1h |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Tr - 100 Anos | 77,73 | + | ( | 3,490 | x | 20,52 | ) | = | 149,33 | mm | | Max. | 1 dia |
| | | | | 1,095 | x | 149,33 | | = | 163,52 | mm | | Max. | 24 h |
| | | | | 0,384 | x | 163,52 | | = | 62,79 | mm | | Max. | 1 h |
| | | | | 0,088 | x | 163,52 | | = | 14,39 | mm | | Max. | 0,1h |

Fonte: Arquivo Pessoal

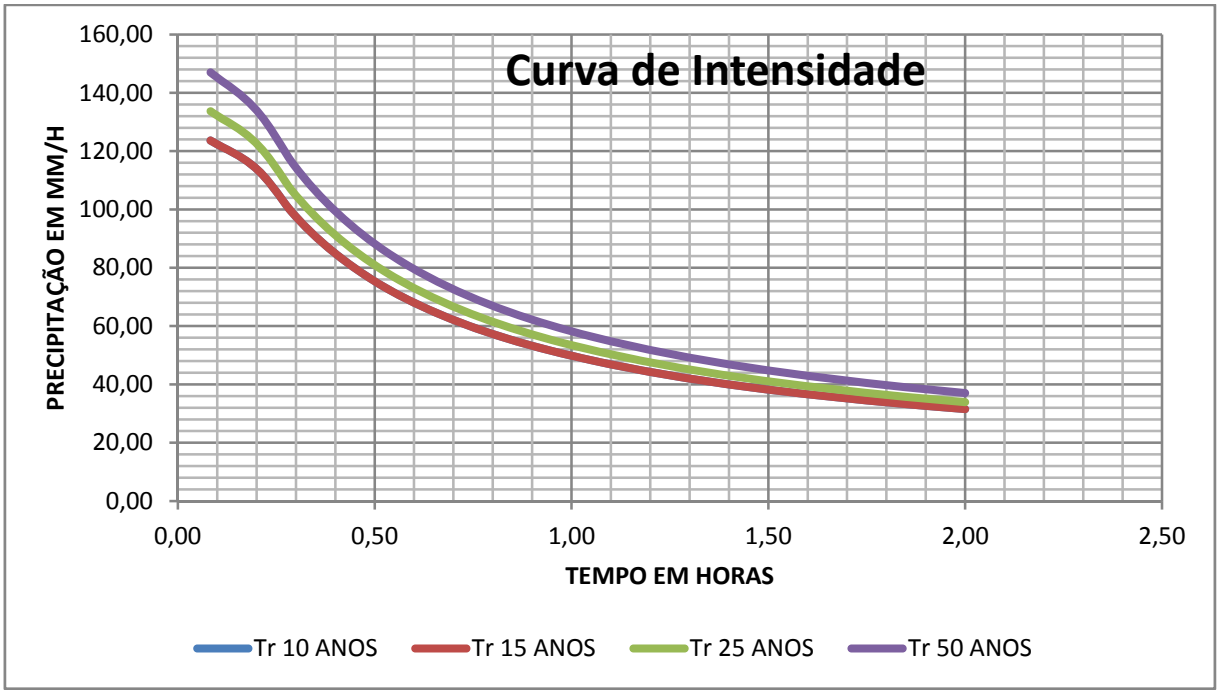



Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

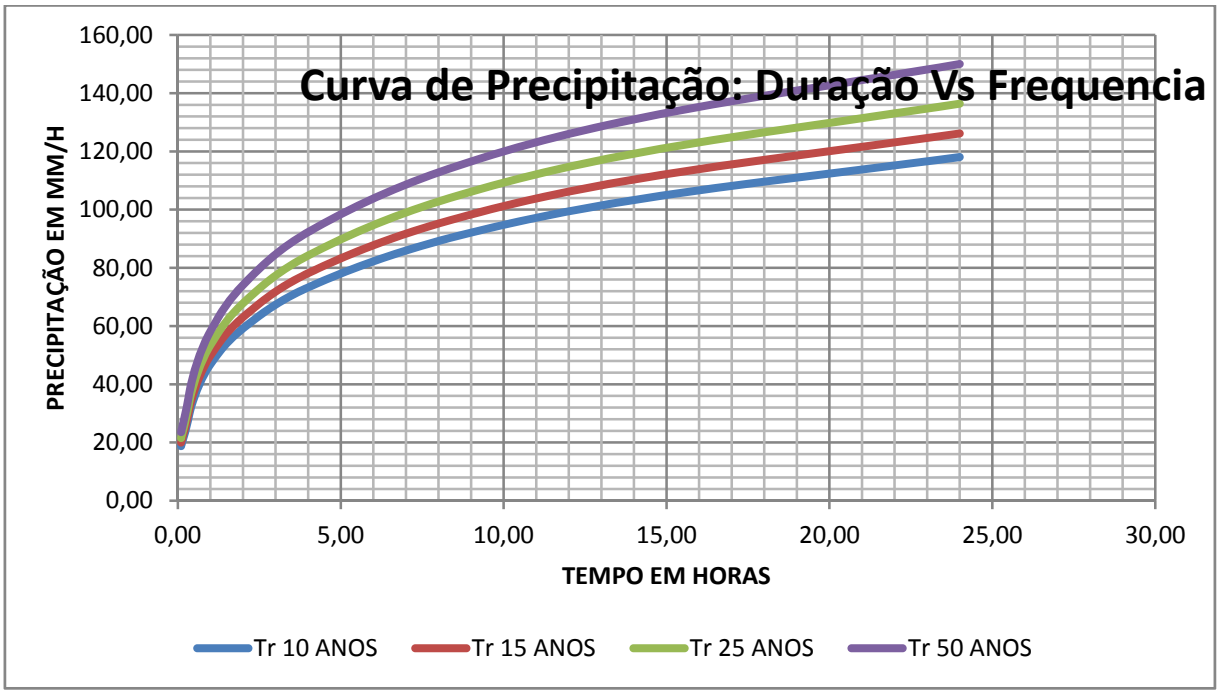



Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

### *3.2.5 Tempo de Recorrência*

Tempo de Recorrência é o inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer. Ao se decidir, portanto, que uma obra será projetada para uma vazão com período de retorno T anos, automaticamente, decide-se o grau de proteção conferido à população. Trata-se, portanto, de escolher qual o "risco aceitável" pela comunidade.

O tempo de recorrência de uma obra está relacionado à sua importância, ou seja, quanto mais importante à obra, maior deverá ser a segurança dessa obra contra chuvas de elevada magnitude, e, assim, maior deve ser o seu tempo de recorrência.

Sendo assim, com o tempo de recorrência maior, o risco de falhas no sistema de drenagem para essas obras mais importantes tende a ser menor.

Em outras palavras, podemos dizer que o tempo de recorrência "Tr" está relacionado ao grau de proteção a ser conferido à obra, quanto a precipitações de elevada magnitude que ocorrem a cada "Tr" anos.

Níveis altos de segurança implicam, portanto, custos elevados e grandes interferências no ambiente urbano. Minimizar custos e interferências é um objetivo importante em projetos de drenagem urbana, mas não deve ser alcançado pela escolha de períodos de retorno inadequadamente pequenos. Caso isso aconteça, as consequências, muito provavelmente, serão perversas, pois a ocupação das áreas "protegidas" será encorajada pela falsa sensação de segurança que as obras propiciam.

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

Sendo assim, a escolha dos tempos de recorrência será determinada por meio de análises técnico-econômicas, e deverá abranger:

- Tipo, importância e segurança da obra;
- Classe da obra;
- Estimativa de custos de restauração na hipótese de destruição;
- Estimativa de outros prejuízos resultantes de ocorrência de descargas maiores que as de projeto;
- Comparativo de custo entre a obra para diferentes tempos de recorrência;
- Risco para as vidas humanas em face de acidentes provocados pela destruição da obra.

Ressalta-se, por fim, que o tempo de recorrência de projeto deve ser analisado em cada caso particular. Em linhas gerais são adotados pelo DNIT os seguintes valores usuais:

Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

| SISTEMA DE DRENAGEM | CARACTERÍSTICAS | INTERVALOS (ANOS) |
|---|---|---|
| Microdrenagem: | Residencial | 2 a 5 |
| | Comercial | 2 a 5 |
| | Áreas de prédio público | 2 a 5 |
| | Aeroporto | 5 a 10 |
| | Áreas comercias e avenidas | 5 a 10 |
| Macrodrenagem | - | 10 a 25 |
| Zoneamento de áreas ribeirinhas | - | 5 a 100 |

Fonte: Adaptado de C.M.Tucci, 2005

Para este estudo será utilizado o Tempo de Recorrência de **5 anos**, atendendo as condições apresentadas acima.

É importante, neste ponto, enfatizar a diferença entre os conceitos de período de retorno e risco.

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que, ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

Após definido o Tr, calculamos o risco pela expressão a seguir que pode ser deduzida da teoria das probabilidades.

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{N}\right]$$

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{50}\right)^{50}\right] \rightarrow R = 63{,}58\%$$

Onde:
R = risco em porcentagem;
T = período de retorno em anos;
N = vida útil da obra em anos.

Tabela 3-9 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno

| T (ANOS) | VIDA ÚTIL DA OBRA (ANOS) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 5 | 25 | 50 | 100 |
| 2 | 75 | 97 | 99,9 | 99,9 | 99,9 |
| 5 | 36 | 67 | 99,9 | 99,9 | 99,9 |
| 10 | 19 | 41 | 93 | 99 | 99,9 |
| 25 | 25 | 18 | 64 | 87 | 98 |
| 50 | 40 | 10 | 40 | 64 | 87 |
| 100 | 2 | 5 | 22 | 39 | 63 |
| 500 | 0,4 | 1 | 5 | 9 | 18 |

Fonte: Back, 2002

Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima

| Ano | Precipitação Máxima Anual | Precipitação Ordenada | m | F | T |
|---|---|---|---|---|---|
| 1941 | 66 | 35 | 1 | 1,59 | 22,00 |
| 1942 | 79 | 40 | 2 | 1,83 | 11,00 |
| 1943 | 61 | 44 | 3 | 2,00 | 7,33 |
| 1944 | 92 | 49 | 4 | 2,22 | 5,50 |
| 1945 | 116 | 50 | 5 | 2,27 | 4,40 |
| 1946 | 117 | 50 | 6 | 2,28 | 3,67 |
| 1947 | 50 | 52 | 7 | 2,36 | 3,14 |
| 1948 | 76 | 52 | 8 | 2,36 | 2,75 |
| 1949 | 70 | 53 | 9 | 2,41 | 2,44 |
| 1950 | 93 | 53 | 10 | 2,41 | 2,20 |
| 1951 | 80 | 56 | 11 | 2,55 | 2,00 |
| 1952 | 75 | 58 | 12 | 2,62 | 1,83 |
| 1953 | 70 | 58 | 13 | 2,65 | 1,69 |
| 1954 | 111 | 59 | 14 | 2,67 | 1,57 |
| 1955 | 89 | 59 | 15 | 2,67 | 1,47 |
| 1956 | 66 | 60 | 16 | 2,73 | 1,38 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1957 | 84 | 60 | 17 | 2,73 | 1,29 |
| 1958 | 101 | 61 | 18 | 2,77 | 1,22 |
| 1959 | 109 | 61 | 19 | 2,77 | 1,16 |
| 1960 | 78 | 64 | 20 | 2,89 | 1,10 |
| 1961 | 83 | 64 | 21 | 2,90 | 1,05 |
| 1962 | 35 | 64 | 22 | 2,92 | 1,00 |
| 1963 | 53 | 64 | 23 | 2,93 | 0,96 |
| 1964 | 72 | 66 | 24 | 2,98 | 0,92 |
| 1965 | 49 | 66 | 25 | 2,99 | 0,88 |
| 1966 | 56 | 70 | 26 | 3,18 | 0,85 |
| 1967 | 44 | 70 | 27 | 3,18 | 0,81 |
| 1968 | 53 | 70 | 28 | 3,20 | 0,79 |
| 1969 | 83 | 71 | 29 | 3,20 | 0,76 |
| 1970 | 70 | 72 | 30 | 3,25 | 0,73 |
| 1971 | 95 | 72 | 31 | 3,27 | 0,71 |
| 1972 | 93 | 72 | 32 | 3,28 | 0,69 |
| 1973 | 61 | 73 | 33 | 3,33 | 0,67 |
| 1974 | 81 | 74 | 34 | 3,35 | 0,65 |
| 1975 | 71 | 75 | 35 | 3,41 | 0,63 |
| 1976 | 64 | 75 | 36 | 3,42 | 0,61 |
| 1977 | 106 | 76 | 37 | 3,45 | 0,59 |
| 1978 | 78 | 76 | 38 | 3,46 | 0,58 |
| 1979 | 84 | 78 | 39 | 3,53 | 0,56 |
| 1980 | 112 | 78 | 40 | 3,53 | 0,55 |
| 1981 | 52 | 79 | 41 | 3,59 | 0,54 |
| 1982 | 74 | 79 | 42 | 3,60 | 0,52 |
| 1983 | 100 | 80 | 43 | 3,64 | 0,51 |
| 1984 | 72 | 80 | 44 | 3,64 | 0,50 |
| 1985 | 40 | 81 | 45 | 3,67 | 0,49 |
| 1986 | 72 | 82 | 46 | 3,70 | 0,48 |
| 1987 | 59 | 83 | 47 | 3,75 | 0,47 |
| 1988 | 102 | 83 | 48 | 3,76 | 0,46 |
| 1989 | 76 | 83 | 49 | 3,77 | 0,45 |
| 1990 | 64 | 83 | 50 | 3,79 | 0,44 |
| 1991 | 97 | 84 | 51 | 3,82 | 0,43 |
| 1992 | 114 | 84 | 52 | 3,82 | 0,42 |
| 1993 | 83 | 86 | 53 | 3,93 | 0,42 |
| 1994 | 52 | 87 | 54 | 3,94 | 0,41 |
| 1995 | 82 | 89 | 55 | 4,05 | 0,40 |
| 1996 | 98 | 90 | 56 | 4,09 | 0,39 |
| 1997 | 58 | 92 | 57 | 4,18 | 0,39 |
| 1998 | 73 | 93 | 58 | 4,23 | 0,38 |
| 1999 | 83 | 93 | 59 | 4,23 | 0,37 |
| 2000 | 50 | 95 | 60 | 4,33 | 0,37 |
| 2001 | 58 | 97 | 61 | 4,43 | 0,36 |
| 2002 | 60 | 98 | 62 | 4,46 | 0,35 |
| 2003 | 80 | 100 | 63 | 4,52 | 0,35 |
| 2004 | 59 | 101 | 64 | 4,58 | 0,34 |
| 2005 | 86 | 101 | 65 | 4,59 | 0,34 |
| 2006 | 60 | 102 | 66 | 4,62 | 0,33 |
| 2007 | 90 | 106 | 67 | 4,82 | 0,33 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2008 | 79 | 109 | 68 | 4,94 | 0,32 |
| 2009 | 101 | 111 | 69 | 5,05 | 0,32 |
| 2010 | 64 | 112 | 70 | 5,09 | 0,31 |
| 2011 | 75 | 114 | 71 | 5,17 | 0,31 |
| 2012 | 145 | 116 | 72 | 5,26 | 0,31 |
| 2013 | 87 | 117 | 73 | 5,34 | 0,30 |
| 2014 | 148 | 145 | 74 | 6,59 | 0,30 |
| 2015 | 64 | 148 | 75 | 6,70 | 0,29 |

Fonte: Arquivo Pessoal

### *3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica*

Segundo Paulo Sampaio Wilken, “A bacia contribuinte de um curso de água ou bacia de drenagem é a área receptora da precipitação que alimenta parte ou todo o escoamento do curso de água e de seus afluentes”.

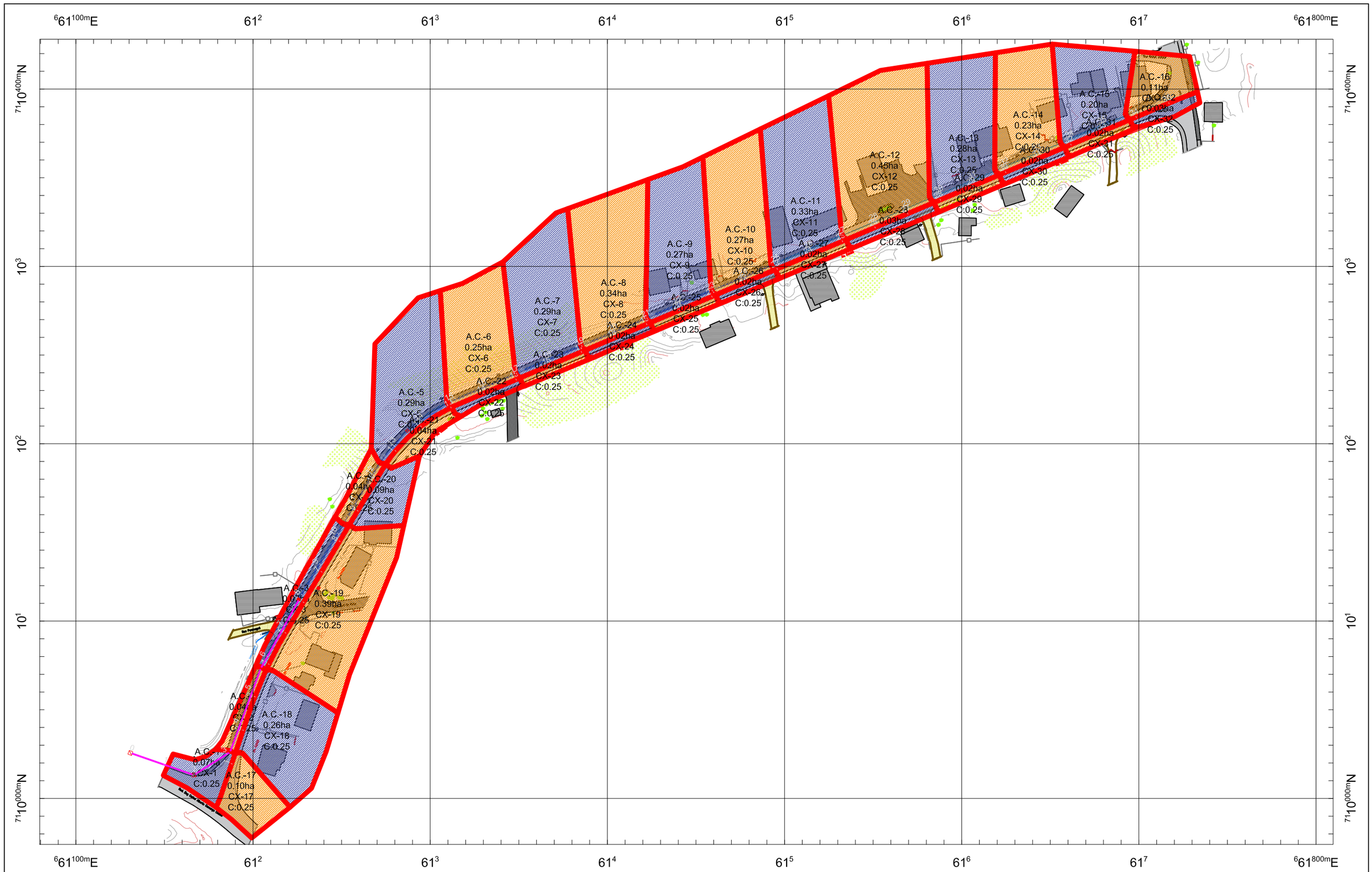
Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

- Fatores Climáticos: Incluem os efeitos da chuva e da evapotranspiração, os quais apresentam variações ao longo do ano, de acordo com a climatologia local.
- Fatores Fisiológicos: Relativos às características da bacia contribuinte e do leito dos cursos de água.

Os limites de uma bacia contribuinte podem ser definidos pelos divisores de água ou espigões que a separam das bacias adjacentes ou no caso de áreas urbanas por diversos motivos a área de contribuição pode sofrer algumas alterações do seu caminho natural.

De acordo com a literatura a bacia hidrográfica em áreas urbanas deve ser definida observando-se as ruas adjacentes ao local do projeto, conforme pode ser observado na fig. abaixo.

### *3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição:*




CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- BOCA PARA BUEIRO
- CX. LIGAÇÃO E PASSAGEM
- CX. COL. COMBINADA
- GALERIA PLUVIAL
- MEIO FIO
- BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

H = 1 / 2000

ESCALAS: GRÁFICAS

ORIGINAL A

CLIENTE:

TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br
CONSULTOR:

*AV. CAOBÁ*

PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
BACIA DE CONTRIBUIÇÃO

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | JUN/2021 | CÓDIGO: | PDP_RT_BC-01 |
| LOCAL: | PIÊN/SPR | FOLHA: | -- |

A área da bacia foi obtida através de mosaicagem da imagem Carta SG-22-Z-B disponível em https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/pr/sg-22-z-b.htm com a utilização de software de geoprocessamento. Após o download a carta foi importada no Software Auto Cad Civil 3D 2021, e a partir das curvas de nível da carta o programa pode gerar sua própria superfície o que facilitou na hora de delimitar a bacia de contribuição.

Uma vez que a bacia foi calculada de forma automatizada pelo software obtemos uma grande precisão e eliminamos os erros operacionais.

Características da Bacia de Contribuição:

- Forma **Retangular**
- Topografia **Ondulada**
- Vegetação **Pouca, com algumas áreas sem edificação**
- Declividade media da bacia **5,45%**

O estudo hidrológico mostra que há uma diferença marcante entre a pequena e a grande bacia de drenagem, que não depende exclusivamente do seu tamanho. Para uma pequena bacia de drenagem, os caudais são principalmente influenciados pelas condições climáticas da localidade, físicas do solo e da cobertura sobre a qual o homem tem algum controle; assim, no seu estudo hidrológico é dada maior atenção à própria bacia.

Para uma bacia grande, o efeito do armazenamento no leito do curso d'água torna-se muito pronunciado, de tal modo que nela predomina o estudo hidrológico do curso d'água efetuando-se medidas diretas dos caudais em pontos predeterminados e estudos estatísticos das vazões, os quais são muitas vezes estendidos e extrapolados. No caso de bacias pequenas, ao contrário das bacias grandes, as medidas diretas não têm valor significante porque o homem, alterando no tempo as condições físicas da cobertura do solo, por onde a água se escoa, modifica as condições de escoamento independentemente de variações dos fatores climáticos locais.

### *3.2.8 Tempo de Concentração*

É o intervalo de tempo entre o início da precipitação e o instante em que toda a bacia contribui para a vazão na seção estudada.

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- capitulo III- Hidrologia – DNER recomenda-se que o projetista deverá escolher a fórmula do tempo de concentração tendo em vista:

a) a mais compatível com a forma da bacia;
b) a mais adaptável à região do interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

Para esse caso optamos por executar os cálculos pelo método de Kirpich, indicado para o método racional que é o método de cálculo da vazão de projeto para bacia de contribuição adotada neste estudo.

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294 \,.\, L}{\sqrt{i}}\right)^{0{,}77}$$

Onde:
Tc = Tempo de Concentração em hora
L = Extensão do talvegue principal, em Km
i = Declividade efetiva do talvegue em %

### *3.2.9 Coeficiente de Deflúvio*

Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial ou ainda coeficiente de “run-off”, é a relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado.

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

A tabela de coeficiente de deflúvio a ser utilizada deverá ser compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Tabela 3-11 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões

| OCUPAÇÃO DO SOLO | (C) |
|---|---|
| DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA: partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas. | 0,70 a 0,95 |
| DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com rua e calçadas pavimentadas. | 0,60 a 0,70 |
| DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas. | 0,50 a 0,60 |
| DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes. | 0,25 a 0,50 |
| DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções. | 0,10 a 0,25 |
| DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação. | 0,05 a 0,20 |

Fonte: WILKEN,1978 APPUD PORTO,1995.

Após uma análise mais criteriosa constatamos que todas as bacias estudadas nesse projeto estão classificadas com área de DE EDIFICAÇÕES COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVERS, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio C = 0,25

### *3.2.10 Área Mínima*

Define-se como área mínima, a porção bidimensional de solo, a partir da qual, qualquer área menor que esta não implicará na redução do

diâmetro da tubulação mínima normalmente adotado que é de Ø 0,40m, diâmetro este que se mostra eficiente na manutenção das obras.

Portanto, a área mínima, é função do diâmetro mínimo estipulado para ser usado no projeto. Para este caso, utilizou-se como diâmetro mínimo Ø 0,40m para as galerias pluviais longitudinais, e também Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

### *3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas*

Após os estudos da bacia hidrográfica chegamos aos seguintes resultados a respeito da bacia.

Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas

| Características das Bacias | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bacia | Área (m²) | Referencia | Coef. Deflúvio (C) | Intensidade Pluviométrica |
| A.C.-01 | 0,07 | CX-01 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-02 | 0,04 | CX-02 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-03 | 0,07 | CX-03 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-04 | 0,04 | CX-04 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-05 | 0,29 | CX-05 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-06 | 0,25 | CX-06 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-07 | 0,29 | CX-07 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-08 | 0,34 | CX-08 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-09 | 0,27 | CX-09 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-10 | 0,27 | CX-10 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-11 | 0,33 | CX-11 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-12 | 0,45 | CX-12 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-13 | 0,28 | CX-13 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-14 | 0,23 | CX-14 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-15 | 0,20 | CX-15 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-16 | 0,11 | CX-16 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-17 | 0,10 | CX-17 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-18 | 0,26 | CX-18 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-19 | 0,39 | CX-19 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-20 | 0,09 | CX-20 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-21 | 0,04 | CX-21 | 0,25 | 101,500 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| A.C.-22 | 0,02 | CX-22 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-23 | 0,02 | CX-23 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-24 | 0,02 | CX-24 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-25 | 0,02 | CX-25 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-26 | 0,02 | CX-26 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-27 | 0,02 | CX-27 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-28 | 0,03 | CX-28 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-29 | 0,02 | CX-29 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-30 | 0,02 | CX-30 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-31 | 0,02 | CX-31 | 0,25 | 101,500 |
| A.C.-32 | 0,03 | CX-32 | 0,25 | 101,500 |
| Total | 4,65 | | | |

Fonte: Arquivo Pessoal

## 3.3 Estudo de Geotécnico;

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de corte e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

### *3.3.1 Investigações Geotécnicas*

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto

Básico. Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção. Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

| INVESTIGACOES | FINALIDADE |
|---|---|
| Poços de inspeção | Caracterização do subsolo através da identificação visual da estratigrafia |
| Ensaios de caracterização | Determinação de Índices físicos e granulometria |
| Ensaios de compactação | Determinação das características do solo na compactação para emprego no controle de compactação |
| Ensaios de CBR e Expansão | Determinação da capacidade de suporte do solo do subleito e da variação da massa especifica durante a saturação |
| Densidade | Determinação do fator de homogeneização para compensação dos volumes de corte e aterro |

Fonte: Arquivo Pessoal

Para a execução das sondagens e ensaios de campo e de laboratório foram adotadas as normas do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a saber:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94) e sedimentação (DNER-ME 051/94)
- Teor de umidade - (DNER-ME 213/94);
- Compactação na energia do Proctor Normal e do Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94);
- Expansão (DNER-ME 029/94);
- Índice de Suporte Califórnia - ISC (DNER-ME 049/94);

Para o projeto executivo foram programadas, 4 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 4 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Avenida Caiobá está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso pouco siltoso.

O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela abaixo**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de frequências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.

Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

| Estaca | Lado | Furo | Amostra | Material | CBR | Expansão |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+10,00 | LD | 1526 | 1 | Argila Vermelha | 8,38 | 0,31 |
| 13+0,00 | LD | 1527 | 1 | Areão Fino Silte Claro | 4,22 | 3,71 |
| 23+0,00 | LD | 1528 | 1 | Argila Marrom | 7,25 | 0,33 |
| 31+7,00 | LD | 1529 | 1 | Argila Rosada | 7,07 | 1,39 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Os resultados acima evidenciam, portanto, que na área em estudo predomina material argiloso de granulometria fina e pouco siltoso. Com umidade natural bastante alta nas épocas secas, durante as quais as investigações foram levadas a cabo, não foi identificado nível d'água nos furos de sondagens executados.

### *3.3.2 Cálculo do ISC de Projeto*

Como a Terraplanagem envolve o uso de solos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem as mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

Todos os valores foram tratados estatisticamente, calculados a média aritmética e o desvio destas amostras. A determinação dos intervalos de aceitação dos valores computados foi feita através de:

Limite superior: ( X + t.S )

Limite inferior: ( X – t.S )

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do n° de amostras analisadas
N = N.° de amostras

Tabela 3-15 – Valores de “t”

| Valores de t | |
|---|---|
| N | t |
| 3 | 0,1 |
| 5 | 0,15 |
| 6 | 0,2 |
| 7 a 19 | 0,25 |
| > 20 | 0,3 |

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-16 – Limites do CBR

| Limite Superior | | | |
|---|---|---|---|
| x | t | s | LS |
| 6,73 | 0,1 | 1,77 | 6,91 |
| Limite Inferior | | | |
| x | t | s | LS |
| 6,73 | 0,1 | 1,77 | 6,55 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto

| x | k | s | n | ISCp |
|---|---|---|---|---|
| 6,73 | 1,29 | 1,77 | 4 | 6,44 |

Fonte: Arquivo Pessoal

### *3.3.3 Características do Materiais para Aterro*

As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

## 3.4 Estudo de Tráfego;

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente.

O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-02 do DER/SC e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação (recape), sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc.

Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Para a estimativa dos volumes de tráfego atual e futuro no trecho efetuaram-se contagens volumétricas e classificatórias, cujos resultados foram devidamente tratados para a obtenção dos dados desejados.

### *3.4.1 Dados do Tráfego*

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizadas nas proximidades da estaca 0+0,00 do trecho em estudo, nos dois movimentos principais. Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

As contagens volumétrico-classificatórias foram realizadas durante três dias consecutivos, no período de 13 horas em dois dias e, 24 horas em um dia. A contagem de 24 horas possibilitou a determinação do Fator de Expansão Horária – Fh, a ser aplicado sobre os volumes de 13 horas.

Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego

| POSTO | LOCALIZAÇÃO | DATA | HORÁRIO |
|---|---|---|---|
| P1 | Estaca 0+0,00 – Cruzamento com a Rod. Carlos Alberto Camargo Coelho | 01/06/2021 | 6:00 às 19:00 (13 horas) |
| | | 02/06/2021 | 0:00 às 24:00 (24 horas) |
| | | 03/06/2021 | 6:00 às 19:00 (13 horas) |

Fonte: Arquivo Pessoal

Sobre os volumes de 24 horas foram aplicados os Fatores de Sazonalidade Diária – Fd e Sazonalidade Mensal – Fm, para a definição do Tráfego Médio Diário Anual - TMDA, no ano da contagem.

O ano-base foi considerado para a abertura do tráfego foi o de 2020 e, consequentemente, 2030 como o 10º ano.

Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego

| DIAS HORÁRIO | SENTIDO TRÁFEGO | VP | ÓN | CS | CD | RSR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TERÇA –FEIRA | CRESCENTE | 112 | 6 | 8 | 6 | 0 |
| 6:00H ÀS 19:00H | DECRESCENTE | 95 | 6 | 9 | 3 | 0 |
| QUARTA –FEIRA | CRESCENTE | 135 | 6 | 12 | 8 | 1 |
| 0:00H ÀS 24:00H | DECRESCENTE | 142 | 6 | 13 | 6 | 1 |
| QUINTA –FEIRA / | CRESCENTE | 96 | 6 | 9 | 5 | 0 |
| 6:00H ÀS 19:00H | DECRESCENTE | 85 | 6 | 11 | 11 | 1 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

- VP =>Automóveis (veículos pequenos)
- ON =>Ônibus
- CS =>Caminhões Rodado Simples
- CD =>Caminhões Rodados Duplos
- RSR =>Reboque ou Semi- Reboque

O fator de expansão horária foi calculado a partir da contagem de 24 horas, comparados com os volumes no período de 13 horas do mesmo dia. A seguir são apresentados os fatores de expansão no Quadro abaixo.

Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária

| DIAS / HORÁRIO | VP | ÓN | CS | CD | RSR | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| QUARTA –FEIRA / 6:00H ÀS 19:00H | 206 | 12 | 25 | 14 | 2 | 259 |
| QUARTA –FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H | 277 | 12 | 25 | 14 | 2 | 330 |
| Fh | 1,34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1,27 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Multiplicando o fator de expansão horária nos demais dias de contagem do tráfego, tem-se o Quadro abaixo.

Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas

| DIAS / HORÁRIO | SENTIDO TRÁFEGO | VP | ÓN | CS | CD | RSR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TERÇA –FEIRA | CRESCENTE | 150 | 6 | 8 | 6 | 0 |
| 6:00H ÀS 19:00H | DECRESCENTE | 127 | 6 | 9 | 3 | 0 |
| QUARTA –FEIRA | CRESCENTE | 181 | 6 | 12 | 8 | 1 |
| 0:00H ÀS 24:00H | DECRESCENTE | 190 | 6 | 13 | 6 | 1 |
| QUINTA –FEIRA / | CRESCENTE | 129 | 6 | 9 | 5 | 0 |
| 6:00H ÀS 19:00H | DECRESCENTE | 114 | 6 | 11 | 11 | 1 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Fazendo-se a soma para os dois movimentos e a médias entre os 3 dias de contagem tem-se o Quadro abaixo que mostra o resumo da TMDA (Tráfego Médio Diário Anual) para cada veículo.

Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual

| TDMA - 2020 | |
|---|---|
| Automóveis | 297 |
| Ônibus | 12 |
| Caminhão Simples | 21 |
| Caminhão Duplo | 13 |
| Semi-Reboque | 1 |
| TOTAL | 344 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Projeção de tráfego para o trecho

Sobre o Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) foi aplicado às taxas de crescimento anual para determinação do Tráfego Futuro.

O Quadro abaixo mostra a taxa de crescimento anual:

Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento

| PERÍODO | TAXA DE CRESCIMENTO % | | |
|---|---|---|---|
| | AUTOMÓVEIS | ÔNIBUS | CAMINHÕES |
| 2020-2025 | 4,03 | 4,5 | 4,34 |
| 2025-2030 | 3,63 | 4,05 | 3,9 |
| 2030-2035 | 3,27 | 3,65 | 3,51 |
| 2035-2040 | 3,15 | 3,48 | 3,42 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia considerada para 2016 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-24 – Tráfego Projetado

| ANO | VP | ÓN | CS | CD | RSR |
|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | 309 | 13 | 22 | 14 | 1 |
| 2021 | 321 | 13 | 23 | 14 | 1 |
| 2022 | 334 | 14 | 24 | 15 | 1 |
| 2023 | 348 | 14 | 25 | 15 | 1 |
| 2024 | 360 | 15 | 26 | 16 | 1 |
| 2025 | 374 | 15 | 27 | 17 | 1 |
| 2026 | 387 | 16 | 28 | 17 | 1 |
| 2027 | 401 | 17 | 29 | 18 | 1 |
| 2028 | 416 | 17 | 30 | 19 | 1 |
| 2029 | 429 | 18 | 31 | 19 | 1 |
| 2030 | 443 | 19 | 32 | 20 | 2 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

Depois de feita a contagem de tráfego e calculada a TMDA, foi estimado o tráfego para os próximos anos, e calculado o número N.

O número N foi calculado pela metodologia da USACE, o Quadro acima mostra o fator veículo da metodologia. O Quadro abaixo mostra o cálculo do número N.

Tabela 3-25 – Fator de Veículo

| MÉTODO USACE | VP | ÓN | CS | CD | RSR |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 0,79 | 1,149 | 4,767 | 12,078 |

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N"

| | | NÚMERO DE N - USACE | | |
|---|---|---|---|---|
| ANO | 365*Fp*Fr | ∑ (Vi * Fvi) | ANUAL | ACUMULADO |
| 2020 | 182,5 | 112,346 | 20503,0583 | 20503,05835 |
| 2021 | 182,5 | 117,237 | 21395,7838 | 41898,84216 |
| 2022 | 182,5 | 122,342 | 22327,3837 | 64226,22588 |
| 2023 | 182,5 | 127,669 | 23299,5511 | 87525,77699 |
| 2024 | 182,5 | 132,665 | 24211,3284 | 111737,1054 |
| 2025 | 182,5 | 137,856 | 25158,7903 | 136895,8956 |
| 2026 | 182,5 | 143,251 | 26143,3336 | 163039,2293 |
| 2027 | 182,5 | 148,857 | 27166,4098 | 190205,6391 |
| 2028 | 182,5 | 154,682 | 28229,5272 | 218435,1663 |
| 2029 | 182,5 | 160,131 | 29223,9063 | 247659,0726 |
| 2030 | 182,5 | 165,772 | 30253,3167 | 277912,3893 |

Fonte: Arquivo Pessoal

## 3.5 Estudo de Deflexão

Este relatório técnico de engenharia, trata da determinação das deflexões do pavimento da Avenida Caiobá localizado no Município de Piên/PR com aplicação da viga Benkelman, visando ao conhecimento da capacidade estrutural do pavimento. Foi realizado o estudo na avenida entre a Rodovia Estadual PR-420 e a Avenida Paraná, conforme dados fornecidos pelo contratante.

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.




Figura 3.8 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Janeiro 2021

### *3.5.1 Determinação Das Deflexões:*

#### 3.5.1.1 Referências

Este ensaio foi realizado com base nas normas DNER-ME 024/94, DNER-PRO 011/79 e NBR 8547/84 .

### 3.5.1.2 Definições

São adotadas as seguintes definições:

- Viga Benkelman: Aparelho destinado a medir deflexões em pavimentos.
- Eixo de Carga: Eixo do veículo de prova que transmite ao pavimento o peso da carga de ensaio.
- Trilha Externa: Faixa do pavimento que suporta normalmente as rodas diretas dos veículos que por ela transitam.
- Aparelhagem: Viga Benkelman, constituída de um conjunto de sustentação em que se articula uma alavanca interfixa, formando dois braços cujos comprimentos a e b obedecem às relações de 2/1, 3/1, ou 4/1. A extremidade do braço maior contém a ponta de prova da viga. A extremidade do braço menor aciona um extensômetro com precisão de 0,01 mm.

Foi utilizado caminhão com 8,2 tf de carga no eixo traseiro, simetricamente distribuindo em relação as rodas com eixo traseiro simples e com roda dupla.

De acordo com DNER-PRO 011/79 (ábaco) obtem-se Deflexão admissível **Dadm = 118 x 10-2 mm**; não foi executada a leitura adicional para cálculo do raio de curvatura da deflexão, pois é dispensado pela norma nesse critério de avaliação estrutural, já que as soluções adotas são sempre de reconstrução de todas as camadas do pavimento.

### 3.5.1.3 Execução do Ensaio

Para realização do ensaio, a viga foi aferida conforme especifica a norma DNER-PRO 175/94.

Os pontos do pavimento que foram medidas as deflexões, foi considerada uma largura de faixa de tráfego de 3,00 m, mantendo uma distância prefixada da borda da pista de no mínimo 0,90m.

Para o posicionamento do caminhão, um dos conjuntos de rodas duplas traseiras do caminhão foi centrado sobre o ponto selecionado na trilha externa, e o eixo de carga do caminhão fica perpendicular ao eixo da pista de rolamento.

A ponta de prova da Viga Benkelman é posicionada entre os pneus da roda dupla, coincidindo com o ponto selecionado.

#### 3.5.1.4 Conclusão

O estudo realizado em campo, possibilitou a compilação dos dados de projeto e execução, assim concluímos que:

No geral apresentou capacidade estrutural aceitável, porem em alguns pontos foi identificado deflexão acima do indicado. Será necessário a remoção e reconstrução da estrutural do pavimento em pontos específicos apresentado abaixo:

1. R3 Lado Direito entre a estaca 4+18,00 e 7+14,00;
2. R5 à R8 Lado Direito entre a estaca 10+5,00 e 21+5,00;
3. R10 Lado Direito entre a estaca 24+6,00 e 27+0,00;
4. R12 Lado Direito entre a estaca 29+4,00 e 35+5,00;
5. R16 e R17 Lado Esquerdo entre a estaca 34+2,00 e 30+12,00;
6. R19 e R20 Lado Esquerdo entre a estaca 29+3,00 e 26+8,00;
7. R23 Lado Esquerdo entre a estaca 23+8,00 e 21+16,00;
8. R27 Lado Esquerdo entre a estaca 17+8,00 e 16+4,00;
9. R33 e R34 Lado Esquerdo entre a estaca 9+18,00 e 7+5,00;
10. R37 à R39 Lado Esquerdo entre a estaca 4+8,00 e 0+0,00;

Os pontos de remoção apresentada terão a largura de toda a faixa de rolamento (3,00 m) e profundidade de 0,40 m, substituindo esse material por uma nova estrutura de pavimento sendo:

- Sub-base 0,20 cm de espessura;
- Base 0,15 cm de espessura;
- Revestimento 0,05 cm de espessura;

Será previsto em projeto também, um dreno profundo entre a estaca 10+10,00 e 35+5,53 do lado esquerdo da via.

### *3.5.2 Relatório Fotográfico:*













REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


FACCHINI
REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA


REDMI NOTE 8
AI QUAD CAMERA



















### *3.5.3 Peças Gráficas*




CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO

CLIENTE: PIÊN

CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:

OBJETO: *Av. Caiobá*

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
ESTUDO DEFLECTOMÉTRICO

ESCALAS: H = 1 / 500
ORGINAL A1
GRÁFICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | DEZ/2021 | CÓDIGO: | PPA_ED-01 |
| LOCAL: | PIÊN / PR | FOLHA: | |

### *3.5.4 Memória De Cálculo Das Deflexões*

# VIGA BENKELMAN

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Cliente:** | Município de Piên / PR | **Constante:** | 1,992 |
| **Obra:** | Av. Caiobá | | |
| **Camada:** | C.B.U.Q | **Operador:** | Cassio |
| **Data:** | 30/11/2021 | | |

| Estaca | POSIÇÃO | LEITURA | | | DEFLEXÃO | RELEITURA | | | DEFLEXÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | INICIAL | FINAL | ≠ | | INICIAL | FINAL | ≠ | |
| R1 | LD | 500 | 459 | 41 | 81,67 | 500 | 458 | 42 | 83,66 |
| R2 | LD | 500 | 453 | 47 | 93,62 | 500 | 454 | 46 | 91,63 |
| R3 | LD | 500 | 429 | 71 | 141,43 | 500 | 430 | 70 | 139,44 |
| R4 | LD | 500 | 455 | 45 | 89,64 | 500 | 454 | 46 | 91,63 |
| R5 | LD | 500 | 419 | 81 | 161,35 | 500 | 418 | 82 | 163,34 |
| R6 | LD | 500 | 421 | 79 | 157,37 | 500 | 422 | 78 | 155,38 |
| R7 | LD | 500 | 398 | 102 | 203,18 | 500 | 399 | 101 | 201,19 |
| R8 | LD | 500 | 423 | 77 | 153,38 | 500 | 422 | 78 | 155,38 |
| R9 | LD | 500 | 474 | 26 | 51,79 | 500 | 475 | 25 | 49,80 |
| R10 | LD | 500 | 431 | 69 | 137,45 | 500 | 432 | 68 | 135,46 |
| R11 | LD | 500 | 467 | 33 | 65,74 | 500 | 466 | 34 | 67,73 |
| R12 | LD | 500 | 417 | 83 | 165,34 | 500 | 416 | 84 | 167,33 |
| R13 | LD | 500 | 407 | 93 | 185,26 | 500 | 407 | 93 | 185,26 |
| R14 | LD | 500 | 427 | 73 | 145,42 | 500 | 426 | 74 | 147,41 |
| R15 | LE | 500 | 476 | 24 | 47,81 | 500 | 476 | 24 | 47,81 |
| R16 | LE | 500 | 400 | 100 | 199,20 | 500 | 401 | 99 | 197,21 |
| R17 | LE | 500 | 415 | 85 | 169,32 | 500 | 416 | 84 | 167,33 |
| R18 | LE | 500 | 447 | 53 | 105,58 | 500 | 446 | 54 | 107,57 |
| R19 | LE | 500 | 427 | 73 | 145,42 | 500 | 426 | 74 | 147,41 |
| R20 | LE | 500 | 419 | 81 | 161,35 | 500 | 420 | 80 | 159,36 |
| R21 | LE | 500 | 457 | 43 | 85,66 | 500 | 456 | 44 | 87,65 |
| R22 | LE | 500 | 453 | 47 | 93,62 | 500 | 452 | 48 | 95,62 |
| R23 | LE | 500 | 429 | 71 | 141,43 | 500 | 428 | 72 | 143,42 |
| R24 | LE | 500 | 457 | 43 | 85,66 | 500 | 456 | 44 | 87,65 |
| R25 | LE | 500 | 453 | 47 | 93,62 | 500 | 452 | 48 | 95,62 |
| R26 | LE | 500 | 474 | 26 | 51,79 | 500 | 472 | 28 | 55,78 |
| R27 | LE | 500 | 437 | 63 | 125,50 | 500 | 438 | 62 | 123,50 |
| R28 | LE | 500 | 441 | 59 | 117,53 | 500 | 442 | 58 | 115,54 |
| R29 | LE | 500 | 470 | 30 | 59,76 | 500 | 470 | 30 | 59,76 |
| R30 | LE | 500 | 445 | 55 | 109,56 | 500 | 446 | 54 | 107,57 |
| R31 | LE | 500 | 482 | 18 | 35,86 | 500 | 483 | 17 | 33,86 |
| R32 | LE | 500 | 443 | 57 | 113,54 | 500 | 444 | 56 | 111,55 |
| R33 | LE | 500 | 417 | 83 | 165,34 | 500 | 416 | 84 | 167,33 |
| R34 | LE | 500 | 439 | 61 | 121,51 | 500 | 439 | 61 | 121,51 |
| R35 | LE | 500 | 461 | 39 | 77,69 | 500 | 462 | 38 | 75,70 |
| R36 | LE | 500 | 445 | 55 | 109,56 | 500 | 445 | 55 | 109,56 |
| R37 | LE | 500 | 419 | 81 | 161,35 | 500 | 419 | 81 | 161,35 |
| R38 | LE | 500 | 433 | 67 | 133,46 | 500 | 432 | 68 | 135,46 |
| R39 | LE | 500 | 413 | 87 | 173,30 | 500 | 414 | 86 | 171,31 |

Observações:

* Ensaio de deflexão do pavimento executado conforme norma: DNER-ME 024-94
* O eixo do conjunto de rodas do caminhão foi posicionado à 0,45 metros do bordo do revestimento.
* O caminhão foi pesado e confirmado o peso em seu eixo traseiro estava com 8200 kg.
* Os pneus foram calibrados com pressão de 80 lib/pol².

RESPONSÁVEL TÉCNICO (ENGENHEIRO)

# 4 PROJETOS

## 4.1 Projeto Geométrico

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Revitalização da Av. Caiobá, o presente especifica o segmento da região de Piên entre a Rod. Eng. Carlos Alberto Camargo Coelho a Av. Paraná.

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 705,33m.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a rua dentro dos limites existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego de local. Acima de tudo, para permitir a expansão ocupacional futura das áreas lindeiras, sem prejudicar a qualidade de trânsito da rua.

O eixo proposto para pavimentação (recape) foi traçado tendo em vista os muros existentes, procurou-se onde houvesse maior disponibilidade de espaço lateral.

### *4.1.1 Elementos da Seção Transversal*

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* 2 faixas de tráfego com 3,00 m cada.
- *Calçada* Nos dois lados da via com 2,00 m cada.

### *4.1.2 Faixa de Domínio*

Por estar inserida numa região urbanizada, a faixa de domínio, de forma geral, é o limite dos muros.

## 4.2 Projeto de Terraplenagem

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços da terraplenagem e distribuição de materiais. A seguir, apresenta-se as diretrizes básicas que nortearam este projeto.

### *4.2.1 Cortes*

O material encontrado no sub-leito não é suficiente para execução das calcadas deste modo é necessária a utilização de empréstimo de jazidas, afim de suprir a deficiência de materiais.

### *4.2.2 Aterros*

Para as calçadas, deverão ser empregados materiais proveniente do corte e jazida.

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,30 metros e aplicada a compactação até atingir

a energia de 95% do proctor Normal, para a camada final de terraplenagem esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,20 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 100% do proctor Normal.

### *4.2.3 Serviços Preliminares*

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada a implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais.

### *4.2.4 Determinação de Volumes*

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área foram transportadas a planilhas abaixo.

O cálculo do volume é elaborado a partir das área das secções transversais, pela aplicação do método da média das área conforme fórmula abaixo:

$$V = \frac{A1 + A2}{2} \; x \; \frac{L}{2}$$

O resultado é o volume dos prismas correspondentes as estacas em estudo.

### *4.2.5 Recomendações*

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

Tabela 4-1 – Especificações de Serviço

| SERVIÇOS | ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO |
|---|---|
| Serviços Preliminares | 104/2009 |
| Caminho de Serviço | 105/2009 |
| Corte | 106/2009 |
| Empréstimo | 107/2009 |
| Aterro | 108/2009 |

Fonte: Arquivo Pessoal

## 4.3 Projeto de Drenagem

O Projeto de drenagem será desenvolvido com os dados obtidos dos estudos Hidrológicos e Topográficos, compreendendo o dimensionamento, a verificação hidráulica, a funcionalidade e o posicionamento das obras e dispositivos.

Este projeto tem como objetivo apresentar soluções para captação e condução da água que precipitam e escoam na área de abrangência do projeto. Nos segmentos com meio fio ou calçadas que confinam as águas pluviais, a drenagem pluvial está sendo coletada com caixas coletoras com boca de lobo e galerias de concreto.

### *4.3.1 Metodologia*

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as diretrizes e instruções relacionadas a seguir (IPR-726):

• IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos;
• IS-210: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem.

### *4.3.2 Situação da Drenagem Existente*

Para este projeto não foi considera a drenagem existente, pois não suprimi as necessidades mínimas exigidas.

### *4.3.3 Dispositivos de Drenagem*

Para adequar o escoamento superficial da água, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no Álbum de Projetos-tipos de Dispositivos de drenagem – DNIT.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Meio-fio
- Caixas coletoras com boca de lobo e grelha de concreto
- Caixas de ligação e passagem – CLP;
- Galerias de concreto para águas pluviais.

### *4.3.4 Cálculo da Vazão das Bacias*

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 $km^2$ de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Esse método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. O

Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como galerias, bueiros etc., e ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O Método é dado pela seguinte fórmula:

$$Q = 0{,}0028 \,.\, C \,.\, I \,.\, A$$

Onde:
Q = m³/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

Conforme recomenda a literatura foram checadas algumas condições para o emprego deste método como:

- ✓ Planimetria da bacia para determinação de sua área. É importante notar que, em áreas urbanas, nem sempre a área da bacia é determinada pelo seu divisor de águas, sendo de ocorrência relativamente comum a transposição de águas pluviais de bacias vizinhas através de tubos e galerias;
- ✓ Existência de uma relação intensidade-duração-frequência representativa do regime de chuvas intensas na área;
- ✓ Escolha de um coeficiente de escoamento superficial representativo das condições futuras da bacia;
- ✓ Determinação do tempo de concentração, ou seja, o tempo de percurso da água desde o ponto mais distante da bacia hidrográfica até a seção de interesse. Após o tempo de concentração, toda a área da bacia estará contribuindo para o escoamento, desde que a duração da chuva excedente seja no mínimo igual ao tempo de concentração.

### *4.3.5 Dimensionamento Hidráulico*

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom,

desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

### *4.3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning*

A rugosidade pode ser determinada, porém, é um coeficiente que já foi objeto de vários estudos e podendo ser obtido de várias tabelas de literatura de estudos hidráulicos.

Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning

| TIPO DE CANAL | | *n* | | |
|---|---|---|---|---|
| | DESCRIÇÃO | Mínimo | Médio | Máximo |
| CONCRETO | Acabado a colher de pedreiro | 0,011 | 0,013 | 0,015 |
| | Acabado a desempenadeira | 0,013 | 0,015 | 0,016 |
| | Acabado com areia grossa | 0,015 | 0,012 | 0,020 |
| | Sem acabamento | 0,014 | 0,017 | 0,020 |
| | Lançado com seção regularizada | 0,016 | 0,019 | 0,023 |
| | Lançado com seção ondulada | 0,018 | 0,022 | 0,025 |
| | Sobre rocha bem escavada | 0,017 | 0,020 | 0,023 |
| | Sobre rocha irregular | 0,022 | 0,027 | 0,030 |

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

Para o coeficiente de rugosidade de Manning (n) foram consideradas a seguinte indicação, conforme o livro de Gestão de águas pluviais urbanas: “a prática usual no Brasil é utilizar um coeficiente de rugosidade de Manning, de 0,013 para o cálculo de canais e galerias. Porém, esse valor é adequado para tubos de concreto novos, mas não é representativo das reais condições de funcionamento de condutos reais. Depois de poucos anos de funcionamento, as condições dos condutos/canais e das juntas começam a se deteriorar, e, mesmo em canais com boas condições de manutenção, é inevitável a presença de sedimentos e outros materiais que aumentam a resistência ao escoamento das águas. Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015 a 0,016

é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

Consultando a literatura a respeito de dimensionamentos de canais se obtive como coeficiente de rugosidade de Manning - n para Concreto acabado a desempenadeira:

- mínimo = 0,013;
- normal = 0,015;
- máximo = 0,016;

### *4.3.7 Relação de Enchimento*

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

Tabela 4-3 – Relação Y/D

| *Tipo de conduto* | *Relação de enchimento* |
|---|---|
| Galerias e ramais circulares | Y/D ≤ 0,85 |
| Galerias retangulares fechadas | Y/D ≤ 0,90 |
| Canaletas retangulares abertas | Y/D ≤ 0,80 |
| Canaletas circulares abertas (meia calha) | Y/D ≤ 0,30 |

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

### *4.3.8 Equação de Dimensionamento*

As seguintes equações foram utilizadas para a determinação das dimensões mais apropriadas do canal:

#### 4.3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

$$V = [1/n\ (R_H)^{2/3}\ (i)^{1/2}]$$

Onde:
V – Velocidade média (m/s);
*n* – Coeficiente de rugosidade de Manning;
RH – Raio hidráulico (m);
i – Declividade média (m/m);

#### 4.3.8.2 Raio Hidráulico – RH

O raio hidráulico sendo uma grandeza linear e característico típico do escoamento foi definido como sendo o quociente da área molhada pelo perímetro molhado da seção do escoamento. Dada por:

$$R_H = [A_m / P_m] ,$$

Onde:
$R_H$ – Raio hidráulico (m);
$A_m$ – Área molhada ($m_2$);
$P_m$ – Perímetro molhado (m);

#### 4.3.8.3 Declividade Média

A declividade média – i – do trecho do canal (galeria) executado dada pelo quociente entre o desnível do fundo do canal (diferença de cotas de montante e jusante – h) e o seu comprimento (L), medido no plano horizontal. Obtido:

$$i = [\_h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
_h – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

## 4.4 Projeto de Pavimentação (Recape);

O Projeto de Pavimentação (Recape) desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em linha reta, suas espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes.

O Projeto de Pavimentação (Recape) Asfáltica da Av. Caiobá no município de Piên, com extensão de 705,33 metros, seguiu as orientações dos métodos preconizados pelo DEINFRA.

O objetivo do projeto de pavimentação (recape) é a de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao usuário;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais;
- Ser impermeável, evitando a infiltração das águas superficiais;
- Melhorar a qualidade de vida da população e do sistema viário.

### *4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.*

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido de acordo com o método de projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER de 1979, da autoria do Engº Murillo Lopes de Souza.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os

resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento

| COMPONENTES DO PAVIMENTO | COEFICIENTE |
|---|---|
| Base ou revestimento de concreto betuminoso | 2,00 |
| Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação | 1,70 |
| Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação | 1,40 |
| Base ou revestimento betuminoso por penetração | 1,20 |
| Camadas granulares | 1,00 |
| Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm | 1,70 |
| Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm | 1,40 |
| Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm | 1,20 |

Fonte: Arquivo Pessoal

A Capacidade de Suporte do subleito, e dos materiais constituintes do pavimento é dada pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNER, em corpos-de-prova indeformados ou moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço.

### *4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.*

- **Número de Solicitações no Eixo Padrão = N**

O Valor de N foi obtido conforme descrito nos estudos de trafego e apresentou o seguinte valor:

N= 2,78 E+05

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresentou o seguinte valor:

ISC projeto = 6,44%

### *4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento*

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento da rua objeto deste projeto, adotaram-se os seguintes dados:

- Subleito → CBRp = 12,39%
- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

- Revestimento Concreto Betuminoso → KR = 2,00
- Base Granular → KB = 1,00
- Sub-base Granular → KSB = 1,00

### *4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento*

Em função do número de repetições de eixo padrão adotado anteriormente (N =), foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento

| *N* | Espessura do Revestimento Betuminoso |
|---|---|
| $N \leq 10^6$ | Tratamentos superficiais betuminosos |
| $10^6 < N \leq 5 \times 10^6$ | Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura |
| $5 \times 10^6 < N \leq 10^7$ | Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura |
| $10^7 < N \leq 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura |
| $N > 5 \times 10^7$ | Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura |

Fonte: DNIT 2006

De acordo com a Tabela acima, como pode ser observado, em função do número de "N" obtém-se como revestimento apenas um tratamento superficial. Porém adota-se uma espessura de 5,00 cm de revestimento em Concreto Betuminoso.

**R = 5,00 cm**

### *4.4.5 Determinação das Camadas Granulares*

- Espessura da Camada de Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B \geq H20$$

$$2 X 5 + 1 X B \geq 23$$

**B = 13 – Adota-se 0,15 m**

- Espessura da Camada de Sub-Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B + KS \cdot h20 \geq Hn$$

$$2 x 5 + 1 x 15 + 1 x h20 \geq 45$$

**SB = 20 Adota-se 0,20 m**

Desta forma, pelo dimensionamento das camadas através do Método do DNER, obtiveram-se os seguintes valores:

Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento

| Camada | Material | Espessura |
|---|---|---|
| Revestimento | Concreto Betuminoso | 0,05 m |
| Base | Brita Graduada | 0,15 m |
| Sub-Base | Macadame Seco | 0,20 m |
| Espessura Total do Pavimento | | 0,40 m |

Fonte: Arquivo Pessoal

## 4.5 Projetos de Sinalização:

### *4.5.1 Sinalização Horizontal;*

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Têm como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais de regulamentação, advertência ou indicação.

Faixa Contínua são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente opostas à via.

Tracejada ou Seccionada são linhas tracejadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço.

Símbolos e Legendas são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementando uma sinalização vertical existente

A cor amarela regulamenta os fluxos de sentidos opostos, delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos. Vermelha é para regulação de espaço destinado ao deslocamento de bicicletas leves (ciclovias). Símbolos (Hospitais e Farmácias – cruz). Branca é para regulação de fluxos de mesmo sentido; delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; marcação de faixa de pedestres; pintura de símbolos e legendas. Azul para pinturas de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque e Preta: proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

#### 4.5.1.1 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

## I. Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa as condições exigidas da empresa contratada, quanto à tinta à base de resina acrílica a ser utilizada na demarcação viária.

## II. Documentos Complementares.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 11862;
- NBR-15438;
- NBR-16184;
- NBR 7396;

## III. Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície de pavimento de concreto asfáltico e /ou de blocos sextavados de concreto (blokret), após a abertura do recipiente, não deverá apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura entre 5°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar até 80%;

A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 a 0,9mm; A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

A tinta para demarcação viária a base de resina acrílica deve atender aos Requisitos Quantitativos e Qualitativos conforme as tabelas da NBR 11862 da ABNT.

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV. Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica

| ***Requisitos – Tinta Acrílica*** | Mínimo | Máximo |
|---|---|---|
| Consistência | 80 | 95 |
| Estabilidade | - | 5 |
| Matéria não Volátil | 62,8 | - |
| Pigmento | 40 | 50 |
| Veículo não Volátil | 38 | - |
| Tempo de Secagem | - | 20 |
| Resistência a Abrasão | 80 | - |
| Massa especifica | 1,30 | 1,45 |
| Brilho | - | 20 |

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre

| ***Requisitos – Resina livre*** | Mínimo | Máximo |
|---|---|---|
| Consistência | 75 | 95 |
| Estabilidade | - | 10 |
| Tempo de Secagem | - | 20 |
| Resistência a Abrasão | 60 | - |
| Massa especifica | 1,35 | - |
| Brilho | - | 20 |

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica

| **Requisitos – Tinta Acrílica** | |
|---|---|
| Resistência à água | Inalterada |
| Sangramento | Ausente |
| Flexibilidade | Inalterada |
| Integridade | Inalterada |
| Resistência ao calor | Inalterada |
| Identificação do veículo não volátil | O espectrograma de infravermelho deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno. |
| Resistência ao intemperismo – 400 h<br>- cor<br>- integridade | <br>Leve alteração<br>Inalterada |

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre

| **Requisitos – Resina livre** | |
|---|---|
| Cor (notação Munsell)<br>Branca<br>Amarela<br><br>Preta<br>Azul<br>Vermelha | N 9,5 (tolerância N 9,0)<br><br>10 YR 7,5/14<br>(tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14)<br>N 0,5<br>5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)<br>7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 5/12) |
| Resistência à luz (100 h) | Cor levemente alterada |
| Resistência à água | Inalterada |
| Sangramento | Ausente |
| Flexibilidade | Inalterada |
| Integridade | Inalterada |
| Resistência ao calor | Inalterada |

Fonte: Arquivo DETRAN

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 150 mcd/lux.m² para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.

As microesferas devem ser distribuídas uniformemente sobre a superfície da faixa e devem estar suficientemente ancoradas, ou seja, com 60% do seu diâmetro imerso no material.

### *4.5.2 Sinalização Vertical;*

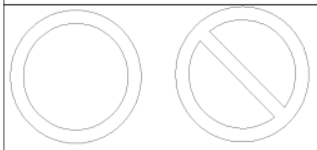
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

#### 4.5.2.1 Sinalização de regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.

Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação

| Forma | Cor | |
|---|---|---|
|   | Fundo | Branca |
| | Símbolo | Preta |
| | Tarja | Vermelha |
| | Orla | Vermelha |
| | Letras | Preta |

Fonte: Arquivo DENATRAN

Constituem exceção quanto à forma, os sinais R-1 – Parada Obrigatória e R-2 – Dê a Preferência, com as características

Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação

| Sinal | | Cor | |
|---|---|---|---|
| Forma | Código | | |
|  | R-1 | Fundo | Vermelha |
| | | Orla interna | Branca |
| | | Orla externa | Vermelha |
| | | Letras | Branca |
|  | R-2 | Fundo | Branca |
| | | Orla | Vermelha |

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

### 4.5.2.2 Sinalização de Advertência

Tem por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. À sinalização de advertência estão associadas as cores amarela e preta.

Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência

| Forma | Cor | |
|---|---|---|
|  | Fundo | Amarela |
| | Símbolo | Preta |
| | Orla interna | Preta |
| | Orla externa | Amarela |
| | Legenda | Preta |

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme a via em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas e símbolos.

# 5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topográficos, geotécnicos, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao munícipio a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad. Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentadas abaixo:

## QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

### Remoção de Cerca

| | LOCALIZAÇÃO | | | | | | Comprimento (m) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trecho | INÍCIO | | | FINAL | | | No Eixo | Na Cerca |
| 1 - LD | 5 | + | 18,190 | 6 | + | 6,740 | 8,55 | 9,34 |
| | | | | | | | ***Total (m)*** | **9,34** |

### Corte de Árvore Diametro Menor que 30cm

| | LOCALIZAÇÃO | | | Observação |
|---|---|---|---|---|
| Trecho | | | | |
| 1 - LD | 6 | + | 3,300 | |
| 1 - LD | 6 | + | 10,070 | |
| 1 - LD | 14 | + | 8,910 | |
| 1 - LD | 14 | + | 15,940 | |
| 1 - LD | 27 | + | 19,720 | |
| 1 - LD | 28 | + | 2,110 | |
| 1 - LD | 28 | + | 6,340 | |
| 1 - LD | 28 | + | 9,260 | |
| 1 - LD | 30 | + | 5,250 | |
| 1 - LD | 30 | + | 12,790 | |
| 1 - LE | 35 | + | 5,533 | |
| | | | | ***Total (m)*** **11,00** |

### Remoção de Calçadas

| | LOCALIZAÇÃO | | | | | | Area (m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trecho | INÍCIO | | | FINAL | | | |
| 1 - LE | 0 | + | 0,000 | 35 | + | 5,533 | 1.515,51 |
| 1 - LD | 23 | + | 8,630 | 24 | + | 6,200 | 32,64 |
| 1 - LD | 34 | + | 15,120 | 34 | + | 19,270 | 53,49 |
| | | | | | | | ***Total de Área (m²)*** **1.601,64** |
| ***DMT (Km)*** | **3,00** | | | | | | ***Espessura Estimada*** **0,08** |
| | | | | | | | ***Volume total (m³)*** **128,13** |
| | | | | | | | ***Transporte do Material Removido (m³ * Km)*** **384,39** |

### Remoção de Pavimento (Blocos de Concreto)

| | LOCALIZAÇÃO | | | | | | Area (m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trecho | INÍCIO | | | FINAL | | | |
| 1 - LD | 5 | + | 7,230 | 6 | + | 10,100 | 149,58 |
| 1 - LD | 14 | + | 6,550 | 15 | + | 4,120 | 87,62 |
| | | | | | | | ***Total de Área (m²)*** **237,20** |
| ***DMT (km)*** | **3,00** | | | | | | ***Espessura Estimada*** **0,08** |
| | | | | | | | ***Volume total (m³)*** **18,98** |
| | | | | | | | ***Transporte do Material Removido (m³ * Km)*** **56,93** |

### Remoção de Pavimento (Asfalto)

| | LOCALIZAÇÃO | | | | | | Area (m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trecho | INÍCIO | | | FINAL | | | |
| 1-LE | 0 | + | 0,000 | 4 | + | 8,000 | 419,87 |
| 1-LD | 4 | + | 18,000 | 7 | + | 14,000 | 166,64 |
| 1-LE | 7 | + | 5,000 | 9 | + | 18,000 | 159,08 |
| 1-LD | 10 | + | 5,000 | 21 | + | 5,000 | 664,28 |
| 1-LE | 16 | + | 4,000 | 17 | + | 8,000 | 71,99 |
| 1-LE | 21 | + | 16,000 | 23 | + | 8,000 | 96,00 |
| 1-LD | 24 | + | 6,000 | 27 | + | 0,000 | 162,01 |
| 1-LE | 26 | + | 7,990 | 29 | + | 3,000 | 165,02 |
| 1-LD | 29 | + | 4,000 | 35 | + | 5,530 | 461,48 |
| 1-LE | 30 | + | 12,000 | 34 | + | 2,000 | 209,98 |
| | | | | | | | ***Total de Área (m²)*** **2.576,35** |
| ***DMT (km)*** | **3,00** | | | | | | ***Espessura Estimada*** **0,05** |
| | | | | | | | ***Volume total (m³)*** **128,82** |
| | | | | | | | ***Transporte do Material Removido (m³ * Km)*** **386,45** |

## Relatório de Cálulo de Volume

| | Distancias (m) | | Área (m²) | | Volume Pacial (m³) | | Volume Acumulado (m³) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estaca | Progressiva | Semi-Distancia | Corte | Aterro | Corte2 | Aterro2 | Corte3 | Aterro3 |
| 0+000,00 | 0,00 | 0,00 | 0,74 | 0,33 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0+020,00 | 20,00 | 10,00 | 0,16 | 0,63 | 9,000 | 9,600 | 9,000 | 9,600 |
| 0+040,00 | 40,00 | 10,00 | 0,05 | 0,66 | 2,100 | 12,900 | 11,100 | 22,500 |
| 0+051,78 | 51,78 | 5,89 | 0,00 | 1,09 | 0,295 | 10,308 | 11,395 | 32,808 |
| 0+060,00 | 60,00 | 4,11 | 0,03 | 0,77 | 0,123 | 7,645 | 11,518 | 40,452 |
| 0+075,54 | 75,54 | 7,77 | 0,03 | 0,79 | 0,466 | 12,121 | 11,984 | 52,573 |
| 0+080,00 | 80,00 | 2,23 | 0,05 | 0,66 | 0,178 | 3,234 | 12,162 | 55,807 |
| 0+099,29 | 99,29 | 9,65 | 0,06 | 0,99 | 1,061 | 15,914 | 13,223 | 71,721 |
| 0+100,00 | 100,00 | 0,35 | 0,04 | 0,92 | 0,035 | 0,678 | 13,259 | 72,399 |
| 0+120,00 | 120,00 | 10,00 | 0,02 | 0,48 | 0,600 | 14,000 | 13,859 | 86,399 |
| 0+140,00 | 140,00 | 10,00 | 0,09 | 0,51 | 1,100 | 9,900 | 14,959 | 96,299 |
| 0+160,00 | 160,00 | 10,00 | 0,07 | 0,80 | 1,600 | 13,100 | 16,559 | 109,399 |
| 0+180,00 | 180,00 | 10,00 | 0,12 | 0,85 | 1,900 | 16,500 | 18,459 | 125,899 |
| 0+200,00 | 200,00 | 10,00 | 0,06 | 1,09 | 1,800 | 19,400 | 20,259 | 145,299 |
| 0+204,52 | 204,52 | 2,26 | 0,01 | 1,12 | 0,158 | 4,995 | 20,417 | 150,294 |
| 0+220,00 | 220,00 | 7,74 | 0,15 | 0,96 | 1,238 | 16,099 | 21,655 | 166,393 |
| 0+234,77 | 234,77 | 7,39 | 0,27 | 0,44 | 3,102 | 10,339 | 24,757 | 176,732 |
| 0+240,00 | 240,00 | 2,61 | 0,23 | 0,64 | 1,308 | 2,824 | 26,065 | 179,556 |
| 0+260,00 | 260,00 | 10,00 | 0,08 | 0,64 | 3,100 | 12,800 | 29,165 | 192,356 |
| 0+265,01 | 265,01 | 2,51 | 0,10 | 0,62 | 0,451 | 3,156 | 29,616 | 195,512 |
| 0+280,00 | 280,00 | 7,50 | 0,29 | 0,92 | 2,923 | 11,542 | 32,539 | 207,055 |
| 0+300,00 | 300,00 | 10,00 | 0,04 | 0,92 | 3,300 | 18,400 | 35,839 | 225,455 |
| 0+320,00 | 320,00 | 10,00 | 0,01 | 1,00 | 0,500 | 19,200 | 36,339 | 244,655 |
| 0+340,00 | 340,00 | 10,00 | 1,40 | 0,15 | 14,100 | 11,500 | 50,439 | 256,155 |
| 0+360,00 | 360,00 | 10,00 | 1,59 | 0,41 | 29,900 | 5,600 | 80,339 | 261,755 |
| 0+380,00 | 380,00 | 10,00 | 0,02 | 0,76 | 16,100 | 11,700 | 96,439 | 273,455 |
| 0+400,00 | 400,00 | 10,00 | 0,02 | 0,62 | 0,400 | 13,800 | 96,839 | 287,255 |
| 0+420,00 | 420,00 | 10,00 | 0,01 | 0,88 | 0,300 | 15,000 | 97,139 | 302,255 |
| 0+440,00 | 440,00 | 10,00 | 0,00 | 1,38 | 0,100 | 22,600 | 97,239 | 324,855 |
| 0+441,66 | 441,66 | 0,83 | 0,00 | 1,30 | 0,000 | 2,224 | 97,239 | 327,079 |
| 0+447,48 | 447,48 | 2,91 | 0,01 | 1,25 | 0,029 | 7,420 | 97,268 | 334,500 |
| 0+453,30 | 453,30 | 2,91 | 0,00 | 1,54 | 0,029 | 8,119 | 97,297 | 342,619 |
| 0+460,00 | 460,00 | 3,35 | 0,01 | 1,15 | 0,033 | 9,011 | 97,330 | 351,630 |
| 0+480,00 | 480,00 | 10,00 | 0,01 | 1,08 | 0,200 | 22,300 | 97,530 | 373,930 |
| 0+500,00 | 500,00 | 10,00 | 0,01 | 1,43 | 0,200 | 25,100 | 97,730 | 399,030 |
| 0+520,00 | 520,00 | 10,00 | 0,01 | 1,03 | 0,200 | 24,600 | 97,930 | 423,630 |
| 0+540,00 | 540,00 | 10,00 | 0,04 | 0,99 | 0,500 | 20,200 | 98,430 | 443,830 |
| 0+560,00 | 560,00 | 10,00 | 0,01 | 6,93 | 0,500 | 79,200 | 98,930 | 523,030 |
| 0+580,00 | 580,00 | 10,00 | 0,07 | 1,45 | 0,800 | 83,800 | 99,730 | 606,830 |
| 0+600,00 | 600,00 | 10,00 | 0,13 | 0,47 | 2,000 | 19,200 | 101,730 | 626,030 |
| 0+620,00 | 620,00 | 10,00 | 0,01 | 1,29 | 1,400 | 17,600 | 103,130 | 643,630 |
| 0+640,00 | 640,00 | 10,00 | 0,01 | 1,20 | 0,200 | 24,900 | 103,330 | 668,530 |
| 0+660,00 | 660,00 | 10,00 | 0,01 | 1,64 | 0,200 | 28,400 | 103,530 | 696,930 |
| 0+680,00 | 680,00 | 10,00 | 0,05 | 0,96 | 0,600 | 26,000 | 104,130 | 722,930 |
| 0+700,00 | 700,00 | 10,00 | 0,23 | 0,42 | 2,800 | 13,800 | 106,930 | 736,730 |
| 0+705,53 | 705,53 | 2,76 | 0,74 | 0,08 | 2,682 | 1,382 | 109,612 | 738,113 |
| **Total** | | | | | **109,612** | **738,113** | **46** | **46** |

## PLANILHA DE REMOÇÃO DE SOLOS MOLES

| LOCALIZAÇÃO | | | | | | LADO | COMPRIMENTO | LARGURA | PROFUNDIDADE | VOLUME | OBSERVAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ORIGEM | | | DESTINO | | | | | | | | |
| 4 | + | 18,000 | 7 | + | 14,000 | LD | 56,00 | 3,00 | 0,40 | 67,20 | |
| 10 | + | 5,000 | 21 | + | 5,000 | LD | 220,00 | 3,00 | 0,40 | 264,00 | |
| 24 | + | 6,000 | 27 | + | 0,000 | LD | 54,00 | 3,00 | 0,40 | 64,80 | |
| 29 | + | 4,000 | 35 | + | 5,000 | LD | 121,00 | 3,00 | 0,40 | 145,20 | |
| 0 | + | 0,000 | 4 | + | 8,000 | LE | 88,00 | 3,00 | 0,40 | 105,60 | |
| 7 | + | 5,000 | 9 | + | 18,000 | LE | 53,00 | 3,00 | 0,40 | 63,60 | |
| 16 | + | 4,000 | 17 | + | 8,000 | LE | 24,00 | 3,00 | 0,40 | 28,80 | |
| 21 | + | 16,000 | 23 | + | 8,000 | LE | 32,00 | 3,00 | 0,40 | 38,40 | |
| 26 | + | 8,000 | 29 | + | 3,000 | LE | 55,00 | 3,00 | 0,40 | 66,00 | |
| 30 | + | 12,000 | 34 | + | 2,000 | LE | 70,00 | 3,00 | 0,40 | 84,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | + | | | + | | | 0,00 | | | 0,00 | |
| | | | | | | | | | TOTAL | 927,60 | |

## *PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS*

| SERVIÇO | LOCALIZAÇÃO CORTE | | | | | | VOLUME (M³) | FINALIDADE | LOCALIZAÇÃO ATERRO | | | | | | VOLUME (M³) | DMT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ORIGEM | | | DESTINO | | | | | ORIGEM | | | DESTINO | | | | |
| Conformação do Greide | 0 | + | 0,00 | 0 | + | 705,53 | 109,61 | Corpo de Aterro | | + | | | + | | 0,00 | 200,00 |
| | | + | | | + | | | Calçada | 0 | + | 0 | 0 | + | 705,53 | 109,61 | |
| | | + | | | + | | | Camada Final | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | + | | | + | | | Reposição de Solos Moles | 0 | + | 0 | 0 | + | 705,53 | 927,60 | |
| | | + | | | + | | | Bota Fora | | + | | | + | | 0,00 | |
| Empréstimo Lateral | | + | | | + | | | Corpo de Aterro | | + | | | + | | | |
| | | + | | | + | | | Calçada | | + | | | + | | | |
| | | + | | | + | | | Camada Final | | + | | | + | | | |
| | | + | | | + | | | Reposição de Solos Moles | | + | | | + | | | |
| Caixa de Empréstimo | | + | | | + | | 628,50 | Corpo de Aterro | | + | | | + | | | 6.000,00 |
| | | + | | | + | | | Calçada | | + | | | + | | 628,50 | |
| | | + | | | + | | | Camada Final | | + | | | + | | | |
| | | + | | | + | | | Reposição de Solos Moles | | + | | | + | | | |
| Remoção de Solos Moles | | + | | | + | | 927,60 | Bota Fora | | + | | | + | | 927,60 | 3.000,00 |

### *RESUMO DOS SERVIÇOS*

| Serviço | DMT | Vol. Natural | Empolamento | Vol. Solto | Vol. X DMT |
|---|---|---|---|---|---|
| ESCAVAÇÃO E CARGA (m³) | | 1.665,71 | | 1.665,71 | |
| TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³) | 200,00 | 1.037,21 | 15,00% | 1.192,79 | 238,56 |
| TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³) | 0,00 | 0,00 | | 0,00 | 0,00 |
| TRANSPORTE CAIXA DE EMPRÉSTIMO (m³) | 6.000,00 | 628,50 | 15,00% | 722,78 | 4.336,65 |
| TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³) | 3.000,00 | 927,60 | 15,00% | 1.066,74 | 3.200,22 |
| ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³) | | 738,11 | | 738,11 | |
| COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³) | | 0,00 | | 0,00 | |
| COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³) | | 0,00 | | 0,00 | |
| ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³) | | 927,60 | | 927,60 | |

**TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP**

Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@terraengenharia.eng.br

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL - EM ÁREA URBANA

**DRENAGEM URBANA - GALERIAS**

| Trecho | Descrição | Extensão | Diâmetro | Declividade | Área Molhada | Raio Hidráulico | Perímetro Molhado | Montante | Cota Terreno (Montante) | Prof. Coletor (Montante) | Jusante | Cota Terreno (Jusante) | Prof. Coletor (Jusante) | Manning | Área de contribuição | Vazão Escoando | Velocidade | Lâmina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRECHO-01 | Tubo de Concreto Simples de 800mm | 37,951 | 800,000 | 0,008 | 0,172 | 0,163 | 1,053 | CLP-2 | 838,939 | 0,951 | CLP-1 | 838,645 | 0,951 | 0,013 | 0,000 | 330,005 | 2,021 | **37,409** |
| TRECHO-02 | Tubo de Concreto Simples de 800mm | 24,166 | 800,000 | 0,010 | 0,156 | 0,154 | 1,010 | CX-1 | 840,371 | 2,136 | CLP-2 | 838,939 | 0,951 | 0,013 | 735,886 | 330,005 | 2,236 | **34,819** |
| TRECHO-03 | Tubo de Concreto Simples de 800mm | 50,332 | 800,000 | 0,003 | 0,226 | 0,189 | 1,193 | CX-2 | 840,099 | 1,699 | CX-1 | 840,371 | 2,136 | 0,013 | 385,093 | 317,421 | 1,453 | **46,015** |
| TRECHO-04 | Tubo de Concreto Simples de 800mm | 44,274 | 800,000 | 0,002 | 0,277 | 0,210 | 1,320 | CX-3 | 839,914 | 1,443 | CX-2 | 840,099 | 1,699 | 0,013 | 746,068 | 296,435 | 1,086 | **53,984** |
| TRECHO-05 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 50,130 | 600,000 | 0,020 | 0,101 | 0,126 | 0,806 | CX-4 | 841,081 | 1,601 | CX-3 | 839,914 | 1,443 | 0,013 | 413,144 | 263,833 | 2,735 | **38,739** |
| TRECHO-06 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 40,177 | 600,000 | 0,043 | 0,075 | 0,106 | 0,711 | CX-5 | 842,821 | 1,601 | CX-4 | 841,081 | 1,601 | 0,013 | 2858,289 | 254,658 | 3,582 | **31,172** |
| TRECHO-07 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 23,169 | 600,000 | 0,057 | 0,064 | 0,096 | 0,664 | CLP-3 | 843,300 | 0,751 | CX-5 | 842,821 | 1,601 | 0,013 | 0,000 | 231,625 | 3,856 | **27,634** |
| TRECHO-08 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 28,109 | 600,000 | 0,068 | 0,060 | 0,092 | 0,648 | CX-6 | 846,070 | 1,601 | CLP-3 | 843,300 | 0,751 | 0,013 | 2529,199 | 231,625 | 4,105 | **26,424** |
| TRECHO-09 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 41,962 | 600,000 | 0,061 | 0,058 | 0,091 | 0,642 | CX-7 | 848,642 | 1,601 | CX-6 | 846,070 | 1,601 | 0,013 | 2923,534 | 212,199 | 3,850 | **25,979** |
| TRECHO-10 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 40,000 | 600,000 | 0,060 | 0,054 | 0,087 | 0,623 | CX-8 | 851,061 | 1,601 | CX-7 | 848,642 | 1,601 | 0,013 | 3369,035 | 190,058 | 3,712 | **24,643** |
| TRECHO-11 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 40,000 | 600,000 | 0,060 | 0,049 | 0,082 | 0,600 | CX-9 | 853,447 | 1,601 | CX-8 | 851,061 | 1,601 | 0,013 | 2749,207 | 164,789 | 3,541 | **23,002** |
| TRECHO-12 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 40,000 | 600,000 | 0,063 | 0,044 | 0,076 | 0,574 | CX-10 | 855,950 | 1,601 | CX-9 | 853,447 | 1,601 | 0,013 | 2713,937 | 143,879 | 3,459 | **21,211** |
| TRECHO-13 | Tubo de Concreto Simples de 600mm | 36,622 | 600,000 | 0,063 | 0,039 | 0,071 | 0,550 | CX-11 | 858,262 | 1,601 | CX-10 | 855,950 | 1,601 | 0,013 | 3310,056 | 123,334 | 3,314 | **19,574** |
| TRECHO-14 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 43,381 | 400,000 | 0,060 | 0,033 | 0,070 | 0,470 | CX-12 | 860,846 | 1,400 | CX-11 | 858,262 | 1,401 | 0,013 | 4455,368 | 98,286 | 3,179 | **30,693** |
| TRECHO-15 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 53,836 | 400,000 | 0,063 | 0,024 | 0,057 | 0,413 | CX-13 | 864,252 | 1,401 | CX-12 | 860,846 | 1,400 | 0,013 | 2819,460 | 64,668 | 2,880 | **24,405** |
| TRECHO-16 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 40,000 | 400,000 | 0,072 | 0,017 | 0,047 | 0,363 | CX-14 | 867,137 | 1,396 | CX-13 | 864,252 | 1,401 | 0,013 | 2256,033 | 43,112 | 2,675 | **19,209** |
| TRECHO-17 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 40,000 | 400,000 | 0,082 | 0,011 | 0,035 | 0,310 | CX-15 | 870,430 | 1,400 | CX-14 | 867,137 | 1,396 | 0,013 | 2042,306 | 25,530 | 2,382 | **14,273** |
| TRECHO-18 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 40,000 | 400,000 | 0,089 | 0,005 | 0,022 | 0,237 | CX-16 | 873,975 | 1,401 | CX-15 | 870,430 | 1,400 | 0,013 | 1063,554 | 9,481 | 1,787 | **8,517** |
| Tv-1 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,087 | 0,004 | 0,019 | 0,223 | CX-17 | 840,361 | 1,401 | CX-1 | 840,371 | 1,936 | 0,013 | 1049,409 | 7,397 | 1,637 | **7,563** |
| Tv-10 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,010 | 0,003 | 0,015 | 0,192 | CX-26 | 856,011 | 1,401 | CX-10 | 855,950 | 1,401 | 0,013 | 200,855 | 1,416 | 0,464 | **5,653** |
| Tv-11 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,011 | 0,003 | 0,016 | 0,201 | CX-27 | 858,326 | 1,401 | CX-11 | 858,262 | 1,401 | 0,013 | 243,558 | 1,717 | 0,500 | **6,168** |
| Tv-12 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,009 | 0,004 | 0,019 | 0,218 | CX-28 | 860,902 | 1,401 | CX-12 | 860,846 | 1,400 | 0,013 | 314,083 | 2,214 | 0,517 | **7,267** |
| Tv-13 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,012 | 0,003 | 0,015 | 0,197 | CX-29 | 864,323 | 1,401 | CX-13 | 864,252 | 1,401 | 0,013 | 238,742 | 1,683 | 0,515 | **5,948** |
| Tv-14 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,013 | 0,003 | 0,015 | 0,194 | CX-30 | 867,222 | 1,401 | CX-14 | 867,137 | 1,396 | 0,013 | 238,295 | 1,680 | 0,535 | **5,773** |
| Tv-15 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,014 | 0,003 | 0,015 | 0,192 | CX-31 | 870,516 | 1,401 | CX-15 | 870,430 | 1,400 | 0,013 | 234,682 | 1,654 | 0,542 | **5,652** |
| Tv-16 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,017 | 0,003 | 0,015 | 0,197 | CX-32 | 874,075 | 1,401 | CX-16 | 873,975 | 1,401 | 0,013 | 281,473 | 1,984 | 0,611 | **5,920** |
| Tv-2 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,015 | 0,016 | 0,045 | 0,356 | CX-18 | 840,092 | 1,401 | CX-2 | 840,099 | 1,499 | 0,013 | 2592,168 | 18,271 | 1,193 | **18,508** |
| Tv-3 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 12,635 | 400,000 | 0,014 | 0,022 | 0,055 | 0,400 | CX-19 | 840,103 | 1,251 | CX-3 | 839,914 | 1,243 | 0,013 | 3879,240 | 27,343 | 1,324 | **22,981** |
| Tv-4 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,005 | 0,011 | 0,035 | 0,307 | CX-20 | 841,113 | 1,401 | CX-4 | 841,081 | 1,401 | 0,013 | 888,495 | 6,263 | 0,597 | **14,054** |
| Tv-5 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,068 | 400,000 | 0,011 | 0,005 | 0,020 | 0,228 | CX-21 | 842,888 | 1,401 | CX-5 | 842,821 | 1,401 | 0,013 | 409,549 | 2,887 | 0,600 | **7,919** |
| Tv-6 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,068 | 400,000 | 0,010 | 0,003 | 0,016 | 0,198 | CX-22 | 846,132 | 1,401 | CX-6 | 846,070 | 1,401 | 0,013 | 226,809 | 1,599 | 0,485 | **5,988** |
| Tv-7 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,010 | 0,003 | 0,015 | 0,196 | CX-23 | 848,705 | 1,401 | CX-7 | 848,642 | 1,401 | 0,013 | 217,637 | 1,534 | 0,480 | **5,855** |
| Tv-8 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,011 | 0,003 | 0,015 | 0,194 | CX-24 | 851,126 | 1,401 | CX-8 | 851,061 | 1,401 | 0,013 | 215,942 | 1,522 | 0,484 | **5,781** |
| Tv-9 | Tubo de Concreto Simples de 400mm | 6,063 | 400,000 | 0,010 | 0,003 | 0,015 | 0,196 | CX-25 | 853,508 | 1,401 | CX-9 | 853,447 | 1,401 | 0,013 | 217,280 | 1,532 | 0,477 | **5,876** |

## QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

### Dreno Profundo Longitudinal

| | LOCALIZAÇÃO | | | | | | Comprimento (m) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trecho | INÍCIO | | | FINAL | | | No Eixo | NO DRENO |
| LE-01 | 10 | + | 10,000 | 35 | + | 3,530 | 493,53 | 509,00 |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | + | | | | | 0,00 | |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | | | | | | ***Total (m)*** | **509,00** |

### Meio Fio

| | LOCALIZAÇÃO | | | | | | Comprimento (m) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Trecho | INÍCIO | | | FINAL | | | No Eixo | NO DRENO |
| LE-01 | 0 | + | 0,000 | 4 | + | 13,400 | 93,40 | 120,00 |
| LE-02 | 4 | + | 16,700 | 35 | + | 5,530 | 608,83 | 627,00 |
| LD-01 | 0 | + | 0,000 | 6 | + | 4,980 | 124,98 | 149,00 |
| LD-02 | 6 | + | 9,440 | 14 | + | 8,770 | 159,33 | 185,00 |
| LD-03 | 14 | + | 14,210 | 22 | | 8,400 | 154,19 | 169,00 |
| LD-04 | 22 | + | 13,300 | 27 | + | 6,370 | 93,07 | 108,00 |
| LD-05 | 27 | + | 11,390 | 35 | + | 5,530 | 154,14 | 178,00 |
| | | + | | | + | | 0,00 | |
| | | | | | | | ***Total (m)*** | **1.536,00** |

## PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TERRA Engenharia

| PROJETO: | Av. Caiobá | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRECHO: | Único | TRECHO | | | | | | DIMENSÕES | | | Densidade (T/m³) | Taxa de Aplicação (Kg/m²) | QUANTIDADES | | | Ligantes Asfálticos |
| | | INÍCIO | | | FINAL | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | | | m² | m³ | T | |
| Regularização Sub-Leito | | 0 | + | 0,00 | 35 | + | 5,53 | 705,53 | Var. | - | - | - | 2.918,51 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | | 0 | + | 0,00 | 35 | + | 5,53 | 705,53 | Var. | 0,200 | 1,60 | - | 2.918,51 | 583,70 | 933,92 | - |
| Base - Brita Graduada | | 0 | + | 0,00 | 35 | + | 5,53 | 705,53 | Var. | 0,150 | 1,80 | - | 2.722,72 | 408,41 | 735,13 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | | 0 | + | 0,00 | 35 | + | 5,53 | 705,53 | Var. | - | 1,00 | 0,7 | 4.584,62 | - | - | 3,21 |
| Imprimação - EAI | | 0 | + | 0,00 | 35 | + | 5,53 | 705,53 | Var. | - | 1,00 | 1,2 | 2.526,68 | - | - | 3,03 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | | 0 | + | 0,00 | 35 | + | 5,53 | 705,53 | Var. | 0,050 | 2,40 | 5,2 | 4.584,62 | 229,23 | 550,15 | 28,61 |

| ACESSO: | 1 | LOCALIZAÇÃO: | LE | DIMENSÕES | | | Densidade (T/m³) | Taxa de Aplicação (Kg/m²) | QUANTIDADES | | | Ligantes Asfálticos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | | | m² | m³ | T | |
| Regularização Sub-Leito | | | | Var. | 6,00 | - | - | - | 102,11 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | | | | Var. | 6,00 | 0,200 | 1,6 | - | 102,11 | 20,42 | 32,68 | - |
| Base - Brita Graduada | | | | Var. | 5,50 | 0,130 | 1,8 | - | 99,30 | 12,91 | 23,24 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 0,7 | 96,29 | - | - | 0,07 |
| Imprimação - CM-30 | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 1,2 | 96,29 | - | - | 0,12 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | | | | Var. | 5,00 | 0,050 | 2,40 | 5,2 | 96,29 | 4,81 | 11,55 | 0,60 |

| ACESSO: | 2 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | Densidade (T/m³) | Taxa de Aplicação (Kg/m²) | QUANTIDADES | | | Ligantes Asfálticos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | | | m² | m³ | T | |
| Regularização Sub-Leito | | | | Var. | 6,00 | - | - | - | 136,22 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | | | | Var. | 6,00 | 0,200 | 1,6 | - | 136,22 | 27,24 | 43,59 | - |
| Base - Brita Graduada | | | | Var. | 5,50 | 0,130 | 1,8 | - | 132,15 | 17,18 | 30,92 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 0,7 | 127,88 | - | - | 0,09 |
| Imprimação - CM-30 | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 1,2 | 127,88 | - | - | 0,15 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | | | | Var. | 5,00 | 0,050 | 2,40 | 5,2 | 127,88 | 6,39 | 15,35 | 0,80 |

| ACESSO: | 3 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | Densidade (T/m³) | Taxa de Aplicação (Kg/m²) | QUANTIDADES | | | Ligantes Asfálticos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | | | m² | m³ | T | |
| Regularização Sub-Leito | | | | Var. | 6,80 | - | - | - | 85,83 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | | | | Var. | 6,80 | 0,200 | 1,6 | - | 85,83 | 17,17 | 27,47 | - |
| Base - Brita Graduada | | | | Var. | 6,30 | 0,130 | 1,8 | - | 82,67 | 10,75 | 19,34 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | | | | Var. | 5,80 | - | 1,00 | 0,7 | 79,29 | - | - | 0,06 |
| Imprimação - CM-30 | | | | Var. | 5,80 | - | 1,00 | 1,2 | 79,29 | - | - | 0,10 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | | | | Var. | 5,80 | 0,050 | 2,40 | 5,2 | 79,29 | 3,96 | 9,51 | 0,49 |

| ACESSO: | 4 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | Densidade (T/m³) | Taxa de Aplicação (Kg/m²) | QUANTIDADES | | | Ligantes Asfálticos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | | | m² | m³ | T | |
| Regularização Sub-Leito | | | | Var. | 6,00 | - | - | - | 56,40 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | | | | Var. | 6,00 | 0,200 | 1,6 | - | 56,40 | 11,28 | 18,05 | - |
| Base - Brita Graduada | | | | Var. | 5,50 | 0,130 | 1,8 | - | 54,42 | 7,07 | 12,73 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 0,7 | 52,26 | - | - | 0,04 |
| Imprimação - CM-30 | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 1,2 | 52,26 | - | - | 0,06 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | | | | Var. | 5,00 | 0,050 | 2,40 | 5,2 | 52,26 | 2,61 | 6,27 | 0,33 |

| ACESSO: | 5 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | Densidade (T/m³) | Taxa de Aplicação (Kg/m²) | QUANTIDADES | | | Ligantes Asfálticos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | | | m² | m³ | T | |
| Regularização Sub-Leito | | | | Var. | 6,00 | - | - | - | 63,97 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | | | | Var. | 6,00 | 0,200 | 1,6 | - | 63,97 | 12,79 | 20,47 | - |
| Base - Brita Graduada | | | | Var. | 5,50 | 0,130 | 1,8 | - | 61,24 | 7,96 | 14,33 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 0,7 | 58,31 | - | - | 0,04 |
| Imprimação - EAI | | | | Var. | 5,00 | - | 1,00 | 1,2 | 58,31 | - | - | 0,07 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | | | | Var. | 5,00 | 0,050 | 2,40 | 5,2 | 58,31 | 2,92 | 7,00 | 0,36 |

### RESUMO DOS SERVIÇOS

| SERVIÇOS | KM | | DMT | | | QUANTITATIVOS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Gran. | Lig. | Granulares | | Ligantes | Total (m²) | Total (m³) | Total (Tonelada) | Total Ligantes (Toneladas) |
| | | | M³xKM | TxKM | TxKM | | | | |
| Regularização Sub-Leito | - | - | - | - | - | 3.363,04 | - | - | - |
| Sub-Base - Macadame Seco | 5,8 | - | 3.901,13 | 6.241,80 | - | - | 672,61 | 1.076,17 | - |
| Base - Brita Graduada | 5,8 | - | 2.692,82 | 4.847,08 | - | - | 464,28 | 835,70 | - |
| Pintura de Ligação - RR-2C | - | 84,6 | - | - | 296,02 | 4.998,65 | - | - | 3,50 |
| Imprimação - CM-30 | - | 84,6 | - | - | 298,54 | 2.940,71 | - | - | 3,53 |
| Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) | 5,8 | 84,6 | 1.432,70 | 3.479,06 | 2.638,81 | - | 247,02 | 599,84 | 31,19 |

## PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

| SEGMENTO: | 1 | LOCALIZAÇÃO: | LE | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 107,16 | 2,00 | - | - | 214,31 | - |
| Lastro de Brita | | | | 107,16 | 2,00 | 0,03 | - | 214,31 | 6,43 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 107,16 | 2,00 | 0,07 | - | 212,60 | 14,88 |
| Piso Alerta | | | | 5,70 | 0,30 | 0,020 | - | 1,71 | - |
| Assentamento Piso | | | | 5,70 | 0,40 | 0,050 | - | 1,71 | 0,09 |

| SEGMENTO: | 2 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 135,36 | 2,00 | - | - | 270,71 | - |
| Lastro de Brita | | | | 135,36 | 2,00 | 0,03 | - | 270,71 | 8,12 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 135,36 | 2,00 | 0,07 | - | 269,00 | 18,83 |
| Piso Alerta | | | | 5,70 | 0,30 | 0,020 | - | 1,71 | - |
| Assentamento Piso | | | | 5,70 | 0,40 | 0,050 | - | 1,71 | 0,09 |
| Acesso ao Lote | | | | 14,00 | 3,50 | 0,08 | 4,00 | - | - |

| SEGMENTO: | 3 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 165,63 | 2,00 | - | - | 331,26 | - |
| Lastro de Brita | | | | 165,63 | 2,00 | 0,03 | - | 331,26 | 9,94 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 165,63 | 2,00 | 0,07 | - | 319,55 | 22,37 |
| Piso Alerta | | | | 5,70 | 0,30 | 0,020 | - | 1,71 | - |
| Assentamento Piso | | | | 5,70 | 0,30 | 0,050 | - | 1,71 | 0,09 |
| Acesso ao Lote | | | | 14,00 | 3,50 | 0,08 | 4,00 | 10,00 | - |

| SEGMENTO: | 4 | LOCALIZAÇÃO: | LE | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 578,91 | 2,00 | - | - | 1.157,81 | - |
| Lastro de Brita | | | | 578,91 | 2,00 | 0,03 | - | 1.157,81 | 34,73 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 578,91 | 2,00 | 0,07 | - | 1.108,45 | 77,59 |
| Piso Alerta | | | | 22,87 | 0,30 | 0,020 | - | 6,86 | - |
| Assentamento Piso | | | | 22,87 | 0,30 | 0,050 | - | 6,86 | 0,34 |
| Acesso ao Lote | | | | 51,00 | 3,50 | 0,08 | 17,00 | 42,50 | - |

| SEGMENTO: | 5 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 153,91 | 2,00 | - | - | 307,81 | - |
| Lastro de Brita | | | | 153,91 | 2,00 | 0,03 | - | 307,81 | 9,23 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 153,91 | 2,00 | 0,07 | - | 303,60 | 21,25 |
| Piso Alerta | | | | 5,70 | 0,30 | 0,020 | - | 1,71 | - |
| Assentamento Piso | | | | 5,70 | 0,30 | 0,050 | - | 1,71 | 0,09 |
| Acesso ao Lote | | | | 3,00 | 3,50 | 0,08 | 1,00 | 2,50 | - |

| SEGMENTO: | 6 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 97,23 | 2,00 | - | - | 194,45 | - |
| Lastro de Brita | | | | 97,23 | 2,00 | 0,03 | - | 194,45 | 5,83 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 97,23 | 2,00 | 0,07 | - | 185,24 | 12,97 |
| Piso Alerta | | | | 5,70 | 0,30 | 0,020 | - | 1,71 | - |
| Assentamento Piso | | | | 5,70 | 0,30 | 0,050 | - | 1,71 | 0,09 |
| Acesso ao Lote | | | | 9,00 | 3,50 | 0,08 | 3,00 | 7,50 | - |

| SEGMENTO: | 7 | LOCALIZAÇÃO: | LD | DIMENSÕES | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Comprimento (m) | Largura (m) | Espessura (m) | Total (Unid.) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | | | | 161,96 | 2,00 | - | - | 323,92 | - |
| Lastro de Brita | | | | 161,96 | 2,00 | 0,03 | - | 323,92 | 9,72 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | | | | 161,96 | 2,00 | 0,07 | - | 314,71 | 22,03 |
| Piso Alerta | | | | 5,70 | 0,30 | 0,020 | - | 1,71 | - |
| Assentamento Piso | | | | 5,70 | 0,30 | 0,050 | - | 1,71 | 0,09 |
| Acesso ao Lote | | | | 9,00 | 3,50 | 0,08 | 3,00 | 7,50 | - |

### RESUMO

| SERVIÇOS | QUANTITATIVOS | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Total (Unidade) | Total (m) | Total (m²) | Total (m³) |
| Regularização e Compactação | - | - | 2.800,27 | - |
| Lastro de Brita | - | - | - | 84,01 |
| Execução de Passeio em Concreto (Calçada) | - | - | 2.713,15 | 189,92 |
| Piso Alerta | - | - | 17,12 | - |
| Assentamento Piso | - | - | 17,12 | 0,86 |
| Acesso ao Lote | 32,00 | - | - | - |

## MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

| SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO LINHAS | TRECHO | | | | | | DIMENSÕES | | CADÊNCIA (t : e) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Início | | | Final | | | Comprimento (m) | | Traço t (m) | Espaçamento e (m) | % |
| | | | | | | | No Eixo | na Faixa | | | |
| **SINAIZAÇÃO COR BRANCA** | | | | | | | | | | | |
| Linha de Bordo - LE | 0 | + | 0,000 | 1 | + | 8,040 | 28,04 | 33,44 | - | - | - |
| | 1 | + | 13,640 | 4 | + | 16,400 | 62,76 | 72,30 | - | - | - |
| | 4 | + | 18,030 | 7 | + | 4,460 | 46,43 | 52,83 | - | - | - |
| | 7 | + | 10,060 | 15 | + | 6,880 | 156,82 | 158,54 | - | - | - |
| | 15 | + | 12,480 | 25 | + | 3,190 | 190,71 | 191,32 | - | - | - |
| | 25 | + | 9,390 | 32 | + | 8,990 | 139,60 | 139,60 | - | - | - |
| | 32 | + | 14,590 | 35 | + | 5,530 | 50,94 | 59,43 | - | - | - |
| | | + | | | + | | 0,00 | | - | - | - |
| Linha de Bordo - LD | 0 | + | 0,000 | 1 | + | 6,440 | 26,44 | 37,78 | - | - | - |
| | 1 | + | 12,040 | 6 | + | 0,000 | 87,96 | 99,10 | - | - | - |
| | 6 | + | 4,830 | 7 | + | 2,860 | 18,03 | 29,57 | - | - | - |
| | 7 | + | 8,460 | 14 | + | 11,280 | 142,82 | 150,56 | - | - | - |
| | 14 | + | 16,280 | 15 | + | 5,280 | 9,00 | 19,40 | - | - | - |
| | 15 | + | 10,880 | 22 | + | 9,470 | 138,59 | 145,47 | - | - | - |
| | 22 | + | 13,300 | 25 | + | 2,190 | 48,89 | 55,85 | - | - | - |
| | 25 | + | 7,790 | 27 | + | 6,670 | 38,88 | 47,78 | - | - | - |
| | 27 | + | 12,170 | 32 | + | 7,390 | 95,22 | 104,72 | - | - | - |
| | 32 | + | 12,990 | 35 | + | 5,530 | 52,54 | 57,39 | - | - | - |
| | | + | | | + | | 0,00 | | - | - | - |
| **SINAIZAÇÃO COR AMARELA** | | | | | | | | | | | |
| Linha Simples Contínua - Eixo | 1 | + | 0,000 | 1 | + | 6,440 | 6,44 | 6,44 | - | - | - |
| | 1 | + | 13,640 | 4 | + | 13,400 | 59,76 | 59,77 | - | - | - |
| | 6 | + | 8,500 | 7 | + | 2,860 | 14,36 | 14,43 | - | - | - |
| | 7 | + | 10,060 | 14 | + | 5,280 | 135,22 | 135,22 | - | - | - |
| | 15 | + | 2,280 | 15 | + | 5,280 | 3,00 | 3,00 | - | - | - |
| | 15 | + | 12,480 | 22 | + | 5,000 | 132,52 | 132,52 | - | - | - |
| | 22 | + | 19,000 | 25 | + | 2,190 | 43,19 | 43,19 | - | - | - |
| | 25 | + | 9,390 | 27 | + | 0,670 | 31,28 | 31,28 | - | - | - |
| | 27 | + | 17,670 | 32 | + | 7,390 | 89,72 | 89,72 | - | - | - |
| | 32 | + | 14,590 | 34 | + | 12,390 | 37,80 | 37,81 | - | - | - |
| | | + | | | + | | 0,00 | | - | - | - |
| Linha Simples Seccionada - Eixo | 4 | + | 13,400 | 6 | + | 8,500 | 35,10 | 35,10 | 1,00 | 2,00 | 33% |
| | 14 | + | 5,280 | 15 | + | 2,280 | 17,00 | 17,00 | 1,00 | 2,00 | 33% |
| | 22 | + | 5,000 | 22 | + | 19,000 | 14,00 | 14,00 | 1,00 | 2,00 | 33% |
| | 27 | + | 0,670 | 27 | + | 17,670 | 17,00 | 17,00 | 1,00 | 2,00 | 33% |
| | | + | | | + | | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 2,00 | 33% |

| SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO FAIXAS DE PEDESTRE/DIZERES NA PISTA | TRECHO-PROETO | | | | | | | Comprimento (m) | Unidade | Quantitativo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Início | | | Final | | | | | | Área por Unidade (m²) | Total (m²) |
| **SINAIZAÇÃO COR BRANCA** | | | | | | | | | | | |
| Travessia de Pedestre 1 | - | + | - | - | + | - | | - | 5,00 | 11,80 | 59,00 |
| | - | + | - | - | + | - | | - | | | 0,00 |

## MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO VERTICAL

| PLACA DE ADVERTÊNCIA | ESTACA REFERÊNCIA | | | TIPO | POSIÇÃO | UNIDADES | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Placa | Suporte |
| Placas Advertências Dimensões (0,60x0,60)m - Urbano | 1 | + | 5,660 | A-32b | LD | 1 | 1 |
| | 1 | + | 14,500 | A-32b | LE | 1 | 1 |
| | 7 | + | 2,170 | A-32b | LD | 1 | 1 |
| | 7 | + | 10,790 | A-32b | LE | 1 | 1 |
| | 15 | + | 4,540 | A-32b | LD | 1 | 1 |
| | 15 | + | 13,100 | A-32b | LE | 1 | 1 |
| | 25 | + | 1,570 | A-32b | LD | 1 | 1 |
| | 25 | + | 10,060 | A-32b | LE | 1 | 1 |
| | 32 | + | 6,710 | A-32b | LE | 1 | 1 |
| | 32 | + | 15,260 | A-32b | LD | 1 | 1 |
| | | + | | | | | |

| PLACA DE REGULAMENTAÇÃO | ESTACA REFERÊNCIA | | | TIPO | POSIÇÃO | UNIDADES | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Placa | Suporte |
| Placas Regulamentação R1 Lado 0,331 m - Urbano | 0 | + | 0,000 | R1 | LE | 1 | 1 |
| | 4 | + | 14,800 | R1 | LE | 1 | 1 |
| | 6 | + | 7,390 | R1 | LD | 1 | 1 |
| | 15 | + | 0,000 | R1 | LD | 1 | 1 |
| | 22 | + | 17,250 | R1 | LD | 1 | 1 |
| | 27 | + | 14,230 | R1 | LD | 1 | 1 |
| | 35 | + | 5,533 | R1 | LD | 1 | 1 |
| | 35 | + | 5,533 | R1 | LE | 1 | 1 |
| | | + | | | | | |

| PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO | ESTACA REFERÊNCIA | | | TIPO | POSIÇÃO | UNIDADES | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Placa | Suporte |
| Placas Identificação Dimensões (0,45x0,25)m - Nomde de Ruas | 0 | + | 0,000 | Kit | LD | 1 | 1 |
| | 35 | + | 5,500 | Kit | LE | 1 | 1 |
| | | + | | | | | |

## PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - SINALIZAÇÃO VIÁRIA

| SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO LINHAS | DIMENSÕES (M) | | CADÊNCIA (%) | CONTÁVEL (M) | Quantidade (m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| | COMPRIMENTO | LARGURA | | | |
| **SINAIZAÇÃO COR BRANCA** | | | | | |
| Linha de Bordo - LE | *707,46* | *0,1* | - | 707,46 | 70,75 |
| Linha de Bordo - LD | *747,62* | *0,1* | - | 747,62 | 74,76 |
| | | | | | |
| **SINAIZAÇÃO COR AMARELA** | | | | | |
| Linha Simples Contínua - Eixo | *553,38* | *0,1* | - | 553,38 | 55,34 |
| Linha Simples Seccionada - Eixo | *83,10* | *0,1* | 33% | 27,70 | 2,77 |
| | | | | | |

| SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO FAIXAS DE PEDESTRE/DIZERES NA PISTA | DIMENSÕES (M) | | Quantidade (m²) |
|---|---|---|---|
| | COMPRIMENTO | LARGURA | |
| **SINAIZAÇÃO COR BRANCA** | | | |
| Travessia de Pedestre | - | - | 59,00 |
| | | | |

| SINALIZAÇÃO VERTICAL | UNIDADES | | QUANT. P/ Unid. | | QUANTITATIVO | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Placa | Suporte | Placa (m²) | Suporte(m) | Placa (m² | Suporte(m) |
| **PLACAS DE ADVERTÊNCIA** | | | | | | |
| Placas Advertências Dimensões (0,60x0,60)m - Urbano | 10 | 10 | 0,36 | 3,35 | 3,60 | 33,50 |
| | | | | | | |
| **PLACAS DE REGULAMETAÇÃO** | | | | | | |
| Placas Regulamentação R1 Lado 0,331 m - Urbano | 8 | 8 | 0,50 | 3,33 | 4,00 | 26,64 |
| | | | | | | |
| **PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO** | | | | | | |
| Placas Identificação Dimensões (0,45x0,25)m - Nomde de Ruas | 2 | 2 | 0,11 | 3,00 | 0,23 | 6,00 |
| | | | | | | |

RESUMO

| SERVIÇOS | Total (Unid.) | Total (m) | Total (m²) |
|---|---|---|---|
| **SINALIZAÇÃO HORIZONTAL** | | | |
| Total Sinalização Cor Branca | - | - | 204,51 |
| Total Sinalização Cor Amarela | - | - | 58,11 |
| **TOTAL** | **0** | **0,00** | **262,62** |
| **SINALIZAÇÃO VERTICAL** | | | |
| Total Placas de Regulamentação/Advertência/Indicação | 18,00 | 66,14 | 7,83 |
| Total Placas de Identificaçao - Nome de Ruas | 2,00 | 6,00 | 0,23 |
| **TOTAL** | **20,00** | **72,14** | **8,05** |

# 6 MEMORIAL DESCRITIVO

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do DEINFRA-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
IX. Termoplástico EM-372;
X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
XI. IPR 738 – DNIT;
XII. E-321-0001 Celesc;
XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;
XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;
XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;
XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

## 6.1 Serviços Preliminares

### *6.1.1 Placa de Obra*

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 2,00x1,125 metro e espessura de 1,25 mm.

Para fabricação da placa de obra é necessário sarrafos de madeira para o quadro da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de

madeira de no mínimo 3'' para fixação da placa no chão com concreto magro.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Federal", de versão vigente.

### *6.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento*

Foram identificados locais com calçadas que não adaptam-se ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Projeto de Terraplenagem" estes locais.

A demolição das calçadas existentes será executada pela CONTRATADA, com auxílio de uma retro escavadeira, o material resultante da demolição deverá ter área superficial menor que 0,80m². Este material deve ser carregado em um caminhão basculante de pequeno porte.

A CONTRATADA deve tomar os devidos cuidados para não danificar a infraestrutura existente como rede de água potável, esgotamento sanitário, rede elétrica, drenagem pluvial ou qualquer outra benfeitoria existe, caso seja danificado algo os reparos devem ocorrer por conta da CONTRATADA sem ônus para o CONTRATANTE.

### *6.1.3 Locação da obra*

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto, como bordo de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meio-fio, esquinas, travessias e quaisquer outros pontos relevantes a perfeita execução da obra. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

Os serviços topográficos compreendem a locação do eixo do traçado, seu nivelamento e seccionamento transversal, a marcação e nivelamento dos “offsets”, bem como alocação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra (ex: dispositivos da drenagem pluvial, entre outros). Os controles geométricos que serão realizados visando aferir os resultados obtidos pela contratada e que pressupõem a utilização de tais serviços serão conduzidos em conformidade com os termos e condições estabelecidos.

## 6.2 Terraplenagem

### *6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;*

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lamina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagrado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira com potência mínima de 170 HP

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora indicado pela municipalidade.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

**O empreiteiro deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deveram ser executadas por conta da empreiteira.**

*6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;*

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

*6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg);*

Deverá ser empregada nas área que constituem as calçadas, o servente com auxílio de uma enxada espalhará o material em camadas de no máximo 20 centímetros até que a superfície fique uniforme e na cota determinada no projeto. Para a compactação será utilizado uma placa compactadora de 400 kg até que a superfície apresente (visualmente) o suporte necessário para receber o pavimento projetado.

## 6.3 Drenagem

### *6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala*

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

### *6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação*

O reaterro deverá ser feito por uma retro escavadeira em camadas de no máximo 30,00 centímetros cada, apiloadas nos primeiros 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicos. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo escavado na própria vala, desde que sejam de primeira qualidade. Cuidado especial deve ser tomado quanto ao material da primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

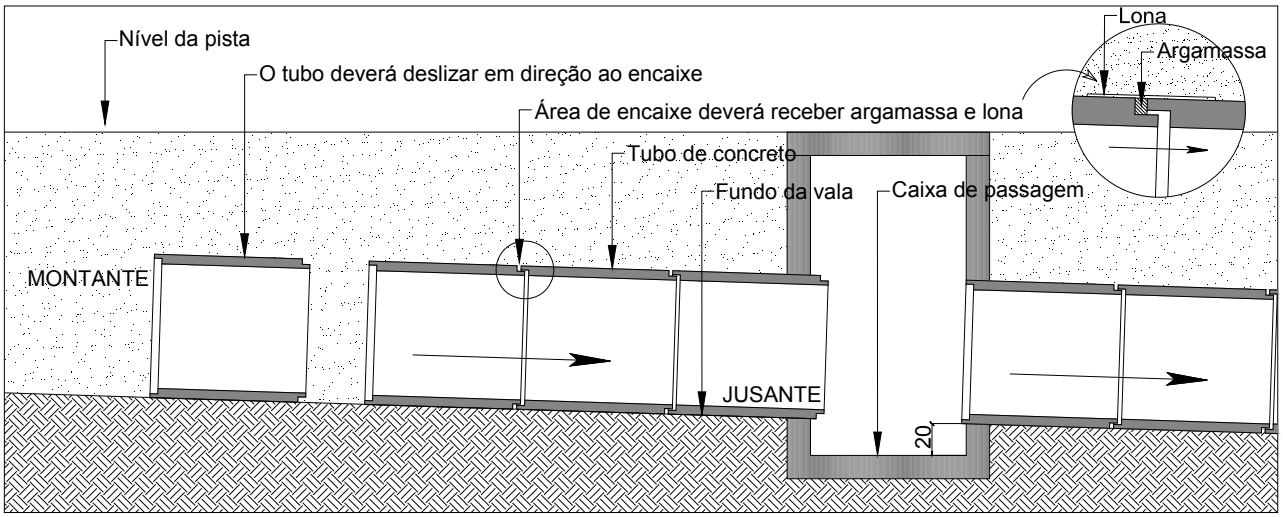
### *6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita*

Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

### *6.3.4 Galerias de Águas Pluviais*

Devem ser posicionadas conforme projeto e serão também de encaixe tipo macho e fêmea. Deve-se ressaltar que os diâmetros indicados no projeto correspondem aos diâmetros internos dos tubos.

Os tubos devem ser limpos internamente e sem defeitos, não podendo ser assentadas as peças trincadas. Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos. Os tubos deverão ser colocados cuidadosamente, seguindo-se todas as dimensões de profundidade e os valores de declividade indicados nos desenhos técnicos, de modo a ficarem no alinhamento, repousando em leito de material compactado com soquete mecânico para que fique suficientemente firme e uniforme impedindo assim recalque e deslocamentos. As tubulações por declividade serão sempre assentadas de jusante para montante, com o macho voltado para jusante (figura abaixo).




Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem ser içados por retro escavadeira e posicionados com auxílio de um servente, sendo que serão encaixadas ainda içadas e acopladas com ajuste manual, sem necessidade de manobra de deslizar sobre o Lastro. Concomitante com o assentamento do tubo, deve ser

posicionada a lona plástica que vai revestir a emenda, que deve envolver todo o perímetro desta junção.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser tomada a máxima precaução no rejuntamento a fim de se evitar qualquer vazio. Antes da execução do rejunte, as pontas dos tubos deverão ser devidamente umedecidas.

O rejuntamento dos tubos deverá ser executado depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, a fim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos, e após a realização da ligação da emenda, deverá ser concluído o processo de encapar com a lona plástica.

**A tubulação recebera esse tipo de tratamento de rejuntamento com argamassa e lona quando o mesmo houver desencaixa entre os tubos ou algum tipo de quebra nos encaixes.**

### *6.3.5 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto*

Deverá ser executada com blocos de concreto estrutural rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita com resistência de 20MPa. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

### *6.3.6 Caixa de Ligação e Passagem*

Deverá ser executada com concreto armado fck = 20 MPa, confeccionado em betoneira considerando lançamento manual, armação com aço CA-60 nas dimensões de projeto, as formas serão em tábuas de pinho podendo ser reutilizadas por até 3 vezes.

A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A fabricação da tampa deve ser feita com forma de pinho, onde será colocada a armadura em aço conforme projeto, sobre espaçadores dispostos de maneira que a armadura se mantenha suspensa sem flexão, e em seguida deve ser lançado o concreto. Só poderá ocorrer o desforme após o período mínimo de 7 dias, e a instalação no local da obra após 28 dias, sendo que as peças deverão ser içadas com auxílio de retro escavadeira.

### *6.3.7 Meio Fio com Sarjeta*

O meio-fio com sarjeta será em concreto pré-moldado com resistência mínima de 15Mpa aos 28 dias. O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR-12654 e NBR 12655. Além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

No processo de fabricação deverão ser assegurado que as peças sejam homogêneas e compactadas para obedecerem às exigências previstas, e não possuírem trincas, fraturas ou outros defeitos, que possam prejudicar o assentamento ou mesmo afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

As dimensões serão as de projeto quanto à altura e espessura podendo o comprimento ser de 0,80m para facilitar o manuseio. Os materiais

utilizados na fabricação dos pré-moldados deverão satisfazer as seguintes condições:

Cimento: obedecer às exigências da ABNT e ABCP;

Agregados: obedecer às exigências da ABNT-EB-4;

Água: estar isenta de elementos prejudiciais às reações do cimento;

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNIT 020/2006-ES. Os meio-fio deverão estar num alinhamento perfeito e assentes sobre uma base regularizada, devendo o espaçamento (junta) entre meio-fio não ultrapassar a 0,015m.

O rejuntamento será com cimento e areia no traço 1:3, desde a base até o topo do meio-fio, devendo as juntas estar limpas de impurezas e molhadas.

### *6.3.8 Dreno Profundo em Solo*

As valas deverão ser escavadas de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicados no projeto. Os tubos de concreto e dimensões requeridas deverão ser assentados em berços, adequadamente compactados e acabados, de modo a serem preservadas as cotas de projeto perfeitamente estáveis para o carregamento previsto.

O material de envolvimento dos drenos deverá ser firmemente adensado, adotando-se compactador vibratório, de modo a garantir a imobilidade dos tubos, as espessuras das camadas e a perfeita graduação granulométrica dos materiais drenante e filtrante. As juntas macho e fêmea deverão ser colocadas de modo que a fêmea fique voltada para o lado ascendente da declividade. A parte superior da vala deverá então ser preenchida com a saia de pavimentação, com a utilização de bases granulares para que haja a continuidade de permeabilidade, de modo a

favorecer o esgotamento das águas que, por infiltração, possam ficar retidas na camada. Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados com equipamentos vibratórios e na umidade adequada para o perfeito adensamento das camadas.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 015/2006 – ES.

## 6.4 Pavimentação Asfáltica (Recape)

### *6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito;*

Após a execução dos serviços de corte e aterro deve-se proceder com a regularização e compactação do sub-leito, para tal é necessário que a motoniveladora escarifique toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20 cm, após o solo estar escarificado deve entrar o caminhão pipa e acrescentar água até que o solo atinja a umidade adequada, assim que a umidade for corrigida deve ser procedido o gradeamento a fim de homogeneizar toda a camada escarificada, a moto niveladora retorna para dar acabamento e nivelar o greide de acordo com o projeto, assim que o greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação até atingir um grau de compactação maior que 95% do proctor normal.

### *6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco:*

Após a liberação pela Fiscalização/Contratante para o serviço de Regularização do Sub-Leito, logo deverá ser iniciada a sub-base, antes que se perca o serviço de regularização.

O agregado graúdo deverá ser constituído por produto resultante de britagem primária (pedra rachão) de rocha sã, deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação, o espalhamento será feito com moto niveladora.

Para o espalhamento do agregado graúdo deve-se utilizar a escavadeira hidráulica para realizar a quebras dos montes e a moto niveladora para espalhamento, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

I. Se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;
II. Se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.

### *6.4.3 Base de Brita Graduada*

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com moto niveladora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, deve ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação.

Características do material:

- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0,3%.

### *6.4.4 Imprimação com EAI*

É a impermeabilização da base com Emulsão Asfáltica de Imprimação EAI, aplicado a uma camada de 1,2 kg/m². Dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor.

A imprimação só será executada após liberação da base pelo laboratório e topografia. Deverá ser devidamente varrida por processo mecânico com vassoura mecânica.

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 144/2012 – ES.

### *6.4.5 Pintura de Ligação*

É a aplicação de um ligante de emulsão asfáltica RR-2C e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação, a base imprimada deverá ser varrida mecanicamente. A taxa de aplicação deverá estar entre 0,6 a 1,0 kg/m².

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 145/2012 – ES.

### *6.4.6 Revestimento Asfáltico*

Revestimento asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico (CAP 50/70), e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 ºC.

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

O Revestimento não poderá distar há mais de 100 km do empreendimento. A densidade para efeito de orçamento foi considerada as médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de 2,4 ton/m³ e o teor de asfalto de 5,8%.

O transporte se fará em caminhões basculantes as caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Deve-se observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado.

a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;
b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;
d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
e) a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
f) cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitido que escorra pelo tambor e acumule se na superfície da camada.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

Sempre que solicitados serão apresentados ensaios e Laudo Técnico de Controle Tecnológico do pavimento asfáltico fornecidos pelo fabricante e/ou providenciados pela construtora para comprovar atendimento às normas técnicas vigentes. Os ensaios deverão ser acompanhados de Parecer Técnico, com a respectiva ART/RRT.

## 6.5 Recapeamento Asfáltico

Os serviços de revestimento asfáltico sobre vias pavimentadas com o mesmo tipo de pavimento deverão ser executados uma camada de Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.) de espessura média de 5 cm (compactado) sendo que nesse projeto não teve a necessidade de camada de nivelamento (reperfilamento) pois atendeu os parâmetros mínimos de nivelamento.

### *6.5.1 Limpeza do Pavimento Existente*

Toda a superfície do pavimento a serem revestidas com capa asfáltica deverá ser capinada, varrida e lavada de forma que todos os detritos sejam retirados. A varredura deverá ser procedida através de vassoura mecânica ou equipamento similar, enquanto que a lavagem deverá ser efetuada por meio de caminhão pipa equipada de mangueira d'água de alta pressão.

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

### *6.5.2 Pintura de Ligação Sobre o Pavimento Existente*

A pintura de ligação consistirá na distribuição de uma película, de material betuminoso diretamente sobre a superfície do calçamento existente, previamente limpo.

Para a execução da pintura da ligação, será empregada emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C. A taxa de aplicação, para a emulsão asfáltica, será de 0,70 l/m2. A distribuição do ligante deverá ser feita por

veículo apropriado ao tipo caminhão espargidor, equipado com bomba reguladora da pressão e sistema completo de aquecimento; as barras de distribuição devem permitir ajustes verticais e larguras variáveis de espalhamento devendo também estar aferido este equipamento. A mistura não deve ser distribuída quando a temperatura ambiente for inferior a 10º C ou em dias de chuva.

O controle da quantidade de emulsão espargida na pista será feito através da colocação de uma bandeja na pista, com peso e área conhecidas da mesma, sendo que após a passagem do carro distribuidor, através de uma simples pesagem obtém se a quantidade de ligante usado. O serviço será aceito, uma vez que seja atendida a taxa de aplicação mínima de 1,0 litro/m2 de ligante.

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA.

### *6.5.3 Capa Asfáltica*

A capa será executada sobre o existente.

O revestimento asfáltico (capa) consistirá de uma camada de concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.), com espessura média de 5 (cinco) centímetros (compactados.

Composição da Mistura do C.B.U.Q: A mistura da massa asfáltica do tipo CBUQ deverá constituir-se em uma mistura uniforme de agregados e cimento asfáltico do tipo CAP-50/70, no teor de 5,8% de CAP-50/70.

O Concreto Betuminoso Usinado à Quente (C.B.U.Q.) será produzido na usina de asfalto à quente, atendendo aos requisitos especificados. Ao sair do misturador, a massa deve ser descarregada diretamente nos caminhões basculantes e transportada para o local de aplicação. Os caminhões utilizados no transporte deverão possuir lona para proteger e manter a temperatura da mistura asfáltica a ser aplicada na obra. A descarga da

mistura será efetuada na caçamba de uma vibro-acabadora de asfalto, a qual irá proceder o espalhamento na pista que deverá ter como objetivo a pré-conformação da seção de projeto e deverá permitir que a espessura mínima seja de 5 (cinco) centímetros.

Em conjunto com a vibro-acabadora, deverá atuar o rolo pneumático autopropulsionado de pressão variável, cujos pneumáticos deverão ter suas respectivas pressões internas aumentadas gradativamente, com o suceder das passadas. Como unidade de acabamento, será utilizada um rolo metálico, tipo tandem.

(O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (C.B.U.Q.) para capa será medido através da quantidade de mistura, em toneladas aplicadas no local da obra, através do ticket de balança.)

Esta etapa de serviço é de responsabilidade da CONTRATADA

### *6.5.4 Plano de Trabalho*

A mobilização da firma Construtora compreende a instalação inicial e a colocação, no canteiro da obra, dos meios necessários ao início da execução dos serviços. Todo o serviço de sinalização necessário à segurança das obras e dos pedestres e veículos é imprescindível e de responsabilidade da CONTRATADA.

Deve ser dada prioridade, no canteiro, a colocação de caminhão pipa, caminhão espargidor, vibro-acabadora, rolo de pneus e rolo tipo tandem.

Os trabalhos devem ser atacados na seguinte sequência:

- Alinhamento e colocação dos cordões;
- Correção das deformações plásticas existentes;
- Limpeza geral do pavimento existente;
- Pintura de ligação sobre o pavimento;
- Execução da capa asfáltica;
- Limpeza do canteiro de trabalho;

- Sinalização vertical;
- Sinalização horizontal;
- Desmobilização do canteiro de trabalho.

## 6.6 Passeio com Acessibilidade

### *6.6.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas;*

Após a execução dos serviços de remoção de calçadas existentes deve-se proceder com a regularização e compactação manual do sub-leito, para tal é necessário que um servente com auxílio de uma enxada regulariza toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20 cm, após o solo estar regularizado é feito o acabamento e nivelamento do greide de acordo com o projeto.

Para a compactação será utilizado uma placa compactadora de 2500 kgf até que a superfície apresente (visualmente) o suporte necessário para receber o pavimento projetado.

### *6.6.2 Lastro de Brita*

Sobre a superfície regularizada e compactada deverá ser executado um lastro de brita nº1 na espessura e dimensões indicadas no projeto.

O lançamento do material deverá ser feito com auxílio uma retro escavadeira, espalhado o mais uniforme possível, sendo necessário que um servente faça a distribuição ao longo de toda a área de interferência na espessura indicada no projeto.

### *6.6.3 Piso Tátil*

Foi previsto no projeto a utilização de piso tátil direcional e alerta na cor vermelha. Para a execução deste serviço primeiro a CONTRATA deve verificar no projeto o alinhamento, as quebras de direção, obstáculos (Postes, Lixeiras, Arvores entre outros) rampas de acesso de veículos e cadeirantes, estes alinhamentos devem ser materializados em campo com estaca de madeira em cada vértice.

Deve ser coloca linha de nylon estre as estaca que servirá de guia para assentamento do piso tátil, uma vez que a guia estiver devidamente colocada procede com a colocação da argamassa colante sobre o lastro de brita, o piso deverá ser assento sobre argamassa colante respeitando o alinhamento da guia, as peças deverão ser assentadas juntas, sem a necessidade de rejuntamento.

### *6.6.4 Calçada de Concreto*

O pavimento das calçadas serão em concreto estrutural Fck 20 Mpa, espessura indicada no projeto, com juntas de dilatação a cada 2,50 metros. Os passeios são compostos de trechos com concreto simples e outros com armadura de tela metálica, especificamente nos locais de entrada de veículos, conforme especificado no projeto de engenharia.

O primeiro passo é instalar os sarrafos de madeira não aparelhada de 2,50 x 10,0 cm no lado externo da calçada obedecendo aos alinhamentos contidos no projeto. Antes da concretagem o piso tátil dever ser coberto com lona plástica para evitar o contato da massa com o piso.

Os trechos armados, serão feitos com tela de aço utilizando a malha indicada no projeto, e posicionada com auxílio de espaçadores para garantir o cobrimento adequado.

O lançamento do concreto deve ser manual onde os serventes devem utilizar carrinho de mão, após o lançamento do concreto deverá ser feio um nivelamento com régua de madeira, e posteriormente deve ser passada uma vassoura com cerdas semirrígidas, criando uma superfície levemente rugosa, garantindo maior aderência.

Após a cura do concreto a lona que envolve o piso tátil deve ser recortado em seu limite e não será necessário rejuntar a área entre a massa e o piso.

O rebaixo para acesso de veículo tem sua largura definida em projeto e instaladas entre as interfaces da área de circulação de passeio e da pavimentação, e ajustados conforme acessos aos imóveis. Possuem uma inclinação uniforme em um trajeto de 80,00 cm, sendo que iniciam em uma cota de 5,00 centímetros acima do bordo da pista e terminam a uma cota de 15,00 centímetros do mesmo bordo. Em suas laterais também devem ser construídas rampas para evitar degraus no percurso, sendo que devem vencer a mesma inclinação cita anteriormente em um percurso de 60,00 centímetros.

A faixa de circulação dos passeios deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamentos das guias, com rampas nos passeios conforme NBR 9050.

As rampas devem ser construídas, na direção do fluxo de pedestres. As bordas das rampas devem ser afuniladas, eliminando-se mudanças abruptas de nível da superfície da rampa, em relação ao passeio.

As rampas devem estar livres de mobiliário, barreiras e obstáculos e devem ser alinhadas entre si, devendo ser construídas junto às faixas de travessia de pedestres demarcadas e ser alinhadas com o extremo da faixa de pedestres, do lado mais distante do cruzamento.

A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12). Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

## 6.7 Sinalização Viária

### *6.7.1 Sinalização Horizontal*

Inicialmente deve ser executada a limpeza da área a ser aplicada a pintura de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto no pavimento, utilizando vassouras e escovas. A superfície deve ser esfregada até que esteja completamente isenta de materiais soltos ou qualquer substância divergente do pavimento conforme determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de corda para determinar localização precisa. A marcação deve ser feita manualmente com tinta, utilizando pinceis, brochas e spray. Após a pré-marcação o caminhão equipado com máquina demarcadora de faixas de tráfego à frio, inicia a pintura das faixas de acordo com o projeto.

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica, a espessura de aplicação deve ser de 0,6 mm, As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

**A esferas de vidros serão aplicadas somente nas travessias de pedestres.**

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40ºC ou estiver inferior a 5ºC, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

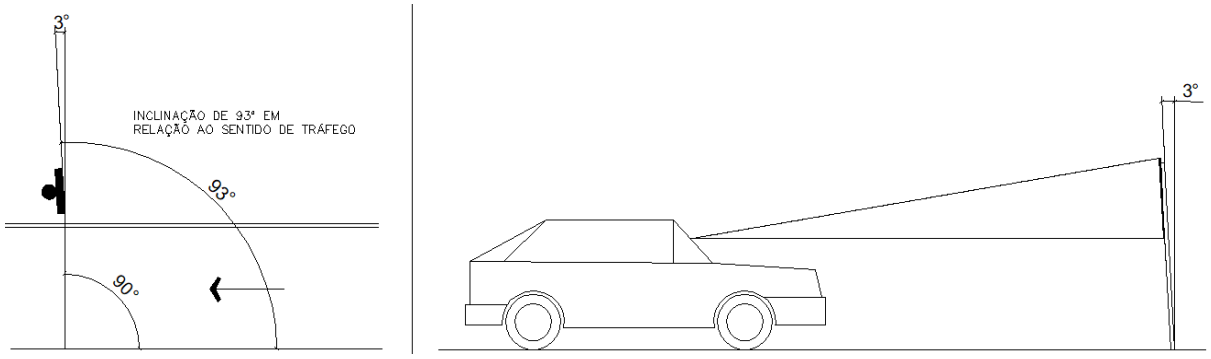
### *6.7.2 Sinalização Vertical*

As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números, setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2” com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).




Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmaltada, na cor azul “Del Rey” com letras brancas.

## 6.8 Ensaios Tecnológicos

*Caso necessário a contratante, através da fiscalização, poderá exigir da contratada a apresentação de ensaios pertinentes, se assim achar necessário conforme ensaios abaixo.*

### *6.8.1 Ensaios de Subleito*

*Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:*

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

### *6.8.2 Ensaios de Base*

*Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:*

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

### *6.8.3 Ensaios da Capa Asfáltica*

*Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;*

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

### *6.8.4 Ensaios de Concreto*

*Para liberação e aprovação da concretagem, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;*

- *Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova - NBR 5738/15;*
- *Ensaio de compressão em corpos de prova cilíndricos - NBR 5739/18;*

## 6.9 Critérios de Medição e Pagamento.

A empresa executora deverá fornecer toda topografia que comprove os volumes de terraplenagem, apresentando suas respectivas seções transversais a cada solicitação de medição.

A empresa executora deve fornecer o as built ao final dos serviços.

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C, conforme indicado no item 6.3.6.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

**A partir dos laudos, será verificado se o traço apresentado pela contratada condiz com o executado, sendo admitida, para o teor de betume, uma variação máxima de 0,3 (NORMA DNIT 031/2006 – ES).**

**Em caso de divergência, a capa asfáltica não será aceita pela fiscalização.**

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

**Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA.** As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

**A Empresa deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a taxa de aplicação do CAP 50/70, a faixa granulométrica e densidade, com data não superior a 12 meses.**

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

### *6.9.1 Considerações Gerais*

Para aprovação dos serviços de pavimentação (recape), após a execução de cada camada e antes da execução da posterior, deverá ser informada a fiscalização para que possa comparecer ao local das obras fazendo as verificações necessárias e conferência de espessuras. Não serão medidos os serviços que não tenham sido previamente informados e conferidos pela fiscalização da Contratante.

Todo material utilizado deverá ser de 1a qualidade, ter aprovação prévia por parte da Municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

A Contratada deverá trabalhar nos locais com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Materiais e equipamentos utilizados nas obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

A empresa contratada deverá manter a sinalização necessária durante as obras, sendo de responsabilidade da mesma qualquer acidente em decorrência da inexistência ou inadequação da sinalização.

Os serviços serão acompanhados pela Municipalidade, podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir/refazer, sem ônus para a Contratante.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

## 6.10 Limpeza Geral

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes.

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.

# 7 ORÇAMENTO

## 7.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA (RECAPE) E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Avenida Caiobá - Extensão 705,33 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado “Orçamento do Projeto”.

# PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO (RECAPE)

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Município:** | **PIÊN** | **SAM** | **70** |
| **Projeto:** | **PAVIMENTAÇÃO (RECAPE) DE VIA URBANA** | **LOTE nº** | **1** |
| **Local da Obra:** | **AVENIDA CAIOBÁ (705,33m) - DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA** | | |

| Código | Origem | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | UD | ORÇAMENTO APROVADO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | QUANT | UNIT | ( R$ ) - PM | ( R$ ) - PM TOTAIS |
| **1** | | **SERVIÇOS PRELIMINARES** | | | | | **16.550,40** |
| 606700A | DER | Demolição de Concreto Símples | m3 | 7,36 | 150,74 | 1.108,75 | |
| 512050 | DER | Demolição Mecânica de Pavimento e Transporte | m3 | 128,82 | 48,32 | 6.224,58 | |
| COMPOSIÇÃO1 | Orçacivil | PLACA DE OBRA TIPO BANNER, 4,00 X 2,00 M, EM QUADRO DE METALON 20 X 20 MM E LONA 360 G, COM IMPRESSÃO DIGITAL, FIXADA EM ESTRUTURA DE MADEIRA. | un | 1,00 | 2.132,69 | 2.132,69 | |
| 840000A | DER | Remoção e recolocação de cercas de arame | m | 9,34 | 35,50 | 331,57 | |
| 512050 | DER | Demolição Mecânica de Pavimento e Transporte | m3 | 139,75 | 48,32 | 6.752,81 | |
| **2** | | **TERRAPLENAGEM** | | | | | **18.659,28** |
| 400000 | DER | Desmatamento e limpeza diam. até 30cm | m2 | 11,00 | 41,39 | 455,29 | |
| 520100A | DER | Escavação e carga mat. jazida 1a. cat./sem transporte | m3 | 1.665,71 | 4,48 | 7.462,38 | |
| 520100B | DER | Escavação, Carga e Transp. de jazida 1ª Cat. | m3 | 927,60 | 10,96 | 10.166,50 | |
| 404300 | DER | Espalhamento e conformação de bota-fora | m3 | 927,60 | 0,62 | 575,11 | |
| **3** | | **BASE / SUB-BASE** | | | | | **172.610,13** |
| 520100C | DER | Aterro c/ mat. do canteiro (escav 1ª CAT+transp+compact) - Passeio | m3 | 1.037,21 | 14,80 | 15.350,71 | |
| 511100A | DER | Regularização compac.subleito 100% PN | m2 | 3.363,04 | 3,42 | 11.501,60 | |
| 531000A | DER | Brita Graduada | m3 | 464,28 | 142,72 | 66.262,04 | |
| 531500 | DER | Macadame Seco c/ Brita Graduada | m3 | 672,61 | 118,19 | 79.495,78 | |
| **4** | | **REVESTIMENTO** | | | | | **299.556,12** |
| 560100B | DER | Imprimação com Emulsão EAI - exclusive emulsão *(pista+acostamento+ciclofaixa)* | m2 | 2.940,71 | 0,40 | 1.176,28 | |
| 589190A | DER mat | Fornecimento de emulsão EAI - imprimação | ton | 3,23 | 4.272,65 | 13.800,66 | |
| 561100A | DER | Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão *(pista+acost+ciclofaixa+travessia)* | m2 | 4.998,65 | 0,28 | 1.399,62 | |
| 589420B | DER mat | Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligaçãp | ton | 2,50 | 3.554,93 | 8.887,33 | |
| 570000B | DER | CBUQ - CAPA Traço 1 (Quantidade menor que 10000 toneladas)*(pista+acostamento+ciclofaixa+travessia)* | ton | 599,84 | 189,75 | 113.819,64 | |
| 589000I | DER mat | Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10000 toneladas) | ton | 29,99 | 5.350,87 | 160.472,59 | |
| **5** | | **MEIO-FIO E SARJETA** | | | | | **77.614,08** |
| 810150 | DER | Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado | m | 1.536,00 | 50,53 | 77.614,08 | |
| **6** | | **SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO** | | | | | **176.230,47** |
| 603900C | DER | Lastro de Brita | m3 | 84,01 | 140,09 | 11.768,96 | |
| 603000A | DER | Aço CA-50 Dobr. e Colocação | kg | 891,20 | 22,01 | 19.615,31 | |
| 605000E | DER | Calçada Concreto ( e = 7,00 cm ) | m2 | 2.713,15 | 38,88 | 105.487,27 | |
| 511000B | DER | Regularização e Compactação SAF- 100% PI - Passeio com Pavimento | m2 | 2.800,27 | 4,11 | 11.509,11 | |
| 520100E | DER | Aterro c/ mat. do canteiro (escav 1ª CAT+transp+compact) - Passeio | m3 | 109,61 | 14,80 | 1.622,23 | |
| 520100F | DER | Aterro c/ mat. de jazida (escav 1ª CAT+transp+compact) - Passeio | m3 | 628,50 | 25,18 | 15.825,63 | |
| 605000K | DER | Rampa para PNE com Piso Tátil (NBR 9050) - Modelo 06 - 7,65 m2 | un | 10,00 | 515,09 | 5.150,90 | |
| PAV-86 | PM CURITIBA | Corte pavimento asfalto/concreto com serra diamantada e= 6mm e profundidade até 5 cm | **m** | 1.060,82 | 4,95 | 5.251,06 | |
| **7** | | **SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO** | | | | | **17.955,33** |
| 822000 | DER | Faixa de Sinalização Horizontal c/tinta resina acrílica base solvente- (0,034 m2/m2) | m2 | 262,62 | 28,85 | 7.576,59 | |
| 820000A | DER | Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE | m2 | 0,23 | 645,82 | 148,54 | |
| 821300 | DER | Suporte metál.galv.fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m | un | 2,00 | 390,32 | 780,64 | |
| 820000H | DER | Placa sinalização refletiva-octógono (0,2160 m2/ud) + suporte METÁLICO | un | 8,00 | 529,82 | 4.238,56 | |
| 820000I | DER | Placa sinalização refletiva-losango (0,2025 m2/ud) + suporte METÁLICO | un | 10,00 | 521,10 | 5.211,00 | |

| Código | Origem | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | UD | ORÇAMENTO APROVADO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | QUANT | UNIT | ( R$ ) - PM | ( R$ ) - PM TOTAIS |
| **10** | | **DRENAGEM** | | | | | **516.785,31** |
| 600300 | DER | Escavação de Bueiros em 1ª Categoria | m3 | 3.488,98 | 9,35 | 32.621,96 | |
| 601200A | DER | Reaterro e apiloamento mecânico | m3 | 3.122,15 | 31,65 | 98.816,05 | |
| 603900G | DER | Lastro de Brita | m3 | 135,54 | 140,09 | 18.987,80 | |
| 610400C | DER | Corpo de BSTC ø 0,40 Sem Berço c/ Armação Símples CA-1 | m | 306,00 | 212,91 | 65.150,46 | |
| 610600D | DER | Corpo de BSTC ø 0,60 Sem Berço c/ Armação Símples CA-1 | m | 331,00 | 273,99 | 90.690,69 | |
| 610800E | DER | Corpo de BSTC ø 0,80 Sem Berço c/ Armação Dupla CA-2 | m | 173,00 | 518,07 | 89.626,11 | |
| BLSM150 | DER | B.L. Símples pré-moldado H até 1,50 m | un | 32,00 | 1.341,81 | 42.937,92 | |
| CLM060 | DER | C.L. pré-moldado Tubo até 0,60 | un | 1,00 | 812,28 | 812,28 | |
| CLM080 | DER | C.L. pré-moldado Tubo até 0,80 | un | 2,00 | 1.408,93 | 2.817,86 | |
| 640200 | DER | Dreno profundo em solo - tipo 2A | **m** | 509,00 | 146,02 | 74.324,18 | |
| **11** | | **ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto da capa asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra)** | | | | | **17.337,90** |
| 8.1 | DAER/RS | Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito | un | 8,00 | 142,38 | 1.139,04 | |
| 8.1 | DAER/RS | Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Sub-base e Base | un | 16,00 | 142,38 | 2.278,08 | |
| 5.1 | DAER/RS | Ensaio de Granulometria do Agregado | un | 16,00 | 145,16 | 2.322,56 | |
| 7.4 | DAER/RS | Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas | un | 8,00 | 172,41 | 1.379,28 | |
| 74022/53 | SEIL/2016 | Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica | un | 8,00 | 100,86 | 806,88 | |
| 74022/56 | SEIL/2016 | Ensaio de Densidade do Material Betuminoso | un | 8,00 | 82,19 | 657,52 | |
| 74022/55 | SEIL/2016 | Ensaio de Tração por Compressão Diametral - Misturas Betuminosas | un | 8,00 | 221,99 | 1.775,92 | |
| 7.1 | DAER/RS | Extração de Corpo de Prova de Concreto Asfáltico com Sonda Rotativa | un | 8,00 | 134,43 | 1.075,44 | |
| 3.20 | DAER/RS | Mobilização e Desmobilização de Equipamento e Equipe para Extração de Corpos de Prova da Capa Asfáltica | gb | 1,00 | 5.903,18 | 5.903,18 | |
| x | | **PREÇO GLOBAL** | | | | **1.313.299,02** | **1.313.299,02** |

**Oéliton Antunes Coelho**
Engenheiro Civil - CREA SC 115283-2

## 7.2 Cronograma Físico Financeiro

**PAM** SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO - **SEDU**

# PAVIMENTAÇÃO

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Município:** | **PIÊN** | | **SAM** | **70** | **Edital no Município** | | **Procedimento prévio** | | **Início previsto da Obra** | | **Convênio** | | **Repasse do Concedente** | | **600.000,00** | **45,69%** |
| **Projeto:** | **PAVIMENTAÇÃO (RECAPE) DE VIA URBAN** | | **LOTE nº** | **1** | **Data** | **15/12/2021** | **Dias** | **70** | **Data** | **05/03/2022** | **nº** | | **Contrapartida do Proponente** | | **713.299,02** | **54,31%** |
| **Quantidade** | **2.940,71 m2** | | | | **CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO** | | | | | | | | **Valor Total** | | 1.313.299,02 | 100,00% |

| GRUPO ITEM | SERVIÇOS | N | PARCELAS (%) | | | | | | | | | | | | | TOTAL ITEM (R$) | % S/ TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **5** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| | Data Início | | 5/3/22 | 5/4/22 | 6/5/22 | 6/6/22 | 7/7/22 | | | | | | | | | | |
| | Data Fim | | 4/4/22 | 5/5/22 | 5/6/22 | 6/7/22 | 6/8/22 | | | | | | | | | | |
| 1 | SERVIÇOS PRELIMINARES | | 40 | 30 | 25 | 5 | | | | | | | | | | **16.550,40** | 1,26 |
| 2 | TERRAPLENAGEM | | 30 | 30 | 30 | 10 | | | | | | | | | | **18.659,28** | 1,42 |
| 3 | BASE / SUB-BASE | | 10 | 30 | 30 | 25 | 5 | | | | | | | | | **172.610,13** | 13,14 |
| 4 | REVESTIMENTO | | | 15 | 30 | 30 | 25 | | | | | | | | | **299.556,12** | 22,81 |
| 5 | MEIO-FIO E SARJETA | | | 25 | 35 | 35 | 5 | | | | | | | | | **77.614,08** | 5,91 |
| 6 | SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO | | | 5 | 40 | 30 | 25 | | | | | | | | | **176.230,47** | 13,42 |
| 7 | SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO | | | 10 | 35 | 35 | 20 | | | | | | | | | **17.955,33** | 1,37 |
| 10 | DRENAGEM | | 25 | 30 | 30 | 15 | | | | | | | | | | **516.785,31** | 39,35 |
| 11 | ENSAIOS TECNOLÓGICOS | | 7 | 21 | 27 | 28 | 17 | | | | | | | | | **17.337,90** | 1,32 |
| | **TOTAIS** **TOTAIS** | | | | | | | | | | | | | | | 1.313.299,02 | 100 |

## COMPOSIÇÃO DOS RECURSOS (TESOURO E CONTRAPARTIDA)

| ITEM | | | | PARCELAS | | | | | | | | | | | | Nº DE MESES | TOTAL ITEM | % S/ ITEM |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| 1T | SERVIÇOS PRELIMINARES | TESOURO | R$ | 3.024,52 | 2.268,39 | 1.890,32 | 378,06 | | | | | | | | | 4 | 7.561,29 | 0,58% |
| 1C | | CONTRAPARTIDA | R$ | 3.595,64 | 2.696,73 | 2.247,28 | 449,46 | | | | | | | | | 4 | 8.989,11 | 0,68% |
| 2T | TERRAPLENAGEM | TESOURO | R$ | 2.557,43 | 2.557,43 | 2.557,43 | 852,48 | | | | | | | | | 4 | 8.524,77 | 0,65% |
| 2C | | CONTRAPARTIDA | R$ | 3.040,35 | 3.040,35 | 3.040,35 | 1.013,45 | | | | | | | | | 4 | 10.134,51 | 0,77% |
| 3T | BASE / SUB-BASE | TESOURO | R$ | 7.885,95 | 23.657,84 | 23.657,84 | 19.714,87 | 3.942,97 | | | | | | | | 5 | 78.859,48 | 6,00% |
| 3C | | CONTRAPARTIDA | R$ | 9.375,06 | 28.125,19 | 28.125,19 | 23.437,66 | 4.687,53 | | | | | | | | 5 | 93.750,65 | 7,14% |
| 4T | REVESTIMENTO | TESOURO | R$ | | 20.528,49 | 41.056,99 | 41.056,99 | 34.214,16 | | | | | | | | 4 | 136.856,63 | 10,42% |
| 4C | | CONTRAPARTIDA | R$ | | 24.404,92 | 48.809,85 | 48.809,85 | 40.674,87 | | | | | | | | 4 | 162.699,49 | 12,39% |
| 5T | MEIO-FIO E SARJETA | TESOURO | R$ | | 8.864,78 | 12.410,70 | 12.410,70 | 1.772,96 | | | | | | | | 4 | 35.459,14 | 2,70% |
| 5C | | CONTRAPARTIDA | R$ | | 10.538,74 | 14.754,23 | 14.754,23 | 2.107,75 | | | | | | | | 4 | 42.154,94 | 3,21% |
| 6T | SERVÇOS DE URBANIZAÇÃO | TESOURO | R$ | | 4.025,67 | 32.205,39 | 24.154,05 | 20.128,37 | | | | | | | | 4 | 80.513,49 | 6,13% |
| 6C | | CONTRAPARTIDA | R$ | | 4.785,85 | 38.286,79 | 28.715,10 | 23.929,25 | | | | | | | | 4 | 95.716,98 | 7,29% |
| 7T | SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO | TESOURO | R$ | | 820,32 | 2.871,10 | 2.871,10 | 1.640,63 | | | | | | | | 4 | 8.203,16 | 0,62% |
| 7C | | CONTRAPARTIDA | R$ | | 975,22 | 3.413,26 | 3.413,26 | 1.950,43 | | | | | | | | 4 | 9.752,17 | 0,74% |
| 10T | DRENAGEM | TESOURO | R$ | 59.025,25 | 70.830,29 | 70.830,29 | 35.415,15 | | | | | | | | | 4 | 236.100,98 | 17,98% |
| 10C | | CONTRAPARTIDA | R$ | 70.171,08 | 84.205,30 | 84.205,30 | 42.102,65 | | | | | | | | | 4 | 280.684,33 | 21,37% |
| 11T | ENSAIOS TECNOLÓGICOS | TESOURO | R$ | 554,48 | 1.663,43 | 2.138,69 | 2.217,90 | 1.346,58 | | | | | | | | 5 | 7.921,07 | 0,60% |
| 11C | | CONTRAPARTIDA | R$ | 659,18 | 1.977,53 | 2.542,54 | 2.636,71 | 1.600,86 | | | | | | | | 5 | 9.416,83 | 0,72% |
| T | TOTAIS | TESOURO | R$ | 73.047,62 | 135.216,65 | 189.618,77 | 139.071,30 | 63.045,67 | | | | | | | | | 600.000,00 | 45,69% |
| C | | CONTRAPARTIDA | R$ | 86.841,32 | 160.749,84 | 225.424,80 | 165.332,36 | 74.950,69 | | | | | | | | | 713.299,02 | 54,31% |
| **FATURAMENTO MENSAL PREVISTO** | | | R$ | 159.888,94 | 295.966,49 | 415.043,57 | 304.403,66 | 137.996,37 | | | | | | | | | 1.313.299,02 | 100,00% |
| **MENSAL PARCIAL PREVISTO EM %** | | | R$ | 12,17% | 22,54% | 31,60% | 23,18% | 10,51% | | | | | | | | | 1.313.299,02 | 100,00% |
| **MENSAL ACUMULADO PREVISTO EM %** | | | R$ | 12,17% | 34,71% | 66,31% | 89,49% | 100,00% | | | | | | | | | **OK** | **OK** |

**Resp. Técnico: Oéliton Antunes Coelho**
Engenheiro Civil - CREA SC 115283-2

**Assinatura:** _____

**data:** **15 de Dezembro de 2021**

## 7.3 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

Foi determinado o BDI de 23,83 % para os serviços executados em obra, e BDI de 18,38 % para os materiais adquirido em obra.

Para a determinação do BDI (%), se utilizou a planilha abaixo fornecida pela CEF.

| BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU<br>PAVIMENTAÇÃO | | |
|---|---|---|
| **IMPOSTOS** | ISS = | 0,20 |
| | PIS = | 0,65 |
| | COFINS = | 3,00 |
| | CPMF = | 0,00 |
| | **TOTAL =** | **3,85** |
| **TIPO DE SERVIÇO** | OBRAS | MATERIAIS |
| **ADMINISTRAÇÃO CENTRAL** | 4,67 | 4,49 |
| **RISCOS** | 0,97 | 0,82 |
| **SEGUROS E GRANTIAS** | 0,74 | 0,89 |
| **DESPESAS FINANCEIRAS** | 1,21 | 1,11 |
| **LUCRO** | 8,69 | 6,22 |
| **BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)** | **21,71** | **18,38** |
| **BDI=(((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)** | | |
| **BDI (OBRA)** | **21,71%** | |
| | | |
| **BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS** | **18,38%** | |

**Oéliton Antunes Coelho**
Engenheiro Civil - CREA SC 115.283-2

## 7.5 Distância Média de Transportes - DMT

## *DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES*

***Municipio*** ***PIÊN***

***Trecho:*** ***Avenida Caiobá - Extensão 705,33 m***

***Obra:*** ***SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA***

***Distâncias Médias de Transportes(DMT)***

| | *Materiais* | *Origem* | *Comercial* | | *Local* | | *TOTAL* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *Pav.* | *N/pav.* | *Pav.* | *N/pav.* | |
| ***DESTINO - TRECHO*** | Abrigo parada ônibus | **(1)** | | | | | 0,00 |
| | Areia | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | **5,80** |
| | Brita | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | **5,80** |
| | Cal hidratada/virgem | Comercio Local | | | | 1,50 | 1,50 |
| | Cal CH-I p/microrev. | Rio Branco do Sul | 121,50 | | | 3,50 | 125,00 |
| | CAP-30/45 ou CAP-50/70 | Repar | 75,50 | | | 3,50 | **79,00** |
| | Cimento | Cimento Itambé | 93,60 | | | 3,50 | **97,10** |
| | CM-30 | Ref. Pres. Get. Vargas | 84,60 | | | | 84,60 |
| | Emulsão | Ref. Pres. Get. Vargas | 84,60 | | | | 84,60 |
| | Emulsão c/ polímero | Ref. Pres. Get. Vargas | 84,60 | | | | **84,60** |
| | Gabião galvanizado | Curitiba | | | | | 0,00 |
| | Massa brita graduada | Usina Paviplan | | | 7,50 | | 7,50 |
| | Massa a quente | Usina Paviplan | | | 7,50 | | 7,50 |
| | Massa a frio | Usina Paviplan | | | 7,50 | | 7,50 |
| | Massa solo-cimento | Usina Paviplan | | | 7,50 | | 7,50 |
| | Material de fresagem | Pista p/ Patio da Prefeitura | | | 1,50 | 6,50 | 8,00 |
| | Material de pav.demolido | Pista p/ Patio da Prefeitura | | | 1,50 | 6,50 | 8,00 |
| | Paralelepípedo | | | | | | 0,00 |
| | Pedra Britada-O.A.E. | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | 5,80 |
| | Pedra mão | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | 5,80 |
| | Poliedro | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | 5,80 |
| | Preench.rebaixo | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | 5,80 |
| | Rachão | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | 5,80 |
| | Solo jazida | Pista p/ Patio da Prefeitura | | | 1,50 | 6,50 | **8,00** |
| | Solos moles | Pista p/ Patio da Prefeitura | | | 1,50 | 6,50 | 8,00 |
| | Saibro | BK Mineração | | | 2,00 | 3,80 | 5,80 |
| | Tijolos | Comercio Local | | | | | 0,00 |
| | Trilhos/chapas | Curitiba | 75,30 | | | 4,70 | 80,00 |
| | Tubo/lajota concreto | Cimentec Artefatos de Cimento | | | 23,80 | | **23,80** |
| | Meio Fio Prémoldado | Cimentec Artefatos de Cimento | | | 23,80 | | 23,80 |
| ***DESTINO:*** | Areia | Maahs Areia Brita | | | | 6,50 | 6,50 |
| | Brita | Usina Paviplan | | | 7,50 | | **7,50** |
| | Cimento Portland | Cimento Itambé | 106,00 | | | | **106,00** |
| | CAP/CAP-Borracha/Polímero | Ref. Pres. Get. Vargas | 84,60 | | | | **84,60** |
| | Cal hidratada CH-I | Rio Branco do Sul | 135,00 | | | | **135,00** |
| | Emulsão RM-1C/2C | Ref. Pres. Get. Vargas | 84,60 | | | | **84,60** |
| | Emulsão c/polímero | Ref. Pres. Get. Vargas | 84,60 | | | | **84,60** |
| | Solo jazida | Jazida- | | | | | 0,00 |

**Adailton Rogério de Oliveira**
Engenheiro Civil - CREA PR 68.917/D

**Local** **Origem**

(1) Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2) Comércio local ou próximo
(3) Curitiba
(4) Repar-Araucária
(5) Itambé(Campo Largo) ou Rio Branco do Sul
(6) Apucarana(AP), Ponta Grossa (PG), Campo Largo, Curitiba (CT)

# 8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO



Foto01 – Estaca 0+000



Foto04 – Estaca 0+040



Foto02 – Estaca 0+000



Foto05 – Estaca 0+050




Foto03 – Estaca 0+000



Foto06 – Estaca 0+080



Foto07 – Estaca 0+100



Foto10 – Estaca 0+120



Foto08 – Estaca 0+100



Foto11 – Estaca 0+110



Foto09 – Estaca 0+110



Foto12 – Estaca 0+120



Foto13 – Estaca 0+130



Foto16 – Estaca 0+200



Foto14 – Estaca 0+140



Foto17 – Estaca 0+220



Foto15 – Estaca 0+170



Foto18 – Estaca 0+240



Foto19 – Estaca 0+250



Foto22 – Estaca 0+390



Foto20 – Estaca 0+270



Foto23 – Estaca 0+390



Foto21 – Estaca 0+290



Foto24 – Estaca 0+440



Foto25 – Estaca 0+460



Foto28 – Estaca 0+580



Foto26 – Estaca 0+470



Foto29 – Estaca 0+620



Foto27 – Estaca 0+580



Foto30 – Estaca 0+640



Foto31 – Estaca 0+650



Foto34 – Estaca 0+705



Foto32 – Estaca 0+680




Foto35 – Estaca 0+705



Foto33 – Estaca 0+700

# 9 BOLETINS DE SONDAGEM

**CONTROLE DE QUALIDADE**

**ENSAIO DE GRANULOMETRIA E EXTRAÇÃO DE BETUME**

| | |
|---|---|
| Cliente: Município de Piên / PR | Data: 07/12/2021 |
| Trecho: Av. Caioba | Furo: 1900-1526 / L.D |
| Obra: Pavimentação Asfáltica | Operador: Equipe |

**CORPO DE PROVA - SONDA ROTATIVA**
**EXTRAÇÃO DE BETUME**

| | |
|---|---|
| Amostra | 1 |
| Posição | B.D |
| Tara | 1266,82 |
| Agregado + Tara | 1980,38 |
| Agregado + Betume | 713,56 |
| Agregado Seco | 676,29 |
| Betume | 37,27 |
| Betume % | **5,22** |

**GRAU DE COMPACTAÇÃO**

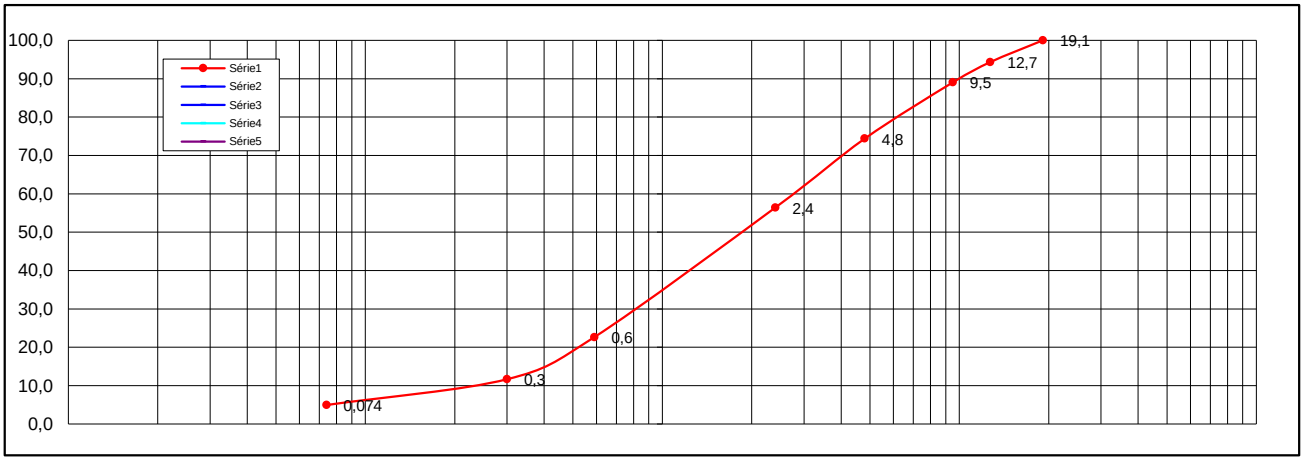
| | |
|---|---|
| Peso ao ar (g) | 702,61 |
| Peso imerso (g) | 397,46 |
| Volume do CP (cm3) | 305,15 |
| Densid. apar. campo (kg/dm3) | 2,303 |
| Densid. apar. laboratório (kg/dm3) | 2,402 |
| **Grau de compactação** | **95,9** |

**MISTURA DO PROJETO**

| | |
|---|---|
| Brita 3/4 | |
| Pedrisco | |
| Pó de pedra | |
| Cal | |
| Cap 50/70 | |
| Total | |
| Peso da Amostra (g) | **676,29** |

**GRANULOMETRIA**

| Peneiras | Peneiras (mm) | Peso ret. Ac. | Peso pass. | % Passante | Limites | | Limites | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/4" | 19,1 | 0,0 | 676,3 | **100,0** | | | | |
| 1/2" | 12,7 | 38,45 | 637,8 | **94,3** | | | | |
| 3/8" | 9,5 | 74,19 | 602,1 | **89,0** | | | | |
| Nº 4 | 4,8 | 173,29 | 503,0 | **74,4** | | | | |
| Nº 10 | 2,4 | 294,82 | 381,5 | **56,4** | | | | |
| Nº 40 | 0,6 | 523,19 | 153,1 | **22,6** | | | | |
| Nº 80 | 0,3 | 597,38 | 78,9 | **11,7** | | | | |
| Nº 200 | 0,074 | 642,85 | 33,4 | **4,9** | | | | |



**CONTROLE DE QUALIDADE**

**ENSAIO DE GRANULOMETRIA E EXTRAÇÃO DE BETUME**

| | |
|---|---|
| Cliente: Município de Piên / PR | Data: 07/12/2021 |
| Trecho: Av. Caioba | Furo: 1903-1529 / L.D |
| Obra: Pavimentação Asfáltica | Operador: Equipe |

**CORPO DE PROVA - SONDA ROTATIVA**
**EXTRAÇÃO DE BETUME**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | 1 | | | | |
| Posição | B.D | | | | |
| Tara | 1266,82 | | | | |
| Agregado + Tara | 1885,53 | | | | |
| Agregado + Betume | 618,71 | | | | |
| Agregado Seco | 585,12 | | | | |
| Betume | 33,59 | | | | |
| Betume % | **5,43** | | | | |

**GRAU DE COMPACTAÇÃO**

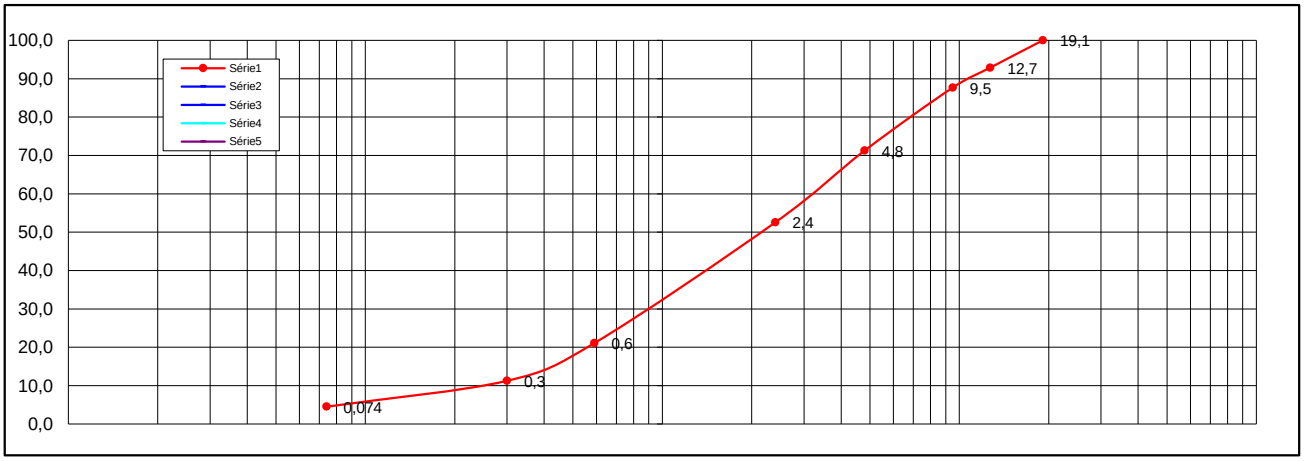
| | |
|---|---|
| Peso ao ar (g) | 694,51 |
| Peso imerso (g) | 389,95 |
| Volume do CP (cm3) | 304,56 |
| Densid. apar. campo (kg/dm3) | 2,280 |
| Densid. apar. laboratório (kg/dm3) | 2,368 |
| **Grau de compactação** | **96,3** |

**MISTURA DO PROJETO**

| | |
|---|---|
| Brita 3/4 | |
| Pedrisco | |
| Pó de pedra | |
| Cal | |
| Cap 50/70 | |
| Total | |
| Peso da Amostra (g) | **585,12** |

**GRANULOMETRIA**

| Peneiras | Peneiras (mm) | Peso ret. Ac. | Peso pass. | % Passante | Limites | | Limites | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/4" | 19,1 | 0,0 | 585,1 | **100,0** | | | | |
| 1/2" | 12,7 | 41,72 | 543,4 | **92,9** | | | | |
| 3/8" | 9,5 | 72,06 | 513,1 | **87,7** | | | | |
| Nº 4 | 4,8 | 168,10 | 417,0 | **71,3** | | | | |
| Nº 10 | 2,4 | 277,65 | 307,5 | **52,5** | | | | |
| Nº 40 | 0,6 | 461,82 | 123,3 | **21,1** | | | | |
| Nº 80 | 0,3 | 519,25 | 65,9 | **11,3** | | | | |
| Nº 200 | 0,074 | 558,79 | 26,3 | **4,5** | | | | |



# COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

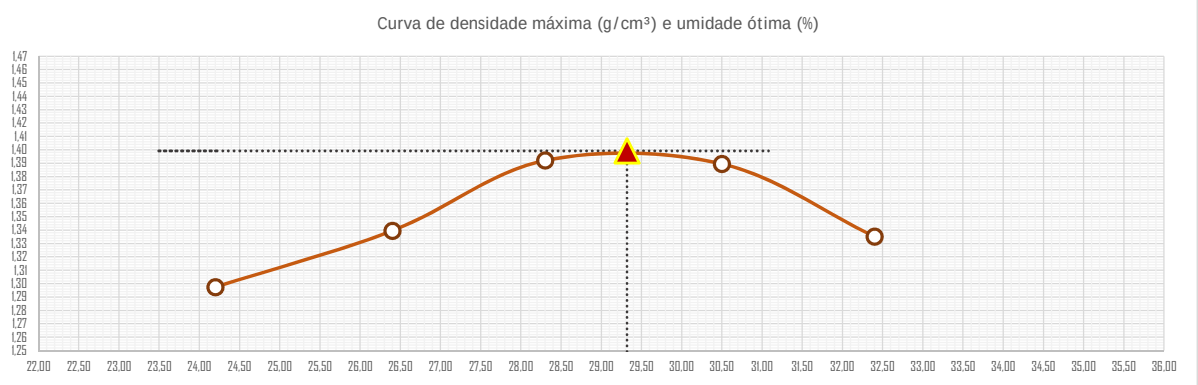
Serviço: Material de Sondagem  Furo: 1900-1526 LD  Prof.: 0,50 a 1,61  Material: Argila Vermelha

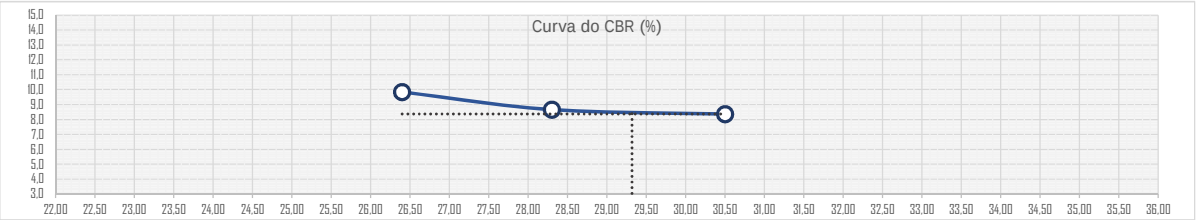
Cliente: Município de Piên

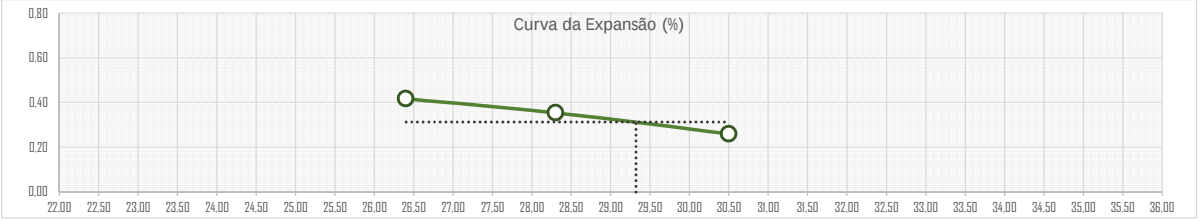
Local: Av. Caioba  Data: 03/12/2021

| CARACTERISTICAS | | AMOSTRA | | UMIDADE NATURAL | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Energia de Compactação | Normal | Peso da amostra úmida | | Cápsula Nº.: | 28 | 33 |
| Disco Espaçador (Pol) | 2" | Ph (g) = | 6000,0 | Cápsula + Solo Úmido (g) | 103,51 | 107,63 |
| Dens. Máxima (Kg/cm³) | 1,399 | | | Cápsula + Solo Seco (g) | 84,62 | 87,92 |
| Cilindro | Horas | Peso da amostra seca | | Peso da Cápsula (g) | 16,66 | 16,85 |
| ☐ Proctor ☒ C.B.R. | | Ps (g) = | 4696,1 | Água (g) | 18,89 | 19,71 |
| | | | | Solo Seco (g) | 67,96 | 71,07 |
| Umidade Ótima (%) | 29,32 | Peso da água | | Umidade % | 27,80 | 27,73 |
| C.B.R. (%) | 8,38 | Água (g) = | 1303,9 | Média | 27,76 | |
| Expansão (%) | 0,31 | | | | | |

| Descrição | | | | Cilindro Nº 19 | Cilindro Nº 25 | Cilindro Nº 3 | Cilindro Nº 4 | Cilindro Nº 10 | Cilindro Nº 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Água | g | a | - | 1310 | 1430 | 1550 | 1670 | 1790 | 1910 |
| | % | b | - | 21,8 | 23,8 | 25,8 | 27,8 | 29,8 | 31,8 |
| Solo úmido + Cilindro | g | c | - | 9274,0 | 9508,0 | 8881,0 | 9665,0 | 8131,0 | 8820,0 |
| Peso do Cilindro | g | d | - | 5554,9 | 5636,4 | 4760,1 | 5481,0 | 4055,5 | 4794,7 |
| Solo úmido | g | e | d - e | 3719,1 | 3871,6 | 4120,9 | 4184,0 | 4075,5 | 4025,3 |
| Volume do Cilindro | cm³ | f | - | 2308,0 | 2286,8 | 2307,4 | 2307,4 | 2305,6 | 2303,7 |
| Massa Especifica Aparente Úmida | g/cm³ | g | e / f | 1,611 | 1,693 | 1,786 | 1,813 | 1,768 | 1,747 |
| Cápsula | nº | h | - | 24 | 43 | 29 | 37 | 17 | 15 |
| Solo úmido + cápsula | g | i | - | 79,84 | 84,57 | 80,21 | 86,17 | 83,92 | 85,73 |
| Solo Seco + Cápsula | g | j | - | 66,98 | 70,36 | 66,05 | 69,43 | 67,38 | 67,41 |
| Peso da Água | g | l | i - j | 12,86 | 14,21 | 14,16 | 16,74 | 16,54 | 18,32 |
| Peso da Cápsula | g | m | - | 13,86 | 16,53 | 15,96 | 14,63 | 16,33 | 14,49 |
| Solo Seco | g | n | j - m | 53,12 | 53,83 | 50,09 | 54,80 | 51,05 | 52,92 |
| Umidade | g | o | l / n | 24,20 | 26,40 | 28,30 | 30,50 | 32,40 | 34,60 |
| **Massa Especifica Aparente Seca** | **g/cm³** | **o** | **g / (1+o)** | **1,297** | **1,339** | **1,392** | **1,390** | **1,335** | **1,298** |



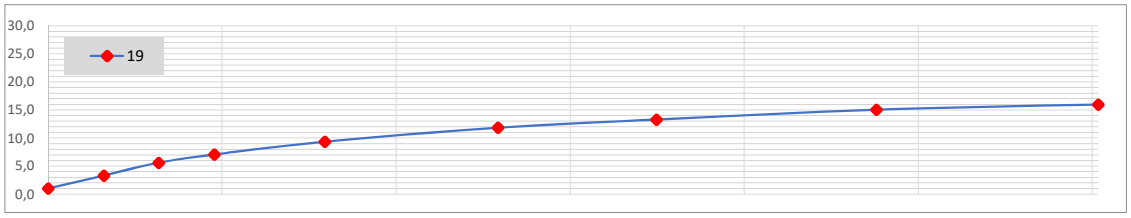



# ISC e EXP

| Anel Dinamométrico | 1032 | Área do Pistão: | 19,32 | Constante: | 0,10379 |
|---|---|---|---|---|---|

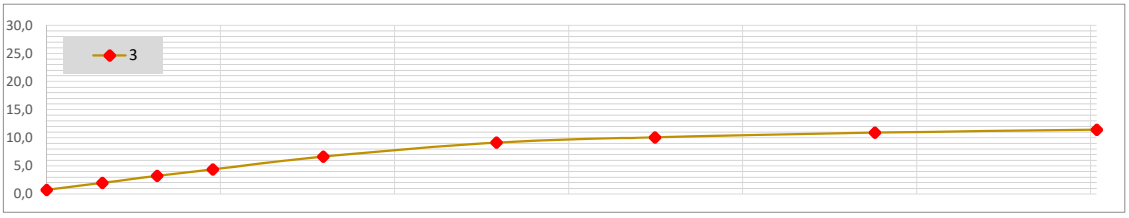
| Cilindro | | 19 | | | 25 | | | 3 | | | 4 | | | 10 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altura do Cilindro (cm) | | 12,719 | | | 12,719 | | | 12,699 | | | 12,699 | | | 12,689 | | |
| Data | Hora | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. |
| | | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % |
| 03/12/2021 | 08:40:00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 04/12/2021 | 08:40:00 | 0,41 | 0,41 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,27 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,14 |
| 05/12/2021 | 08:40:00 | 0,65 | 0,65 | 0,51 | 0,40 | 0,40 | 0,31 | 0,35 | 0,35 | 0,28 | 0,26 | 0,26 | 0,20 | 0,22 | 0,22 | 0,17 |
| 06/12/2021 | 08:40:00 | 0,93 | 0,93 | 0,73 | 0,49 | 0,49 | 0,39 | 0,41 | 0,41 | 0,32 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,19 |
| 07/12/2021 | 08:40:00 | 0,97 | 0,97 | 0,76 | 0,53 | 0,53 | 0,42 | 0,45 | 0,45 | 0,35 | 0,33 | 0,33 | 0,26 | 0,26 | 0,26 | 0,20 |

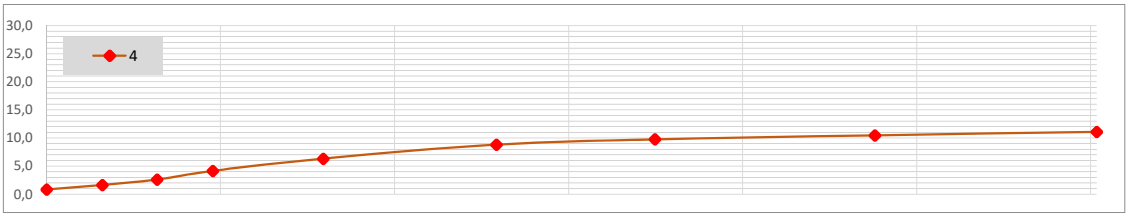
| T | Penet. | Cilindro | 19 | | Cilindro | 25 | | Cilindro | 3 | | Cilindro | 4 | | Cilindro | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Min. | mm | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | |
| | | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. |
| 0,5 | 0,63 | 10 | 1,0 | 1,0 | 12 | 1,2 | 1,2 | 7 | 0,7 | 0,7 | 8 | 0,8 | 0,8 | 6 | 0,6 | 0,6 |
| 1,0 | 1,27 | 32 | 3,3 | 3,3 | 25 | 2,6 | 2,6 | 19 | 2,0 | 2,0 | 16 | 1,7 | 1,7 | 17 | 1,8 | 1,8 |
| 1,5 | 1,90 | 54 | 5,6 | 5,6 | 41 | 4,3 | 4,3 | 31 | 3,2 | 3,2 | 25 | 2,6 | 2,6 | 28 | 2,9 | 2,9 |
| 2,0 | 2,54 | 68 | 7,1 | 7,1 | 52 | 5,4 | 5,4 | 42 | 4,4 | 4,4 | 40 | 4,2 | 4,2 | 39 | 4,0 | 4,0 |
| 3,0 | 3,81 | 90 | 9,3 | 9,3 | 73 | 7,6 | 7,6 | 64 | 6,6 | 6,6 | 61 | 6,3 | 6,3 | 48 | 5,0 | 5,0 |
| 4,0 | 5,80 | 114 | 11,8 | 11,8 | 100 | 10,4 | 10,4 | 88 | 9,1 | 9,1 | 85 | 8,8 | 8,8 | 60 | 6,2 | 6,2 |
| 6,0 | 7,62 | 128 | 13,3 | 13,3 | 112 | 11,6 | 11,6 | 97 | 10,1 | 10,1 | 94 | 9,8 | 9,8 | 66 | 6,9 | 6,9 |
| 8,0 | 10,15 | 145 | 15,0 | 15,0 | 124 | 12,9 | 12,9 | 105 | 10,9 | 10,9 | 101 | 10,5 | 10,5 | 72 | 7,5 | 7,5 |
| 10,0 | 12,70 | 154 | 16,0 | 16,0 | 137 | 14,2 | 14,2 | 110 | 11,4 | 11,4 | 107 | 11,1 | 11,1 | 77 | 8,0 | 8,0 |
| **CBR'** | **70,31** | **10,04** | | | **7,68** | | | **6,20** | | | **5,90** | | | **5,76** | | |
| **CBR"** | **105,46** | **11,22** | | | **9,84** | | | **8,66** | | | **8,37** | | | **5,90** | | |

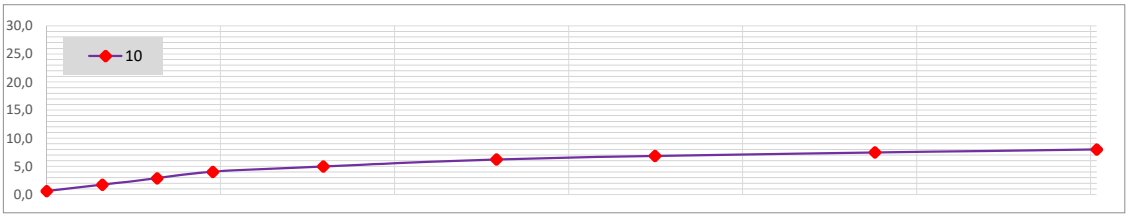








# LIMITES FÍSICOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Serviç:o: | Material de Sondagem | Furo: 1900-1526 L | Prof.: 0,50 a 1,61 | Material: | Argila Vermelha |
| Cliente: | Município de Piên | | | | |
| Local: | Av. Caioba | | | Data: | 03/12/2021 |

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| Peneira n. | Abertura | Retido (g) | Passando (g) | % que Passa da Amostra total |
|---|---|---|---|---|
| 3" | 76,2 | | 991,50 | 100,00% |
| 2 1/2" | 63,5 | | 991,50 | 100,00% |
| 2" | 50,8 | | 991,50 | 100,00% |
| 1 1/2" | 38,1 | | 991,50 | 100,00% |
| 1" | 25,4 | | 991,50 | 100,00% |
| 3/4" | 19,1 | | 991,50 | 100,00% |
| 1/2" | 12,7 | | 991,50 | 100,00% |
| 3/8" | 9,5 | 0,00 | 991,50 | 100,00% |
| 4 | 4,8 | 3,19 | 988,31 | 99,68% |
| 10 | 2,0 | 18,72 | 969,59 | 97,79% |

| Amostra para Granulometria | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida (g) | 1.000,00 |
| Solo Seco Retido na #10 (g) | 21,91 |
| Solo Úmido Pass. #10 (g) | 978,09 |
| Solo S. Pass. #10 (g) | 969,59 |
| Amostra Total Seca (g) | 991,50 |

| Umidade Higroscópica | | |
|---|---|---|
| Cápsula Nº.: | 12 | 34 |
| Cápsula+Solo Úmido(g) | 85,24 | 91,03 |
| Cápsula+Solo Seco(g) | 84,65 | 90,38 |
| Peso da Cápsula (g) | 17,25 | 16,27 |
| Água (g) | 0,59 | 0,65 |
| Solo Seco (g) | 67,40 | 74,11 |
| Umidade % | 0,88 | 0,88 |
| Média | 0,88 | |

### Peneiramento Fino

| Peso da Amostra Úmida | 100,00 | Peso da Amostra Seca | 99,13 |
|---|---|---|---|

| Peneira | | Amostra Seca (g) | | Porcentagem que Passa | |
|---|---|---|---|---|---|
| N. | Abertura | Retido | Passante | Amostra Parcial | Amostra Total |
| 10 | 2,000 | 0 | | | |
| 40 | 0,420 | 16,82 | 82,31 | 83,03% | 81,20% |
| 200 | 0,075 | 30,21 | 52,10 | 52,56% | 51,40% |

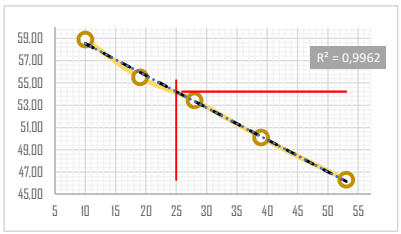
## ENSAIOS FÍSICOS

### LIMITE DE LIQUIDEZ

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água | Número de Golpes | Constante | LL Calculado | LL Adotado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 113 | 13,07 | 11,13 | 6,94 | 1,94 | 4,19 | 46,30 | 53 | | | |
| 139 | 15,63 | 12,98 | 7,69 | 2,65 | 5,29 | 50,09 | 39 | | | |
| 101 | 13,93 | 11,75 | 7,67 | 2,18 | 4,08 | 53,43 | 28 | 1,018 | 54,39 | 54,31 |
| 132 | 14,97 | 12,45 | 7,91 | 2,52 | 4,54 | 55,51 | 19 | | | |
| 118 | 13,76 | 11,51 | 7,69 | 2,25 | 3,82 | 58,90 | 10 | | | |

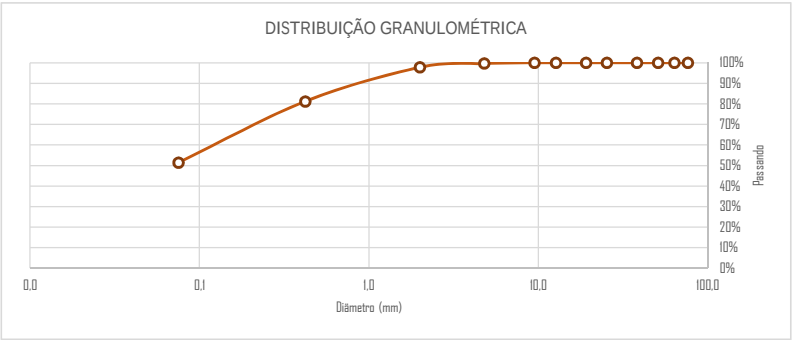
### LIMITE DE PLASTICIDADE

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 143 | 10,23 | 9,64 | 7,86 | 0,59 | 1,78 | 33,15 |
| 125 | 9,85 | 9,16 | 7,15 | 0,69 | 2,01 | 34,33 |
| 109 | 9,49 | 8,83 | 6,86 | 0,66 | 1,97 | 33,50 |
| 131 | 10,32 | 9,67 | 7,72 | 0,65 | 1,95 | 33,33 |
| 108 | 9,91 | 9,35 | 7,72 | 0,56 | 1,63 | 34,36 |
| | | | 33,73 | | | |




## RESUMO DOS ENSAIOS

| | |
|---|---|
| Pedregulho > 4,8 mm | 0,32% |
| Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm | 1,89% |
| Areia Média 2,0 a 0,42 mm | 16,59% |
| Areia Fina 0,42 a 0,074 mm | 29,80% |
| Passando na #200 | 51,40% |
| Limite Liquidez | 54,31 |
| Limite Plasticidade | 33,73 |
| Indice Plasticidade | 20,58 |
| Indice de Grupo | 8 |
| Classificação H.R.B. | A7-5 |




| Etapa | Preparação | Granulometria | LL | LP | Cálculos |
|---|---|---|---|---|---|
| | DNER ME - 041/94 | DNER ME - 080/94 | DNER ME - 122/94 | DNER ME - 082/94 | |
| Data | | | | | |
| Operador | | | | | |

# COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

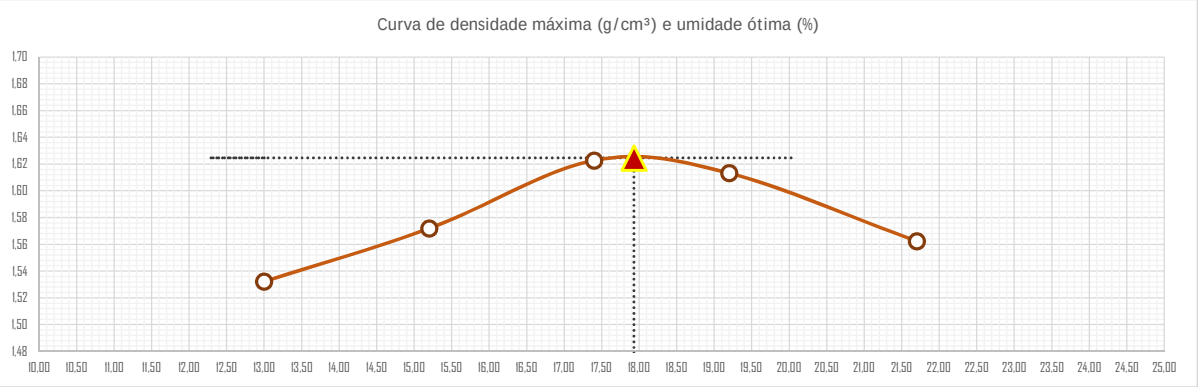
Serviço: Material de Sondagem — Furo: 1901-1527 LD — Prof.: 0,0 a 1,60 — Material: Areão Fino Silte Claro

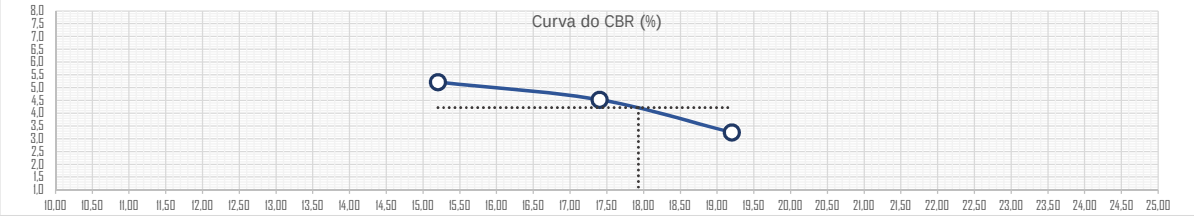
Cliente: Município de Piên

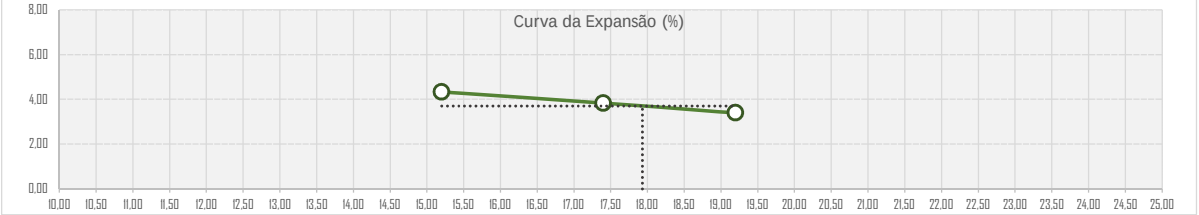
Local: Av. Caioba — Data: 03/12/2021

| CARACTERISTICAS | | AMOSTRA | | UMIDADE NATURAL | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Energia de Compactação | Normal | Peso da amostra úmida | | Cápsula Nº.: | 41 | 44 |
| Disco Espaçador (Pol) | 2" | Ph (g) = | 6000,0 | Cápsula + Solo Úmido (g) | 85,37 | 88,10 |
| Dens. Máxima (Kg/cm³) | 1,625 | | | Cápsula + Solo Seco (g) | 76,65 | 78,99 |
| Cilindro | Horas | Peso da amostra seca | | Peso da Cápsula (g) | 16,46 | 15,90 |
| ☐ Proctor ☒ C.B.R. | | Ps (g) = | 5241,8 | Água (g) | 8,72 | 9,11 |
| | | | | Solo Seco (g) | 60,19 | 63,09 |
| Umidade Ótima (%) | 17,93 | Peso da água | | Umidade % | 14,49 | 14,44 |
| C.B.R. (%) | 4,22 | Água (g) = | 758,2 | Média | 14,46 | |
| Expansão (%) | 3,71 | | | | | |

| Descrição | | | | Cilindro Nº 5 | Cilindro Nº 7 | Cilindro Nº 12 | Cilindro Nº 21 | Cilindro Nº 28 | Cilindro Nº 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Água | g | a | - | 610 | 730 | 850 | 970 | 1090 | 1210 |
| | % | b | - | 10,2 | 12,2 | 14,2 | 16,2 | 18,2 | 20,2 |
| Solo úmido + Cilindro | g | c | - | 8615,0 | 9511,0 | 10053,0 | 9259,0 | 9982,0 | 9891,0 |
| Peso do Cilindro | g | d | - | 4616,0 | 5290,0 | 5579,8 | 4834,9 | 5621,4 | 5585,1 |
| Solo úmido | g | e | d - e | 3999,0 | 4221,0 | 4473,2 | 4424,1 | 4360,6 | 4305,9 |
| Volume do Cilindro | cm³ | f | - | 2309,8 | 2331,1 | 2348,1 | 2300,7 | 2293,4 | 2305,5 |
| Massa Especifica Aparente Úmida | g/cm³ | g | e / f | 1,731 | 1,811 | 1,905 | 1,923 | 1,901 | 1,868 |
| Cápsula | nº | h | - | 28 | 31 | 16 | 47 | 51 | 56 |
| Solo úmido + cápsula | g | i | - | 79,24 | 82,13 | 74,21 | 77,57 | 82,95 | 81,92 |
| Solo Seco + Cápsula | g | j | - | 72,06 | 73,25 | 65,65 | 67,94 | 71,06 | 69,31 |
| Peso da Água | g | l | i - j | 7,18 | 8,88 | 8,56 | 9,63 | 11,89 | 12,61 |
| Peso da Cápsula | g | m | - | 16,66 | 14,97 | 16,35 | 17,67 | 16,21 | 15,27 |
| Solo Seco | g | n | j - m | 55,40 | 58,28 | 49,30 | 50,27 | 54,85 | 54,04 |
| Umidade | g | o | l / n | 13,00 | 15,20 | 17,40 | 19,20 | 21,70 | 23,30 |
| **Massa Especifica Aparente Seca** | **g/cm³** | **o** | **g / (1+o)** | **1,532** | **1,572** | **1,623** | **1,613** | **1,562** | **1,515** |



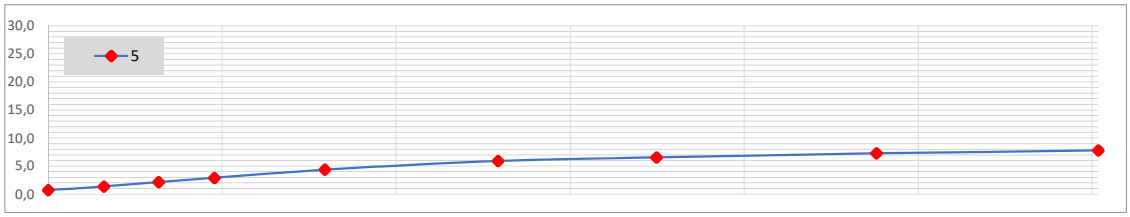



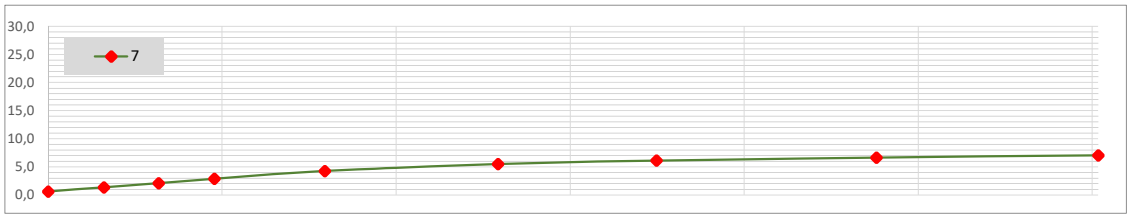
# ISC e EXP

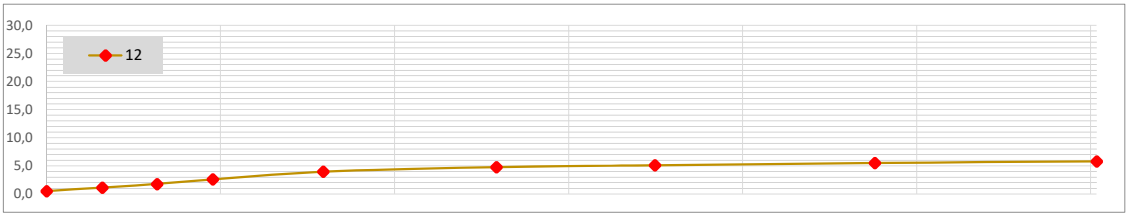
| Anel Dinamométrico | 1032 | Área do Pistão: | 19,32 | Constante: | 0,10379 |
|---|---|---|---|---|---|

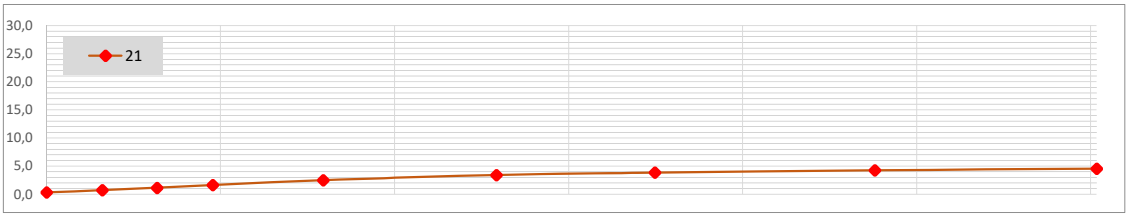
| Cilindro | | 5 | | | 7 | | | 12 | | | 21 | | | 28 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altura do Cilindro (cm) | | 12,679 | | | 12,779 | | | 12,889 | | | 12,679 | | | 12,689 | | |
| Data | Hora | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. |
| | | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % |
| 03/12/2021 | 17:10:00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 04/12/2021 | 17:10:00 | 4,06 | 4,06 | 3,20 | 4,02 | 4,02 | 3,17 | 3,84 | 3,84 | 3,03 | 3,42 | 3,42 | 2,70 | 2,10 | 2,10 | 1,66 |
| 05/12/2021 | 17:10:00 | 4,84 | 4,84 | 3,82 | 4,67 | 4,67 | 3,68 | 4,09 | 4,09 | 3,23 | 3,79 | 3,79 | 2,99 | 2,70 | 2,70 | 2,13 |
| 06/12/2021 | 17:10:00 | 5,14 | 5,14 | 4,05 | 5,06 | 5,06 | 3,99 | 4,43 | 4,43 | 3,49 | 4,02 | 4,02 | 3,17 | 3,01 | 3,01 | 2,37 |
| 07/12/2021 | 17:10:00 | 6,53 | 6,53 | 5,15 | 5,49 | 5,49 | 4,33 | 4,86 | 4,86 | 3,83 | 4,30 | 4,30 | 3,39 | 3,26 | 3,26 | 2,57 |

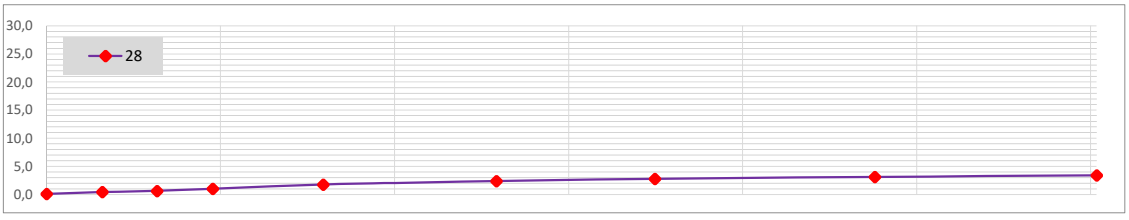
| T | Penet. | Cilindro | 5 | | Cilindro | 7 | | Cilindro | 12 | | Cilindro | 21 | | Cilindro | 28 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Min. | mm | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | |
| | | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. |
| 0,5 | 0,63 | 7 | 0,7 | 0,7 | 6 | 0,6 | 0,6 | 5 | 0,5 | 0,5 | 3 | 0,3 | 0,3 | 1 | 0,1 | 0,1 |
| 1,0 | 1,27 | 13 | 1,3 | 1,3 | 13 | 1,3 | 1,3 | 11 | 1,1 | 1,1 | 7 | 0,7 | 0,7 | 4 | 0,4 | 0,4 |
| 1,5 | 1,90 | 21 | 2,2 | 2,2 | 20 | 2,1 | 2,1 | 17 | 1,8 | 1,8 | 11 | 1,1 | 1,1 | 6 | 0,6 | 0,6 |
| 2,0 | 2,54 | 28 | 2,9 | 2,9 | 28 | 2,9 | 2,9 | 25 | 2,6 | 2,6 | 16 | 1,7 | 1,7 | 10 | 1,0 | 1,0 |
| 3,0 | 3,81 | 42 | 4,4 | 4,4 | 41 | 4,3 | 4,3 | 38 | 3,9 | 3,9 | 24 | 2,5 | 2,5 | 17 | 1,8 | 1,8 |
| 4,0 | 5,80 | 57 | 5,9 | 5,9 | 53 | 5,5 | 5,5 | 46 | 4,8 | 4,8 | 33 | 3,4 | 3,4 | 23 | 2,4 | 2,4 |
| 6,0 | 7,62 | 63 | 6,5 | 6,5 | 59 | 6,1 | 6,1 | 49 | 5,1 | 5,1 | 37 | 3,8 | 3,8 | 27 | 2,8 | 2,8 |
| 8,0 | 10,15 | 70 | 7,3 | 7,3 | 64 | 6,6 | 6,6 | 53 | 5,5 | 5,5 | 41 | 4,3 | 4,3 | 30 | 3,1 | 3,1 |
| 10,0 | 12,70 | 75 | 7,8 | 7,8 | 68 | 7,1 | 7,1 | 56 | 5,8 | 5,8 | 44 | 4,6 | 4,6 | 33 | 3,4 | 3,4 |
| **CBR'** | **70,31** | **4,13** | | | **4,13** | | | **3,69** | | | **2,36** | | | **1,48** | | |
| **CBR"** | **105,46** | **5,61** | | | **5,22** | | | **4,53** | | | **3,25** | | | **2,26** | | |



# LIMITES FÍSICOS

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Serviç.o: | Material de Sondagem | | Furo: 1901-1527 L | Prof.: 0,0 a 1,60 | Material: | Areão Fino Silte Claro |
| Cliente: | Município de Piên | | | | | |
| Local: | Av. Caioba | | | | Data: | 03/12/2021 |

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| Peneira n. | Abertura | Retido (g) | Passando (g) | % que Passa da Amostra total |
|---|---|---|---|---|
| 3" | 76,2 | | 995,28 | 100,00% |
| 2 1/2" | 63,5 | | 995,28 | 100,00% |
| 2" | 50,8 | | 995,28 | 100,00% |
| 1 1/2" | 38,1 | | 995,28 | 100,00% |
| 1" | 25,4 | | 995,28 | 100,00% |
| 3/4" | 19,1 | | 995,28 | 100,00% |
| 1/2" | 12,7 | | 995,28 | 100,00% |
| 3/8" | 9,5 | 20,17 | 975,11 | 97,97% |
| 4 | 4,8 | 53,26 | 921,85 | 92,62% |
| 10 | 2,0 | 84,19 | 837,66 | 84,16% |

| Amostra para Granulometria | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida (g) | 1.000,00 |
| Solo Seco Retido na #10 (g) | 157,62 |
| Solo Úmido Pass. #10 (g) | 842,38 |
| Solo S. Pass. #10 (g) | 837,66 |
| Amostra Total Seca (g) | 995,28 |

| Umidade Higroscópica | | |
|---|---|---|
| Cápsula Nº.: | 50 | 15 |
| Cápsula+Solo Úmido(g) | 70,86 | 78,24 |
| Cápsula+Solo Seco(g) | 70,54 | 77,90 |
| Peso da Cápsula (g) | 16,38 | 14,49 |
| Água (g) | 0,32 | 0,34 |
| Solo Seco (g) | 54,16 | 63,41 |
| Umidade % | 0,59 | 0,54 |
| Média | 0,56 | |

### Peneiramento Fino

| Peso da Amostra Úmida | 100,00 | Peso da Amostra Seca | 99,44 |
|---|---|---|---|

| Peneira | | Amostra Seca (g) | | Porcentagem que Passa | |
|---|---|---|---|---|---|
| N. | Abertura | Retido | Passante | Amostra Parcial | Amostra Total |
| 10 | 2,000 | 0 | | | |
| 40 | 0,420 | 24,15 | 75,29 | 75,71% | 63,72% |
| 200 | 0,075 | 29,86 | 45,43 | 45,69% | 38,45% |

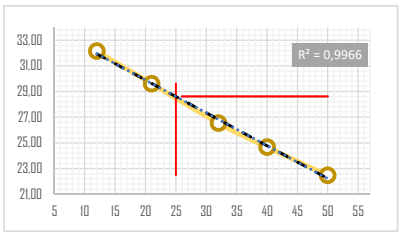
## ENSAIOS FÍSICOS

### LIMITE DE LIQUIDEZ

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água | Número de Golpes | Constante | LL Calculado | LL Adotado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 132 | 15,21 | 13,87 | 7,91 | 1,34 | 5,96 | 22,48 | 50 | | | |
| 165 | 13,75 | 12,65 | 8,19 | 1,10 | 4,46 | 24,66 | 40 | | | |
| 142 | 15,02 | 13,38 | 7,20 | 1,64 | 6,18 | 26,54 | 32 | | | 28,72 |
| 157 | 14,71 | 13,25 | 8,32 | 1,46 | 4,93 | 29,61 | 21 | 0,973 | 28,82 | |
| 114 | 14,93 | 13,41 | 8,68 | 1,52 | 4,73 | 32,14 | 12 | | | |

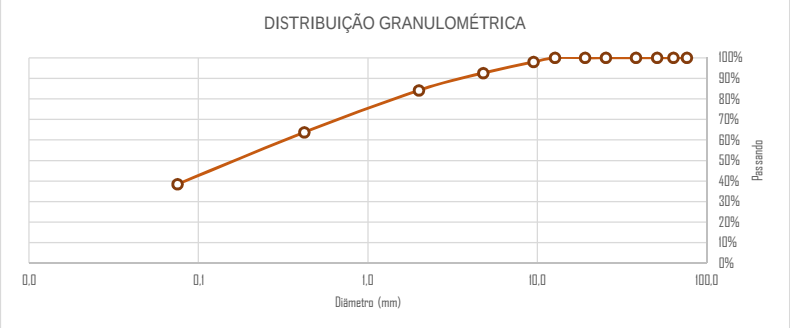
### LIMITE DE PLASTICIDADE

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 104 | 9,86 | 9,64 | 8,22 | 0,22 | 1,42 | 15,49 |
| 134 | 8,89 | 8,71 | 7,54 | 0,18 | 1,17 | 15,38 |
| 175 | 10,52 | 10,15 | 7,69 | 0,37 | 2,46 | 15,04 |
| 125 | 9,69 | 9,37 | 7,15 | 0,32 | 2,22 | 14,41 |
| 167 | 10,17 | 9,91 | 8,34 | 0,26 | 1,57 | 16,56 |
| | | | 15,38 | | | |




## RESUMO DOS ENSAIOS

| | |
|---|---|
| Pedregulho > 4,8 mm | 7,38% |
| Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm | 8,46% |
| Areia Média 2,0 a 0,42 mm | 20,44% |
| Areia Fina 0,42 a 0,074 mm | 25,27% |
| Passando na #200 | 38,45% |
| Limite Liquidez | 28,72 |
| Limite Plasticidade | 15,38 |
| Indice Plasticidade | 13,34 |
| Indice de Grupo | 1 |
| Classificação H.R.B. | A6 |



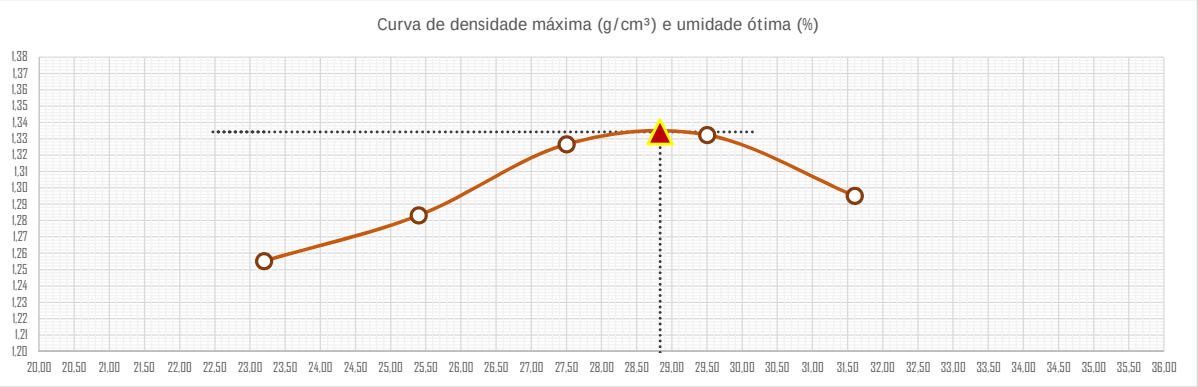

| Etapa | Preparação | Granulometria | LL | LP | Cálculos |
|---|---|---|---|---|---|
| | DNER ME - 041/94 | DNER ME - 080/94 | DNER ME - 122/94 | DNER ME - 082/94 | |
| Data | | | | | |
| Operador | | | | | |

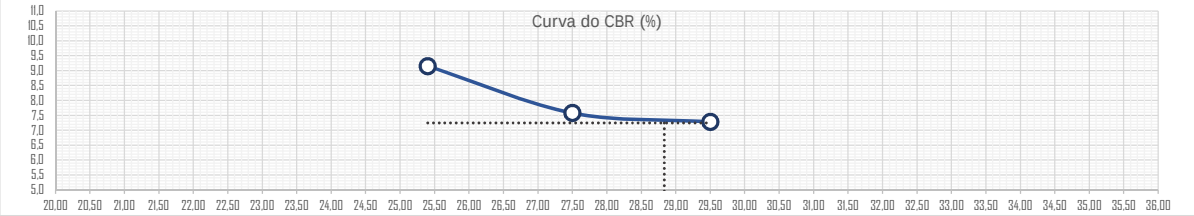
# COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

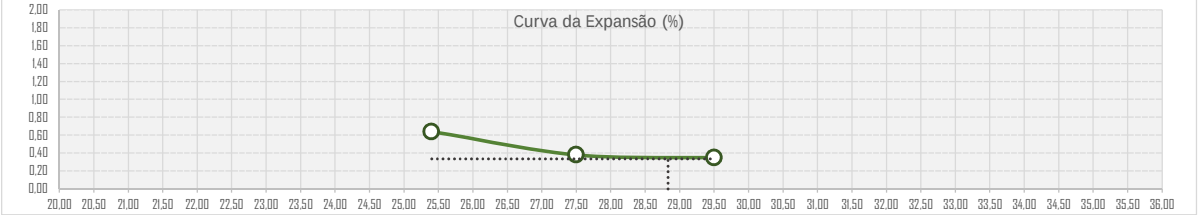
Serviço: Material de Sondagem  Furo: 1902-1528 LD  Prof.: 0,00 a 1,52  Material: Argila Marrom
Cliente: Município de Piên
Local: Av. Caioba  Data: 03/12/2021

| CARACTERISTICAS | | AMOSTRA | | UMIDADE NATURAL | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Energia de Compactação | Normal | Peso da amostra úmida | | Cápsula Nº.: | 15 | 4 |
| Disco Espaçador (Pol) | 2" | Ph (g) = | 6000,0 | Cápsula + Solo Úmido (g) | 67,04 | 76,58 |
| Dens. Máxima (Kg/cm³) | 1,334 | | | Cápsula + Solo Seco (g) | 56,64 | 64,75 |
| Cilindro | Horas | Peso da amostra seca | | Peso da Cápsula (g) | 14,49 | 16,71 |
| ☐ Proctor ☒ C.B.R. | | Ps (g) = | 4813,5 | Água (g) | 10,40 | 11,83 |
| | | | | Solo Seco (g) | 42,15 | 48,04 |
| Umidade Ótima (%) | 28,83 | Peso da água | | Umidade % | 24,67 | 24,63 |
| C.B.R. (%) | 7,25 | Água (g) = | 1186,5 | Média | 24,65 | |
| Expansão (%) | 0,33 | | | | | |

| Descrição | | | | Cilindro Nº 2 | Cilindro Nº 11 | Cilindro Nº 24 | Cilindro Nº 7 | Cilindro Nº 20 | Cilindro Nº 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Água | g | a | - | 1250 | 1370 | 1490 | 1610 | 1730 | 1850 |
| | % | b | - | 20,8 | 22,8 | 24,8 | 26,8 | 28,8 | 30,8 |
| Solo úmido + Cilindro | g | c | - | 8232,0 | 9118,0 | 9495,0 | 9312,0 | 9607,0 | 8599,0 |
| Peso do Cilindro | g | d | - | 4659,9 | 5371,1 | 5611,8 | 5290,0 | 5666,0 | 4755,1 |
| Solo úmido | g | e | d - e | 3572,1 | 3746,9 | 3883,2 | 4022,0 | 3941,0 | 3843,9 |
| Volume do Cilindro | cm³ | f | - | 2309,8 | 2328,6 | 2295,8 | 2331,1 | 2312,2 | 2308,6 |
| Massa Especifica Aparente Úmida | g/cm³ | g | e / f | 1,546 | 1,609 | 1,691 | 1,725 | 1,704 | 1,665 |
| Cápsula | nº | h | - | 62 | 18 | 53 | 71 | 29 | 40 |
| Solo úmido + cápsula | g | i | - | 81,06 | 79,42 | 78,56 | 72,47 | 75,28 | 80,08 |
| Solo Seco + Cápsula | g | j | - | 68,89 | 66,53 | 64,97 | 60,03 | 61,05 | 63,97 |
| Peso da Água | g | l | i - j | 12,17 | 12,89 | 13,59 | 12,44 | 14,23 | 16,11 |
| Peso da Cápsula | g | m | - | 16,35 | 15,82 | 15,63 | 17,88 | 15,96 | 15,71 |
| Solo Seco | g | n | j - m | 52,54 | 50,71 | 49,34 | 42,15 | 45,09 | 48,26 |
| Umidade | g | o | l / n | 23,20 | 25,40 | 27,50 | 29,50 | 31,60 | 33,40 |
| **Massa Especifica Aparente Seca** | **g/cm³** | **o** | **g / (1+o)** | **1,255** | **1,283** | **1,327** | **1,332** | **1,295** | **1,248** |



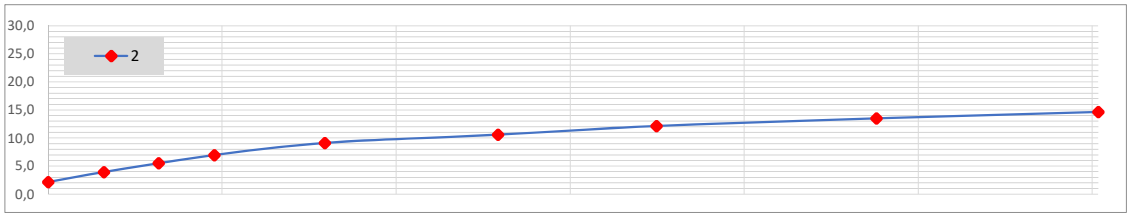



# ISC e EXP

| Anel Dinamométrico | 1032 | Área do Pistão: | 19,32 | Constante: | 0,10379 |
|---|---|---|---|---|---|

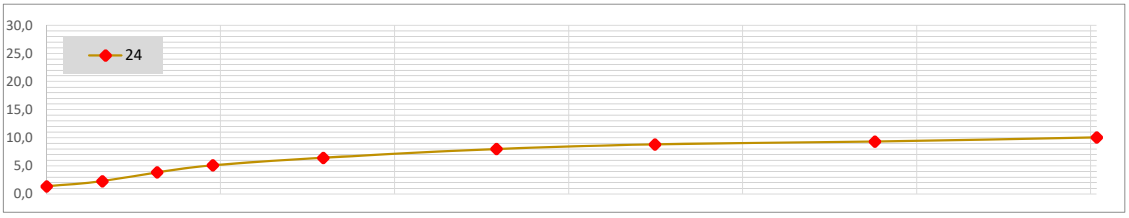
| Cilindro | | 2 | | | 11 | | | 24 | | | 7 | | | 20 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altura do Cilindro (cm) | | 12,679 | | | 12,799 | | | 12,719 | | | 12,779 | | | 12,709 | | |
| Data | Hora | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. |
| | | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % |
| 03/12/2021 | 14:55:00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 04/12/2021 | 14:55:00 | 0,54 | 0,54 | 0,43 | 0,41 | 0,41 | 0,32 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,11 | 0,11 | 0,09 |
| 05/12/2021 | 14:55:00 | 0,89 | 0,89 | 0,70 | 0,59 | 0,59 | 0,47 | 0,36 | 0,36 | 0,28 | 0,35 | 0,35 | 0,28 | 0,15 | 0,15 | 0,12 |
| 06/12/2021 | 14:55:00 | 1,01 | 1,01 | 0,80 | 0,74 | 0,74 | 0,58 | 0,41 | 0,41 | 0,32 | 0,39 | 0,39 | 0,31 | 0,18 | 0,18 | 0,14 |
| 07/12/2021 | 14:55:00 | 1,10 | 1,10 | 0,87 | 0,81 | 0,81 | 0,64 | 0,48 | 0,48 | 0,38 | 0,44 | 0,44 | 0,35 | 0,21 | 0,21 | 0,17 |

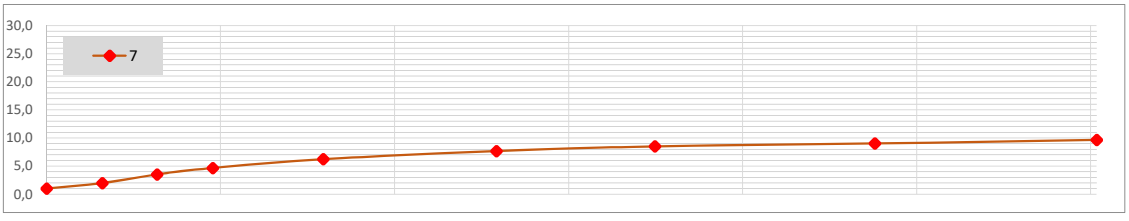
| T | Penet. | Cilindro | 2 | | Cilindro | 11 | | Cilindro | 24 | | Cilindro | 7 | | Cilindro | 20 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Min. | mm | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | |
| | | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. |
| 0,5 | 0,63 | 21 | 2,2 | 2,2 | 18 | 1,9 | 1,9 | 13 | 1,3 | 1,3 | 10 | 1,0 | 1,0 | 5 | 0,5 | 0,5 |
| 1,0 | 1,27 | 38 | 3,9 | 3,9 | 35 | 3,6 | 3,6 | 22 | 2,3 | 2,3 | 19 | 2,0 | 2,0 | 13 | 1,3 | 1,3 |
| 1,5 | 1,90 | 53 | 5,5 | 5,5 | 47 | 4,9 | 4,9 | 37 | 3,8 | 3,8 | 34 | 3,5 | 3,5 | 24 | 2,5 | 2,5 |
| 2,0 | 2,54 | 67 | 7,0 | 7,0 | 59 | 6,1 | 6,1 | 49 | 5,1 | 5,1 | 45 | 4,7 | 4,7 | 32 | 3,3 | 3,3 |
| 3,0 | 3,81 | 88 | 9,1 | 9,1 | 75 | 7,8 | 7,8 | 62 | 6,4 | 6,4 | 60 | 6,2 | 6,2 | 42 | 4,4 | 4,4 |
| 4,0 | 5,80 | 102 | 10,6 | 10,6 | 93 | 9,7 | 9,7 | 77 | 8,0 | 8,0 | 74 | 7,7 | 7,7 | 53 | 5,5 | 5,5 |
| 6,0 | 7,62 | 117 | 12,1 | 12,1 | 111 | 11,5 | 11,5 | 85 | 8,8 | 8,8 | 82 | 8,5 | 8,5 | 60 | 6,2 | 6,2 |
| 8,0 | 10,15 | 130 | 13,5 | 13,5 | 121 | 12,6 | 12,6 | 90 | 9,3 | 9,3 | 87 | 9,0 | 9,0 | 65 | 6,7 | 6,7 |
| 10,0 | 12,70 | 141 | 14,6 | 14,6 | 134 | 13,9 | 13,9 | 97 | 10,1 | 10,1 | 93 | 9,7 | 9,7 | 69 | 7,2 | 7,2 |
| **CBR'** | **70,31** | **9,89** | | | **8,71** | | | **7,23** | | | **6,64** | | | **4,72** | | |
| **CBR"** | **105,46** | **10,04** | | | **9,15** | | | **7,58** | | | **7,28** | | | **5,22** | | |

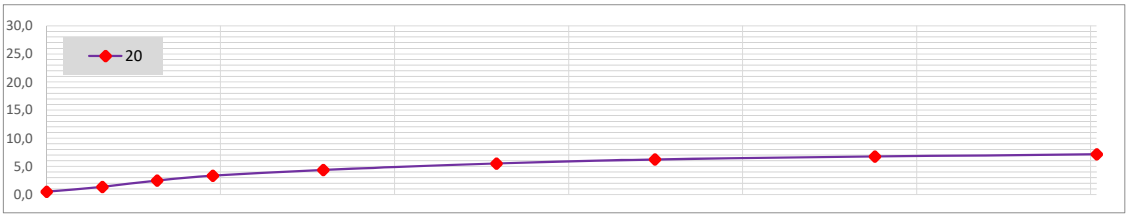








# LIMITES FÍSICOS

Serviç.o: Material de Sondagem  Furo: 1902-1528 I  Prof.: 0,00 a 1,52  Material: Argila Marrom
Cliente: Município de Piên
Local: Av. Caioba  Data: 03/12/2021

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| Peneira n. | Abertura | Retido (g) | Passando (g) | % que Passa da Amostra total |
|---|---|---|---|---|
| 3" | 76,2 | | 982,84 | 100,00% |
| 2 1/2" | 63,5 | | 982,84 | 100,00% |
| 2" | 50,8 | | 982,84 | 100,00% |
| 1 1/2" | 38,1 | | 982,84 | 100,00% |
| 1" | 25,4 | | 982,84 | 100,00% |
| 3/4" | 19,1 | | 982,84 | 100,00% |
| 1/2" | 12,7 | 5,71 | 977,13 | 99,42% |
| 3/8" | 9,5 | 14,29 | 962,84 | 97,97% |
| 4 | 4,8 | 21,06 | 941,78 | 95,82% |
| 10 | 2,0 | 42,15 | 899,63 | 91,53% |

Peneiramento Fino

| Peso da Amostra Úmida | 100,00 | Peso da Amostra Seca | 98,13 |
|---|---|---|---|

| Peneira | | Amostra Seca (g) | | Porcentagem que Passa | |
|---|---|---|---|---|---|
| N. | Abertura | Retido | Passante | Amostra Parcial | Amostra Total |
| 10 | 2,000 | 0 | | | |
| 40 | 0,420 | 17,85 | 80,28 | 81,81% | 74,88% |
| 200 | 0,075 | 32,01 | 48,27 | 49,19% | 45,02% |

| Amostra para Granulometria | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida (g) | 1.000,00 |
| Solo Seco Retido na #10 (g) | 83,21 |
| Solo Úmido Pass. #10 (g) | 916,79 |
| Solo S. Pass. #10 (g) | 899,63 |
| Amostra Total Seca (g) | 982,84 |

| Umidade Higroscópica | | |
|---|---|---|
| Cápsula Nº.: | 56 | 3 |
| Cápsula+Solo Úmido(g) | 76,38 | 85,42 |
| Cápsula+Solo Seco(g) | 75,24 | 84,13 |
| Peso da Cápsula (g) | 15,27 | 16,72 |
| Água (g) | 1,14 | 1,29 |
| Solo Seco (g) | 59,97 | 67,41 |
| Umidade % | 1,90 | 1,91 |
| Média | 1,91 | |

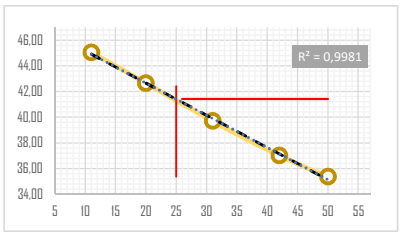
## ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água | Número de Golpes | Constante | LL Calculado | LL Adotado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 120 | 15,24 | 13,15 | 7,24 | 2,09 | 5,91 | 35,36 | 50 | | | |
| 144 | 13,82 | 12,41 | 8,60 | 1,41 | 3,81 | 37,01 | 42 | | | |
| 108 | 14,51 | 12,58 | 7,72 | 1,93 | 4,86 | 39,71 | 31 | | | 41,31 |
| 137 | 13,96 | 11,81 | 6,77 | 2,15 | 5,04 | 42,66 | 20 | 0,966 | 41,21 | |
| 183 | 14,27 | 12,45 | 8,41 | 1,82 | 4,04 | 45,05 | 11 | | | |

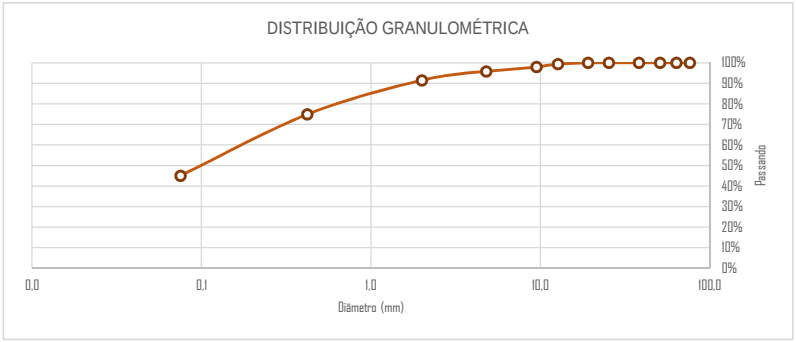
LIMITE DE PLASTICIDADE

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 175 | 9,98 | 9,39 | 7,69 | 0,59 | 1,70 | 34,71 |
| 112 | 8,92 | 8,62 | 7,80 | 0,30 | 0,82 | 36,59 |
| 157 | 10,24 | 9,75 | 8,32 | 0,49 | 1,43 | 34,27 |
| 116 | 9,67 | 9,11 | 7,46 | 0,56 | 1,65 | 33,94 |
| 143 | 10,82 | 10,06 | 7,86 | 0,76 | 2,20 | 34,55 |
| | | | 34,81 | | | |




## RESUMO DOS ENSAIOS

| | |
|---|---|
| Pedregulho > 4,8 mm | 4,18% |
| Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm | 4,29% |
| Areia Média 2,0 a 0,42 mm | 16,65% |
| Areia Fina 0,42 a 0,074 mm | 29,86% |
| Passando na #200 | 45,02% |
| Limite Liquidez | 41,31 |
| Limite Plasticidade | 34,81 |
| Indice Plasticidade | 6,50 |
| Indice de Grupo | 2 |
| Classificação H.R.B. | A5 |



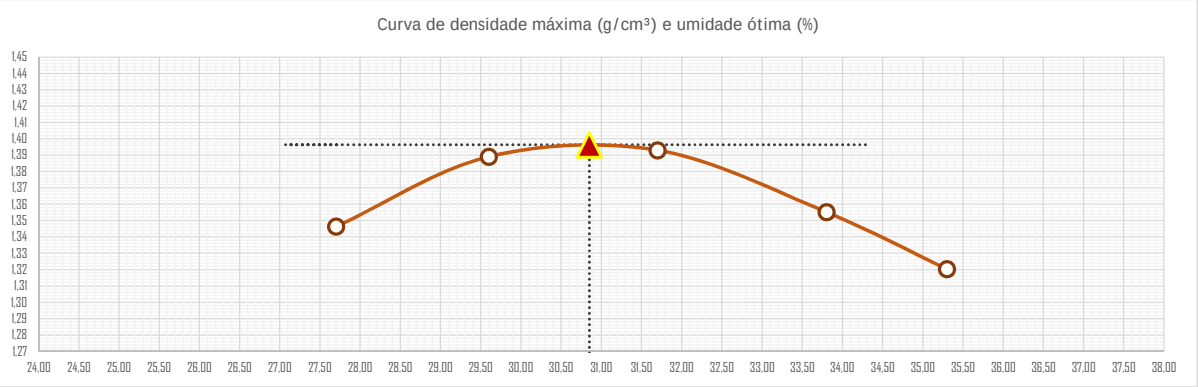

| Etapa | Preparação | Granulometria | LL | LP | Cálculos |
|---|---|---|---|---|---|
| | DNER ME - 041/94 | DNER ME - 080/94 | DNER ME - 122/94 | DNER ME - 082/94 | |
| Data | | | | | |
| Operador | | | | | |

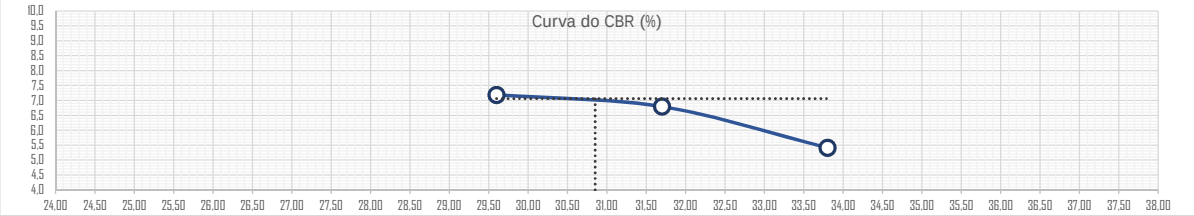
# COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

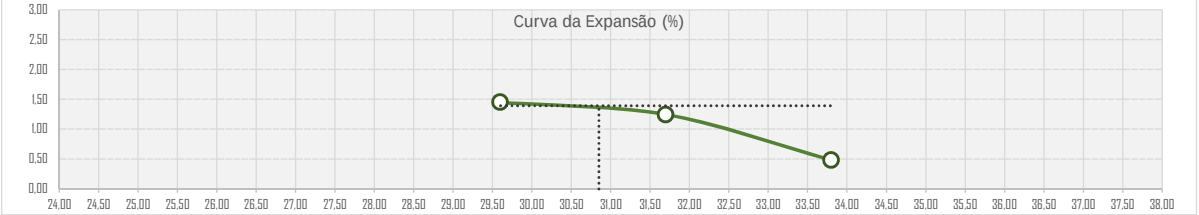
Serviço: Material de Sondagem — Furo: 1903-1529 LD — Prof.: 0,50 a 1,51 — Material: Argila Rosada
Cliente: Município de Piên
Local: Av. Caioba — Data: 03/12/2021

| CARACTERISTICAS | | AMOSTRA | | UMIDADE NATURAL | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Energia de Compactação | Normal | Peso da amostra úmida | | Cápsula Nº.: | 20 | 50 |
| Disco Espaçador (Pol) | 2" | Ph (g) = | 6000,0 | Cápsula + Solo Úmido (g) | 85,86 | 92,67 |
| Dens. Máxima (Kg/cm³) | 1,396 | | | Cápsula + Solo Seco (g) | 70,93 | 76,39 |
| Cilindro | Horas | Peso da amostra seca | | Peso da Cápsula (g) | 16,08 | 16,38 |
| ☐ Proctor ☒ C.B.R. | | Ps (g) = | 4717,9 | Água (g) | 14,93 | 16,28 |
| | | | | Solo Seco (g) | 54,85 | 60,01 |
| Umidade Ótima (%) | 30,85 | Peso da água | | Umidade % | 27,22 | 27,13 |
| C.B.R. (%) | 7,07 | Água (g) = | 1282,1 | Média | 27,17 | |
| Expansão (%) | 1,39 | | | | | |

| Descrição | | | | Cilindro Nº 3 | Cilindro Nº 27 | Cilindro Nº 20 | Cilindro Nº 8 | Cilindro Nº 14 | Cilindro Nº 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Água | g | a | - | 1360 | 1480 | 1600 | 1720 | 1840 | 1960 |
| | % | b | - | 22,7 | 24,7 | 26,7 | 28,7 | 30,7 | 32,7 |
| Solo úmido + Cilindro | g | c | - | 8727,0 | 8351,0 | 9908,0 | 8335,0 | 9742,0 | 8608,0 |
| Peso do Cilindro | g | d | - | 4760,1 | 4214,8 | 5666,0 | 4141,6 | 5614,9 | 4521,0 |
| Solo úmido | g | e | d - e | 3966,9 | 4136,2 | 4242,0 | 4193,4 | 4127,1 | 4087,0 |
| Volume do Cilindro | cm³ | f | - | 2307,4 | 2297,7 | 2312,2 | 2312,7 | 2310,4 | 2309,8 |
| Massa Especifica Aparente Úmida | g/cm³ | g | e / f | 1,719 | 1,800 | 1,835 | 1,813 | 1,786 | 1,769 |
| Cápsula | nº | h | - | 62 | 46 | 15 | 71 | 45 | 36 |
| Solo úmido + cápsula | g | i | - | 80,69 | 84,95 | 81,03 | 87,84 | 79,82 | 85,34 |
| Solo Seco + Cápsula | g | j | - | 66,75 | 69,03 | 65,02 | 70,16 | 62,74 | 66,35 |
| Peso da Água | g | l | i - j | 13,94 | 15,92 | 16,01 | 17,68 | 17,08 | 18,99 |
| Peso da Cápsula | g | m | - | 16,35 | 15,30 | 14,49 | 17,88 | 14,29 | 16,05 |
| Solo Seco | g | n | j - m | 50,40 | 53,73 | 50,53 | 52,28 | 48,45 | 50,30 |
| Umidade | g | o | l / n | 27,70 | 29,60 | 31,70 | 33,80 | 35,30 | 37,80 |
| **Massa Especifica Aparente Seca** | **g/cm³** | **o** | **g / (1+o)** | **1,346** | **1,389** | **1,393** | **1,355** | **1,320** | **1,284** |



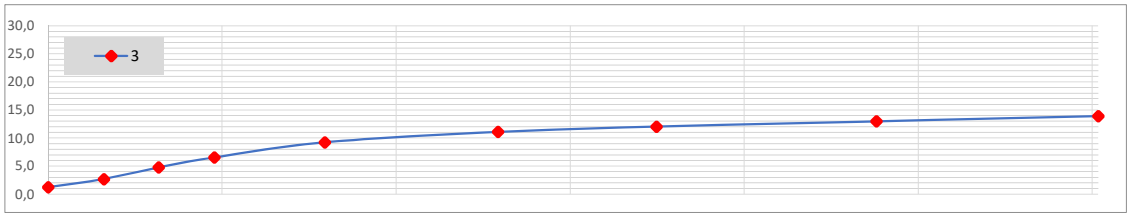



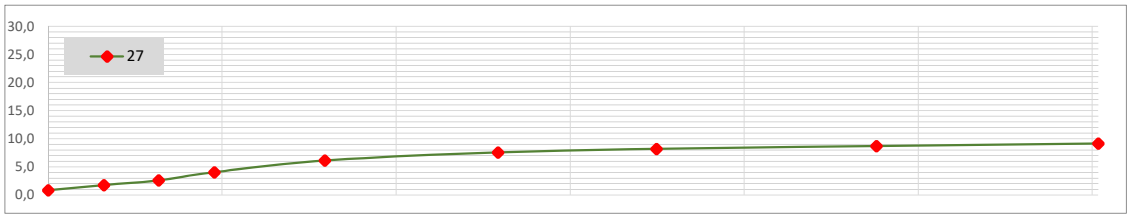
# ISC e EXP

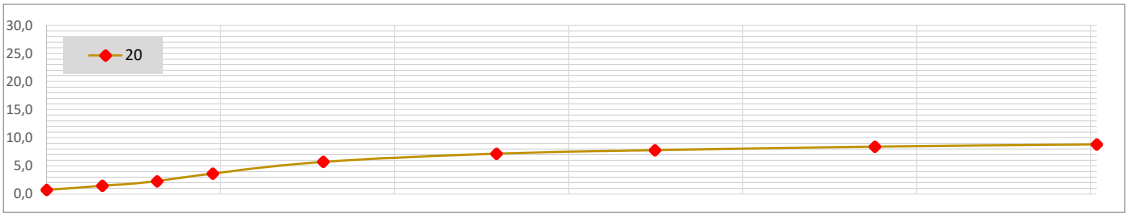
| Anel Dinamométrico | 1032 | Área do Pistão: | 19,32 | Constante: | 0,10379 |
|---|---|---|---|---|---|

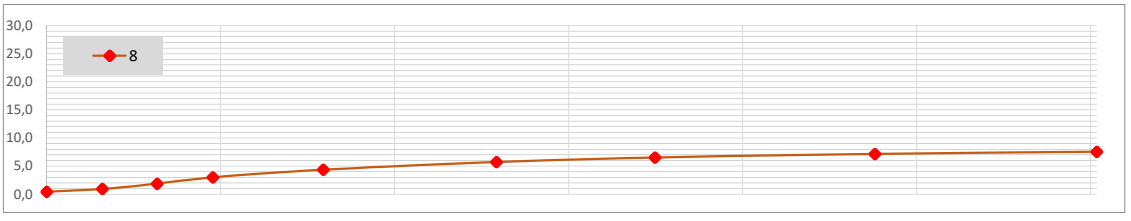
| Cilindro | | 3 | | | 27 | | | 20 | | | 8 | | | 14 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Altura do Cilindro (cm) | | 12,699 | | | 12,679 | | | 12,709 | | | 12,579 | | | 12,699 | | |
| Data | Hora | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. | L | Dif. | Exp. |
| | | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % | (mm) | (mm) | % |
| 03/12/2021 | 15:10:00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 04/12/2021 | 15:10:00 | 1,92 | 1,92 | 1,51 | 1,26 | 1,26 | 0,99 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,30 | 0,30 | 0,24 | 0,23 | 0,23 | 0,18 |
| 05/12/2021 | 15:10:00 | 2,19 | 2,19 | 1,72 | 1,54 | 1,54 | 1,21 | 1,21 | 1,21 | 0,95 | 0,41 | 0,41 | 0,32 | 0,30 | 0,30 | 0,24 |
| 06/12/2021 | 15:10:00 | 2,54 | 2,54 | 2,00 | 1,72 | 1,72 | 1,35 | 1,34 | 1,34 | 1,06 | 0,52 | 0,52 | 0,41 | 0,34 | 0,34 | 0,27 |
| 07/12/2021 | 15:10:00 | 2,84 | 2,84 | 2,24 | 1,84 | 1,84 | 1,45 | 1,58 | 1,58 | 1,24 | 0,61 | 0,61 | 0,48 | 0,40 | 0,40 | 0,31 |

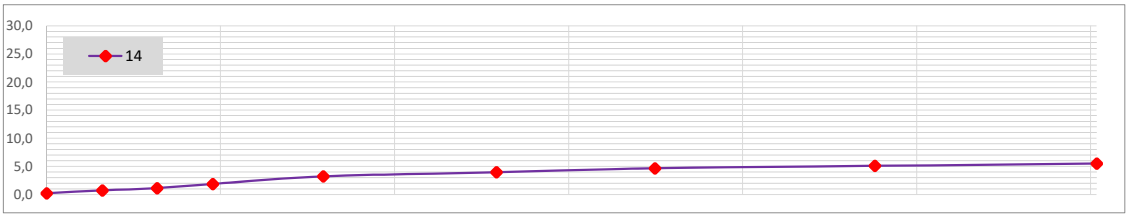
| T | Penet. | Cilindro | 3 | | Cilindro | 27 | | Cilindro | 20 | | Cilindro | 8 | | Cilindro | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Min. | mm | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | | L | Pressão (Kg/m²) | |
| | | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. | (mm) | Calc. | Corr. |
| 0,5 | 0,63 | 12 | 1,2 | 1,2 | 8 | 0,8 | 0,8 | 7 | 0,7 | 0,7 | 4 | 0,4 | 0,4 | 2 | 0,2 | 0,2 |
| 1,0 | 1,27 | 26 | 2,7 | 2,7 | 17 | 1,8 | 1,8 | 14 | 1,5 | 1,5 | 9 | 0,9 | 0,9 | 7 | 0,7 | 0,7 |
| 1,5 | 1,90 | 46 | 4,8 | 4,8 | 25 | 2,6 | 2,6 | 22 | 2,3 | 2,3 | 18 | 1,9 | 1,9 | 11 | 1,1 | 1,1 |
| 2,0 | 2,54 | 63 | 6,5 | 6,5 | 39 | 4,0 | 4,0 | 35 | 3,6 | 3,6 | 29 | 3,0 | 3,0 | 18 | 1,9 | 1,9 |
| 3,0 | 3,81 | 89 | 9,2 | 9,2 | 59 | 6,1 | 6,1 | 55 | 5,7 | 5,7 | 42 | 4,4 | 4,4 | 31 | 3,2 | 3,2 |
| 4,0 | 5,80 | 107 | 11,1 | 11,1 | 73 | 7,6 | 7,6 | 69 | 7,2 | 7,2 | 55 | 5,7 | 5,7 | 38 | 3,9 | 3,9 |
| 6,0 | 7,62 | 116 | 12,0 | 12,0 | 79 | 8,2 | 8,2 | 75 | 7,8 | 7,8 | 63 | 6,5 | 6,5 | 45 | 4,7 | 4,7 |
| 8,0 | 10,15 | 125 | 13,0 | 13,0 | 84 | 8,7 | 8,7 | 81 | 8,4 | 8,4 | 69 | 7,2 | 7,2 | 49 | 5,1 | 5,1 |
| 10,0 | 12,70 | 134 | 13,9 | 13,9 | 88 | 9,1 | 9,1 | 85 | 8,8 | 8,8 | 73 | 7,6 | 7,6 | 53 | 5,5 | 5,5 |
| **CBR'** | **70,31** | **9,30** | | | **5,76** | | | **5,17** | | | **4,28** | | | **2,66** | | |
| **CBR"** | **105,46** | **10,53** | | | **7,18** | | | **6,79** | | | **5,41** | | | **3,74** | | |



# LIMITES FÍSICOS

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Serviç.o: | Material de Sondagem | Furo: 1903-1529 I | Prof.: 0,50 a 1,51 | Material: | Argila Rosada |
| Cliente: | Município de Piên | | | | |
| Local: | Av. Caioba | | | Data: | 03/12/2021 |

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| Peneira n. | Abertura | Retido (g) | Passando (g) | % que Passa da Amostra total |
|---|---|---|---|---|
| 3" | 76,2 | | 982,74 | 100,00% |
| 2 1/2" | 63,5 | | 982,74 | 100,00% |
| 2" | 50,8 | | 982,74 | 100,00% |
| 1 1/2" | 38,1 | | 982,74 | 100,00% |
| 1" | 25,4 | | 982,74 | 100,00% |
| 3/4" | 19,1 | | 982,74 | 100,00% |
| 1/2" | 12,7 | | 982,74 | 100,00% |
| 3/8" | 9,5 | 13,62 | 969,12 | 98,61% |
| 4 | 4,8 | 24,18 | 944,94 | 96,15% |
| 10 | 2,0 | 41,08 | 903,86 | 91,97% |

| Amostra para Granulometria | |
|---|---|
| Amostra Total Úmida (g) | 1.000,00 |
| Solo Seco Retido na #10 (g) | 78,88 |
| Solo Úmido Pass. #10 (g) | 921,12 |
| Solo S. Pass. #10 (g) | 903,86 |
| Amostra Total Seca (g) | 982,74 |

| Umidade Higroscópica | | |
|---|---|---|
| Cápsula Nº.: | 48 | 10 |
| Cápsula+Solo Úmido(g) | 79,20 | 85,27 |
| Cápsula+Solo Seco(g) | 77,99 | 83,99 |
| Peso da Cápsula (g) | 15,01 | 16,53 |
| Água (g) | 1,21 | 1,28 |
| Solo Seco (g) | 62,98 | 67,46 |
| Umidade % | 1,92 | 1,90 |
| Média | 1,91 | |

### Peneiramento Fino

| Peso da Amostra Úmida | 100,00 | Peso da Amostra Seca | 98,13 |
|---|---|---|---|

| Peneira | | Amostra Seca (g) | | Porcentagem que Passa | |
|---|---|---|---|---|---|
| N. | Abertura | Retido | Passante | Amostra Parcial | Amostra Total |
| 10 | 2,000 | 0 | | | |
| 40 | 0,420 | 12,94 | 85,19 | 86,81% | 79,84% |
| 200 | 0,075 | 24,99 | 60,20 | 61,35% | 56,42% |

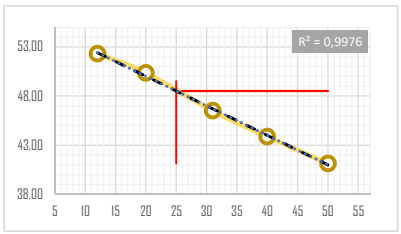
## ENSAIOS FÍSICOS

### LIMITE DE LIQUIDEZ

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água | Número de Golpes | Constante | LL Calculado | LL Adotado |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 130 | 13,78 | 12,13 | 8,12 | 1,65 | 4,01 | 41,15 | 50 | | | |
| 128 | 15,42 | 12,95 | 7,32 | 2,47 | 5,63 | 43,87 | 40 | | | |
| 154 | 14,92 | 12,59 | 7,58 | 2,33 | 5,01 | 46,51 | 31 | | | 48,58 |
| 102 | 14,29 | 12,13 | 7,84 | 2,16 | 4,29 | 50,35 | 20 | 0,966 | 48,64 | |
| 169 | 15,17 | 12,69 | 7,95 | 2,48 | 4,74 | 52,32 | 12 | | | |

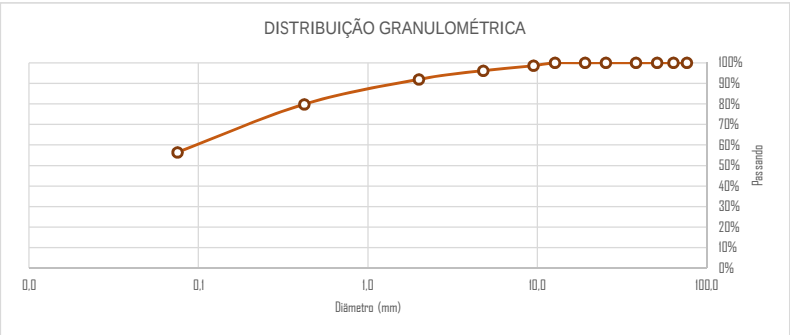
### LIMITE DE PLASTICIDADE

| Cápsula | Solo Úmido + Cápsula | Solo Seco + Cápsula | Peso da Cápsula | Peso da Água | Peso do Solo Seco | % de Água |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 113 | 9,86 | 9,15 | 6,94 | 0,71 | 2,21 | 32,13 |
| 157 | 10,23 | 9,76 | 8,32 | 0,47 | 1,44 | 32,64 |
| 152 | 9,45 | 8,82 | 6,95 | 0,63 | 1,87 | 33,69 |
| 102 | 10,67 | 9,99 | 7,84 | 0,68 | 2,15 | 31,63 |
| 150 | 9,93 | 9,27 | 7,30 | 0,66 | 1,97 | 33,50 |
| | | | 32,72 | | | |




## RESUMO DOS ENSAIOS

| | |
|---|---|
| Pedregulho > 4,8 mm | 3,85% |
| Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm | 4,18% |
| Areia Média 2,0 a 0,42 mm | 12,13% |
| Areia Fina 0,42 a 0,074 mm | 23,42% |
| Passando na #200 | 56,42% |
| Limite Liquidez | 48,58 |
| Limite Plasticidade | 32,72 |
| Indice Plasticidade | 15,86 |
| Indice de Grupo | 8 |
| Classificação H.R.B. | A7-5 |




| Etapa | Preparação | Granulometria | LL | LP | Cálculos |
|---|---|---|---|---|---|
| | DNER ME - 041/94 | DNER ME - 080/94 | DNER ME - 122/94 | DNER ME - 082/94 | |
| Data | | | | | |
| Operador | | | | | |

# 10 A.R.T

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART** **CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

# ART OBRA OU SERVIÇO

25 2021 **7845465-9**

**Inicial**

**Equipe - ART 7845446-2**

1. Responsável Técnico

**MARCIA CANCELIER MATTEI DELA GIUSTINA**

Título Profissional: Engenheira Agrimensora

RNP: 2502175780

Registro: 081383-3-SC

Empresa Contratada: TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA EPP

Registro: 127722-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN

CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40

Endereço: RUA AMAZONAS

Nº: 373

Complemento:

Bairro: CENTRO

Cidade: PIEN

UF: PR

CEP: 83860-000

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 299.124,81

Honorários:

Ação Institucional:

Contrato: 044/2021

Celebrado em: 19/05/2021

Vinculado à ART:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIEN

CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40

Endereço: DIVERSOS

Nº: S/N

Complemento:

Bairro: DIVERSOS

Cidade: PIEN

UF: PR

CEP: 83860-000

Data de Início: 19/05/2021

Data de Término: 18/05/2022

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Infra-estrutura

Código:

4. Atividade Técnica

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coordenação | Estudo | Levantamento | | |
| **Fotogrametria** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 1.500.000,00 | Metro(s) Quadrado(s) | |
| Coordenação | Estudo | Análise | | |
| **Desenho Geométrico** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | |
| **Terraplenagem** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Projeto | Orçamento | Dimensionamento | Dimensionamento | |
| **Drenagem** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Projeto | Orçamento | Dimensionamento | Dimensionamento | |
| **Pavimentação Asfáltica** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 12,00 | Quilômetros(s) | |
| Projeto | Orçamento | Dimensionamento | Dimensionamento | |
| **Pavimentação em pedras** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 8,00 | Quilômetros(s) | |
| Projeto | Orçamento | Dimensionamento | Dimensionamento | |
| **Base e/ou sub base** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 10,00 | Quilômetros(s) | |
| Projeto | Orçamento | | | |
| **Sinalização** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |

5. Observações

Elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município de Piên, conforme Termo de Referência. Utilizando Plataforma BIM.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASCEA - 9

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 25/06/2021: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R$ 88,78 | Data Vencimento: 05/07/2021 | Registrada em: 25/06/2021
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000310693

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ORLEANS - SC, 25 de Junho de 2021

MARCIA CANCELIER MATTEI DELA GIUSTINA

029.732.219-27

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN

76.002.666/0001-40

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART** **CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

# ART OBRA OU SERVIÇO

25 2021 **7845460-8**

**Inicial**

**Equipe - ART 7845446-2**

1. Responsável Técnico

**MATEUS JACQUES NAZARIO**

Título Profissional: Engenheiro Civil — RNP: 2518560106 — Registro: 164158-6-SC

Empresa Contratada: TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA EPP — Registro: 127722-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN — CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40
Endereço: RUA AMAZONAS — Nº: 373
Complemento: — Bairro: CENTRO
Cidade: PIEN — UF: PR — CEP: 83860-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 299.124,81 — Honorários: — Ação Institucional:
Contrato: 044/2021 — Celebrado em: 19/05/2021 — Vinculado à ART: — Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIEN — CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40
Endereço: DIVERSOS — Nº: S/N
Complemento: — Bairro: DIVERSOS
Cidade: PIEN — UF: PR — CEP: 83860-000
Data de Início: 19/05/2021 — Data de Término: 18/05/2022 — Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Infra-estrutura — Código:

4. Atividade Técnica

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coordenação | Estudo | Levantamento | | |
| **Serviço topografico Planialtimétrico** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30.000,00 | Metro(s) | |
| Coordenação | Estudo | Levantamento | | |
| **Fotogrametria** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 1.500.000,00 | Metro(s) Quadrado(s) | |
| Coordenação | Estudo | Análise | | |
| **Desenho Geométrico** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | |
| **Terraplenagem** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | |
| **Drenagem** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | |
| **Pavimentação Asfáltica** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 12,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | |
| **Pavimentação em pedras** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 8,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Orçamento | Dimensionamento | Dimensionamento | |
| **Base e/ou sub base** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 10,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Estudo | Análise | Análise | |
| **Hidrologia** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Projeto | Estudo | Análise | |
| **Tráfego** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |
| Coordenação | Estudo | Análise | Análise | |
| **Geotecnia** | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | |

5. Observações

Elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município de Piên, conforme Termo de Referência. Utilizando Plataforma BIM.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASCEA - 9

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 25/06/2021: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R$ 88,78 | Data Vencimento: 05/07/2021 | Registrada em: 25/06/2021
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000310687

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ORLEANS - SC, 25 de Junho de 2021

MATEUS JACQUES NAZARIO

059.298.219-09

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN

76.002.666/0001-40

**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART** **CREA-SC**

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

# ART OBRA OU SERVIÇO

25 2021 **7845446-2**

**Inicial**

**Equipe - ART Principal**

1. Responsável Técnico

**OELITON ANTUNES COELHO**

Título Profissional: Engenheiro Civil — RNP: 2511047721 — Registro: 115283-2-SC

Empresa Contratada: TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA EPP — Registro: 127722-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN — CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40
Endereço: RUA AMAZONAS — Nº: 373
Complemento: — Bairro: CENTRO
Cidade: PIEN — UF: PR — CEP: 83860-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 299.124,81 — Honorários: — Ação Institucional:
Contrato: 044/2021 — Celebrado em: 19/05/2021 — Vinculado à ART: — Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIEN — CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40
Endereço: DIVERSOS — Nº: S/N
Complemento: — Bairro: DIVERSOS
Cidade: PIEN — UF: PR — CEP: 83860-000
Data de Início: 19/05/2021 — Data de Término: 18/05/2022 — Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Infra-estrutura — Código:

4. Atividade Técnica

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Coordenação | Estudo | Levantamento | | | |
| **Serviço topografico Planialtimétrico** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30.000,00 | Metro(s) | | |
| Coordenação | Estudo | Levantamento | | | |
| **Fotogrametria** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 1.500.000,00 | Metro(s) Quadrado(s) | | |
| Coordenação | Estudo | Análise | Projeto | | |
| **Desenho Geométrico** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | | |
| **Terraplenagem** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | | |
| **Drenagem** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | | |
| **Pavimentação Asfáltica** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 12,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | | |
| **Pavimentação em pedras** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 8,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Dimensionamento | | |
| **Base e/ou sub base** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 10,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Orçamento | Estudo | | |
| **Sinalização** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Estudo | Análise | | |
| **Hidrologia** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Estudo | Análise | | |
| **Tráfego** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |
| Coordenação | Projeto | Estudo | Análise | | |
| **Geotecnia** | | | | | |
| | Dimensão do Trabalho: | 30,00 | Quilômetros(s) | | |

5. Observações

Elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município de Piên, conforme Termo de Referência. Utilizando Plataforma BIM.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASCEA - 09

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART em 25/06/2021: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R$ 233,94 | Data Vencimento: 05/07/2021 | Registrada em: 25/06/2021
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002104000310671

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ORLEANS - SC, 25 de Junho de 2021

OELITON ANTUNES COELHO

069.210.969-20

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN

76.002.666/0001-40

# PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

SECRETÁRIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO, OBRAS E URBANISMO

# PROJETO BASICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME II

## AVENIDA CAIOBÁ

LOTE: 01 – PIÊN

TRECHO: DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA

SEGMENTO: Entre a Estaca 0+0,000m à Estaca 0+705,53

TERRA engenharia

JUNHO DE 2021

# INDÍCE:

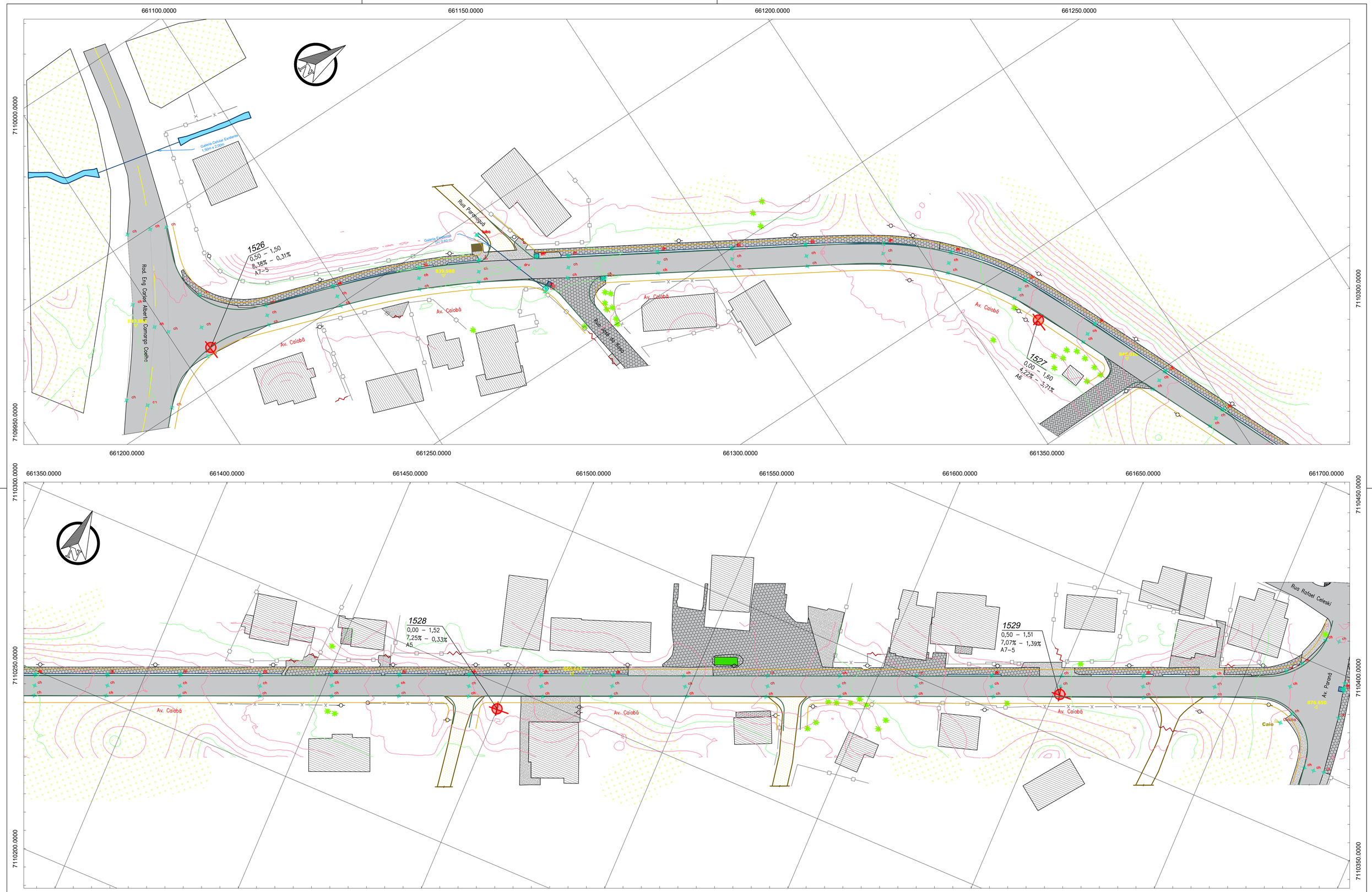

1.0 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM

2.0 – PROJETO DE DRENAGEM

3.0 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.0 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO

# 1.0 – PROJETO DE TERRAPLENAGEM




CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO

CLIENTE:

CONSULTOR:
TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:
Av. Caiobá
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA

OBJETO:
ESCALAS: H = 1 / 500
ORIGINAL A1
GRÁFICAS

DATA: DEZ/2021
CÓDIGO: LT_RT-01
LOCAL: PIÊN / PR
FOLHA:

661150.0000 661200.0000

7110000.0000

Rod. Eng Carlos Alberto Camargo Coelho

Rua Portinguá

Galeria Existente D= 0,60 m

Av. Caiobá

Rua José da Rosa

1526
0,50 – 1,50
8,38% – 0,31%
A7-5

1527
0,50 – 1,60
4,22% – 3,71%
A6

PC=24+11,782
PT=44+19,280
PC=104+4,218
PT=115+5,014

| RESUMO DOS LOTES | |
|---|---|
| LOTES RESIDENCIAIS | 17 |
| LOTES COMERCIAIS | 07 |
| LOTES PÚBLICOS | 00 |
| LOTES MISTOS | 00 |
| TOTAL DE LOTES OCUPADOS | 24 |
| LOTES BALDIOS | 15 |
| TOTAL DE LOTES | 39 |

R EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL
C EDIFICAÇÃO COMERCIAL
P EDIFICAÇÃO PÚBLICA
B TERRENO BALDIO
MISTA EDIFICAÇÃO COMERCIAL/RESIDENCIAL

661350.0000 661400.0000 661300.0000 661450.0000 661500.0000 661550.0000 661350.0000 661600.0000 661650.0000 661700.0000

7110250.0000

7110200.0000

7110450.0000

7110400.0000

7110350.0000

1528
0,00 – 1,52
7,25% – 0,33%
A5

1529
0,50 – 1,51
7,07% – 1,39%
A7-5

PC=22+1,664
PT=34+13,296

Rua Rafael Celeski

FINAL=45+7,029

Av. Parana

661400.0000 661450.0000 661500.0000 661550.0000 661600.0000 661650.0000 661700.0000 661750.0000

CONVENÇÕES:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ASFALTO | PONTO_ONIBUS | PORTÃO | GALERIA PLUVIAL | BLOCO (RETANGULAR) | PISTA PROJETADO | BASE PROJETADO |
| | CERCA | ARVORE Ø<30cm | CAMINHO/TRILHA | RIO / CORREGO | MEIO FIO PROJ. | SUB-BASE PROJETADO |
| | MURO | | POSTE | | PISO TÁTIL ALERTA | CALÇADA CONCRETO |
| SARJETA | | VEGETAÇÃO | CX. COLETORA GUIA | | PROJ. RAMPA CADEIRENTE II | PROJ. RAMPA ACESSO LOTE I |
| REV. PRIMÁRIO | | EIXO EXISTENTE | CX. COLETORA GRELHA | | ÁREA DE REMOÇÃO | |

CLIENTE:

PIEN

CONSULTOR:

TERRA engenharia

(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:

Av. Caiobá

PLANTA DE OCUPAÇÃO
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA

OBJETO:

ESCALAS: ORIGINAL A1

H = 1 / 500

GRÁFICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | JUNHO/2021 | CÓDIGO: | PO_RT-01 |
| LOCAL: | PIEN / PR | FOLHA: | 2 |

661150.0000 661200.0000

7110000.0000

Rod. Eng Carlos Alberto Camargo Coelho

Rua Portinguá

Galeria Existente D= 0,60 m

Av. Caiobá

1526
0,00 – 0,00
0,00% – 0,00%
AO–0

1527
0,00 – 0,00
0,00% – 0,00%
AO–0

1528
0,00 – 0,00
0,00% – 0,00%
AO–0

1529
0,00 – 0,00
0,00% – 0,00%
AO–0

Rua Rafael Celeski

Av. Parana

INICIO=0+000,000

FINAL=0+434,000

661350.0000 661400.0000 661300.0000 661450.0000 661500.0000 661550.0000 661350.0000 661600.0000 661650.0000 661700.0000

7110250.0000

7110200.0000

7110450.0000

7110400.0000

7110350.0000

661400.0000 661450.0000 661500.0000 661550.0000 661600.0000 661650.0000 661700.0000 661750.0000

**QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES**

TERRA engenharia

Remoção de Cerca

| Trecho | LOCALIZAÇÃO INICIO | | LOCALIZAÇÃO FINAL | | Comprimento (m) No Eixo | Comprimento (m) Nas Cerca |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 - LD | 5 | + 15,190 | 6 | + 2,740 | 8,55 | 9,34 |
| | | | | Total (m) | | 9,34 |

Corte de Arvore Diametro Menor que 30cm

| Trecho | LOCALIZAÇÃO | | Observação |
|---|---|---|---|
| 1 - LD | 6 | + 3,300 | |
| 1 - LD | 6 | + 10,970 | |
| 1 - LD | 14 | + 8,910 | |
| 1 - LD | 14 | + 13,940 | |
| 1 - LD | 27 | + 19,720 | |
| 1 - LD | 28 | + 2,110 | |
| 1 - LD | 28 | + 6,340 | |
| 1 - LD | 28 | + 9,260 | |
| 1 - LD | 30 | + 5,250 | |
| 1 - LD | 30 | + 12,790 | |
| 1 - LE | 35 | + 5,535 | |
| | | | Total (m) 11,00 |

Remoção de Calçadas

| Trecho | LOCALIZAÇÃO INICIO | | LOCALIZAÇÃO FINAL | | Area (m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 - LE | 0 | + 0,000 | 35 | + 5,533 | 1.515,51 |
| 1 - LD | 33 | + 8,630 | 34 | + 6,200 | 32,44 |
| 1 - LD | 34 | + 15,120 | 34 | + 19,270 | 53,49 |
| | | | | Total de Area (m²) | 1.601,44 |
| DMT (Km) | 3,00 | | | Espessura Estimada | 0,08 |
| | | | | Volume total (m³) | 128,13 |
| | | | | Transporte do Material Removido (m³ * Km) | 384,39 |

Remoção de Pavimento (Blocos de Concreto)

| Trecho | LOCALIZAÇÃO INICIO | | LOCALIZAÇÃO FINAL | | Area (m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 - LD | 5 | + 7,230 | 6 | + 5,100 | 149,58 |
| 1 - LD | 14 | + 6,550 | 15 | + 4,120 | 87,62 |
| | | | | Total de Area (m²) | 237,20 |
| DMT (Km) | 3,00 | | | Espessura Estimada | 0,08 |
| | | | | Volume total (m³) | 18,98 |
| | | | | Transporte do Material Removido (m³ * Km) | 56,93 |

Remoção de Pavimento (Asfalto)

| Trecho | LOCALIZAÇÃO INICIO | | LOCALIZAÇÃO FINAL | | Area (m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-LE | 0 | + 0,000 | 4 | + 5,000 | 419,87 |
| 1-LD | 4 | + 18,000 | 7 | + 4,000 | 166,44 |
| 1-LE | 7 | + 5,000 | 9 | + 18,000 | 159,08 |
| 1-LD | 10 | + 5,000 | 21 | + 5,000 | 664,28 |
| 1-LE | 16 | + 4,000 | 17 | + 5,000 | 71,99 |
| 1-LE | 21 | + 14,000 | 23 | + 8,000 | 96,00 |
| 1-LD | 24 | + 6,000 | 27 | + 5,000 | 162,01 |
| 1-LE | 26 | + 7,990 | 29 | + 5,000 | 165,02 |
| 1-LD | 29 | + 4,000 | 35 | + 5,530 | 461,40 |
| 1-LE | 30 | + 12,000 | 34 | + 2,000 | 89,96 |
| | | | | Total de Area (m²) | 2.576,35 |
| DMT (Km) | 3,00 | | | Espessura Estimada | 0,05 |
| | | | | Volume total (m³) | 128,82 |
| | | | | Transporte do Material Removido (m³ * Km) | 384,45 |

CONVENÇÕES

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ASFALTO | PONTO_ONIBUS | PORTÃO | GALERIA PLUVIAL | BLOCO (RETANGULAR) | RELOCAÇÃO DE MURO |
| BLOCO (SEXTAVADO) | CERCA | ARVORE Ø<30cm | CAMINHO/TRILHA | RIO / CORREGO | REMOVER PAVIMENTO |
| CALÇADA (CONCRETO) | MURO | CANTEIRO | POSTE | | REMOVER CALÇADA |
| SARJETA | EDIFICAÇÃO | VEGETAÇÃO | CX. COLETORA GUIA | | CORTE ARVORE < 30CM |
| REV. PRIMÁRIO | ALPENDRE | EIXO EXISTENTE | CX. COLETORA GRELHA | | |

CLIENTE: PIÊN

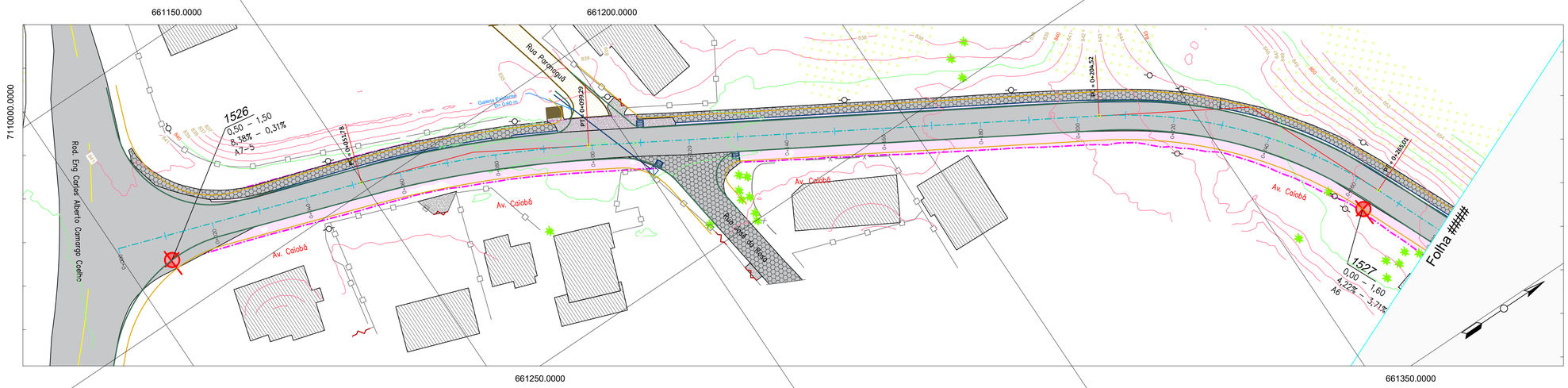
CONSULTOR: TERRA engenharia (48) 3466.3489 adm@terraengenharia.eng.br

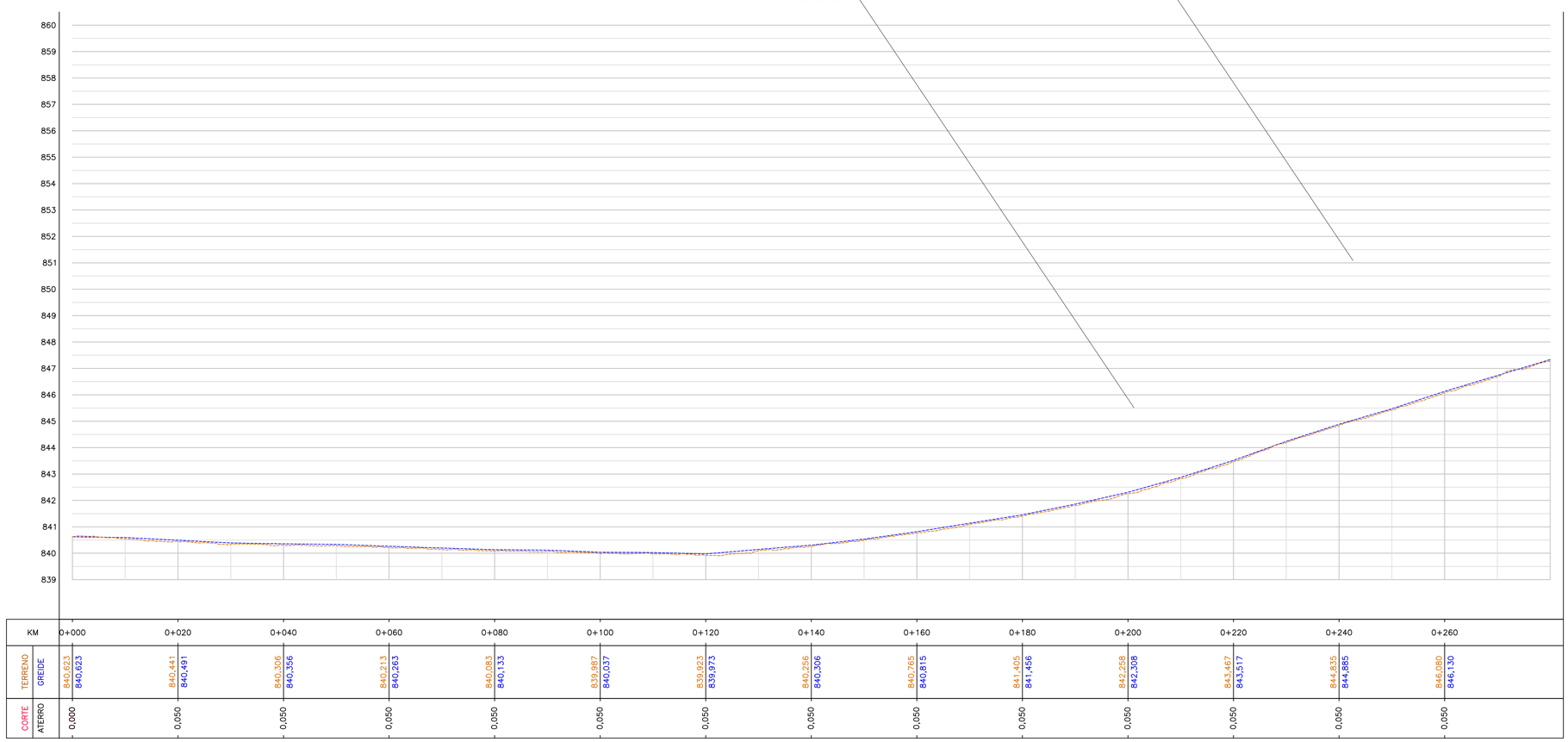
CONTEÚDO: Av. Caiobá — CADASTRO DE INTERFERÊNCIA — IMAGEM DRONE

OBJETO:

ESCALAS: H = 1 / 500 — ORIGINAL A1 — GRÁFICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | DEZ/2021 | CÓDIGO: | CI_ID-01 |
| LOCAL: | PIÊN / PR | FOLHA: | 1 |

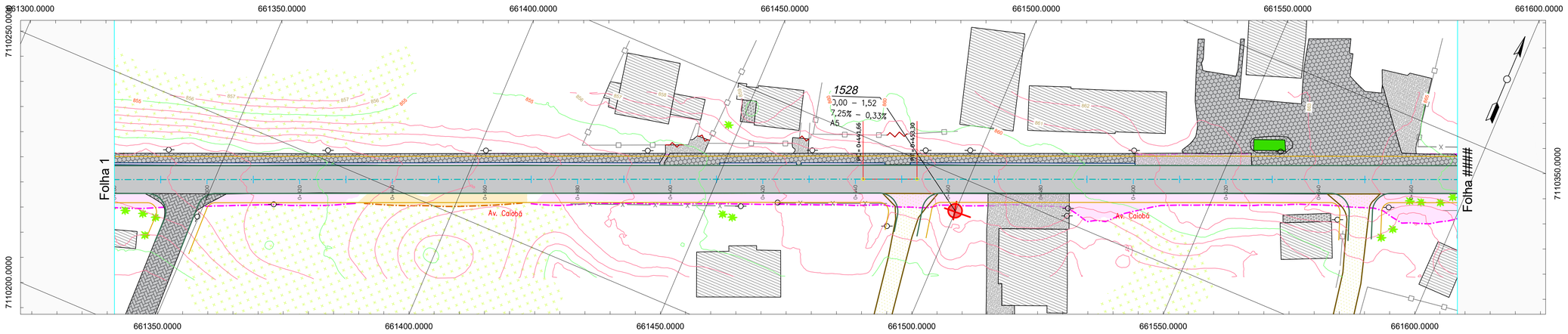


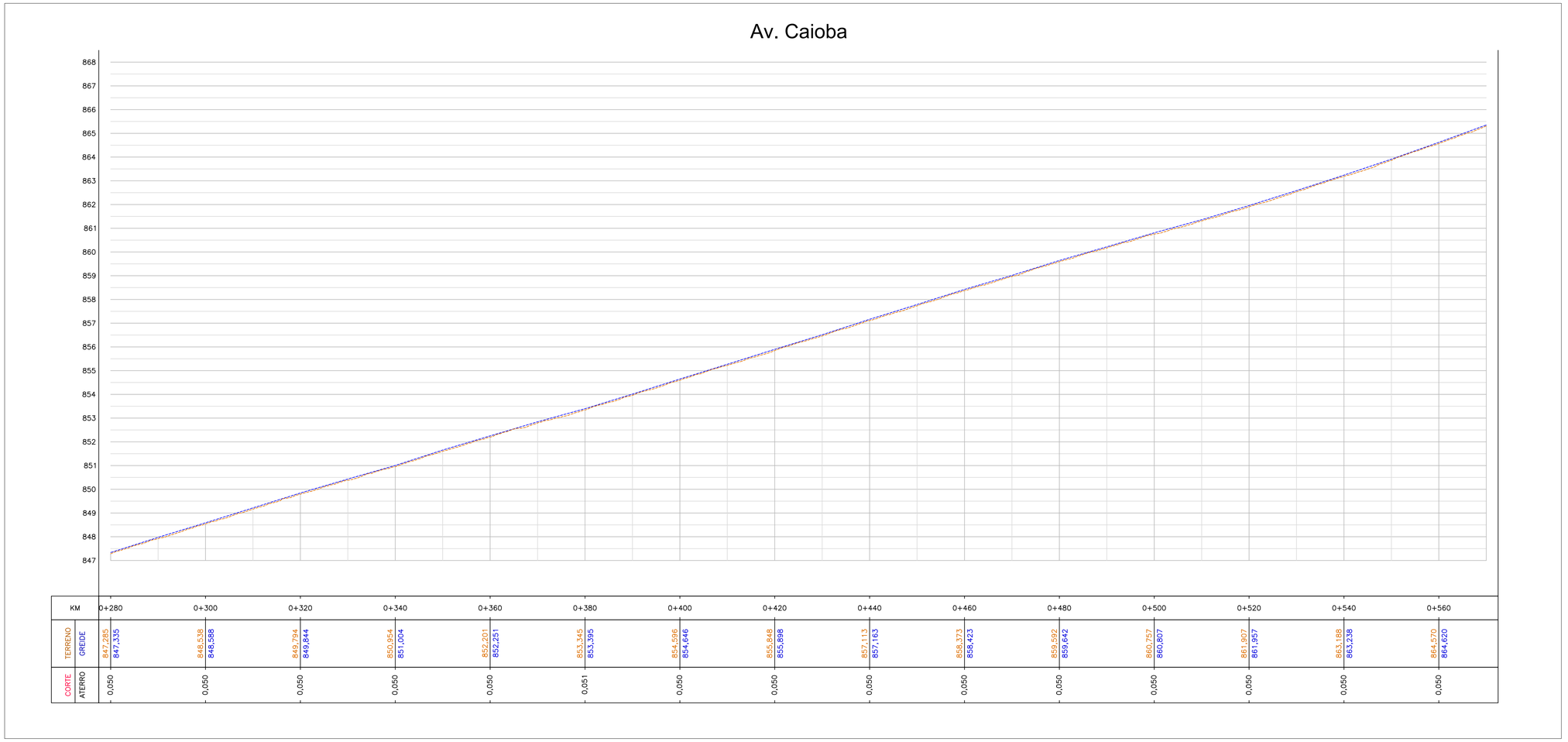




| KM | 0+000 | 0+020 | 0+040 | 0+060 | 0+080 | 0+100 | 0+120 | 0+140 | 0+160 | 0+180 | 0+200 | 0+220 | 0+240 | 0+260 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TERRENO | 840,623 | 840,441 | 840,306 | 840,213 | 840,083 | 839,987 | 839,923 | 840,256 | 840,765 | 841,405 | 842,258 | 843,467 | 844,835 | 846,080 |
| GREIDE | 840,623 | 840,491 | 840,356 | 840,263 | 840,133 | 840,037 | 839,973 | 840,306 | 840,815 | 841,456 | 842,308 | 843,517 | 844,885 | 846,130 |
| CORTE | 0,000 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 |
| ATERRO | | | | | | | | | | | | | | |

ASFALTO
PONTO_ONIBUS
PORTÃO
GALERIA PLUVIAL
BLOCO (RETANGULAR)
ÁREA DE CORTE
BORDO PISTA

AV. CAIOBÁ




| KM | | 0+280 | 0+300 | 0+320 | 0+340 | 0+360 | 0+380 | 0+400 | 0+420 | 0+440 | 0+460 | 0+480 | 0+500 | 0+520 | 0+540 | 0+560 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TERRENO | GREIDE | 847,285<br>847,335 | 848,538<br>848,588 | 849,794<br>849,844 | 850,954<br>851,004 | 852,201<br>852,251 | 853,345<br>853,395 | 854,596<br>854,646 | 855,848<br>855,898 | 857,113<br>857,163 | 858,373<br>858,423 | 859,592<br>859,642 | 860,757<br>860,807 | 861,907<br>861,957 | 863,188<br>863,238 | 864,570<br>864,620 |
| CORTE | ATERRO | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,051 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 |

CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO
- EIXO PROJETADO
- TERRENO NATURAL
- GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO
- ÁREA DE CORTE
- ÁREA DE ATERRO
- OFF-SET (CORTE)
- OFF-SET (ATERRO)
- CURVAS DE NÍVEL
- BORDO PISTA
- CALÇADA

CLIENTE:

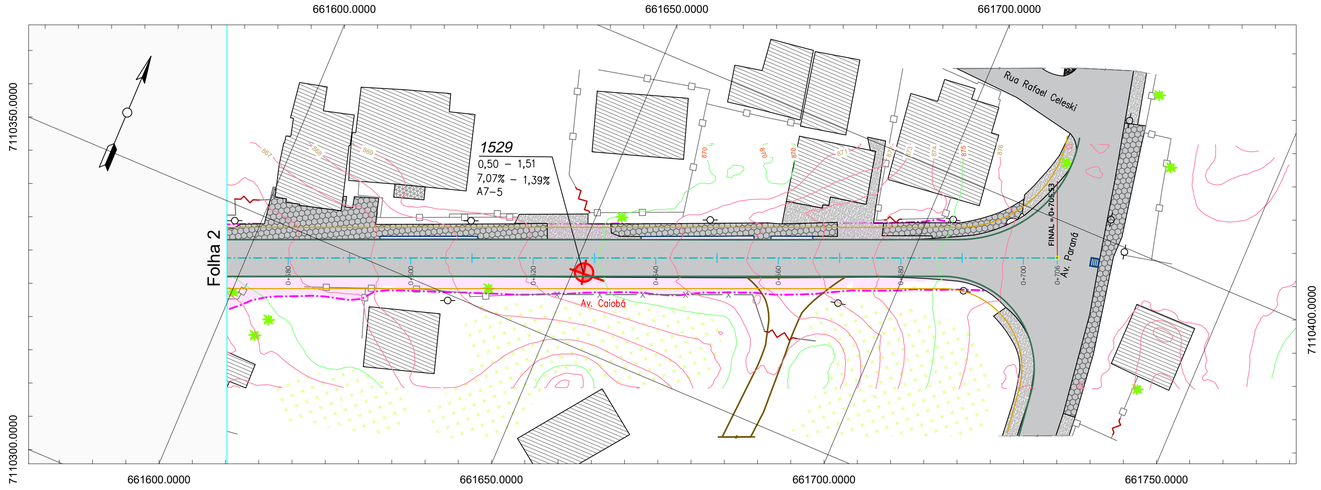
CONSULTOR:
TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:
AV. CAIOBÁ
PROJETO GEOMÉTRICO E TERRAPLENAGEM
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL

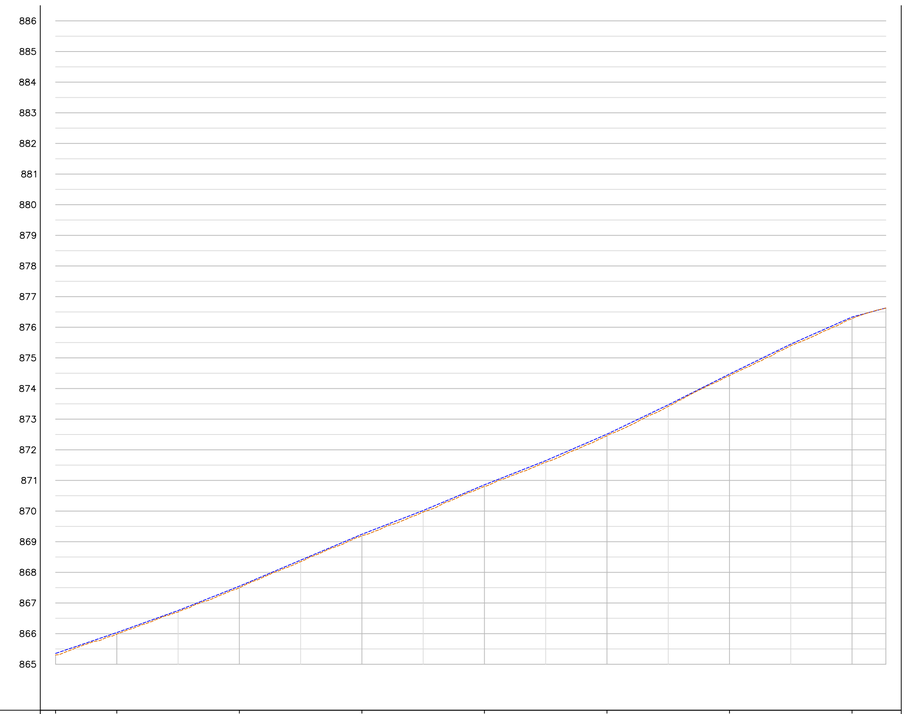
OBJETO:

ESCALAS:
H = 1 / 500
V = 1 /250
0 500 1000
GRÁFICAS
ORIGINAL A1

| | |
|---|---|
| DATA: JUN/21 | CÓDIGO: PGT_PPL–01 |
| LOCAL: PIEN | FOLHA: 3 |




## Av. Caioba




| KM | 0+570 | 0+580 | 0+600 | 0+620 | 0+640 | 0+660 | 0+680 | 0+700 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TERRENO | 865,303 | 865,985 | 867,499 | 869,193 | 870,807 | 872,460 | 874,422 | 876,283 |
| GREIDE | 865,353 | 866,035 | 867,549 | 869,243 | 870,857 | 872,510 | 874,472 | 876,333 |
| CORTE | | | | | | | | |
| ATERRO | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 | 0,050 |

CONVENÇÕES:

ASFALTO · BLOCO (SEXTAVADO) · CALÇADA (CONCRETO) · SARJETA · REV. PRIMÁRIO
PONTO_ONIBUS · CERCA · MURO · EDIFICAÇÃO · ALPENDRE
PORTÃO · ARVORE Ø<30cm · CANTEIRO · VEGETAÇÃO · EIXO EXISTENTE
GALERIA PLUVIAL · CAMINHO/TRILHA · POSTE · CX. COLETORA GUIA · CX. COLETORA GRELHA
BLOCO (RETANGULAR) · RIO / CORREGO · EIXO PROJETADO · TERRENO NATURAL · GREIDE DE PAVIMENTAÇÃO
ÁREA DE CORTE · ÁREA DE ATERRO · OFF-SET (CORTE) · OFF-SET (ATERRO) · CURVAS DE NÍVEL
BORDO PISTA · CALÇADA

CLIENTE: PIÊN

CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

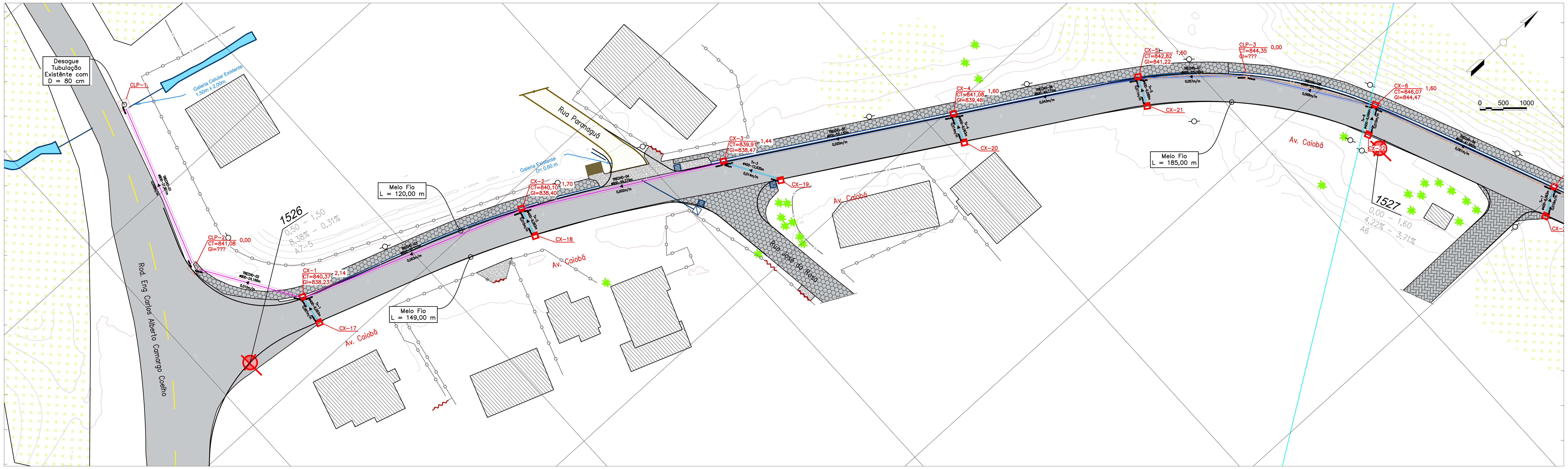
CONTEÚDO:
PROJETO GEOMÉTRICO E TERRAPLENAGEM
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL

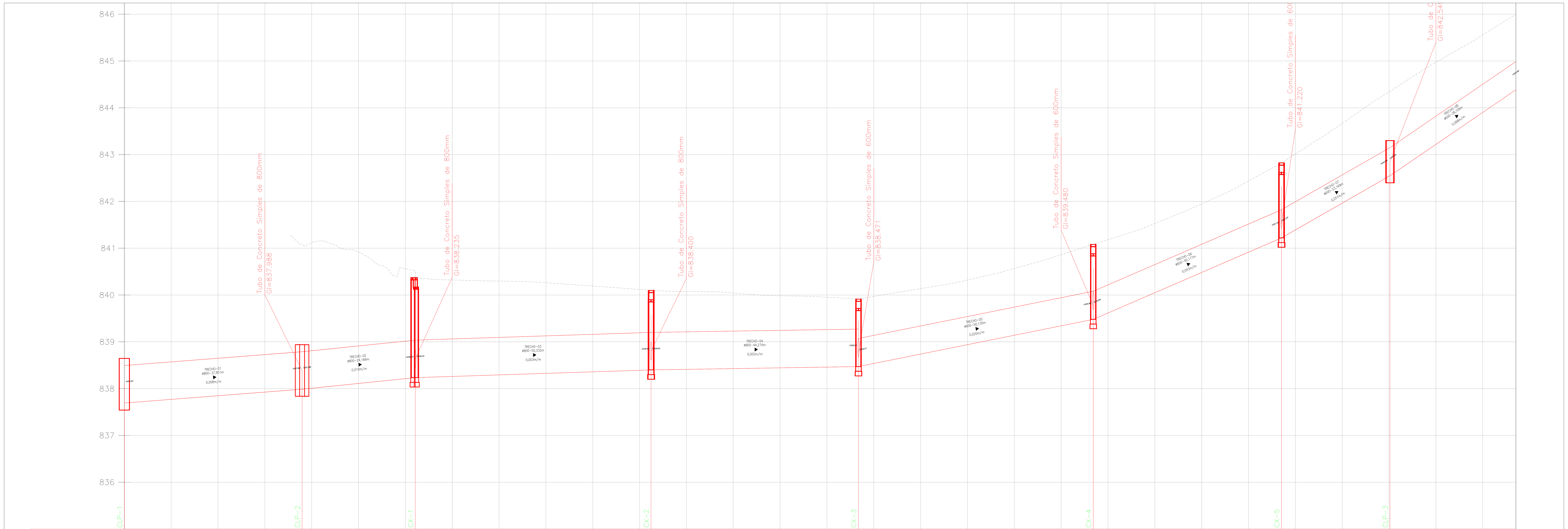
OBJETO: *AV. CAIOBÁ*

ESCALAS:
H = 1 / 500
V = 1 /250
0 500 1000
GRÁFICAS
ORIGINAL A1

DATA: JUN/21 | CÓDIGO: PGT_PPL-01
LOCAL: PIEN | FOLHA: 4

# 2.0 – PROJETO DE DRENAGEM




| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Longitudinal | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTA DO GREIDE | ??? | 841,08 | 840,37 | 840,10 | 839,91 | 841,08 | 842,82 | 844,35 |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | ??? | ??? | 838,23 | 838,40 | 838,47 | 839,48 | 841,22 | ??? |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 0,00 | 0,00 | 2,14 | 1,70 | 1,44 | 1,60 | 1,60 | 0,00 |
| ESTACA | 0+0,00 | 1+17,95 | 3+2,12 | 5+12,45 | 7+16,72 | 10+6,85 | 12+7,03 | 13+10,20 |
| DECLIVIDADE | 0,0078 | 0,0102 | 0,0033 | 0,0016 | 0,0201 | 0,0433 | 0,0573 | 0,0683 |

Estacas intermediárias: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 14

CONVENÇÕES:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ASFALTO | PONTO_ONIBUS | PORTÃO | GALERIA PLUVIAL | BLOCO (RETANGULAR) | MEIO FIO |
| BLOCO (SEXTAVADO) | CERCA | ARVORE Ø<30cm | CAMINHO/TRILHA | RIO / CORREGO | |
| CALÇADA (CONCRETO) | MURO | CANTEIRO | POSTE | CX. LIGAÇÃO E PASSAGEM | DRENO PROFUNDO |
| SARJETA | EDIFICAÇÃO | VEGETAÇÃO | CX. COLETORA GUIA | CX. COL. COMBINADA | |
| REV. PRIMÁRIO | ALPENDRE | EIXO EXISTENTE | CX. COLETORA GRELHA | GALERIA PLUVIAL | |

CLIENTE: PIEN

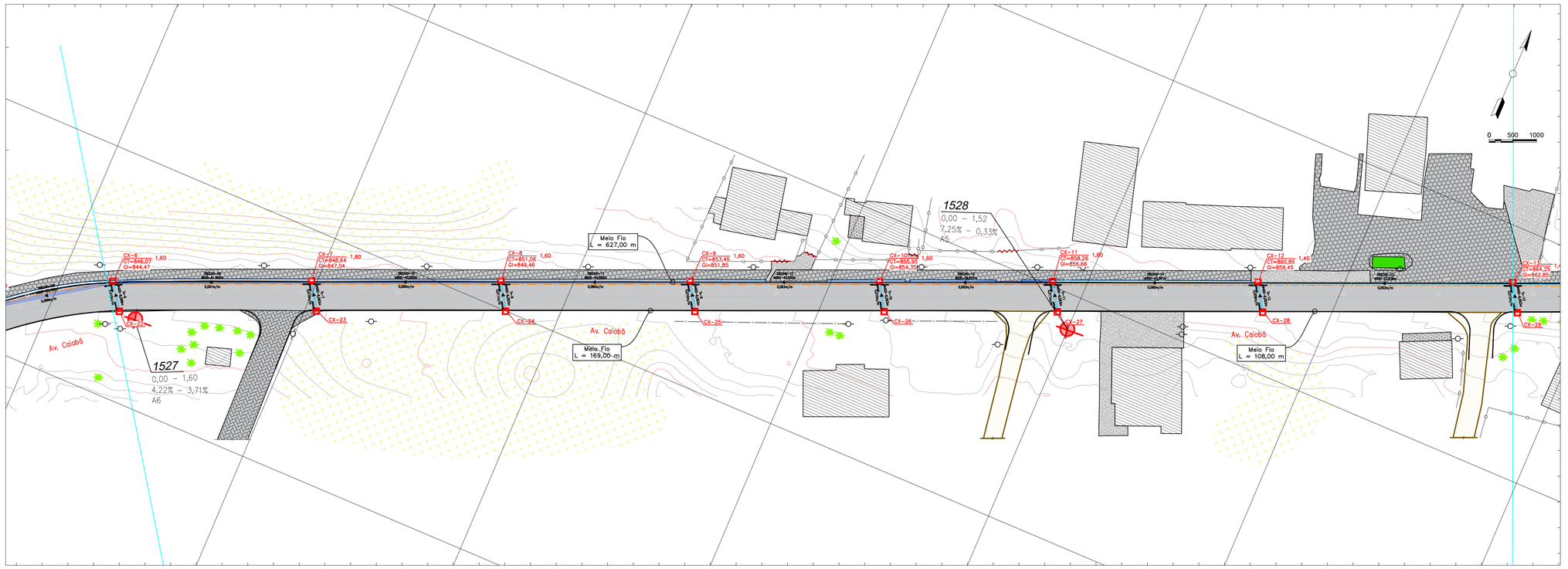
CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

OBJETO: AV. CAIOBÁ

CONTEÚDO:
PROJETO DRENAGEM PLUVIAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS: H = 1 / 500 V = 1 /250 GRÁFICAS ORIGINAL A1

DATA: JUN/21
CÓDIGO: PDP_PPL-01
LOCAL: PIEN
FOLHA: 5




CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO
- CX. LIGAÇÃO E PASSAGEM
- CX. COL. COMBINADA
- GALERIA PLUVIAL
- MEIO FIO
- DRENO PROFUNDO

CLIENTE:

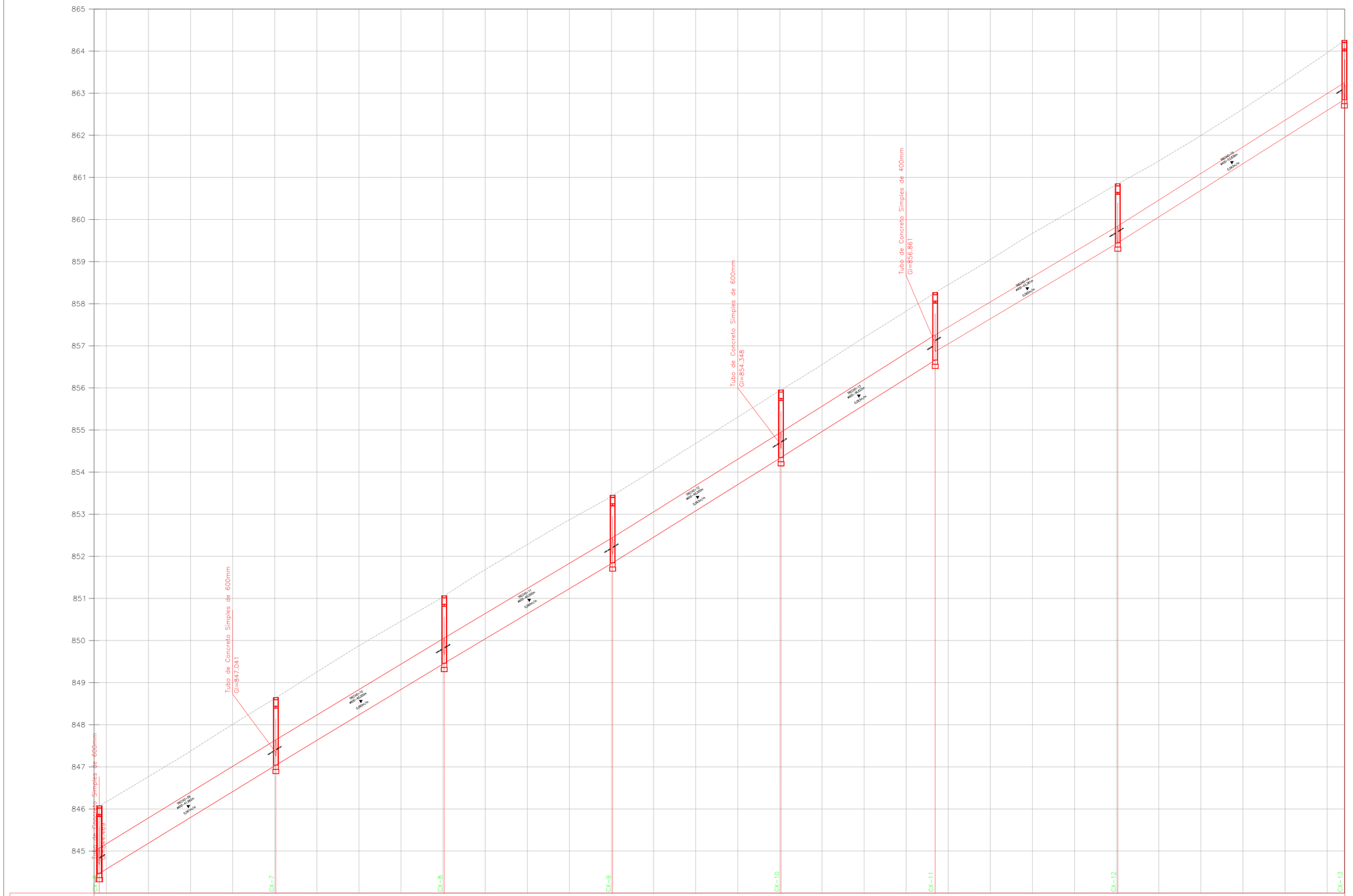
CONSULTOR:
TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:
*AV. CAIOBÁ*
PROJETO DRENAGEM PLUVIAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PLANTA

OBJETO:

ESCALAS:
H = 1 / 500
V = 1 /250
ORIGINAL A1
GRÁFICAS

DATA: JUN/21
CÓDIGO: PDP_PPL-01
LOCAL: PIEN
FOLHA: 6




| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Longitudinal | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| COTA DO GREIDE | 846,07 | 848,64 | 851,06 | 853,45 | 855,95 | 858,26 | 860,85 | 864,25 | | | | | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 844,47 | 847,04 | 849,46 | 851,85 | 854,35 | 856,66 | 859,45 | 862,85 | | | | | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,60 | 1,40 | 1,40 | | | | | |
| ESTACA | 14 | 14+18,31 | 15 | 16 | 17+12,27 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23+8,27 | 24 | 24+16,89 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 29 |
| DECLIVIDADE | 0,0683 | 0,0613 | | 0,0605 | | 0,0596 | | 0,0626 | | 0,0632 | | 0,0596 | | | 0,0632 | | 0,0723 | | |

CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO
- CX. LIGAÇÃO E PASSAGEM
- CX. COL. COMBINADA
- GALERIA PLUVIAL
- MEIO FIO
- DRENO PROFUNDO

CLIENTE: PIEN

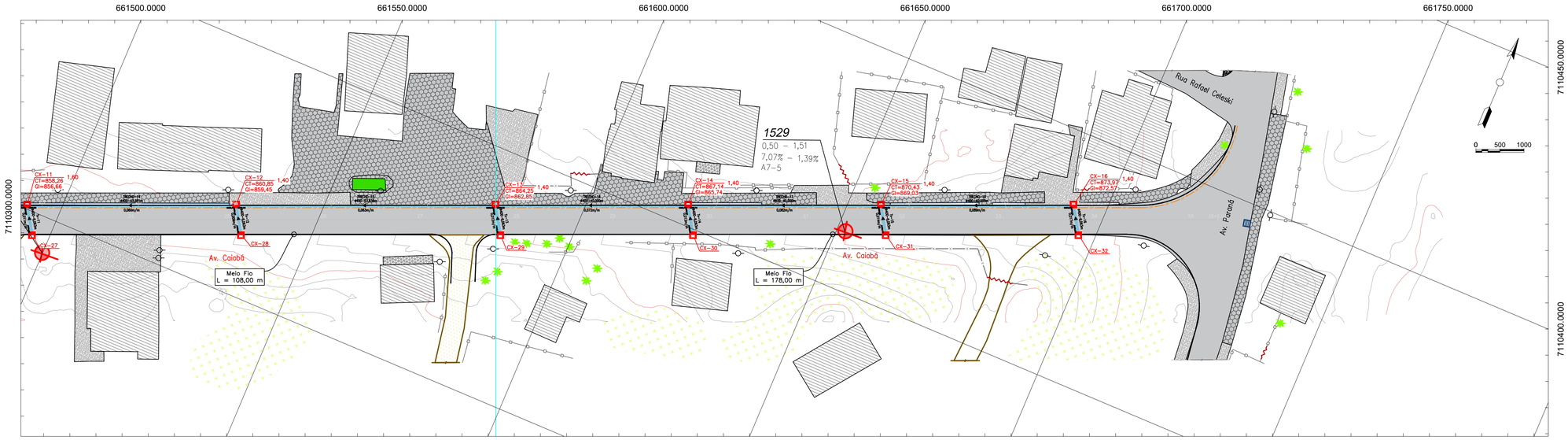
CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

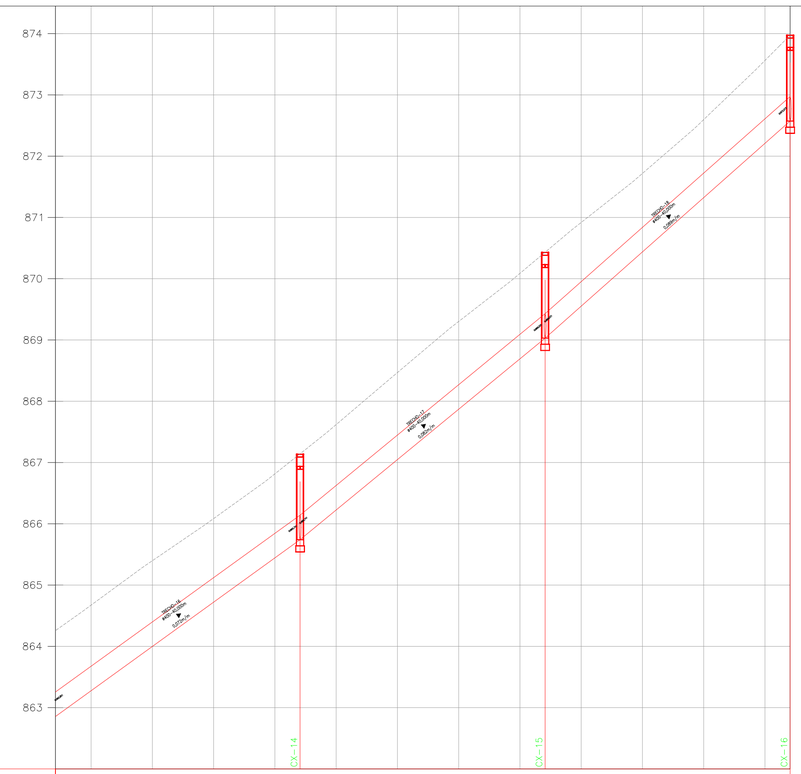
OBJETO: *AV. CAIOBÁ*

CONTEÚDO:
PROJETO DRENAGEM PLUVIAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS: ORGINAL A1
H = 1 / 500
V = 1 /250
GRÁFICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | JUN/21 | CÓDIGO: | PDP_PPL-01 |
| LOCAL: | PIEN | FOLHA: | 7 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Longitudinal | | | | | | | |
| COTA DO GREIDE | | | 867,14 | | 870,43 | | 873,97 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | | | 865,74 | | 869,03 | | 872,57 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | | | 1,40 | | 1,40 | | 1,40 | |
| ESTACA | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 35+14,11 |
| DECLIVIDADE | | 0,0723 | | 0,0822 | | 0,0886 | | |

CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO
- CX. LIGAÇÃO E PASSAGEM
- CX. COL. COMBINADA
- GALERIA PLUVIAL
- MEIO FIO
- DRENO PROFUNDO

CLIENTE: PIEN

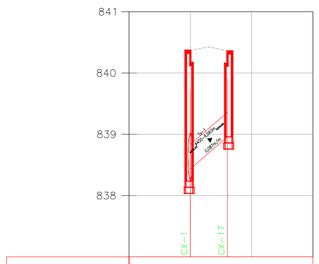
CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO: PROJETO DRENAGEM PLUVIAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PLANTA E PERFIL LONGITUDINAL

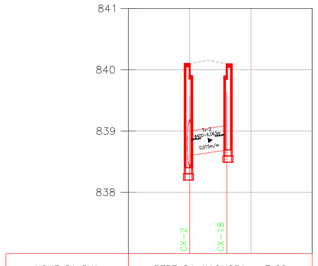
OBJETO: *AV. CAIOBÁ*

ESCALAS: ORIGINAL A1
H = 1 / 500
V = 1 /250
GRÁFICAS

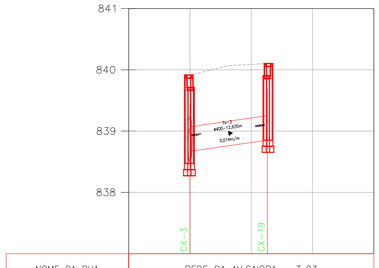
| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | JUN/21 | CÓDIGO: | PDP_PPL-01 |
| LOCAL: | PIEN | FOLHA: | 8 |



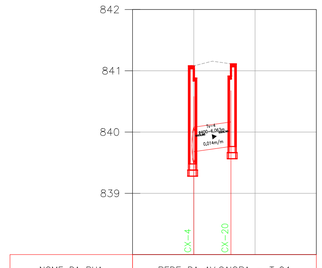

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv01 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.007 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 1.637 | | |
| COTA DO GREIDE | 840,37 | 840,36 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 838,23 | 838,96 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 2,14 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0866 | | |



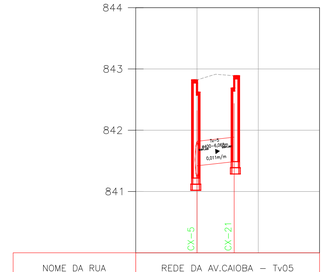

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv02 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.018 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 1.193 | | |
| COTA DO GREIDE | 840,10 | 840,08 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 838,40 | 838,69 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,70 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0150 | | |



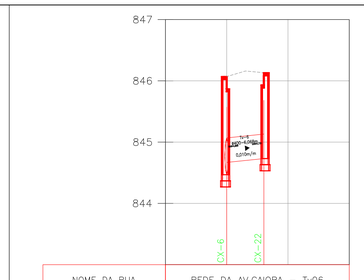

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv03 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.027 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 1.324 | | |
| COTA DO GREIDE | 839,91 | 840,10 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 838,47 | 838,85 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,44 | 1,25 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0 0+12,63 | 1 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0143 | | |



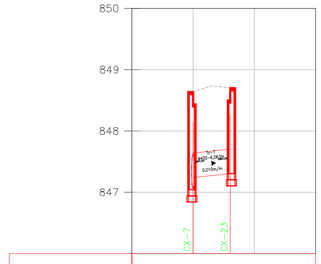

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv04 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.006 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.837 | | |
| COTA DO GREIDE | 841,08 | 841,11 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 839,48 | 839,76 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,35 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0141 | | |



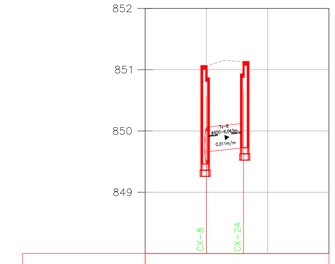

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv05 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.003 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.600 | | |
| COTA DO GREIDE | 842,82 | 842,89 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 841,22 | 841,49 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,07 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0110 | | |



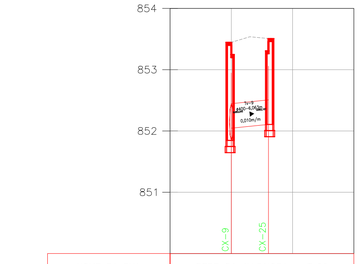

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv06 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.485 | | |
| COTA DO GREIDE | 846,07 | 846,13 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 844,47 | 844,73 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,07 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0103 | | |



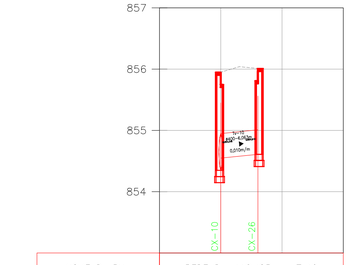

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv07 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.480 | | |
| COTA DO GREIDE | 848,64 | 848,70 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 847,04 | 847,30 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0103 | | |



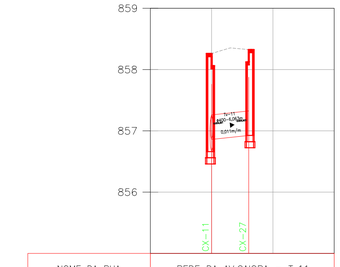

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv08 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.484 | | |
| COTA DO GREIDE | 851,06 | 851,13 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 849,46 | 849,73 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0107 | | |



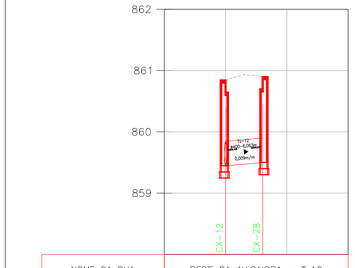

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv09 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.477 | | |
| COTA DO GREIDE | 853,45 | 853,51 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 851,85 | 852,11 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0102 | | |



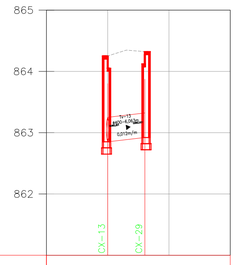

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv10 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.001 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.464 | | |
| COTA DO GREIDE | 855,95 | 856,01 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 854,35 | 854,61 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0101 | | |



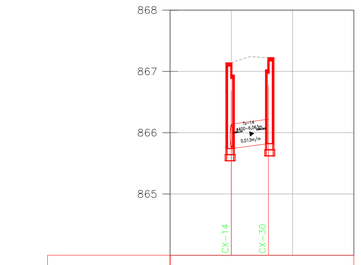

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv11 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.500 | | |
| COTA DO GREIDE | 858,26 | 858,33 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 856,66 | 856,92 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,60 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0105 | | |



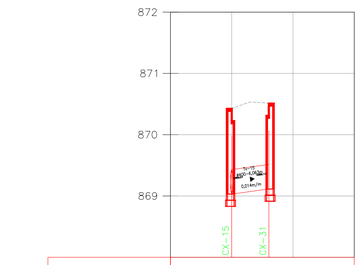

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv12 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.517 | | |
| COTA DO GREIDE | 860,85 | 860,90 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 859,45 | 859,50 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,40 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0091 | | |



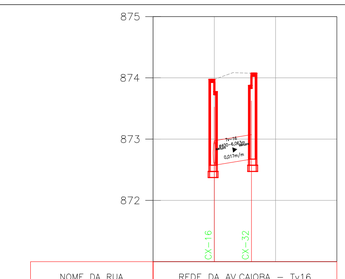

| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv13 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.515 | | |
| COTA DO GREIDE | 864,25 | 864,32 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 862,85 | 862,92 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,40 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0117 | | |




| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv14 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.535 | | |
| COTA DO GREIDE | 867,14 | 867,22 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 865,74 | 865,82 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,40 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0131 | | |




| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv15 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.542 | | |
| COTA DO GREIDE | 870,43 | 870,52 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 869,03 | 869,11 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,40 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0138 | | |




| NOME DA RUA | REDE DA AV.CAIOBA – Tv16 | | |
|---|---|---|---|
| VAZÃO (m³/s) | 0.002 | | |
| VELOCIDADE (m/s) | 0.611 | | |
| COTA DO GREIDE | 873,97 | 874,08 | |
| COTA DA GERATRIZ INFERIOR DO TUBO | 872,57 | 872,67 | |
| PROFUNDIDADE DO COLETOR | 1,40 | 1,40 | |
| ESTACA 0 | 0+0,00 | 0+6,06 | 0 1 |
| DECLIVIDADE | 0,0166 | | |

CONVENÇÕES:

CLIENTE:

CONSULTOR: TERRA engenharia (48) 3466.3489 adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:
PROJETO DRENAGEM PLUVIAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PERFIL TRANSVERSAL

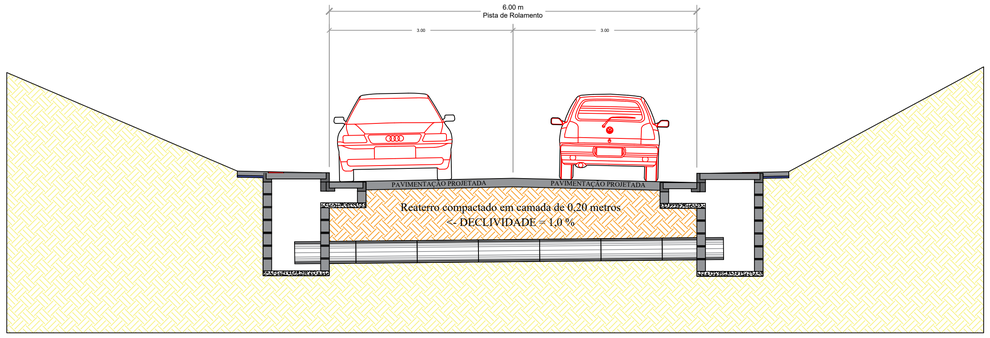
OBJETO: *AV. CAIOBÁ*

ESCALAS: H = 1 / 500 V = 1 /250
ORIGINAL A1
GRÁFICAS

| DATA: JUN/21 | CÓDIGO: PDP_PT-01 |
|---|---|
| LOCAL: PIEN | FOLHA: 9 |

## Seção Tipo de Drenagem Pista 6,00 m

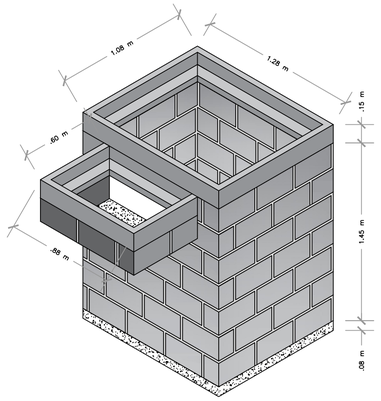
Esc: 1/50



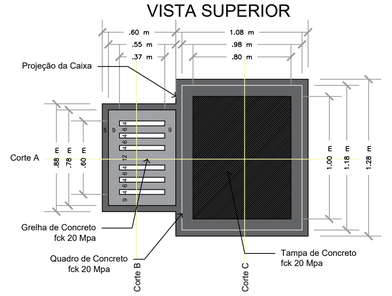

## CAIXA COLETORA COMBINADA TAMPA E GRELHA DE CONCRETO

Esc: 1/25

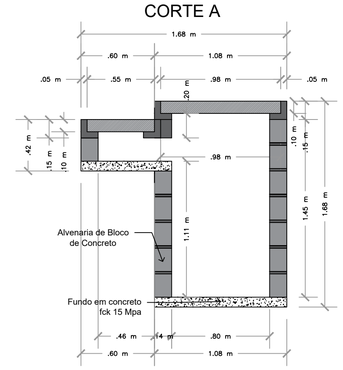
PERSPECTIVA



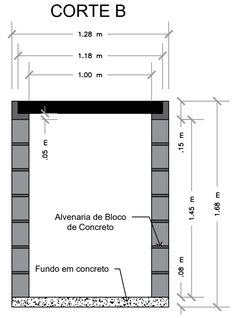

VISTA SUPERIOR



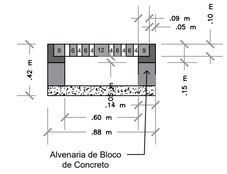

CORTE A



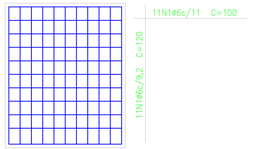

CORTE B



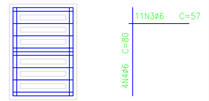

CORTE C




DETALHE DA TAMPA



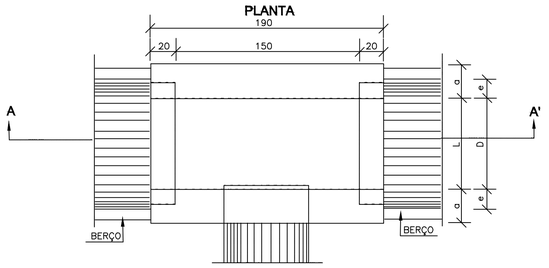

DETALHE DA GRELHA



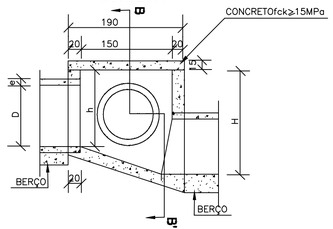

## CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP

Esc: 1/25

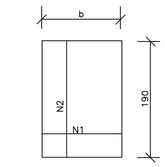
PLANTA




CORTE AA'




TAMPA DA CAIXA




CORTE BB'

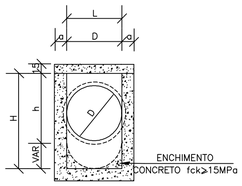



**TABELA DE ARMADURAS DA TAMPA**

| Ø | N1 | | | | N2 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | QUANT. | DIAM. | COMP. | ESPAÇ. | QUANT. | DIAM. | COMP. | ESPAÇ. |
| 40 | 11 | 6,3 | 95 | 20 | 8 | 4,0 | 185 | 15 |
| 60 | 11 | 6,3 | 95 | 20 | 8 | 4,0 | 185 | 15 |
| 80 | 11 | 6,3 | 125 | 20 | 14 | 4,0 | 185 | 10 |
| 100 | 14 | 6,3 | 145 | 15 | 16 | 4,0 | 185 | 10 |
| 120 | 17 | 6,3 | 165 | 12,5 | 10 | 6,3 | 185 | 20 |
| 150 | 17 | 6,3 | 195 | 12,5 | 17 | 6,3 | 185 | 12,5 |

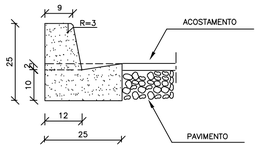
**DIMENSÕES E QUANTIDADES APROXIMADAS PARA UMA UNIDADE**

| CÓDIGO | DIMENSÕES | | | | | | QUANTIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | D | L | a | b | h | H | FORMAS (m²) | AÇO (kg) | CONCRETO (m³) |
| CAIXAS SEM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA | | | | | | | | | |
| CLP01 | 40 | 60 | 20 | 100 | 80 | 80 | 11,93 | 4,1 | 1,410 |
| CLP02 | 60 | 60 | 20 | 100 | 80 | 80 | 11,93 | 4,1 | 1,350 |
| CLP03 | 80 | 80 | 25 | 130 | 100 | 100 | 15,71 | 6,0 | 1,940 |
| CLP04 | 100 | 100 | 25 | 150 | 130 | 130 | 20,57 | 8,0 | 2.440 |
| CLP05 | 120 | 120 | 25 | 170 | 150 | 150 | 24,65 | 11,6 | 2,820 |
| CLP06 | 150 | 150 | 25 | 200 | 180 | 180 | 32,70 | 16,2 | 3,410 |
| CAIXAS COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 50cm | | | | | | | | | |
| CLP07 | 40 | 60 | 20 | 100 | 80 | 130 | 14,43 | 4,1 | 1,680 |
| CLP08 | 60 | 60 | 20 | 100 | 80 | 130 | 14,43 | 4,1 | 1,610 |
| CLP09 | 80 | 80 | 25 | 130 | 100 | 150 | 18,46 | 6,0 | 2,270 |
| CLP10 | 100 | 100 | 25 | 150 | 130 | 180 | 23,52 | 8,0 | 2,790 |
| CLP11 | 120 | 120 | 25 | 170 | 150 | 200 | 27,80 | 11,6 | 3,200 |
| CLP12 | 150 | 150 | 25 | 200 | 180 | 230 | 34,82 | 16,2 | 3,820 |
| CAIXAS COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 100cm | | | | | | | | | |
| CLP13 | 40 | 60 | 20 | 100 | 80 | 180 | 16,93 | 4,1 | 1,960 |
| CLP14 | 60 | 60 | 20 | 100 | 80 | 180 | 16,93 | 4,1 | 1,900 |
| CLP15 | 80 | 80 | 25 | 130 | 100 | 200 | 21,21 | 6,0 | 2,630 |
| CLP16 | 100 | 100 | 25 | 150 | 130 | 230 | 26,47 | 8,0 | 3,190 |
| CLP17 | 120 | 120 | 25 | 170 | 150 | 250 | 30,95 | 11,6 | 3,620 |
| CLP18 | 150 | 150 | 25 | 200 | 180 | 280 | 38,27 | 16,2 | 4,290 |

## MEIO FIO DE CONCRETO

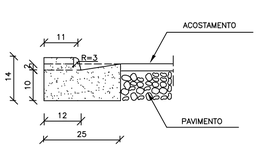
Esc: 1/10

**MFC03**




| CONSUMOS MÉDIOS | |
|---|---|
| ESCAVAÇÃO | < 0,05m³/m |
| CONCRETO fck 15MPa | 0,042m³/m |
| FORMAS DE MADEIRA COMUM | 0,505m²/m |

**MFC04**




| CONSUMOS MÉDIOS | |
|---|---|
| ESCAVAÇÃO | < 0,05m³/m |
| CONCRETO fck 15MPa | 0,031m³/m |
| FORMAS DE MADEIRA COMUM | 0,33m²/m |

NOTAS:

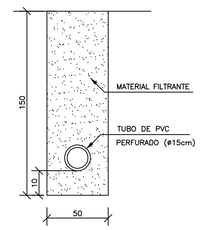
1 – Dimensões em cm
2 – Em geral os meios-fios serão pré-moldados podendo ser também moldados "IN LOCO" por extrusão (formas deslizantes)

## RELATÓRIO DE QUANTITATIVO

| ITEM | DESCRIÇÃO | QUANT. | UN. |
|---|---|---|---|
| 1.1.1.2 | BSTC400 PA1 | 306.00 | m |
| 1.1.1.4 | BSTC600 PA1 | 331.00 | m |
| 1.1.1.5 | BSTC800 PA2 | 173.00 | m |
| 1.2.2.1 | CL600 ATE 2.00 METROS | 1 | un |
| 1.2.2.4 | CL800 ATE 2.00 METROS | 2 | un |
| 1.2.3.1 | BOCA DE LOBO SIMPLES | 32 | un |
| 1.3.1.2 | VOL.ESCAVACAO BSTC400 | 969.00 | m3 |
| 1.3.1.4 | VOL.ESCAVACAO BSTC600 | 1369.85 | m3 |
| 1.3.1.5 | VOL.ESCAVACAO BSTC800 | 1110.35 | m3 |
| 1.3.2.6 | VOL.ESCAVACAO BLS | 39.78 | m3 |
| 1.3.3.2 | VOL.LASTRO BRITA BSTC400 | 45.86 | m3 |
| 1.3.3.4 | VOL.LASTRO BRITA BSTC600 | 59.55 | m3 |
| 1.3.3.5 | VOL.LASTRO BRITA BSTC800 | 30.13 | m3 |
| 1.3.4.2 | REATERRO ESCAVACAO BSTC400 | 913.68 | m3 |
| 1.3.4.4 | REATERRO ESCAVACAO BSTC600 | 1211.76 | m3 |
| 1.3.4.5 | REATERRO ESCAVACAO BSTC800 | 996.71 | m3 |

## DRENOS LONGITUDINAIS PROFUNDOS PARA CORTES EM SOLO

**DPS 02**




| DISCRIMINAÇÃO | UND | CONSUMOS MÉDIOS | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | DPS 01 | DPS 02 | DPS 03 | DPS 04 | DPS 05 | DPS 06 | DPS 07 | DPS 08 |
| ESCAVAÇÃO CLASSIFICADA | m³/m | 0.75 | 0.75 | 0.90 | 0.90 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| MATERIAL FILTRANTE | m³/m | 0.59 | 0.69 | 0.59 | 0.71 | – | – | – | – |
| MATERIAL DRENANTE | m³/m | – | – | – | – | 0.62 | 0.75 | 0.56 | 0.69 |
| MATERIAL DE PROTEÇÃO | m²/m | – | – | 0.13 | 0.13 | – | – | – | – |
| SELO DE ARGILA | m³/m | 0.10 | – | 0.12 | – | 0.13 | – | 0.13 | – |
| TUBO DE PVC PERFURADO ø=15cm | m /m | 1.00 | 1.00 | – | – | – | – | – | – |
| TUBO DE CONCRETO OU PEAD CORRUGADO | m /m | – | – | 1.00 | 1.00 | – | – | 1.00 | 1.00 |
| MANTA GEOTEXTIL | m²/m | – | – | – | – | 3.70 | 4.30 | 3.70 | 4.30 |
| FORMA DE MADEIRA | m²/m | – | – | 0.88 | 0.88 | – | – | – | – |

NOTAS:

1 – Dimensões em cm;
2 – O projetista definirá a granulometria dos materiais granulares a utilizar e a posição do dreno em seção transversal;
3 – As formas utilizadas na construção dos drenos DPS03 e DPS04 serão retiradas e terão reaproveitamento;
4 – Nos drenos DPS01 e DPS02 poderão ser utilizados tubos cerâmicos porosos e tubos de concreto ou tubos dreno corrugados PEAD com o diâmetro indicado para o influxo calculado.
5 – De acordo com a disponibilidade local o filtro pode ser de areia ou manta geotextil.

CONVENÇÕES:

CLIENTE: PIEN

CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO: PROJETO DRENAGEM PLUVIAL
SEÇÃO TIPO DE DRENAGEM
DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

OBJETO: AV. CAIOBÁ

ESCALAS: ORIGINAL A1
H = 1 / 500
V = 1 /250
GRÁFICAS

DATA: JUN/21
CÓDIGO: PDP_STD-00-01
LOCAL: PIEN
FOLHA: 10

# 3.0 – PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

661200.0000 661250.0000 661300.0000 661350.0000 661400.0000 661450.0000 661500.0000 661550.0000 661600.0000 661650.0000 661700.0000

7110350.0000 7110400.0000 7110250.0000 7110200.0000

Rod Eng Carlos Alberto Camargo Coelho

INÍCIO=0+0,000

1526
0,50 – 1,50
8,38% – 0,31%
A7-5

SEGUIMENTO 01 – LE
Área Calçada = 214,31 m²
Piso Alerta = 1,71 m²

CRUZAMENTO 01 LE
Área = 96,29 m²

Galeria Existente
D= 0,60 m

Rua Pardinho

SEC-22+11,782

SEC-23+0,000

Av. Caiobá

SEGUIMENTO 02 – LD
Área Calçada = 270,71 m²
Piso Alerta = 1,71 m²
Acesso Lote = 4 Unid.

CRUZAMENTO 02 LD
Área = 127,88 m²

Capa Asfáltico de 0,05 m

PAVIMENTAÇÃO
Área Remoção = 2.526,68 m²
Área Total Pisto de Rolamento = 4.584,62 m²
Extensão = 705,533 m

SEGUIMENTO 03 – LD
Área Calçada = 331,26 m²
Piso Alerta = 1,71 m²
Acesso Lote = 4 Unid.

SEC-10+4,518

SEC-13+13,414

SEGUIMENTO 04 – LE
Área Calçada = 1157,91 m²
Piso Alerta = 6,84 m²
Acesso Lote = 27 Unid.

1527
0,00 – 1,60
4,22% – 3,71%
A6

CRUZAMENTO 03 LD
Área = 76,5 m²

1528
0,00 – 1,52
7,25% – 0,33%
A5

SEC-22+9,884

SEC-23+10,056

SEGUIMENTO 05 – LD
Área Calçada = 307,81 m²
Piso Alerta = 1,71 m²
Acesso Lote = 1 Unid.

CRUZAMENTO 04 LD
Área = 52,26 m²

SEGUIMENTO 06 – LD
Área Calçada = 194,45 m²
Piso Alerta = 1,71 m²
Acesso Lote = 3 Unid.

CRUZAMENTO 05 LD
Área = 58,31 m²

1529
0,50 – 1,51
7,07% – 1,39%
A7-5

SEGUIMENTO 07 – LD
Área Calçada = 323,92 m²
Piso Alerta = 1,71 m²
Acesso Lote = 3 Unid.

Rua Rafael Celeski

FINAL=35+0,000

Av. Parana

CONVENÇÕES:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ASFALTO | PONTO_ONIBUS | PORTÃO | GALERIA PLUVIAL | BLOCO (RETANGULAR) | PISTA PROJETADO | BASE PROJETADO |
| BLOCO (SEXTAVADO) | CERCA | ARVORE Ø<30cm | CAMINHO/TRILHA | RIO / CORREGO | MEIO FIO PROJ. | SUB-BASE PROJETADO |
| CALÇADA (CONCRETO) | MURO | CANTEIRO | POSTE | | PISO TÁTIL ALERTA | CALÇADA CONCRETO |
| SARJETA | EDIFICAÇÃO | VEGETAÇÃO | CX. COLETORA GUIA | | PROJ. RAMPA CADEIRENTE II | PROJ. RAMPA ACESSO LOTE I |
| REV. PRIMÁRIO | ALPENDRE | EIXO EXISTENTE | CX. COLETORA GRELHA | | ÁREA DE REMOÇÃO | |

CLIENTE: PIEN

CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO: GRÁFICAS

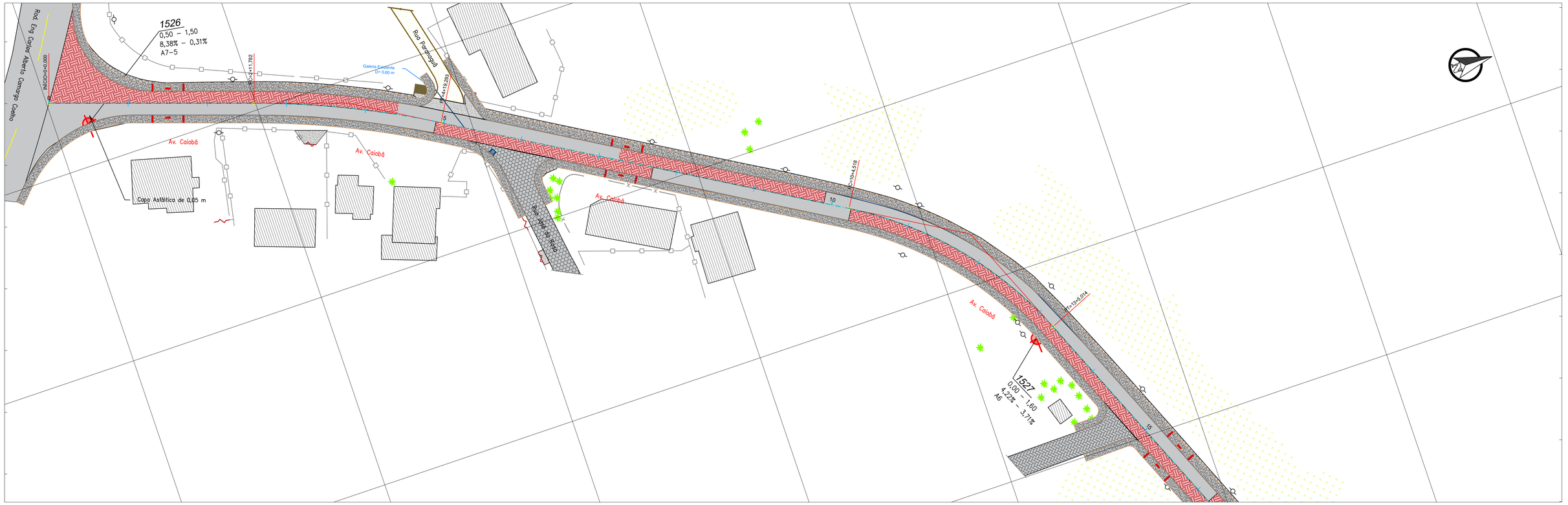
OBJETO: Av. Caiobá

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA

ESCALAS: ORIGINAL A1

H = 1 / 500

DATA: DEZ/2021
CÓDIGO: PPA_RT-01
LOCAL: PIEN / PR
FOLHA: 11




CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO
- PISTA PROJETADO
- MEIO FIO PROJ.
- PISO TÁTIL ALERTA
- PROJ. RAMPA CADEIRENTE II
- ÁREA DE REMOÇÃO
- BASE PROJETADO
- SUB-BASE PROJETADO
- CALÇADA CONCRETO
- PROJ. RAMPA ACESSO LOTE I

CLIENTE: PIEN

CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA
PLANTA DE REMOÇÃO

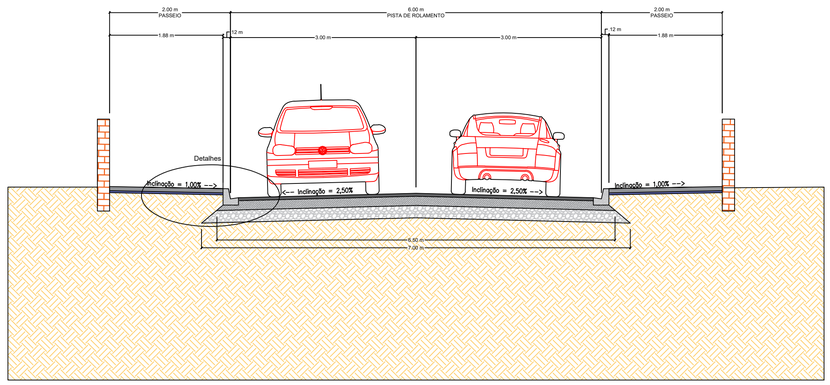
OBJETO: *Av. Caiobá*

ESCALAS: H = 1 / 500
ORIGINAL A1
GRÁFICAS

| | |
|---|---|
| DATA: DEZ/2021 | CÓDIGO: PPA_RT-01 |
| LOCAL: PIÊN / PR | FOLHA: 12 |

## Seção Tipo de Pavimentação Pista 6 m

Esc: 1/50




| LEGENDA | | | DIMENSÕES OPP – PF | |
|---|---|---|---|---|
| | | | LARGURA (m) | ESPESSURA (m) |
| 01 | PISTA DE ROLAMENTO | CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE – CBUQ | 5,74 | 0,05 |
| 02 | PINTURA DE LIGAÇÃO | TAXA 0,5Kg/m² | 5,74 | – |
| 03 | IMPRIMAÇÃO | TAXA 1,2Kg/m² | 5,74 | – |
| 04 | BASE | BRITA GRADUADA | 6,50 | 0,15 |
| 05 | SUB–BASE | MACADAME SECO | 7,00 | 0,20 |
| 06 | SUB–LEITO | REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO | 7,00 | – |
| 07 | CALÇADA | CONCRETO 20 Mpa | 2,00 | 0,07 |
| 08 | LASTRO DE BRITA | BRITA 1 | 1,88 | 0,03 |
| 09 | MEIO FIO TIPO 2 | CONCRETO PRÉ MOLDADO | 0,25 | 0,25 |

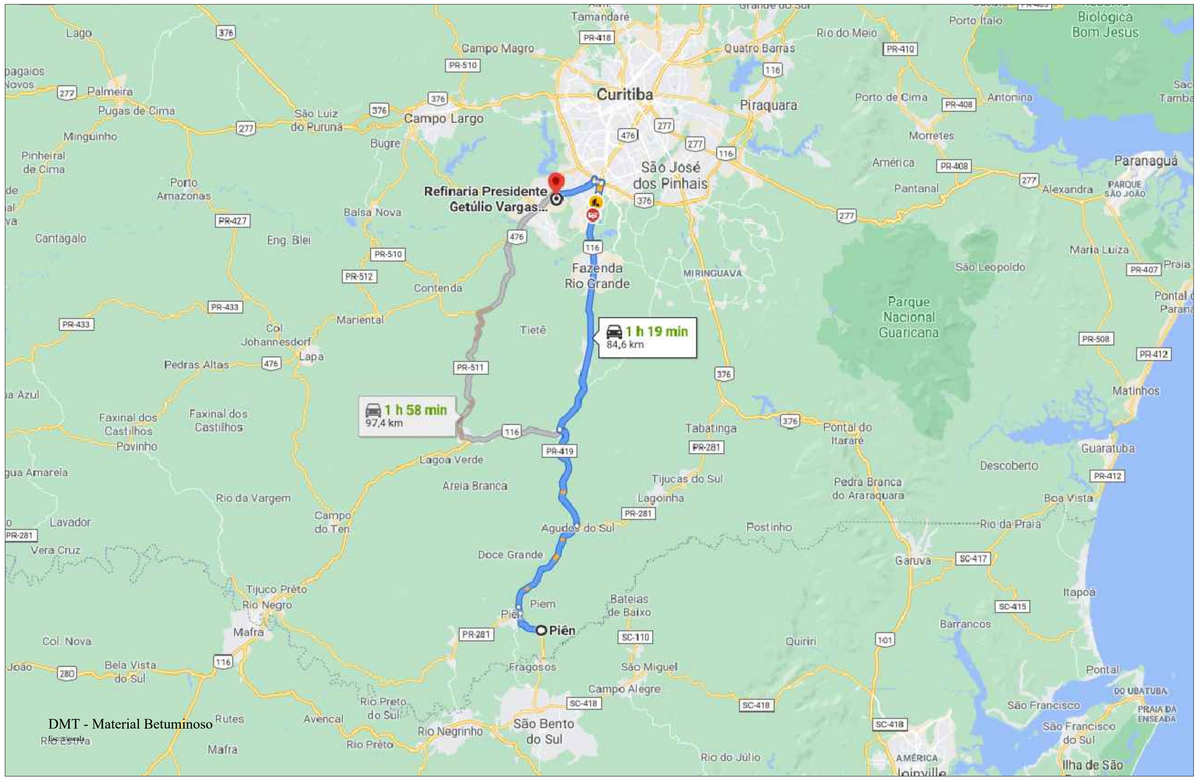
1. PISTA DE ROLAMENTO
2. PINTURA DE LIGAÇÃO
3. IMPRIMAÇÃO
4. BASE
5. SUB–BASE
6. SUB–LEITO
7. CALÇADA
8. LASTRO DE BRITA
9. MEIO FIO

## Detalhe Seção Tipo

Esc: 1/25




1. PISTA DE ROLAMENTO
2. PINTURA DE LIGAÇÃO
3. IMPRIMAÇÃO
4. BASE
5. SUB–BASE
6. SUB–LEITO
7. CALÇADA
8. LASTRO DE BRITA
9. MEIO FIO




DMT - Material Betuminoso

Esc: s/escala




DMT - Material Granulares

Esc: s/escala

CONVENÇÕES:

CLIENTE: PIÊN

CONSULTORA: TERRA engenharia (48) 3466.3489 adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO: *Avenida Caiobá*

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO

DMT'S

OBJETO:

ESCALAS: H = 1 / 500

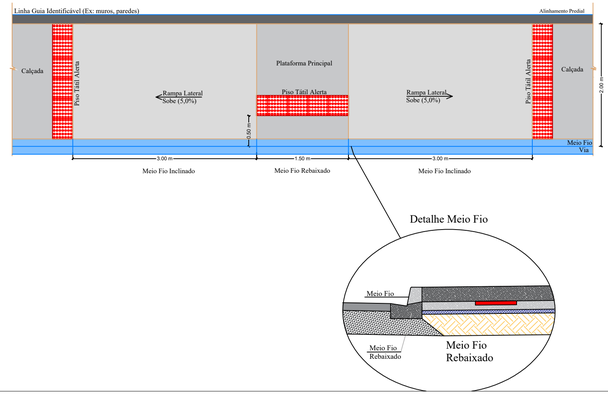
ORIGINAL A1

GRÁFICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | DEZ/2021 | CÓDIGO: | ST_DMT–01 |
| LOCAL: | PIÊN / PR | FOLHA: | 13 |

## Rampa de Acesso Pedestre - Vista Superior

Esc = 1:50



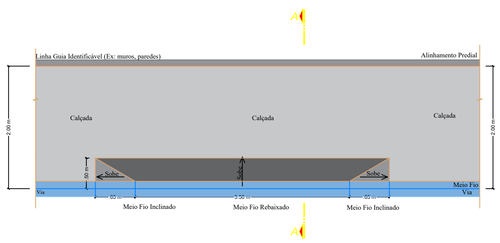

## Rampa de Acesso Pedestre - Vista Frontal

Esc = 1:50



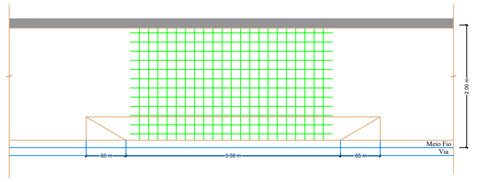

## Rampa de Acesso ao Lote - Vista Superior

Esc = 1:50



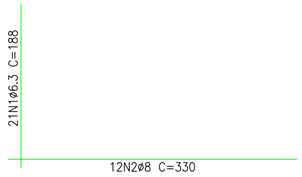

## Rampa de Acesso ao Lote - Armadura

Esc = 1:50




## Rampa de Acesso ao Lote - Resumo Aço

Esc = S/Esc.




Resumo do aço

| AÇO | DIAM (mm) | C.TOTAL (m) | PESO (kg) |
|---|---|---|---|
| CA50 | 6.3 | 39,48 | 9,67 |
| CA50 | 8.0 | 39,60 | 15,64 |

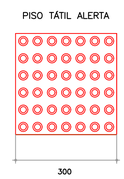
| PESO TOTAL (Kg + 10%) | |
|---|---|
| 6.3 | 10,64 |
| 8.0 | 17,21 |

| Resumo do aço | Comp. (m) |
|---|---|
| 21N1Ø6.3 C=188 | 39,48 |
| 12N2Ø8.0 C=330 | 39,60 |
| Total comprimento | 79,08 |

## Detalhe Piso Tátil

Piso Direcional e Alerta (30x30)cm

Esc = 1:10




Dimensões em milímetros

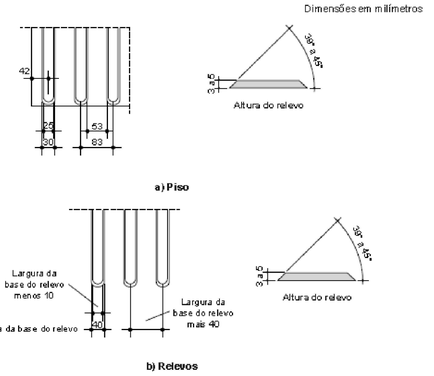



**Figura 63 – Sinalização tátil direcional e relevos táteis direcionais instalados no piso**

**Tabela 5 – Dimensão da sinalização tátil e visual direcional**

Dimensões em milímetros

| **Piso tátil direcional** | **Recomendado** | **Mínimo** | **Máximo** |
|---|---|---|---|
| Largura da base do relevo | 30 | 30 | 40 |
| Largura do topo | 25 | 20 | 30 |
| Altura do relevo | 4 | 3 | 5 |
| Distância horizontal entre os centros de relevo | 83 | 70 | 85 |
| Distância horizontal entre as bases de relevo | 53 | 45 | 55 |
| **Relevos táteis direcionais instalados no piso** | **Recomendado** | **Mínimo** | **Máximo** |
| Largura da base do relevo | 40 | 35 | 40 |
| Largura do topo do relevo | Largura da base do relevo menos 10 | | |
| Distância horizontal entre centros do relevo | Largura da base do relevo mais 30 | | |
| Altura do relevo | 4 | 3 | 5 |

Dimensões em milímetros




**Figura 62 – Sinalização tátil de alerta e relevos táteis de alerta instalados no piso**

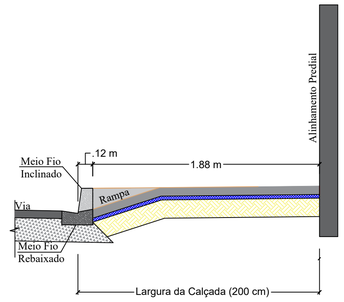
**Tabela 4 – Dimensão da sinalização tátil e visual de alerta**

Dimensões em milímetros

| **Piso tátil de alerta** | **Recomendado** | **Mínimo** | **Máximo** |
|---|---|---|---|
| Diâmetro da base do relevo | 25 | 24 | 28 |
| Distância horizontal entre centros de relevo | 50 | 42 | 53 |
| Distancia diagonal entre centros de relevo | 72 | 60 | 75 |
| Altura do relevo | 4 | 3 | 5 |
| NOTA A distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso é igual à metade da distância horizontal entre centros. O diâmetro do topo é igual à metade a dois terços do diâmetro da base, respeitando-se os limites acima. | | | |
| **Relevos táteis de alerta instalados no piso** | **Recomendado** | **Mínimo** | **Máximo** |
| Diâmetro da base do relevo | 30 | 25 | 30 |
| Diâmetro do topo do relevo | ½ do diâmetro da base | | |
| Distância diagonal entre centros do relevo | Diâmetro da base do relevo mais 20 | | |
| Altura do relevo | 4 | 3 | 5 |

## Rampa de Acesso ao Lote - Corte AA

Esc = 1:25




CONVENÇÕES:

CLIENTE:

PIÊN

CONSULTORA: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:

OBJETO: *Avenida Caiobá*

DETALHES ACESSIBILIDADE

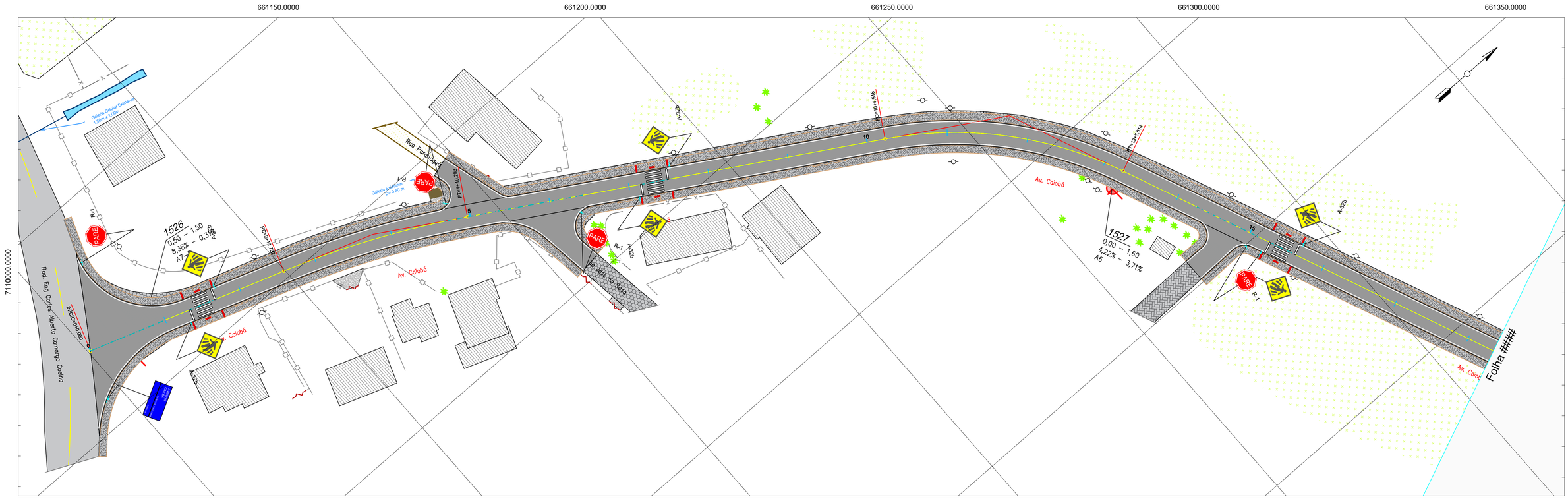
ESCALAS: ORIGINAL A1

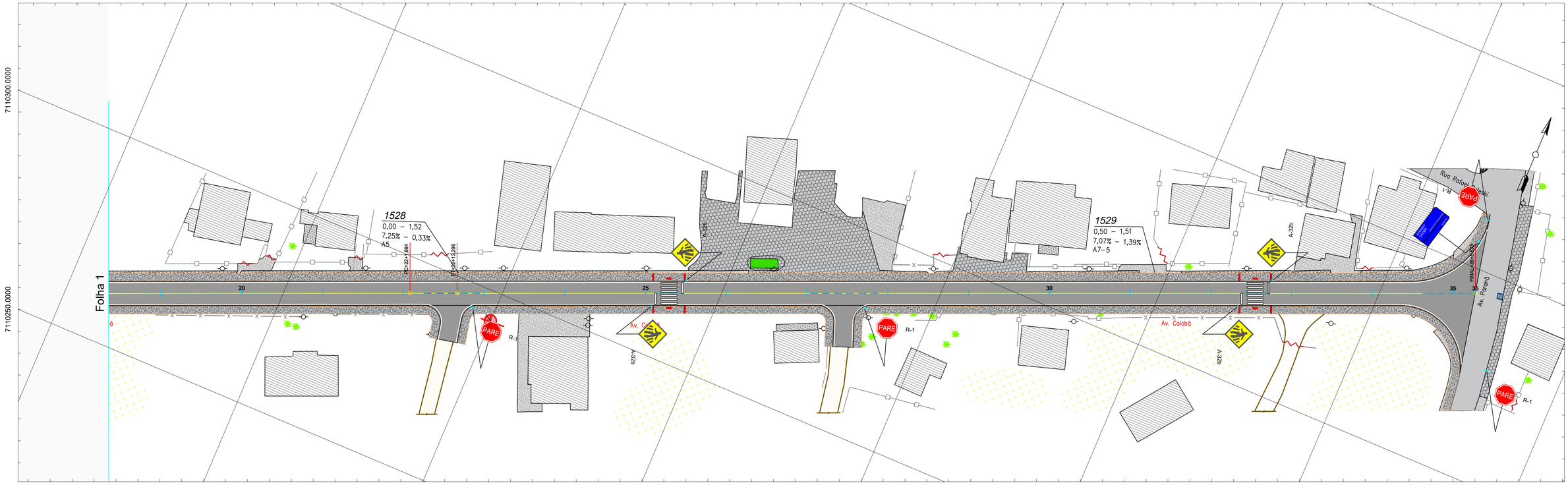
H = 1 / 500

GRÁFICAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | DEZ/2021 | CÓDIGO: | DA-01 |
| LOCAL: | PIÊN / PR | FOLHA: | 14 |

# 4.0 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO




CONVENÇÕES:

- ASFALTO
- BLOCO (SEXTAVADO)
- CALÇADA (CONCRETO)
- SARJETA
- REV. PRIMÁRIO
- PONTO_ONIBUS
- CERCA
- MURO
- EDIFICAÇÃO
- ALPENDRE
- PORTÃO
- ARVORE Ø<30cm
- CANTEIRO
- VEGETAÇÃO
- EIXO EXISTENTE
- GALERIA PLUVIAL
- CAMINHO/TRILHA
- POSTE
- CX. COLETORA GUIA
- CX. COLETORA GRELHA
- BLOCO (RETANGULAR)
- RIO / CORREGO
- PISTA PROJETADO
- MEIO FIO PROJ.
- PISO TÁTIL ALERTA
- PROJ. RAMPA CADEIRENTE II
- ÁREA DE REMOÇÃO
- BASE PROJETADO
- SUB-BASE PROJETADO
- CALÇADA CONCRETO
- PROJ. RAMPA ACESSO LOTE I
- PLACA DE SINALIZAÇÃO 1 SUPORTE
- FAIXA DE EIXO AMARELA
- FAIXA DE BORDO BRANCA

CLIENTE:

PMN 2021 PIEN

CONSULTOR:

TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:

OBJETO: *AVENIDA CAIOBÁ*

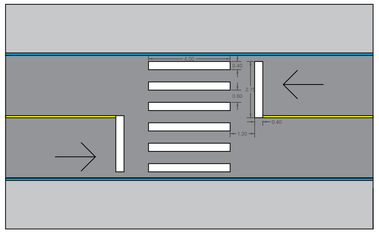
PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA
DETALHES DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL
RESTITUIÇÃO TOPOGRÁFICA

ESCALAS: ORIGINAL A1 — H = 1 / 500 — GRÁFICAS

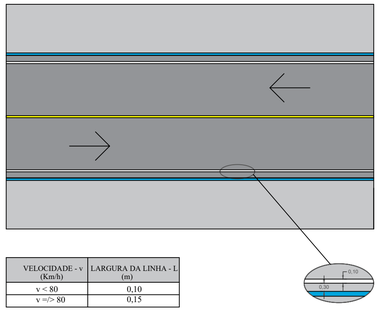
| | | | |
|---|---|---|---|
| DATA: | JUNHO/2021 | CÓDIGO: | PSV-DSH-RT-R0 |
| LOCAL: | DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA | FOLHA: | 14 |

## Detalhe Sinalização Horizontal - Pista 6,00 m

### Faixa de Travessia de Pedestres Tipo Zebrada (FTP-1)
Esc = 1:150

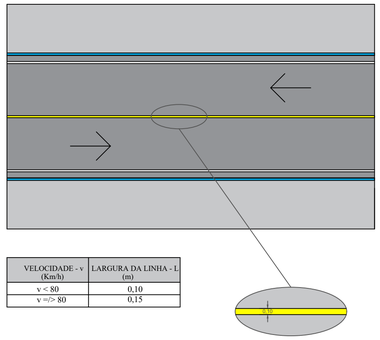



### Linha de Bordo (LBO)
Esc = 1:150



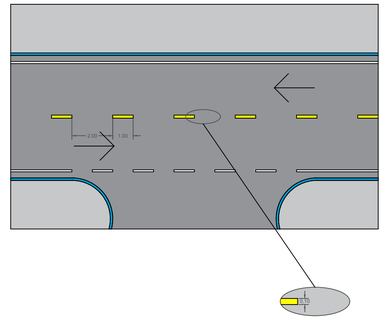

| VELOCIDADE - v (Km/h) | LARGURA DA LINHA - L (m) |
|---|---|
| v < 80 | 0,10 |
| v =/> 80 | 0,15 |

### Linha Simples Continua (LFO-1)
Esc = 1:150




| VELOCIDADE - v (Km/h) | LARGURA DA LINHA - L (m) |
|---|---|
| v < 80 | 0,10 |
| v =/> 80 | 0,15 |

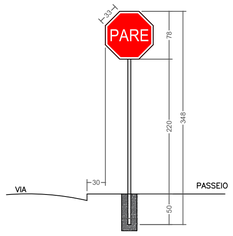
### Linha Simples Seccionada (LFO-2)
Esc = 1:150



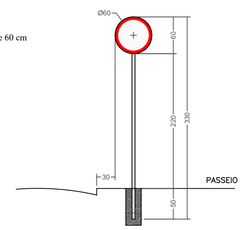

| VELOCIDADE v (Km/h) | LARGURA DA LINHA - L (m) | CADÊNCIA t : e | TRAÇO t (m) | ESPAÇAMENTO e (m) |
|---|---|---|---|---|
| v < 60 | 0,10* | 1 : 2* | 1* | 2* |
| | 0,10 | 1 : 2 | 2 | 4 |
| | | 1 : 3 | 2 | 6 |
| 60 </= v < 80 | 0,10** | 1 : 2 | 3 | 6 |
| | | 1 : 2 | 4 | 8 |
| | | 1 : 3 | 2 | 6 |
| | | 1 : 3 | 3 | 9 |
| v =/> 80 | 0,15 | 1 : 3 | 3 | 9 |
| | | 1 : 3 | 4 | 12 |

(*) Situações restritas a ciclivias.
(**) Pode ser utilizado largura maior em casos que estudos de engenharia indiquem a necessidade, por questões de segurança.

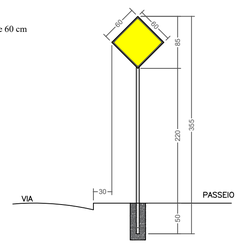
### Detalhe Placa Regulamentação R1
Esc: 1/50



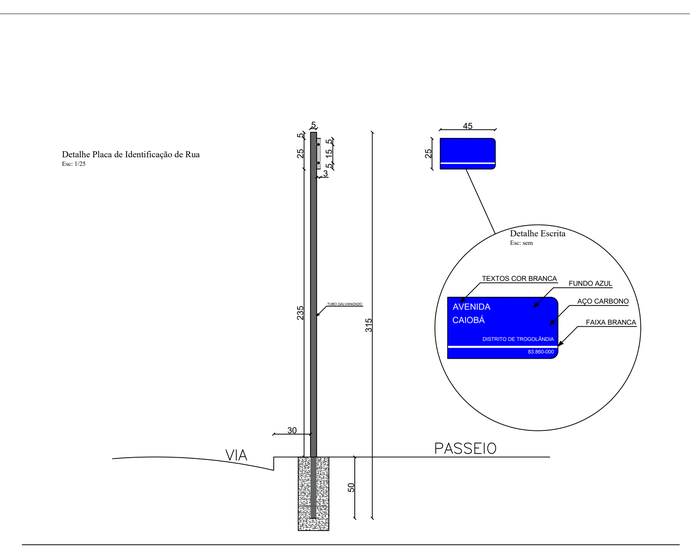

### Detalhe Placa Regulamentação Diâmetro de 60 cm
Esc: 1/50



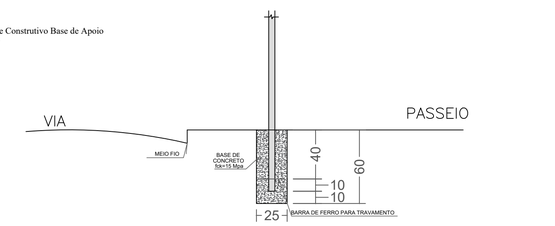

### Detalhe Placa Advertência Lado de 60 cm
Esc: 1/50




### Detalhe Placa de Identificação de Rua
Esc: 1/25




### Detalhe Construtivo Base de Apoio
Esc: 1/25




## PLACAS DE ADVERTÊNCIA

| MODELO DOS SINAIS | CÓDIGOS DIMENSÕES | PINTURAS | QUANTIDADE |
|---|---|---|---|
| | A-32b 0,60x0,60m. | FUNDO AMARELO ORLA PRETA SÍMBOLO NA COR PRETA | 10 |

## PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO

| MODELO DOS SINAIS | CÓDIGOS DIMENSÕES | PINTURAS | QUANTIDADE |
|---|---|---|---|
| PARE | R-1 L = 0,33 m | FUNDO VERMELHO ORLA E LETRAS BRANCAS | 8 |

## PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO

| MODELO DOS SINAIS | CÓDIGOS DIMENSÕES | PINTURAS | QUANTIDADE |
|---|---|---|---|
| AVENIDA CAIOBÁ DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA 83.960-000 | kit-01 0,45x0,25m. | FUNDO AZUL FAIXA PRETA TEXTO COR BRANCA | 2 |

CONVENÇÕES:

CLIENTE: PMN

CONSULTOR: TERRA engenharia
(48) 3466.3489
adm@terraengenharia.eng.br

CONTEÚDO:
PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA
DETALHES DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL
QUANTITATIVOS

OBJETO: *AVENIDA CAIOBÁ*

ESCALAS: H = 1 / 500
ORIGINAL A1
GRÁFICAS

| | |
|---|---|
| DATA: JUNHO/2021 | CÓDIGO: PSV-DSHV-Q-R0 |
| LOCAL: DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA | FOLHA: 15 |

PRFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

# VOLUME III

NOTA DE SERVIÇO

*AVENIDA CAIOBÁ*

DISTRITO DE TRIGOLÂNDIA

PIÊN – PR.

TERRA Engenharia

48 3466-3489

## Quadro de Acompanhamento.

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| 00 | Emissão Inicial | MCM | 18/06/2021 |
| Rev. | Descrição | Responsável: | Data: |

# CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

**Empreendimento:** Av. Caiobá

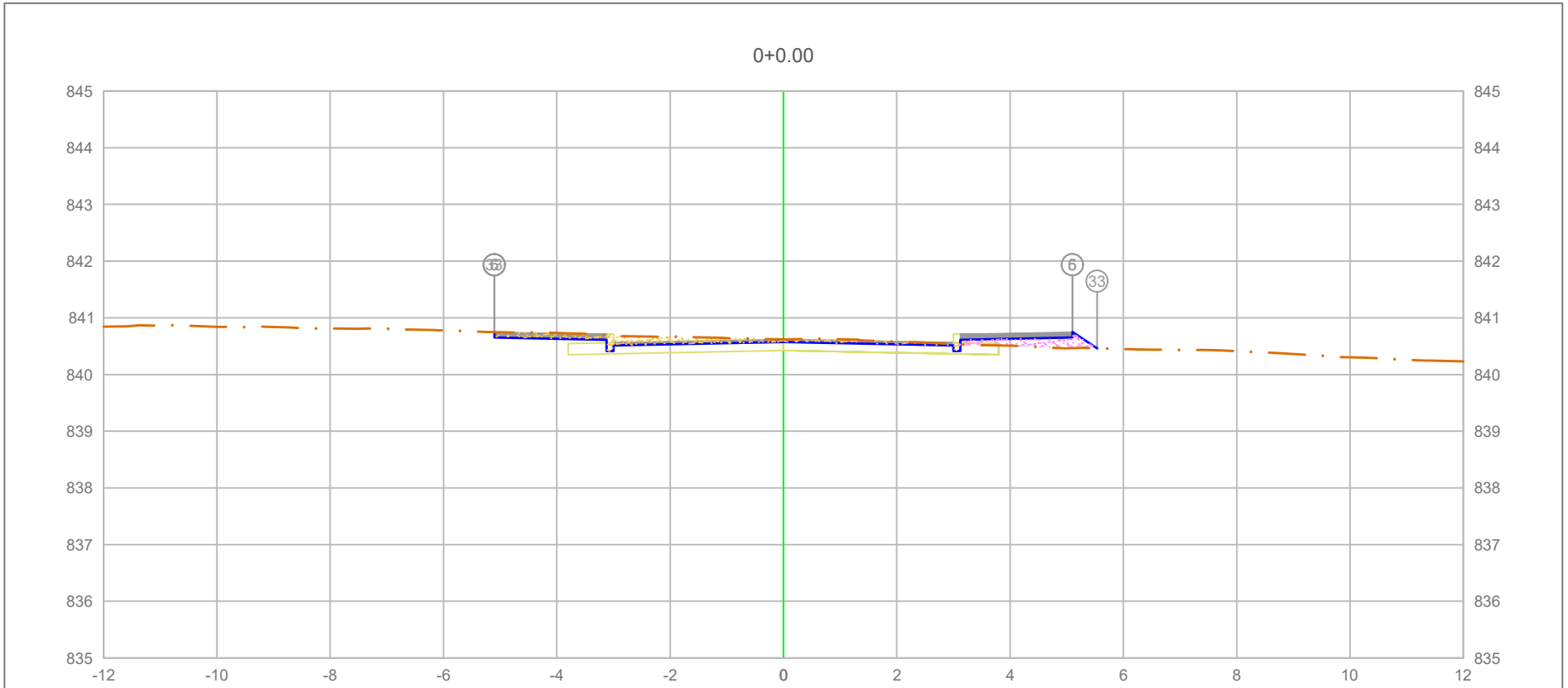
**Município:** Piên

## Relatório de Alinhamento por Estaca

| Estaca | Quilometragem | Progressiva | Norte | Este | Cota | Obs |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0+0,000 | 0,000 | 0,000 | 7.110.000,635 | 661.181,555 | 840,623 | |
| 1+0,000 | 20,000 | 20,000 | 7.110.019,578 | 661.187,972 | 840,491 | |
| 2+0,000 | 40,000 | 40,000 | 7.110.038,520 | 661.194,389 | 840,356 | |
| 2+11,782 PC | 51,782 | 51,782 | 7.110.049,680 | 661.198,169 | 840,323 | |
| 3+0,000 | 60,000 | 60,000 | 7.110.057,414 | 661.200,945 | 840,263 | |
| 4+0,000 | 80,000 | 80,000 | 7.110.075,781 | 661.208,844 | 840,133 | |
| 4+19,293 PT | 99,293 | 99,293 | 7.110.092,781 | 661.217,955 | 840,043 | |
| 5+0,000 | 100,000 | 100,000 | 7.110.093,389 | 661.218,315 | 840,037 | |
| 6+0,000 | 120,000 | 120,000 | 7.110.110,604 | 661.228,496 | 839,973 | |
| 7+0,000 | 140,000 | 140,000 | 7.110.127,819 | 661.238,677 | 840,306 | |
| 8+0,000 | 160,000 | 160,000 | 7.110.145,033 | 661.248,858 | 840,815 | |
| 9+0,000 | 180,000 | 180,000 | 7.110.162,248 | 661.259,039 | 841,456 | |
| 10+0,000 | 200,000 | 200,000 | 7.110.179,462 | 661.269,221 | 842,308 | |
| 10+4,518 PC | 204,518 | 204,518 | 7.110.183,351 | 661.271,521 | 842,563 | |
| 11+0,000 | 220,000 | 220,000 | 7.110.195,979 | 661.280,449 | 843,517 | |
| 12+0,000 | 240,000 | 240,000 | 7.110.209,860 | 661.294,796 | 844,885 | |
| 13+0,000 | 260,000 | 260,000 | 7.110.220,442 | 661.311,724 | 846,130 | |
| 13+5,014 PT | 265,014 | 265,014 | 7.110.222,519 | 661.316,287 | 846,432 | |
| 14+0,000 | 280,000 | 280,000 | 7.110.228,367 | 661.330,085 | 847,335 | |
| 15+0,000 | 300,000 | 300,000 | 7.110.236,172 | 661.348,499 | 848,588 | |
| 16+0,000 | 320,000 | 320,000 | 7.110.243,977 | 661.366,913 | 849,844 | |
| 17+0,000 | 340,000 | 340,000 | 7.110.251,782 | 661.385,327 | 851,004 | |
| 18+0,000 | 360,000 | 360,000 | 7.110.259,586 | 661.403,742 | 852,251 | |
| 19+0,000 | 380,000 | 380,000 | 7.110.267,391 | 661.422,156 | 853,395 | |
| 20+0,000 | 400,000 | 400,000 | 7.110.275,196 | 661.440,570 | 854,646 | |
| 21+0,000 | 420,000 | 420,000 | 7.110.283,001 | 661.458,984 | 855,898 | |
| 22+0,000 | 440,000 | 440,000 | 7.110.290,806 | 661.477,399 | 857,163 | |
| 22+1,664 PC | 441,664 | 441,664 | 7.110.291,455 | 661.478,930 | 857,267 | |
| 22+13,296 PT | 453,296 | 453,296 | 7.110.295,988 | 661.489,643 | 857,995 | |
| 23+0,000 | 460,000 | 460,000 | 7.110.298,597 | 661.495,819 | 858,423 | |
| 24+0,000 | 480,000 | 480,000 | 7.110.306,379 | 661.514,243 | 859,642 | |
| 25+0,000 | 500,000 | 500,000 | 7.110.314,161 | 661.532,666 | 860,807 | |
| 26+0,000 | 520,000 | 520,000 | 7.110.321,944 | 661.551,090 | 861,957 | |
| 27+0,000 | 540,000 | 540,000 | 7.110.329,726 | 661.569,514 | 863,238 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 28+0,000 | 560,000 | 560,000 | 7.110.337,509 | 661.587,937 | 864,620 | |
| 29+0,000 | 580,000 | 580,000 | 7.110.345,291 | 661.606,361 | 866,035 | |
| 30+0,000 | 600,000 | 600,000 | 7.110.353,073 | 661.624,785 | 867,549 | |
| 31+0,000 | 620,000 | 620,000 | 7.110.360,856 | 661.643,209 | 869,243 | |
| 32+0,000 | 640,000 | 640,000 | 7.110.368,638 | 661.661,632 | 870,857 | |
| 33+0,000 | 660,000 | 660,000 | 7.110.376,421 | 661.680,056 | 872,510 | |
| 34+0,000 | 680,000 | 680,000 | 7.110.384,203 | 661.698,480 | 874,472 | |
| 35+0,000 | 700,000 | 700,000 | 7.110.391,985 | 661.716,904 | 876,333 | |
| 35+5,533 | 705,533 | 705,533 | 7.110.394,139 | 661.722,001 | 876,629 | |

*Observações:*




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | | -5.100 | -5.100 | -5.107 |
| | COTA | | 840.753 | 840.753 | 840.748 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.534 | |
| | COTA | 840.753 | 840.753 | 840.464 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+000.00**

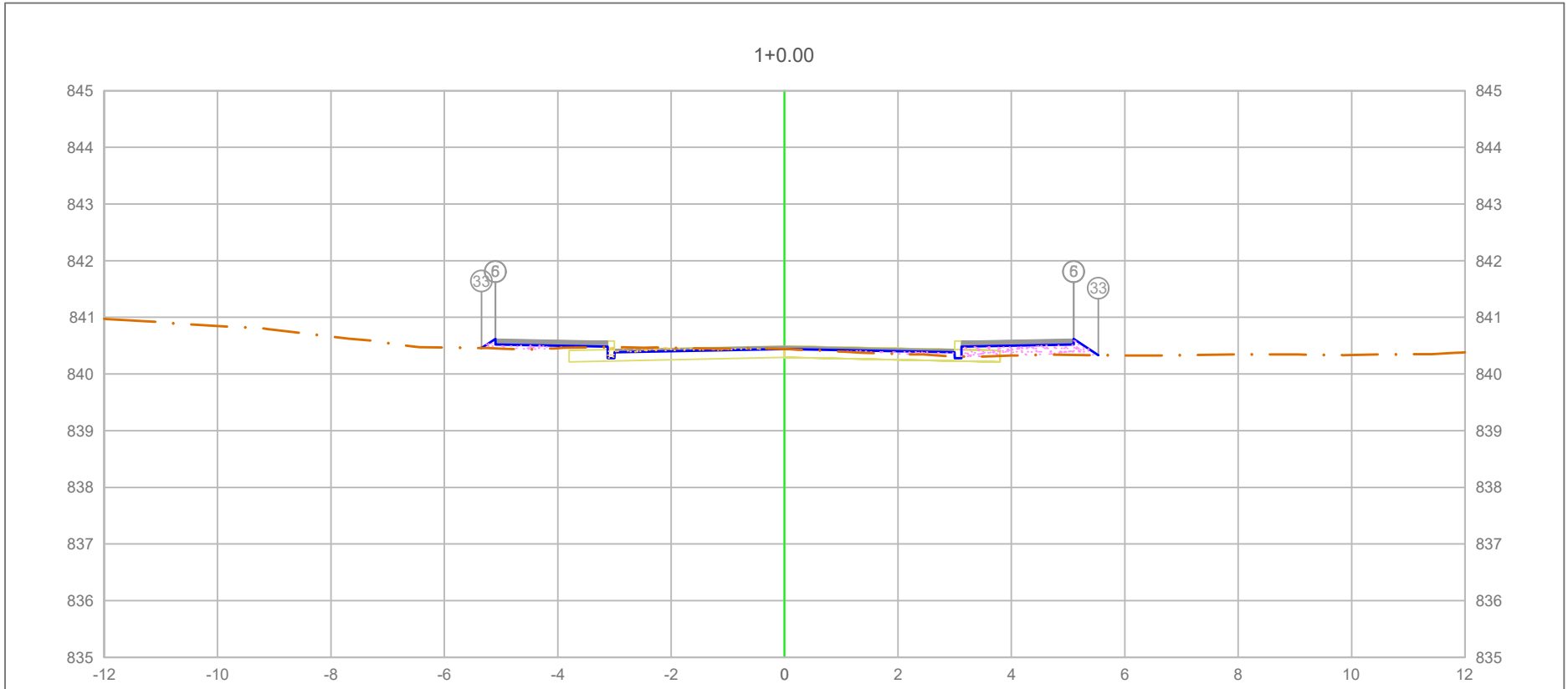
Cota terreno = 840.573
Cota projeto = 840.623

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.74 | m² | A.aterro = | 0.33 | m² |
| A.corte 2ª. ripper = | | m² | A.rsm = | | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | | m² | A.reat. rachão = | | m² |
| A.corte 3ª. = | | m² | A.reat. solo = | | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.346 |
| | COTA | 840.621 | 840.621 | 840.458 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.535 |
| | COTA | 840.621 | 840.621 | 840.331 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

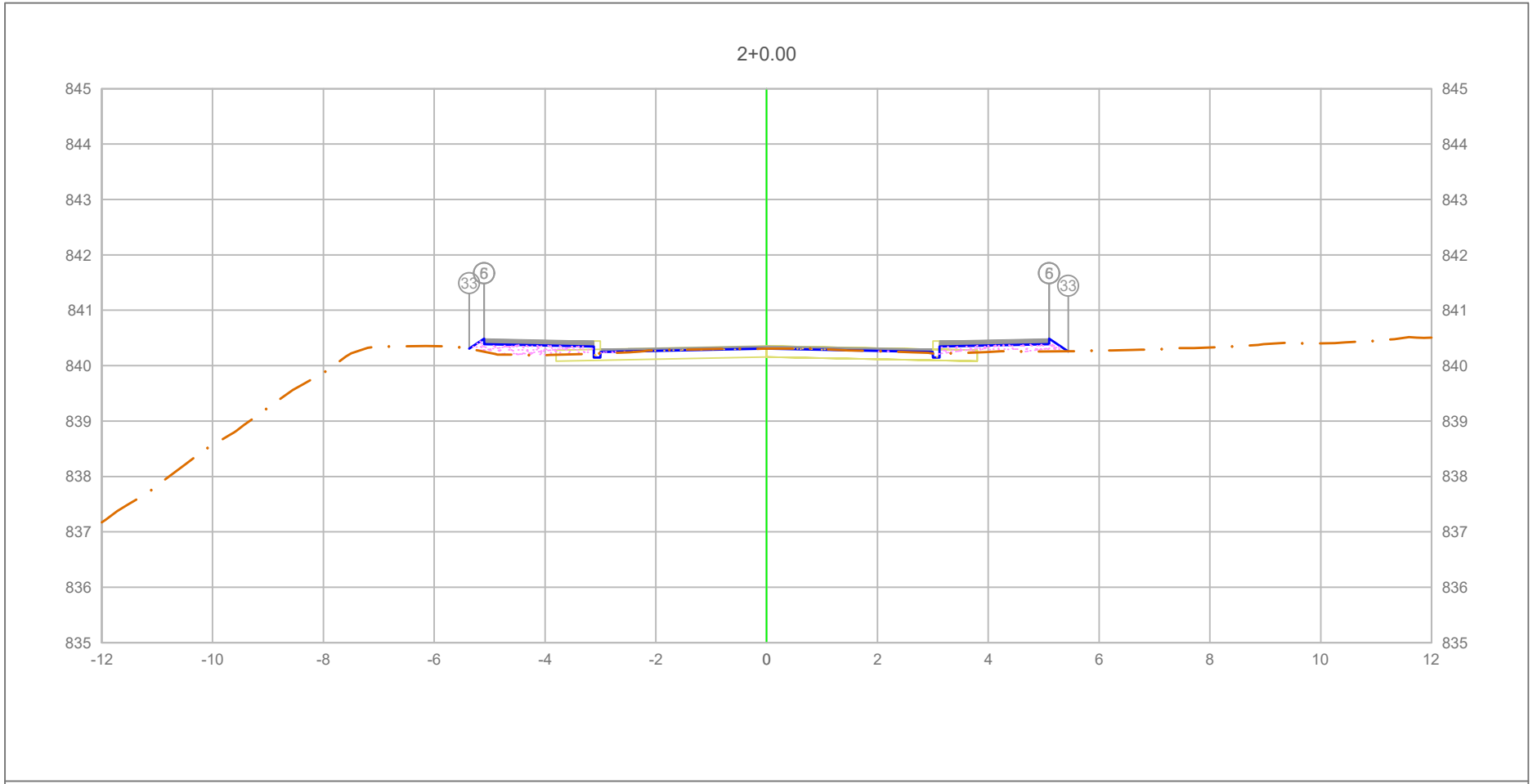
**0+020.00**

Cota terreno = 840.441
Cota projeto = 840.441

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.16 m² | A.aterro = 0.63 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 840.486 |
| | 6 | -5.100 | 840.486 |
| | 33 | -5.370 | 840.306 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 840.486 |
| | 6 | 5.100 | 840.486 |
| | 33 | 5.442 | 840.258 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+040.00**

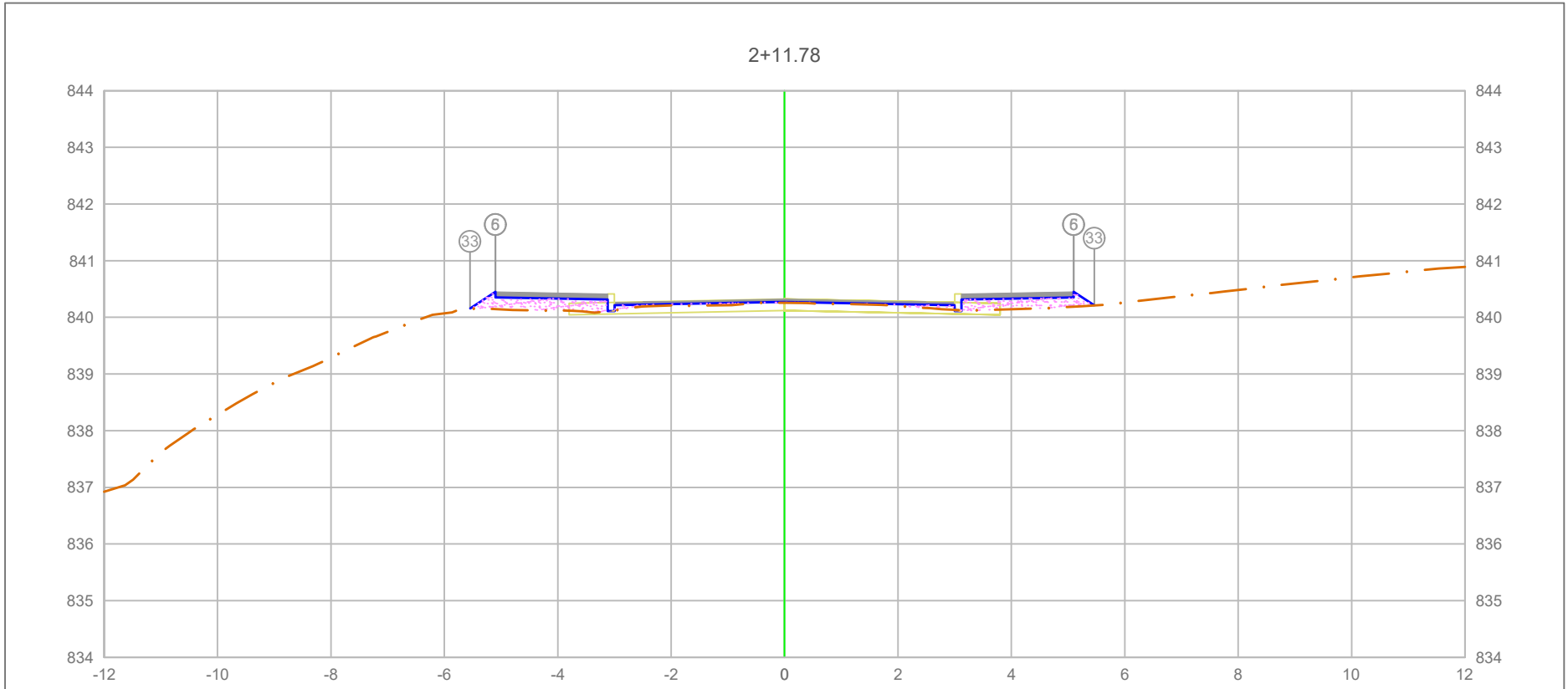
Cota terreno = 840.306
Cota projeto = 840.306

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.05 m² | A.aterro = | 0.66 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.547 | |
| | COTA | 840.452 | 840.452 | 840.154 | |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.462 | |
| | COTA | 840.452 | 840.452 | 840.211 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+051.78**

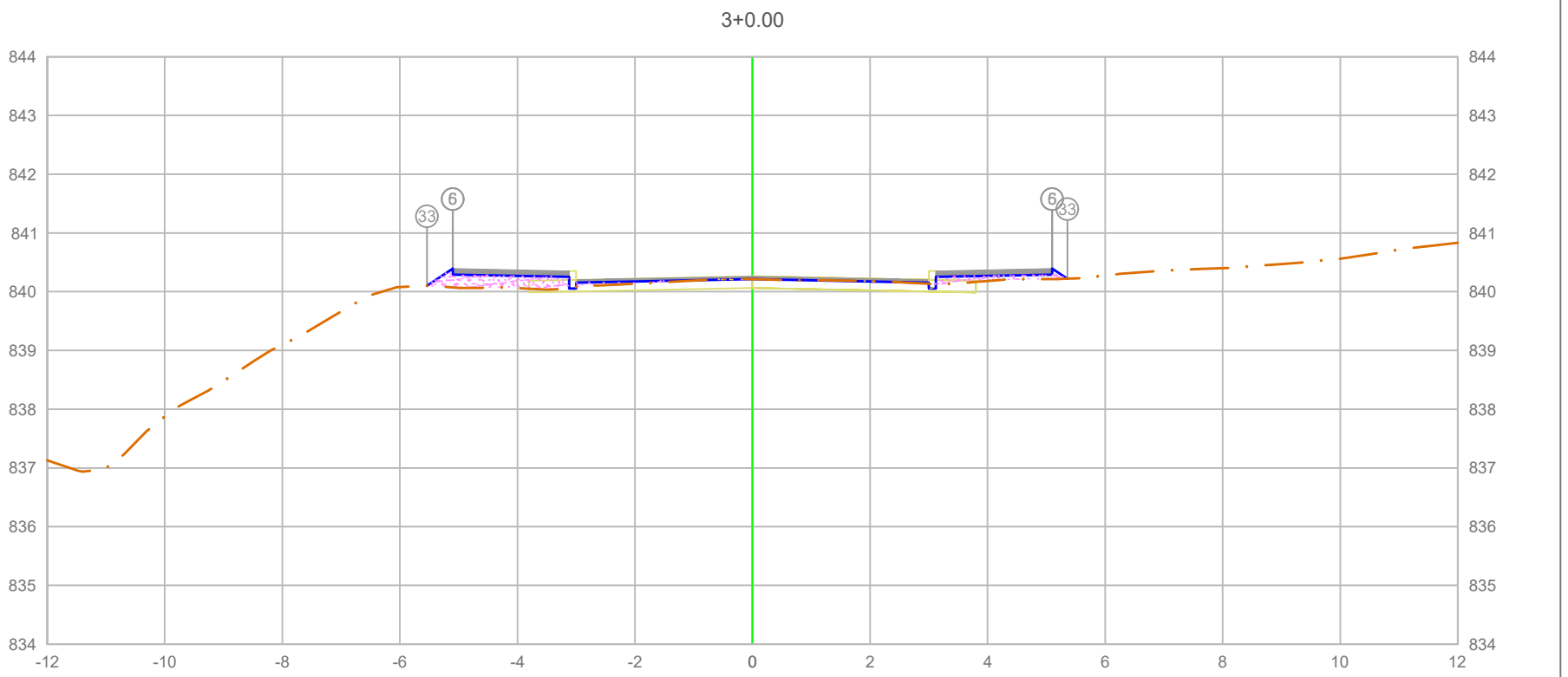
Cota terreno = 840.273
Cota projeto = 840.257

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.00 m² | A.aterro = | 1.09 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.539 | |
| | COTA | 840.393 | 840.393 | 840.100 | |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.357 | |
| | COTA | 840.393 | 840.393 | 840.222 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+060.00**

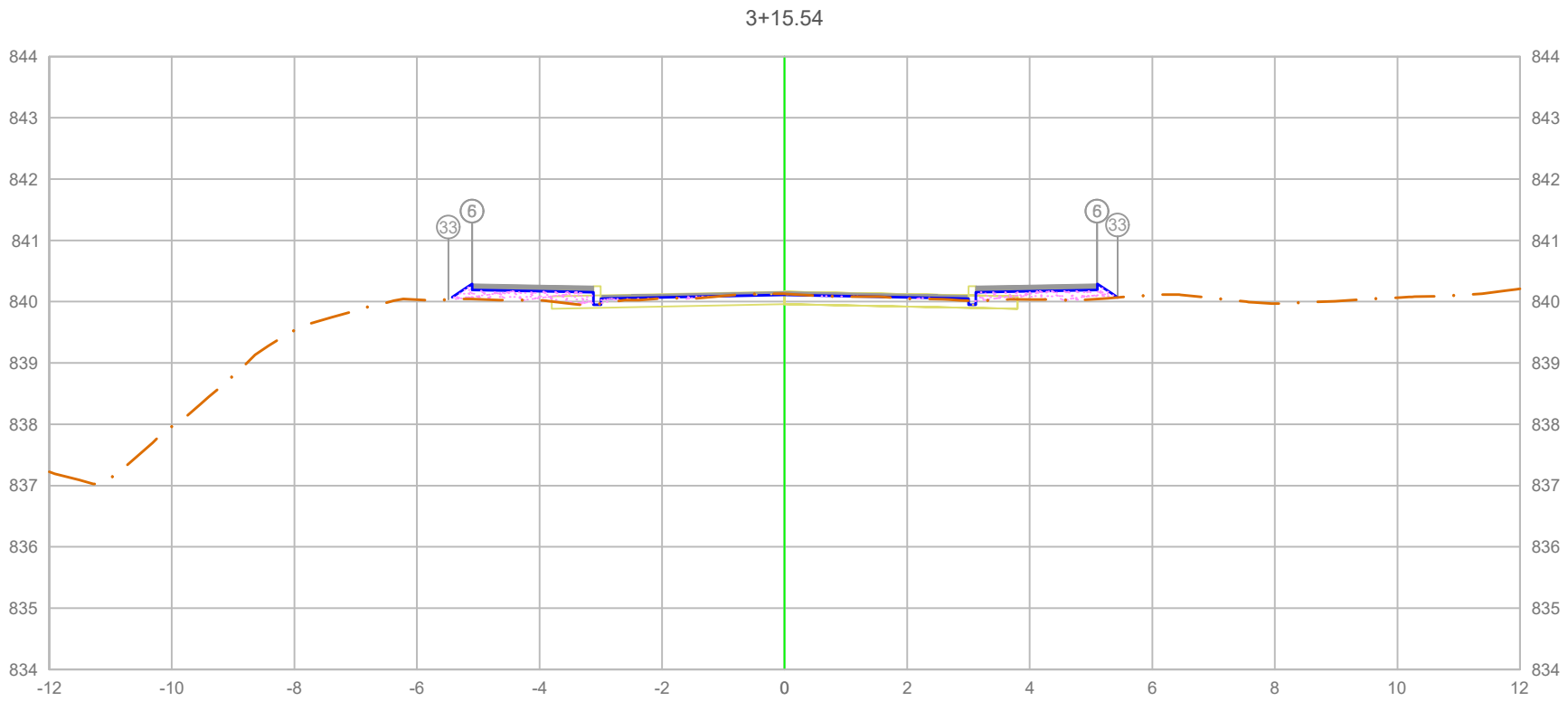
Cota terreno = 840.213
Cota projeto = 840.213

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.03 m² | A.aterro = | 0.77 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.487 | |
| | COTA | 840.291 | 840.291 | 840.034 | |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.435 | |
| | COTA | 840.291 | 840.291 | 840.068 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+075.54**

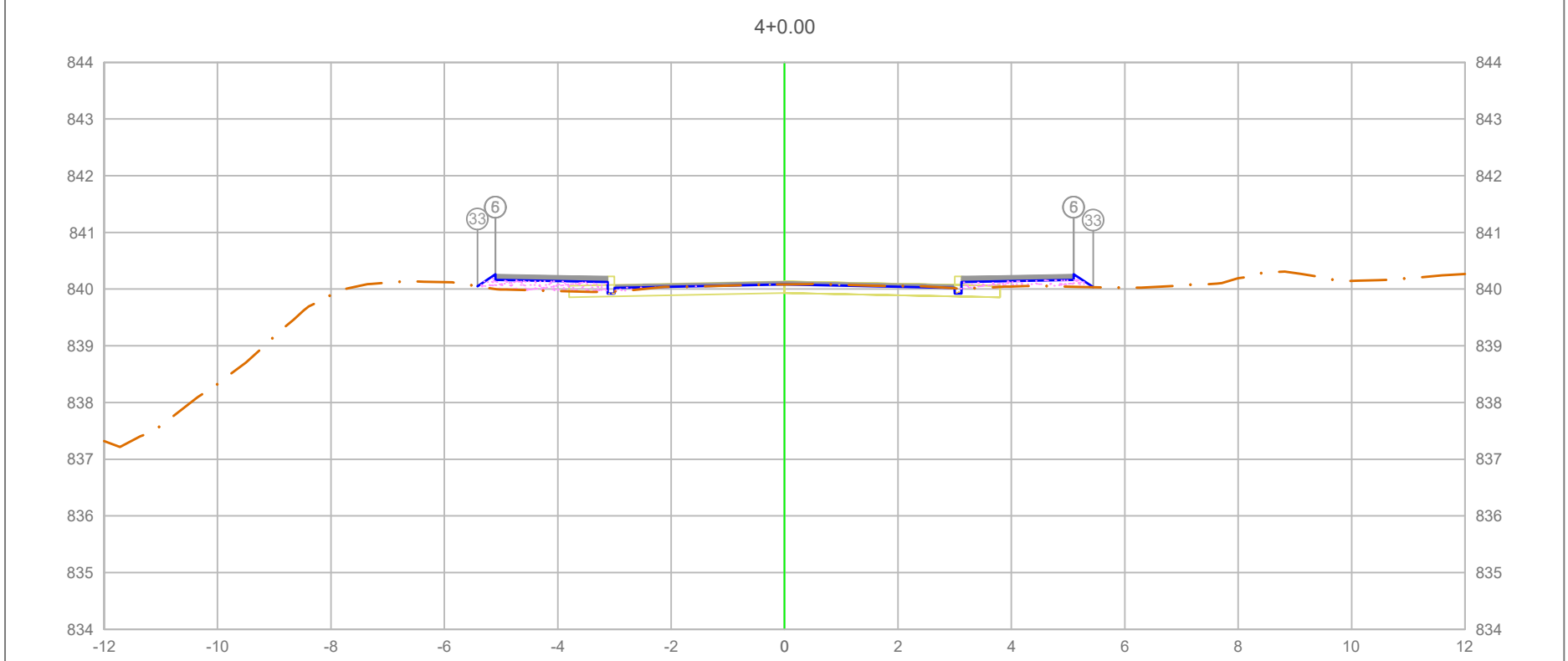
Cota terreno = 840.112
Cota projeto = 840.128

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.03 m² | A.aterro = | 0.79 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.417 |
| | COTA | 840.262 | 840.262 | 840.052 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.445 |
| | COTA | 840.262 | 840.262 | 840.033 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+080.00**

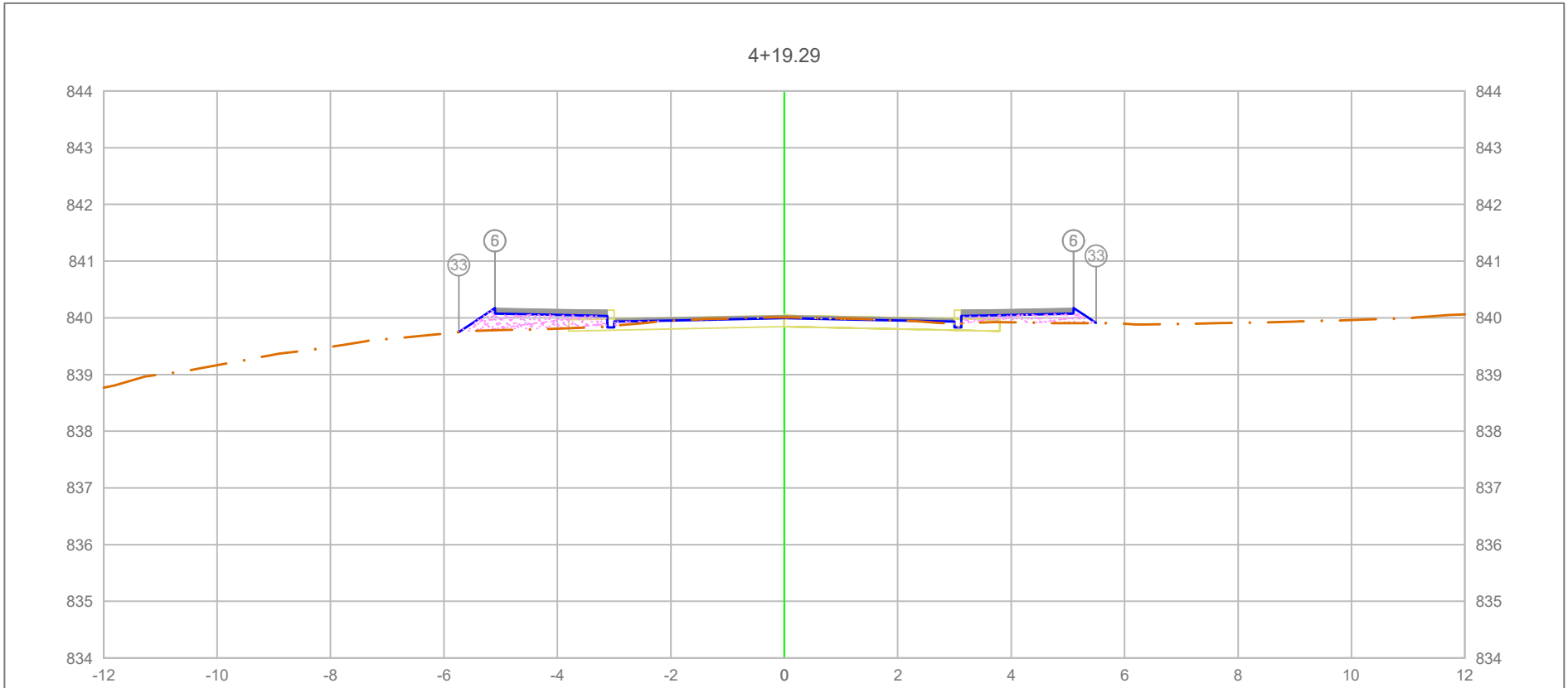
Cota terreno = 840.083
Cota projeto = 840.083

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.05 m² | A.aterro = | 0.66 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | | | 5 | 6 33 |
| | DIST. | | | -5.100 | -5.100 -5.735 |
| | COTA | | | 840.173 | 840.173 839.749 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.498 | |
| | COTA | 840.173 | 840.173 | 839.908 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+099.29**

Cota terreno = 839.993
Cota projeto = 840.009

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.06 m² | A.aterro = | 0.99 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

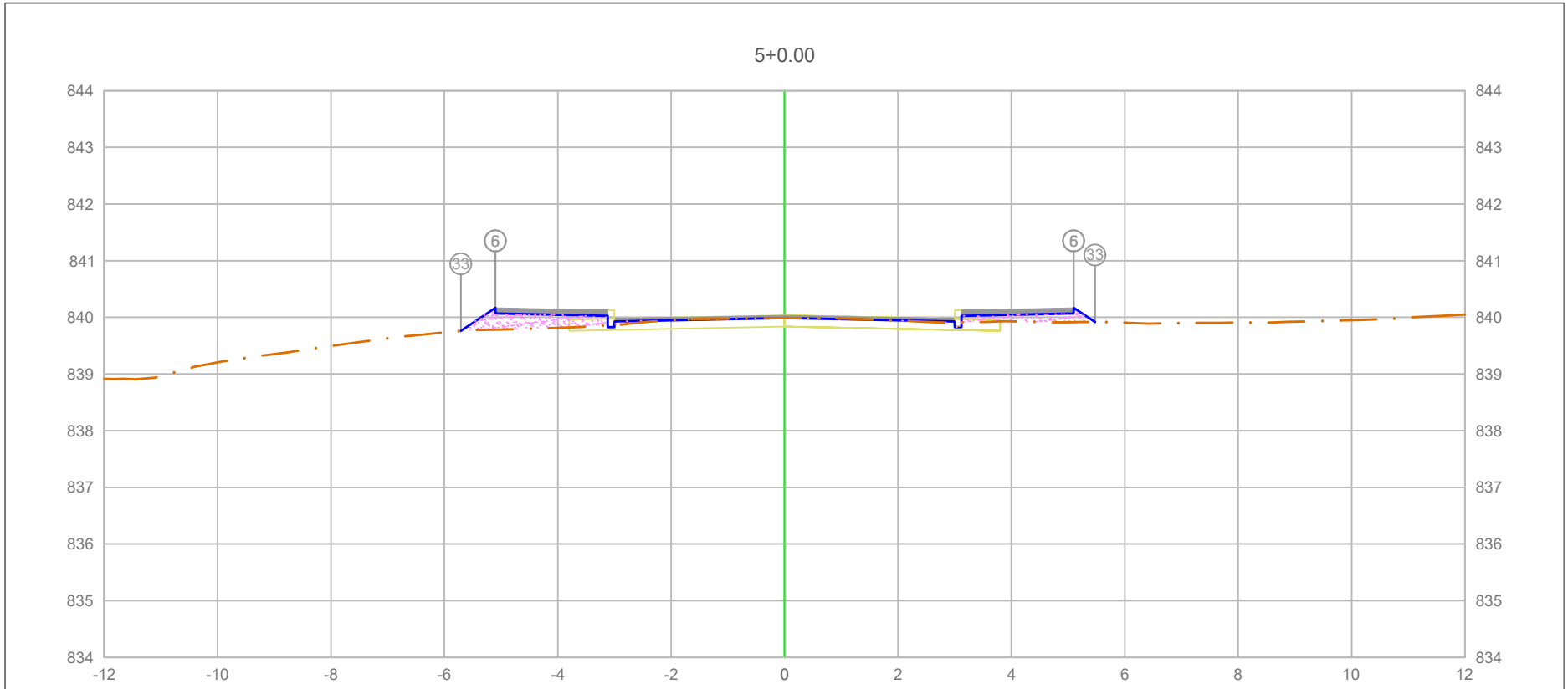
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 840.167 |
| | 6 | -5.100 | 840.167 |
| | 33 | -5.710 | 839.761 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 840.167 |
| | 6 | 5.100 | 840.167 |
| | 33 | 5.475 | 839.918 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+100.00**

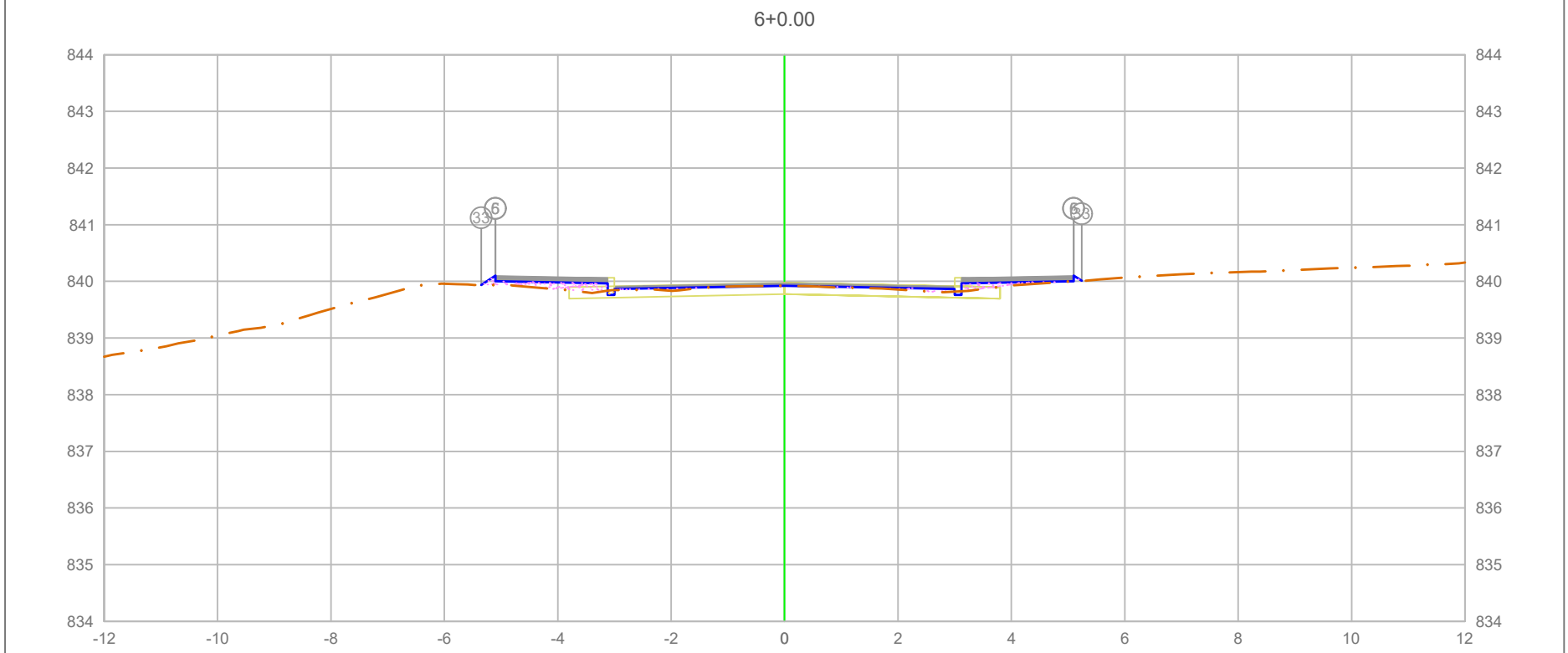
Cota terreno = 839.987
Cota projeto = 839.987

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.04 m² | A.aterro = | 0.92 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.350 |
| | COTA | 840.103 | 840.103 | 839.937 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.240 |
| | COTA | 840.103 | 840.103 | 840.010 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+120.00**

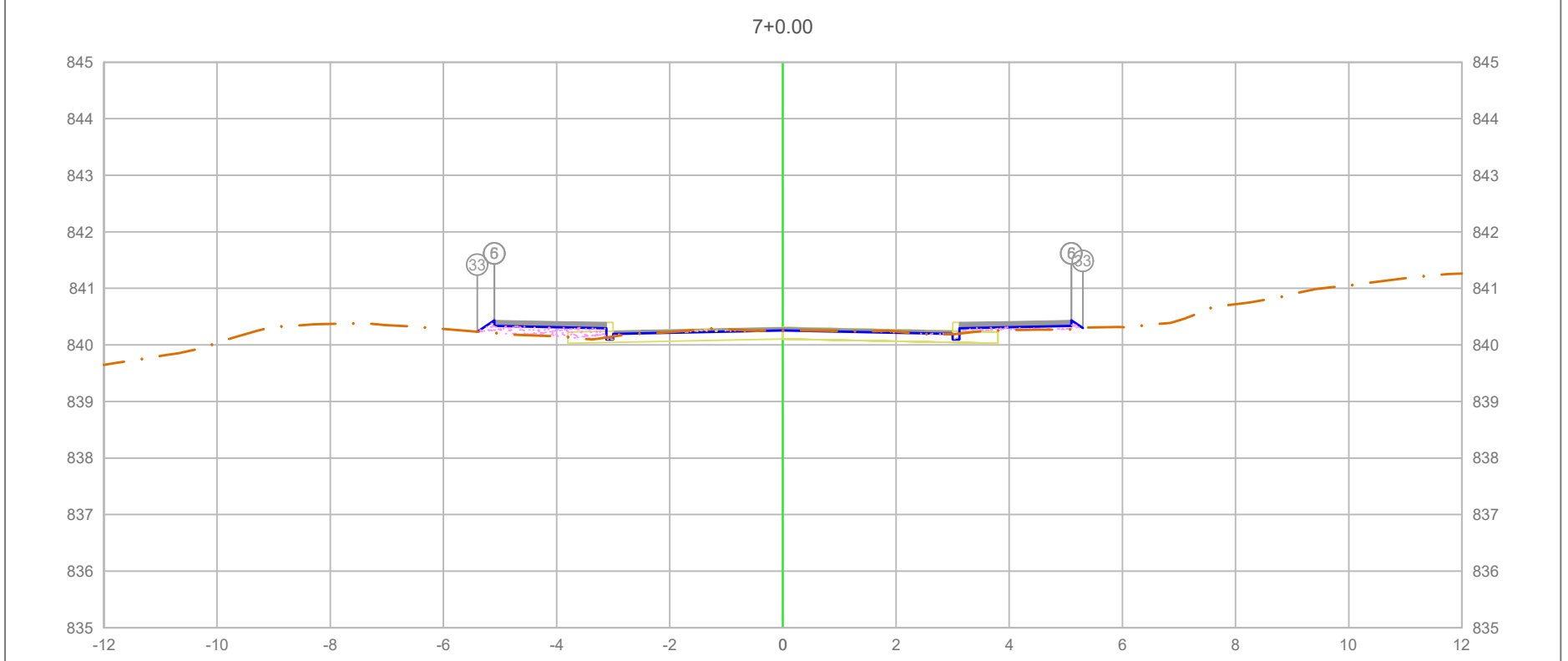
Cota terreno = 839.923
Cota projeto = 839.923

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.02 m² | A.aterro = | 0.48 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.403 |
| | COTA | 840.435 | 840.435 | 840.234 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.303 |
| | COTA | 840.435 | 840.435 | 840.301 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+140.00**

Cota terreno = 840.256
Cota projeto = 840.256

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.09 m² | A.aterro = | 0.51 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

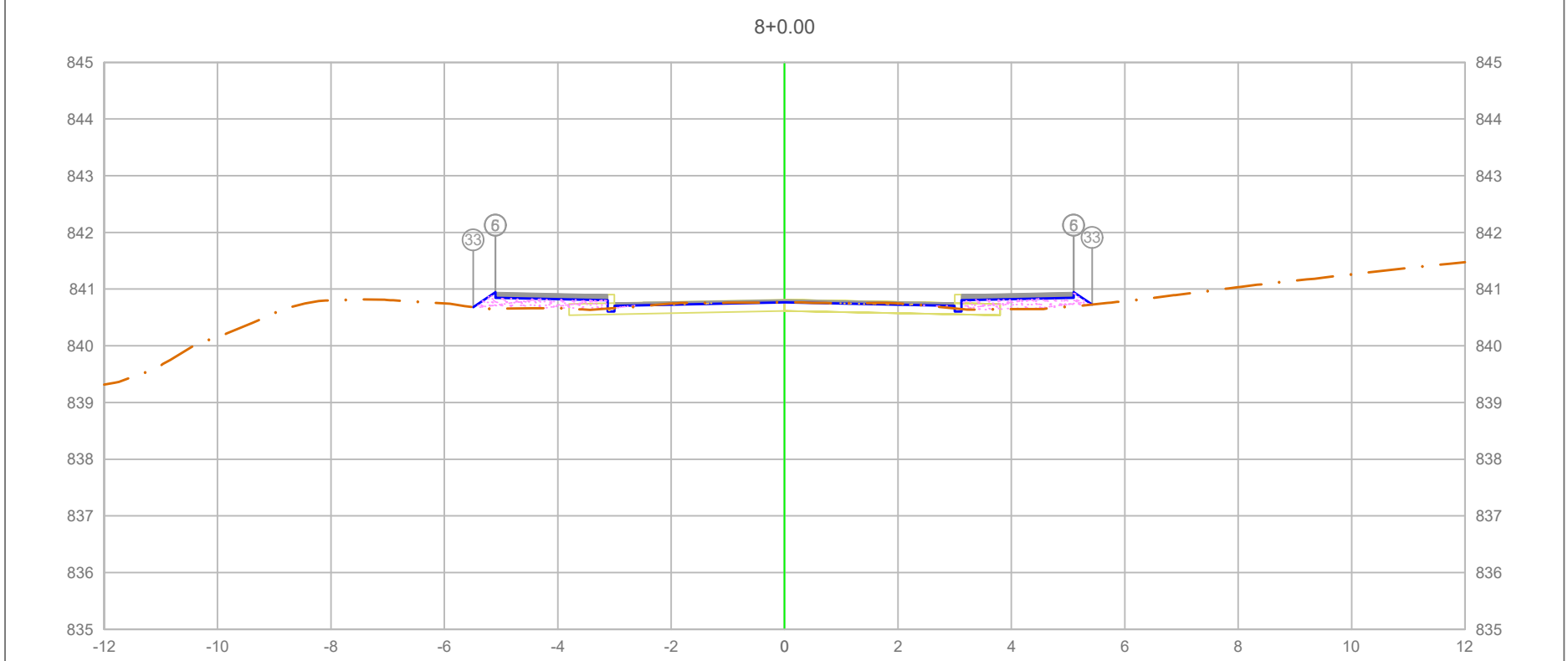
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 840.944 |
| | 6 | -5.100 | 840.944 |
| | 33 | -5.492 | 840.683 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 840.944 |
| | 6 | 5.100 | 840.944 |
| | 33 | 5.424 | 840.729 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+160.00**

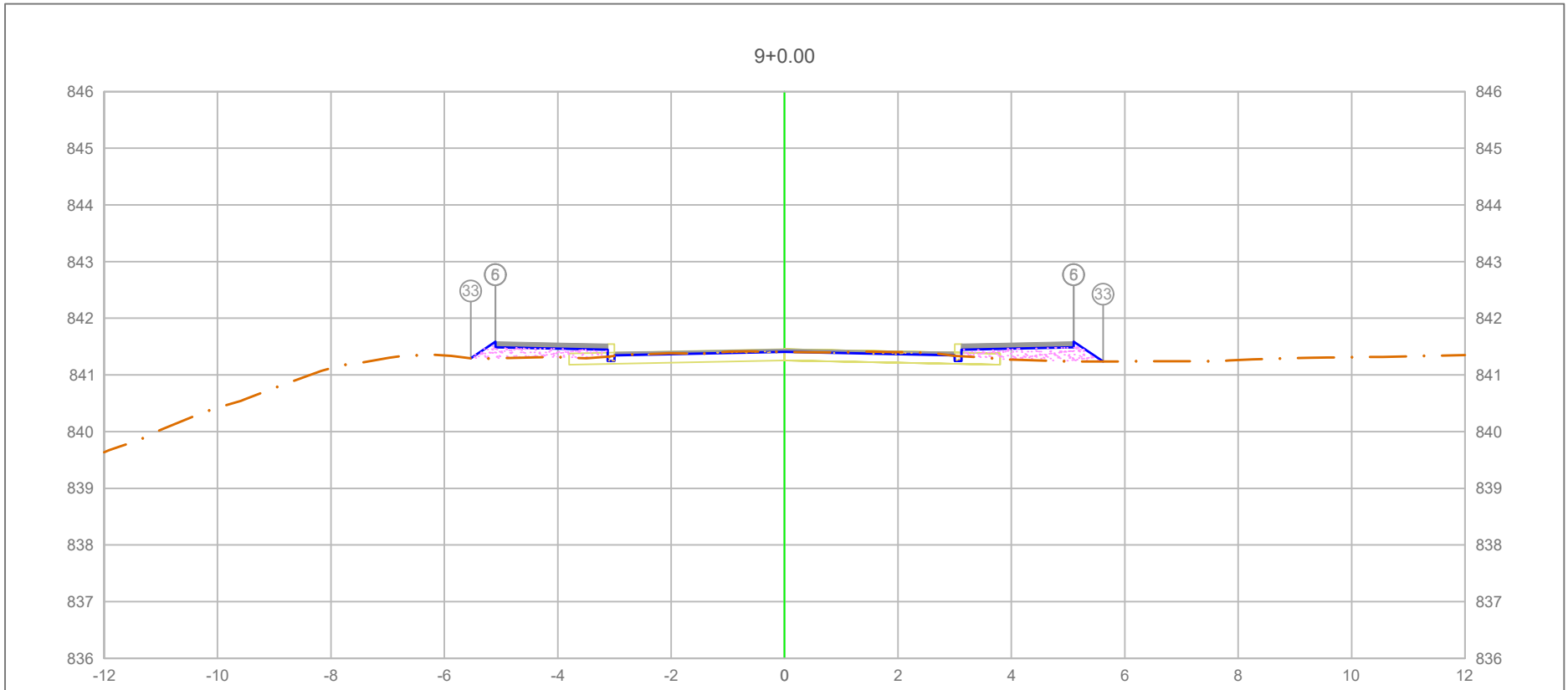
Cota terreno = 840.765
Cota projeto = 840.765

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.07 m² | A.aterro = | 0.80 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.535 |
| | COTA | 841.585 | 841.585 | 841.296 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.620 |
| | COTA | 841.585 | 841.585 | 841.239 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+180.00**

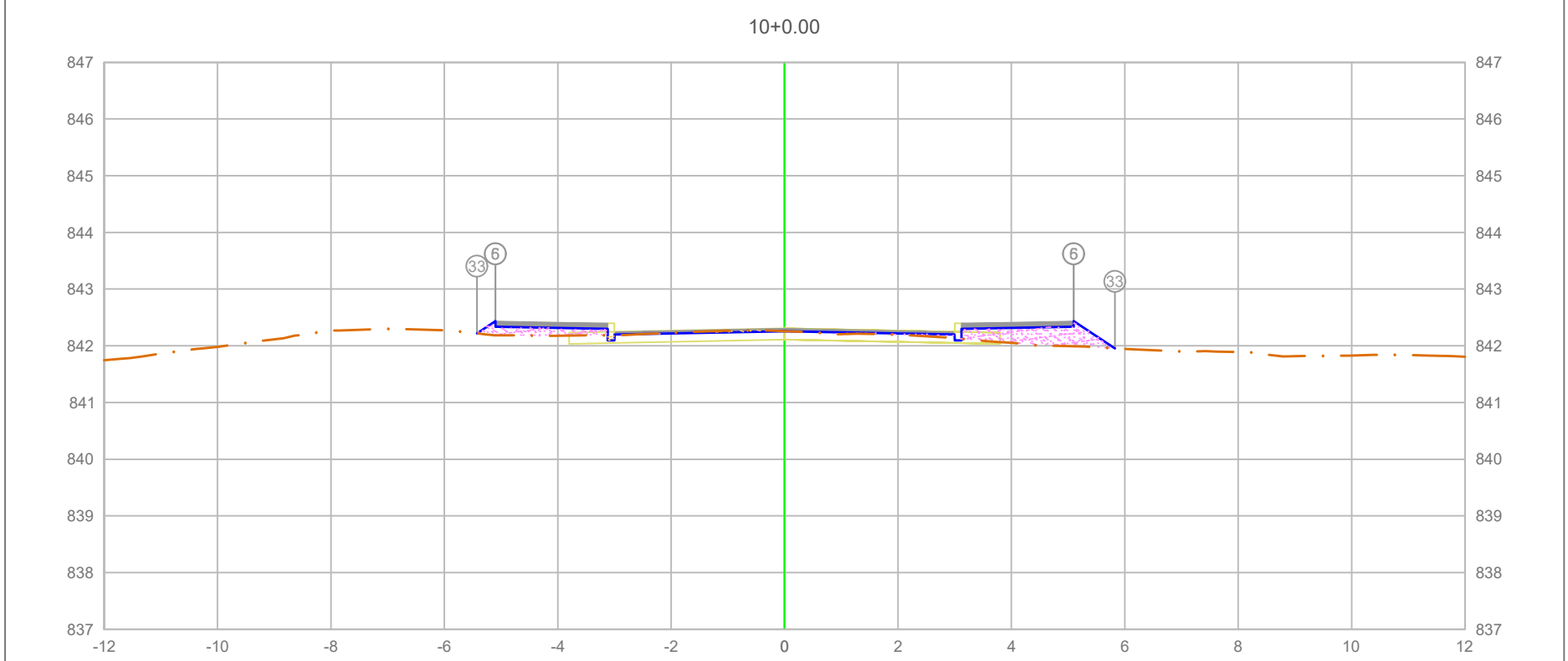
Cota terreno = 841.406
Cota projeto = 841.405

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.12 m² | A.aterro = | 0.85 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.427 |
| | COTA | 842.437 | 842.437 | 842.220 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.828 |
| | COTA | 842.437 | 842.437 | 841.952 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

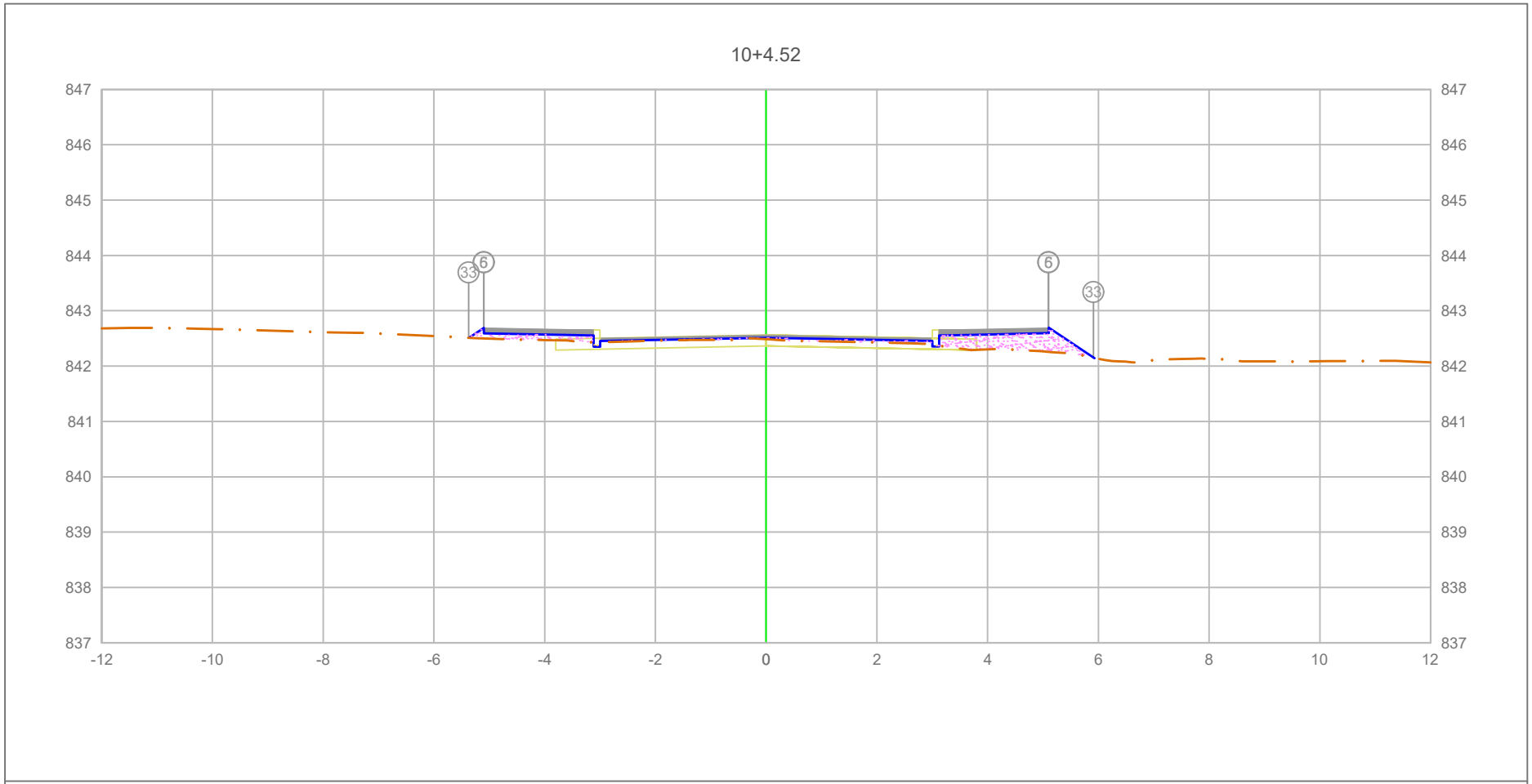
**0+200.00**

Cota terreno = 842.258
Cota projeto = 842.258

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.06 m² | A.aterro = 1.09 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.372 |
| | COTA | 842.693 | 842.693 | 842.511 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.909 |
| | COTA | 842.693 | 842.693 | 842.153 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

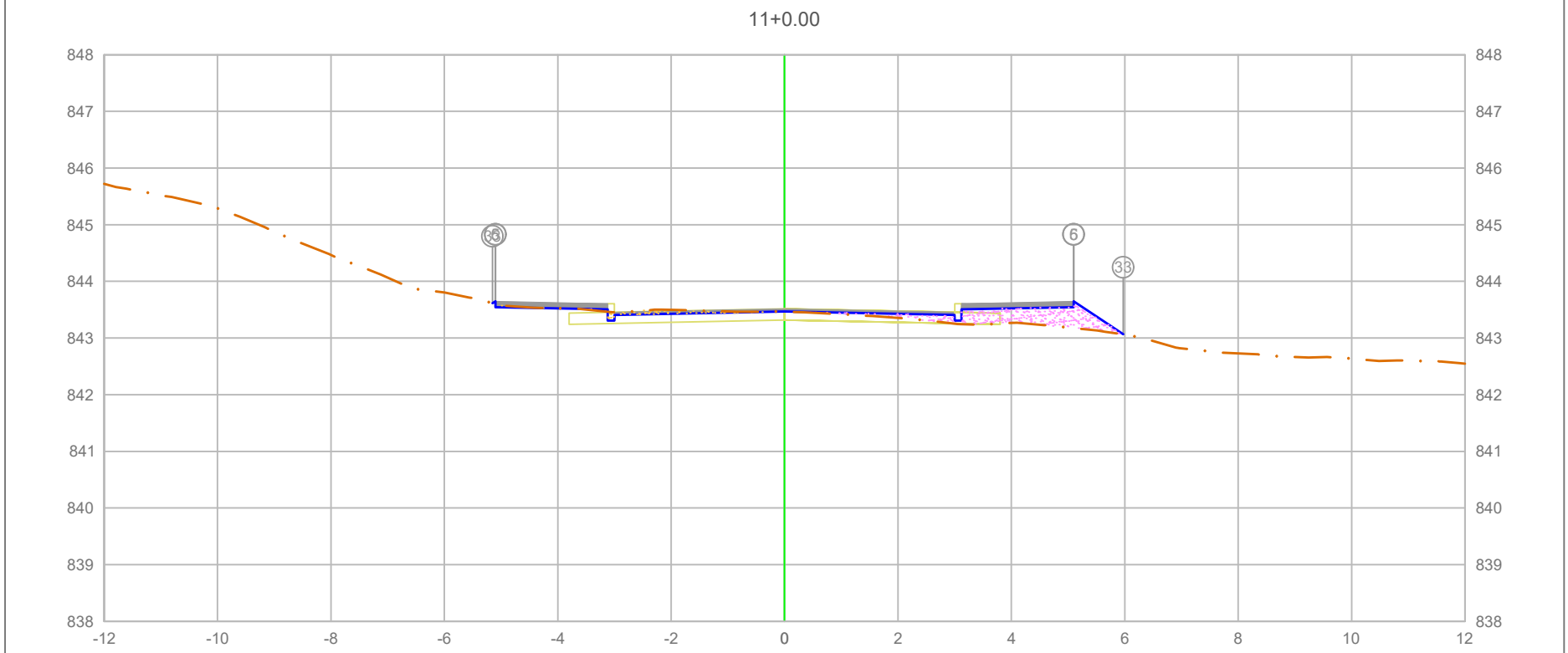
**0+204.52**

Cota terreno = 842.513
Cota projeto = 842.485

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.01 m² | A.aterro = 1.12 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.150 |
| | COTA | 843.646 | 843.646 | 843.613 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.971 |
| | COTA | 843.646 | 843.646 | 843.066 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+220.00**

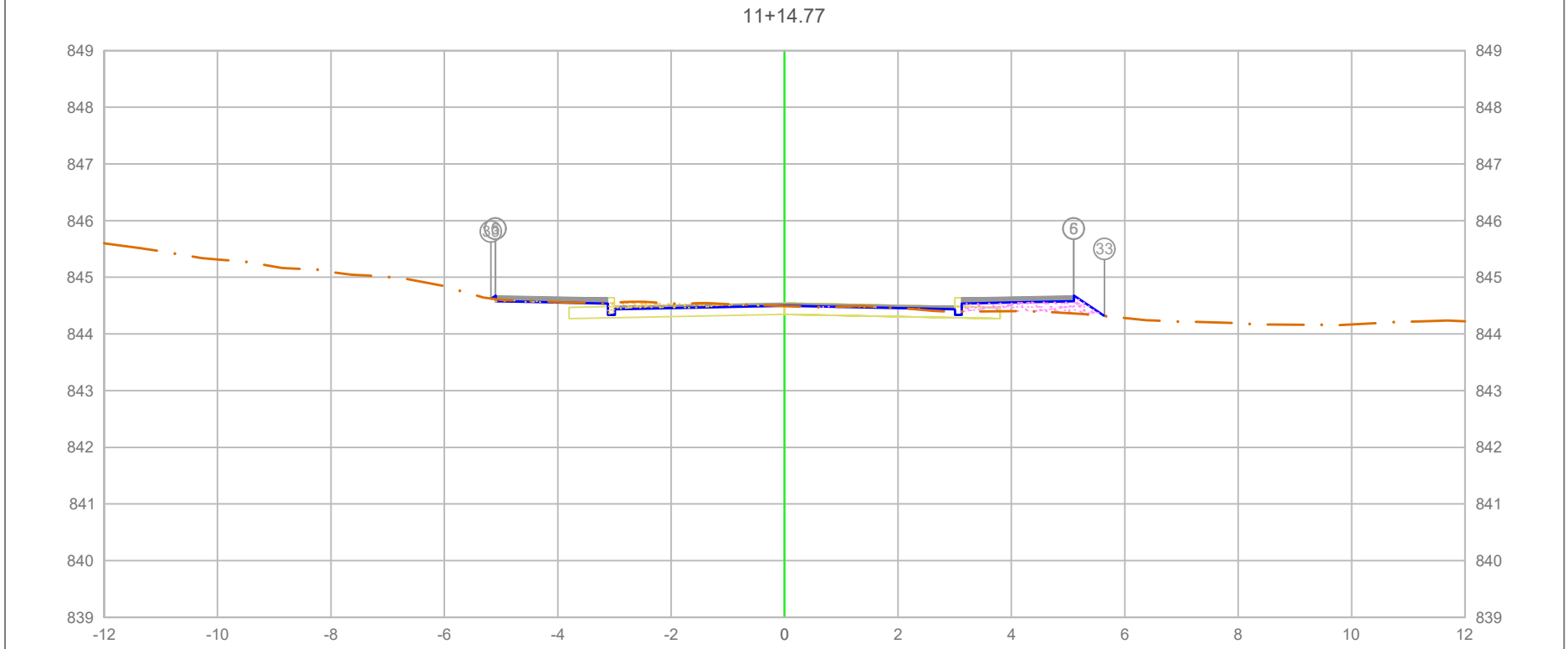
Cota terreno = 843.467
Cota projeto = 843.467

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.15 m² | A.aterro = | 0.96 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.179 |
| | COTA | 844.676 | 844.676 | 844.624 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.643 |
| | COTA | 844.676 | 844.676 | 844.314 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+234.77**

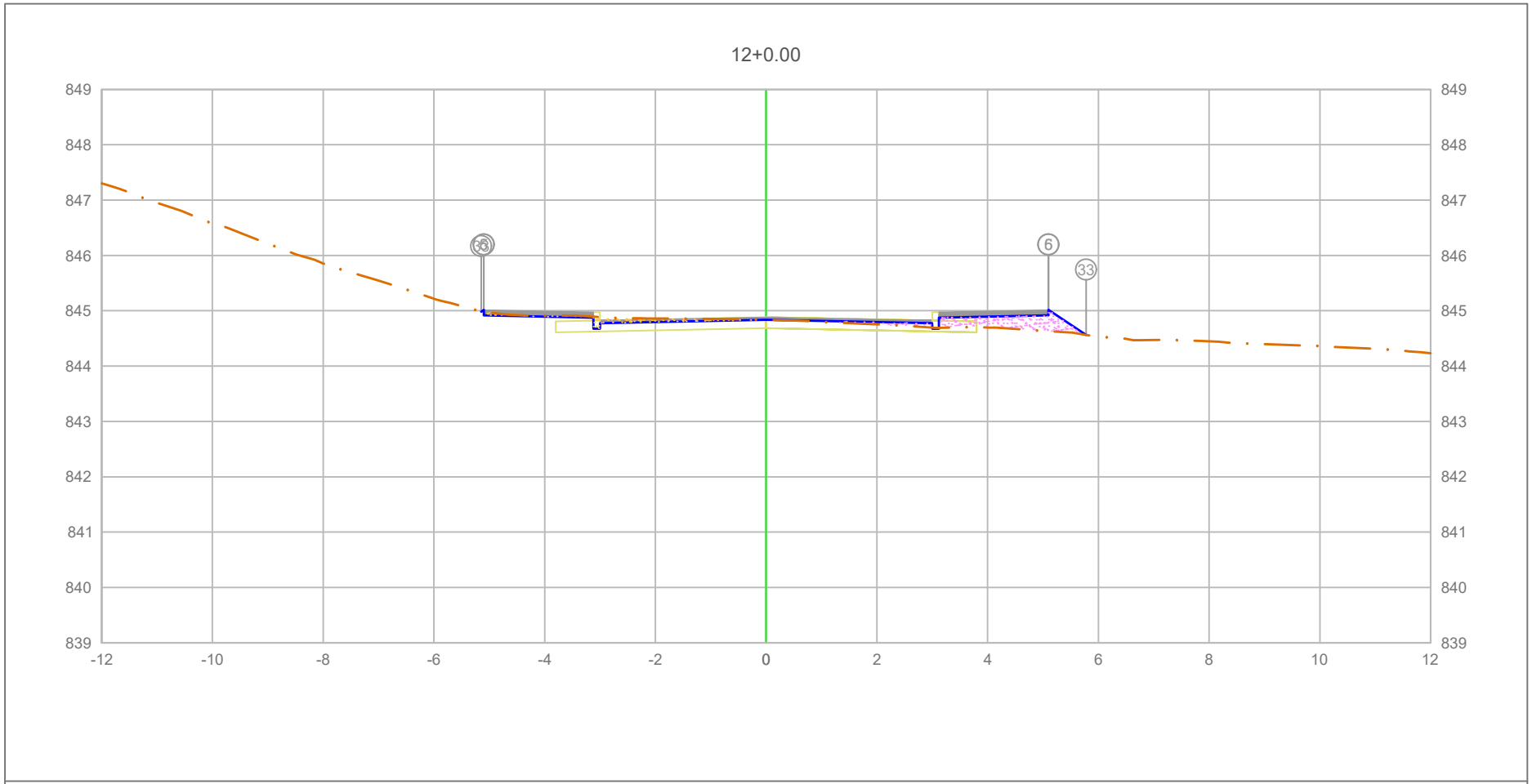
Cota terreno = 844.496
Cota projeto = 844.493

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.27 m² | A.aterro = | 0.44 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.146 |
| | COTA | 845.015 | 845.015 | 844.984 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.779 |
| | COTA | 845.015 | 845.015 | 844.563 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+240.00**

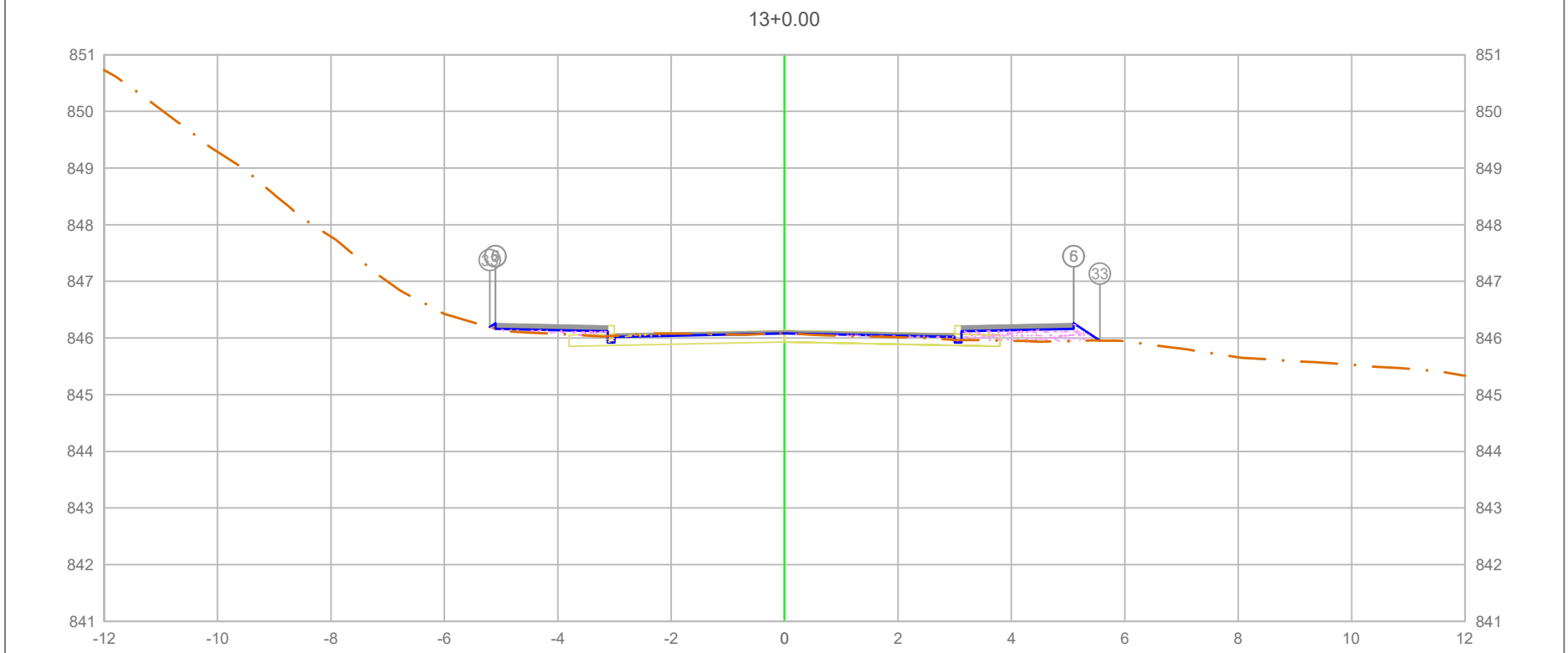
Cota terreno = 844.835
Cota projeto = 844.835

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.23 m² | A.aterro = | 0.64 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.201 |
| | COTA | 846.260 | 846.260 | 846.193 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.561 |
| | COTA | 846.260 | 846.260 | 845.953 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+260.00**

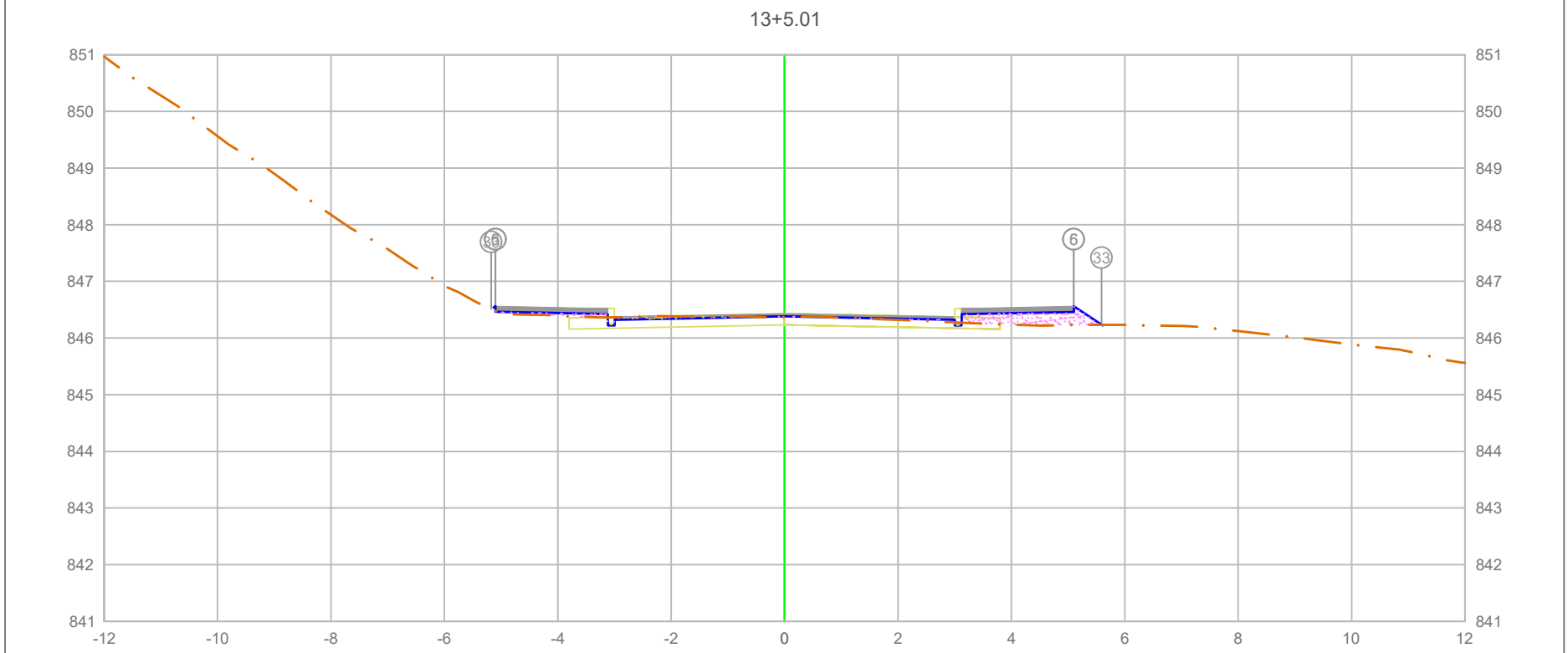
Cota terreno = 846.080
Cota projeto = 846.080

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.08 | m² | A.aterro = | 0.64 | m² |
| A.corte 2ª. ripper = | | m² | A.rsm = | | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | | m² | A.reat. rachão = | | m² |
| A.corte 3ª. = | | m² | A.reat. solo = | | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | | | | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | DIST. | | | | -5.100 | -5.100 | -5.173 |
| | COTA | | | | 846.561 | 846.561 | 846.513 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | | | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.592 | | | |
| | COTA | 846.561 | 846.561 | 846.234 | | | |

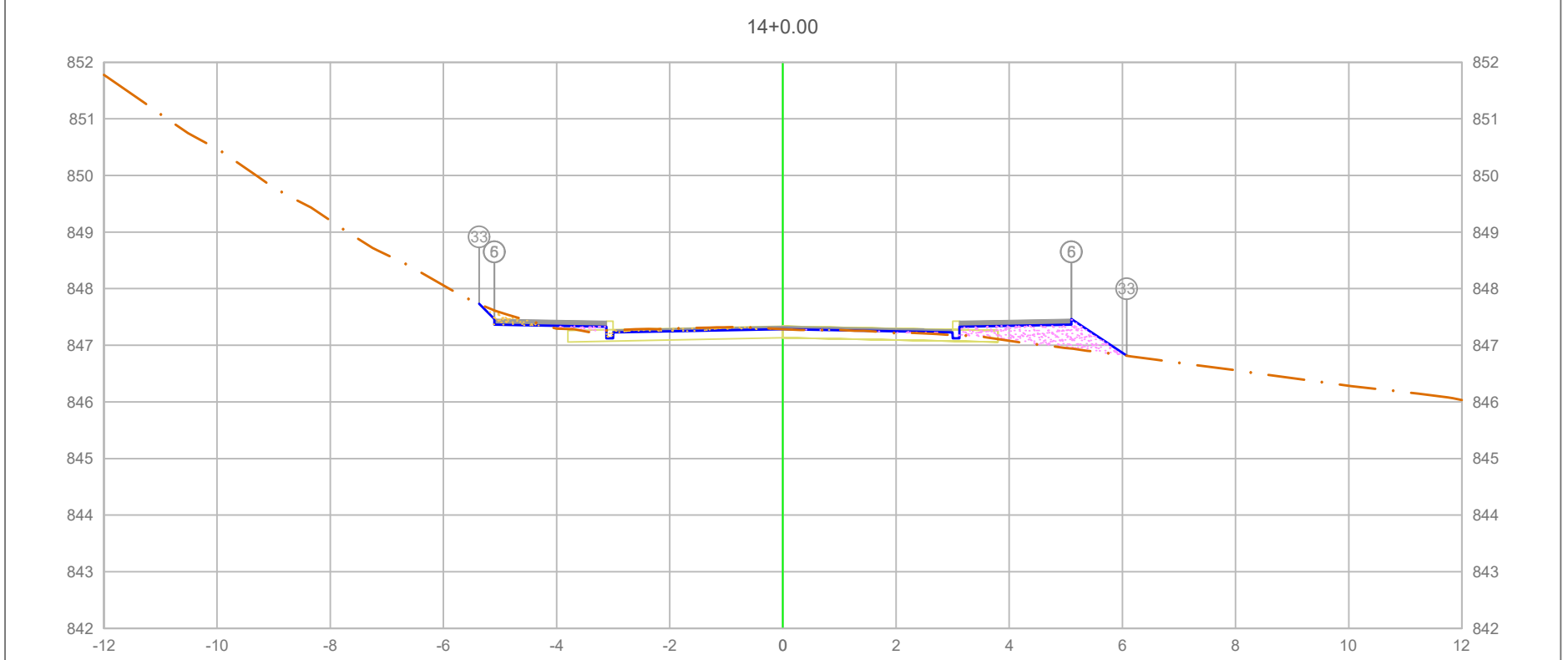
ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

0+265.01

Cota terreno = 846.382
Cota projeto = 846.369

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.10 m² | A.aterro = 0.62 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA
ORGÃO DE APROVAÇÃO



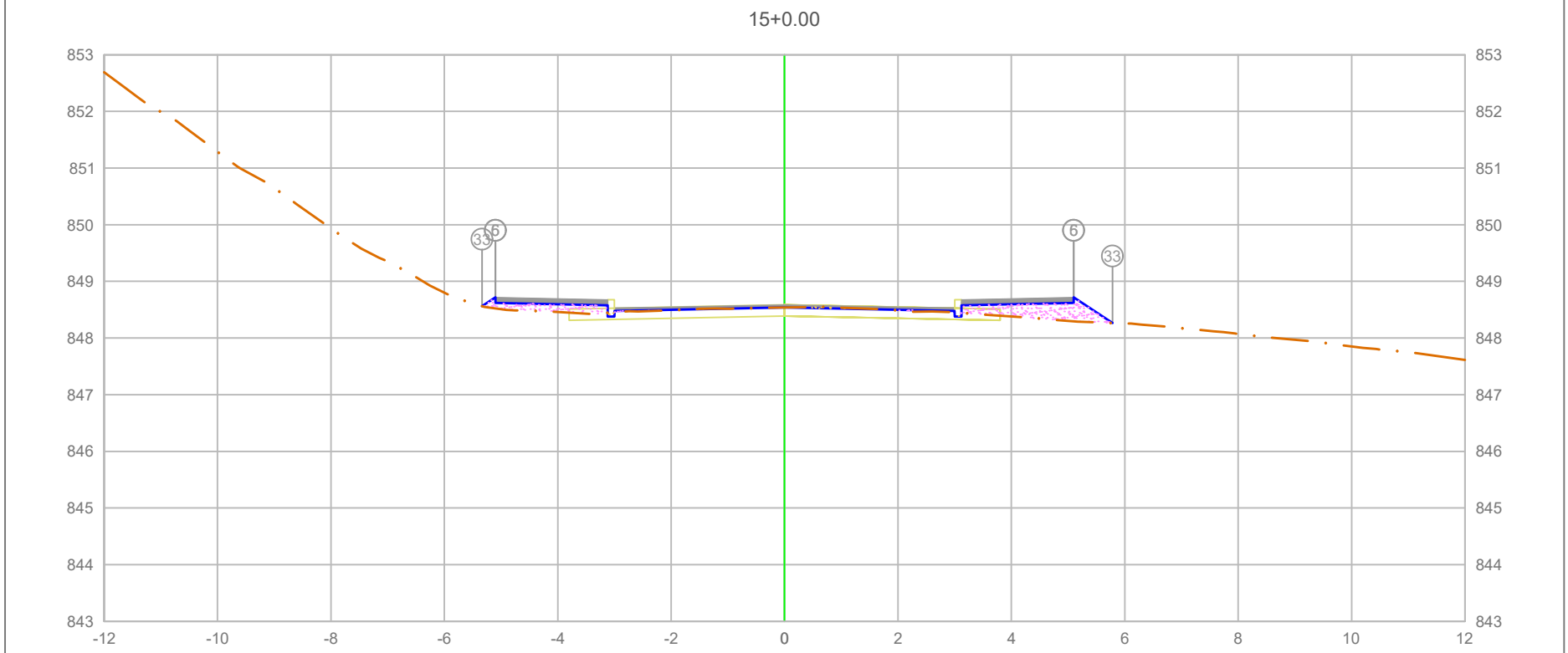

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.367 |
| | COTA | 847.465 | 847.465 | 847.731 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 6.076 |
| | COTA | 847.465 | 847.465 | 846.814 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+280.00**

Cota terreno = 847.285
Cota projeto = 847.285

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.29 m² | A.aterro = 0.92 m² | EMITENTE | OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | LOCAL: AV. CAIOBA |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | ESCALA 1:100 / CÓDIGO NS-TER-01 / FOLHA |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | ORGÃO DE APROVAÇÃO |




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.335 |
| | COTA | 848.718 | 848.718 | 848.562 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.783 |
| | COTA | 848.718 | 848.718 | 848.263 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+300.00**

Cota terreno = 848.538
Cota projeto = 848.538

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.04 m² | A.aterro = | 0.92 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

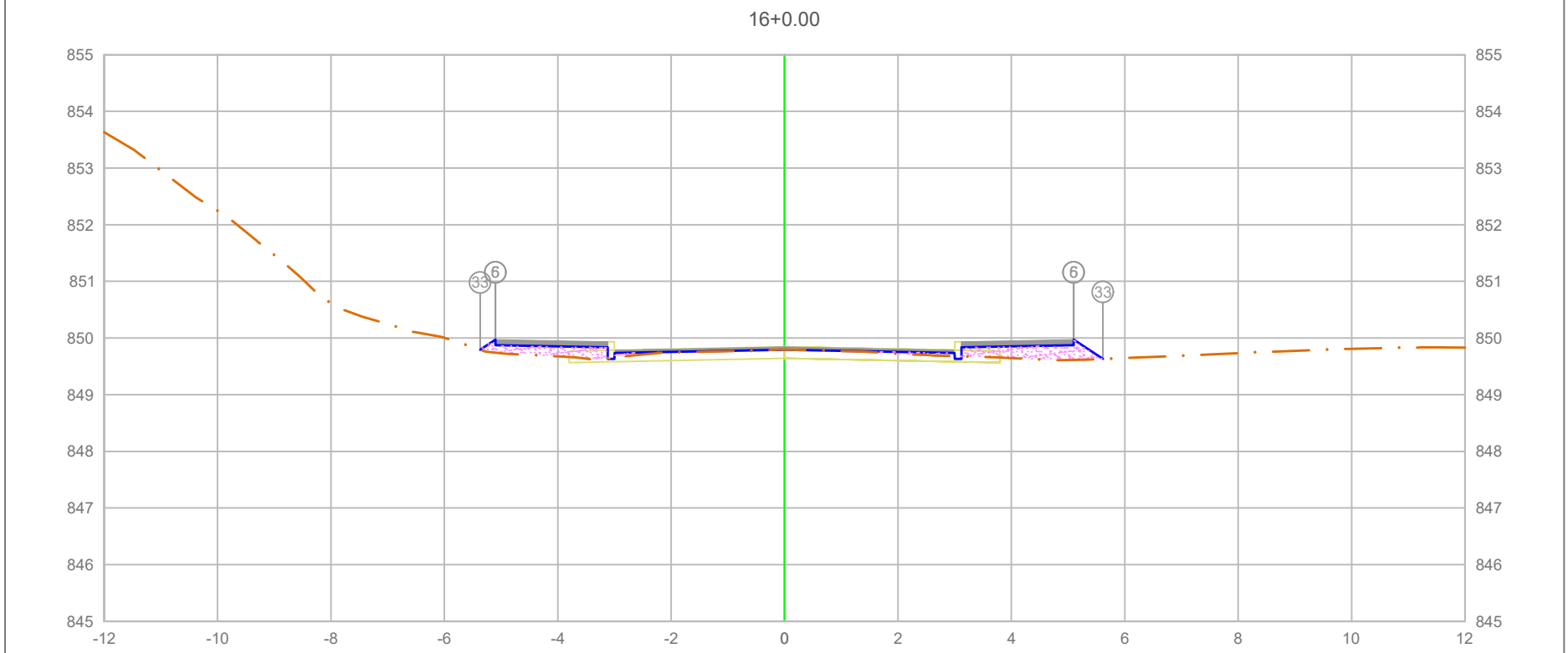
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.370 |
| | COTA | 849.974 | 849.974 | 849.794 |

| | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.616 |
| | COTA | 849.974 | 849.974 | 849.630 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+320.00**

Cota terreno = 849.794
Cota projeto = 849.794

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 1.00 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

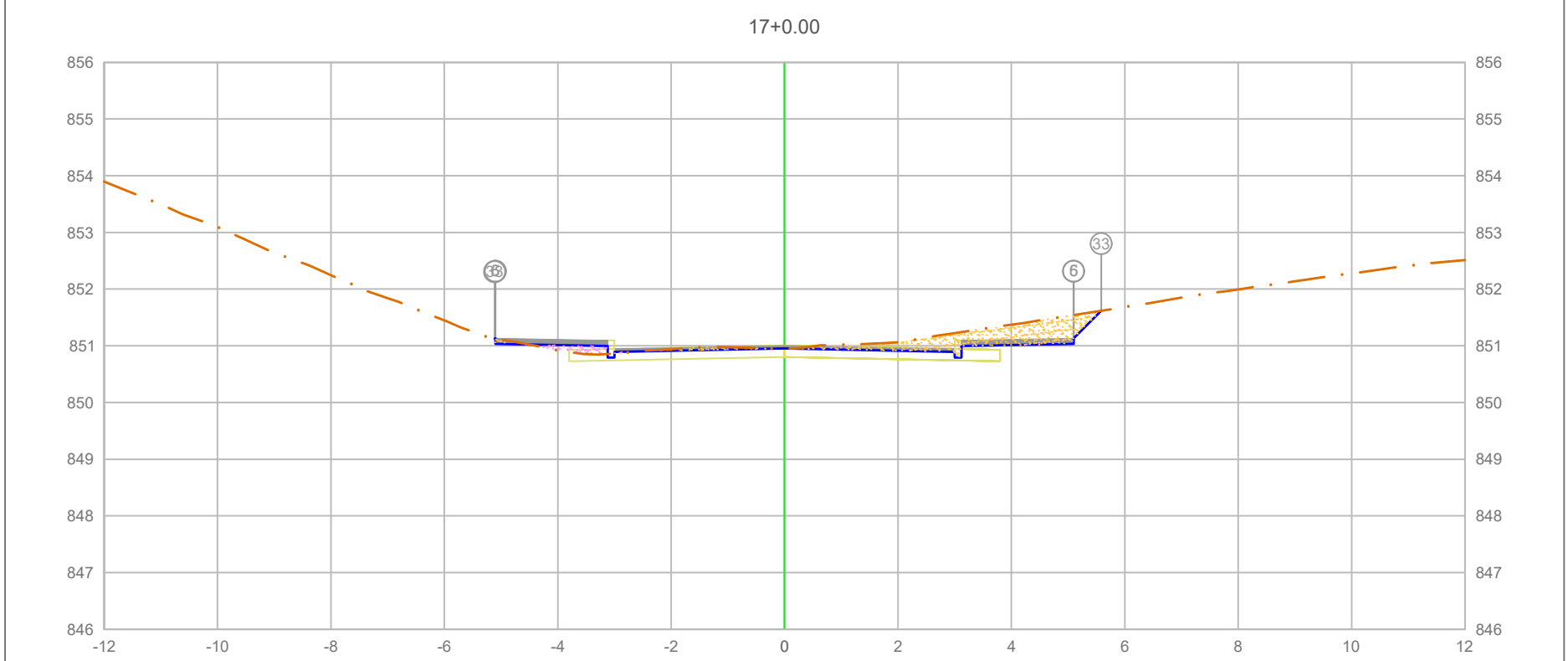
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.115 |
| | COTA | 851.134 | 851.134 | 851.124 |

| | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.586 |
| | COTA | 851.134 | 851.134 | 851.619 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+340.00**

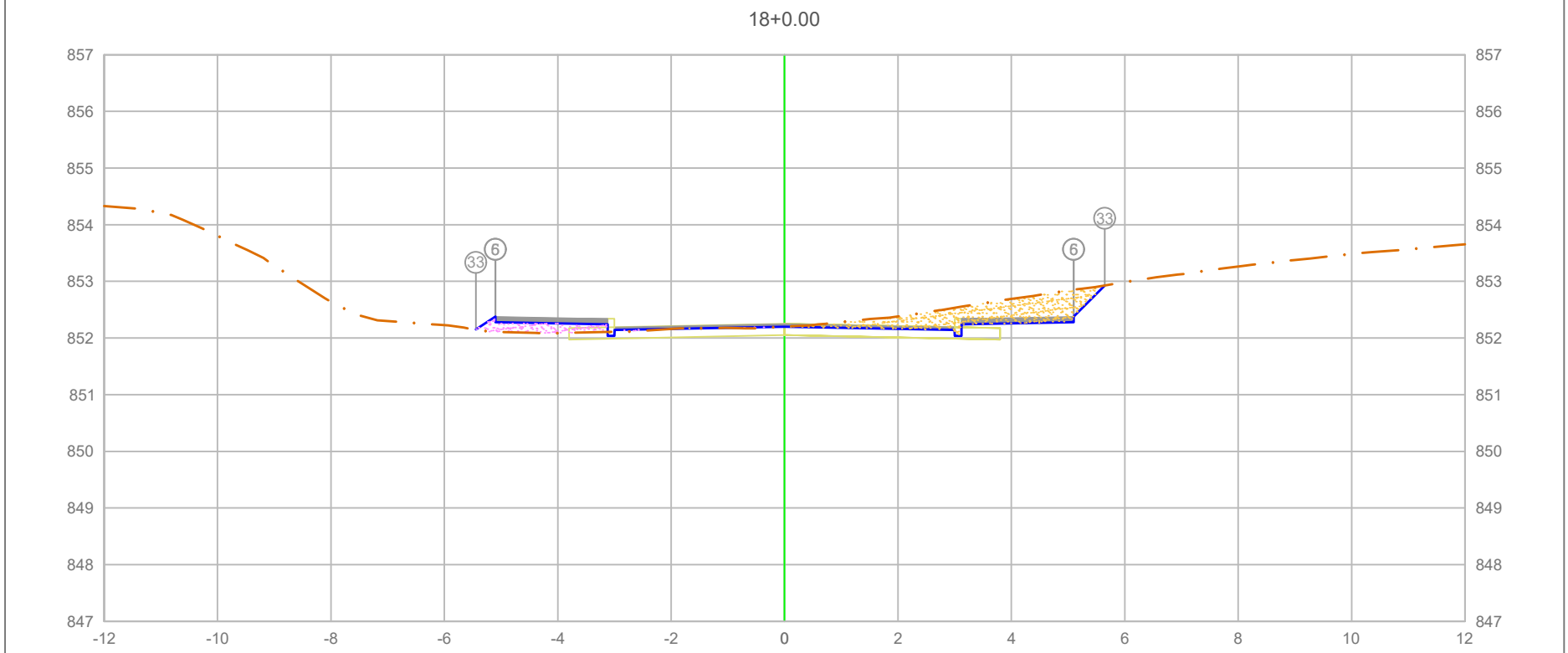
Cota terreno = 850.954
Cota projeto = 850.954

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 1.40 m² | A.aterro = | 0.15 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.445 |
| | COTA | 852.380 | 852.380 | 852.150 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.649 |
| | COTA | 852.380 | 852.380 | 852.929 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+360.00**

Cota terreno = 852.201
Cota projeto = 852.201

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 1.59 m² | A.aterro = | 0.41 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

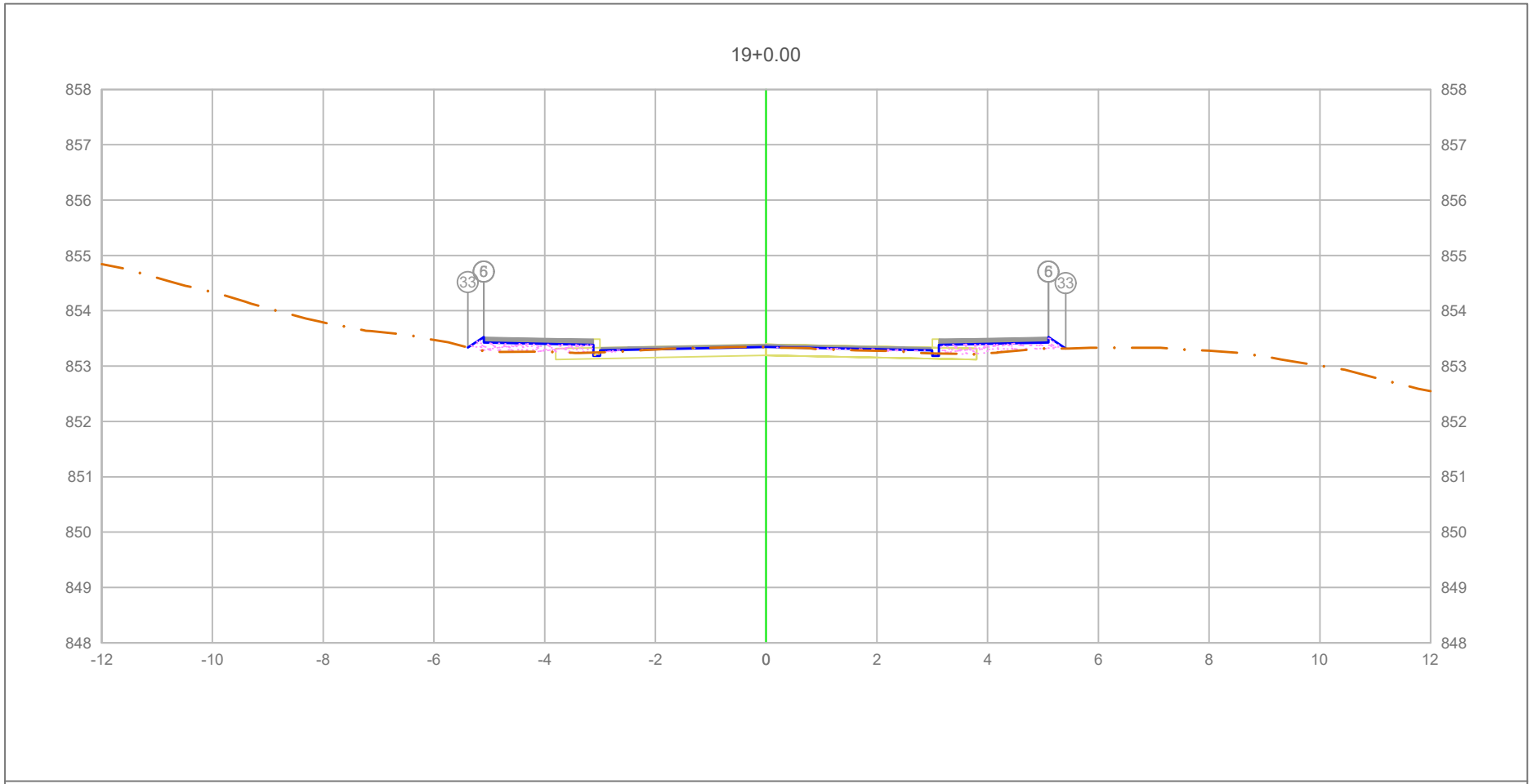
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.386 |
| | COTA | 853.525 | 853.525 | 853.334 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.412 |
| | COTA | 853.525 | 853.525 | 853.317 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+380.00**

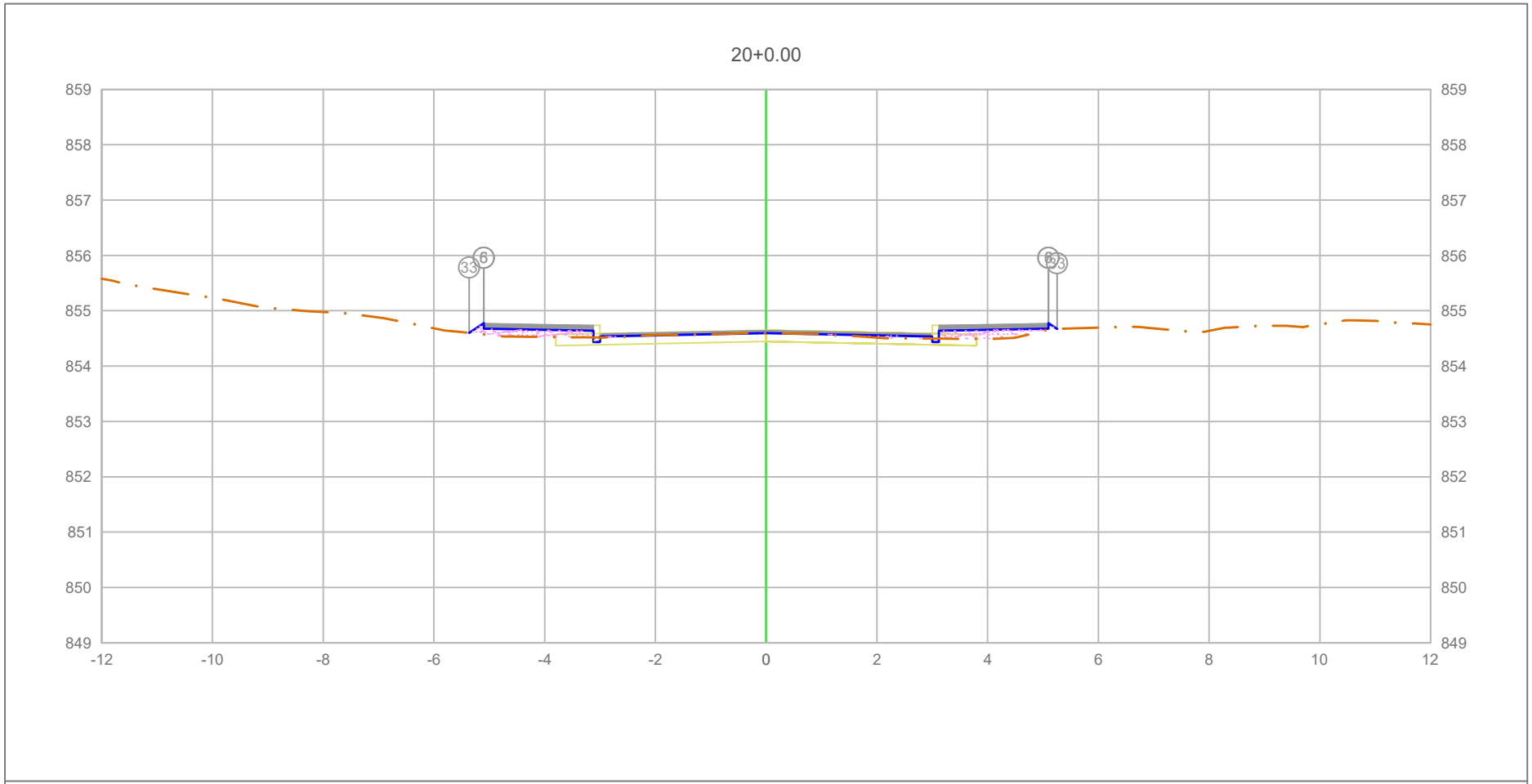
Cota terreno = 853.345
Cota projeto = 853.345

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.02 m² | A.aterro = | 0.76 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.363 |
| | COTA | 854.776 | 854.776 | 854.601 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.253 |
| | COTA | 854.776 | 854.776 | 854.674 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+400.00**

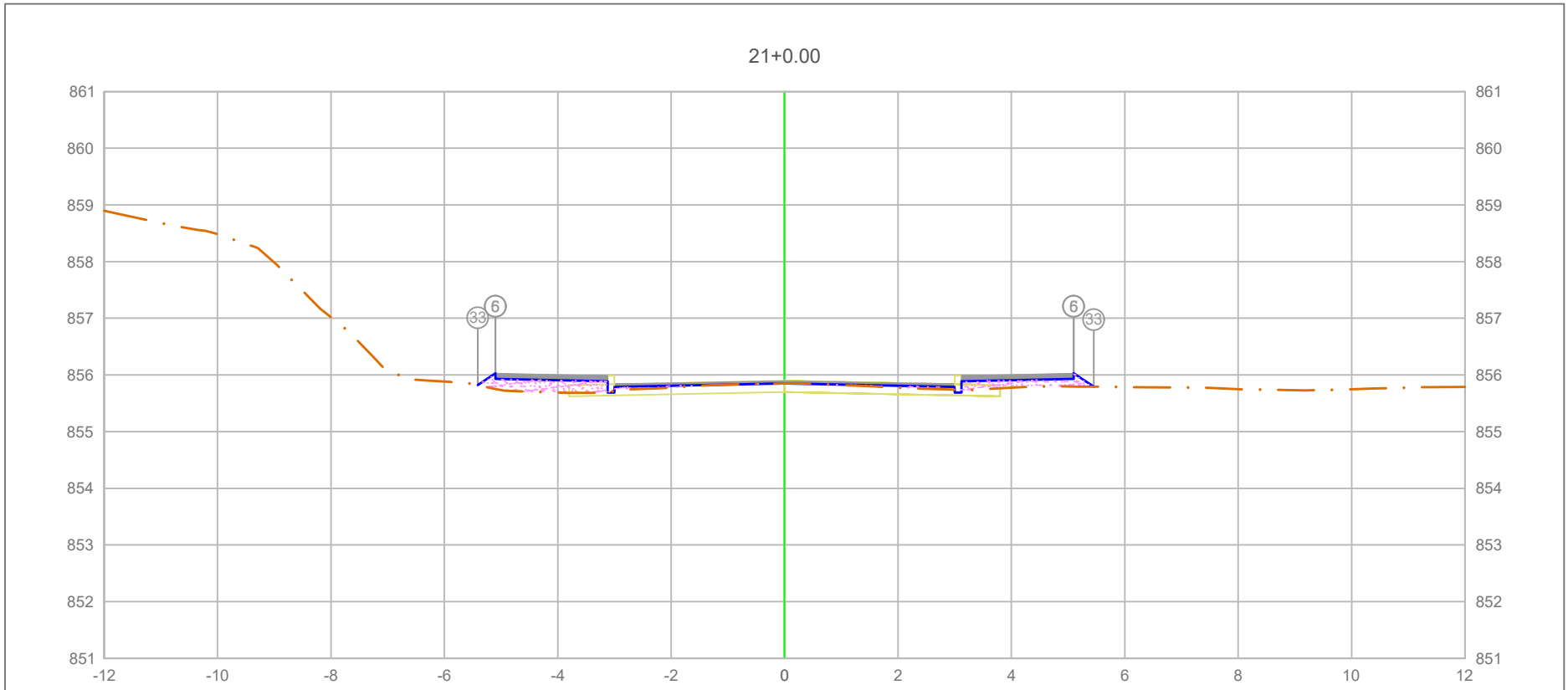
Cota terreno = 854.596
Cota projeto = 854.596

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.02 m² | A.aterro = | 0.62 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.409 |
| | COTA | 856.028 | 856.028 | 855.822 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.452 |
| | COTA | 856.028 | 856.028 | 855.793 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+420.00**

Cota terreno = 855.848
Cota projeto = 855.848

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 0.88 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

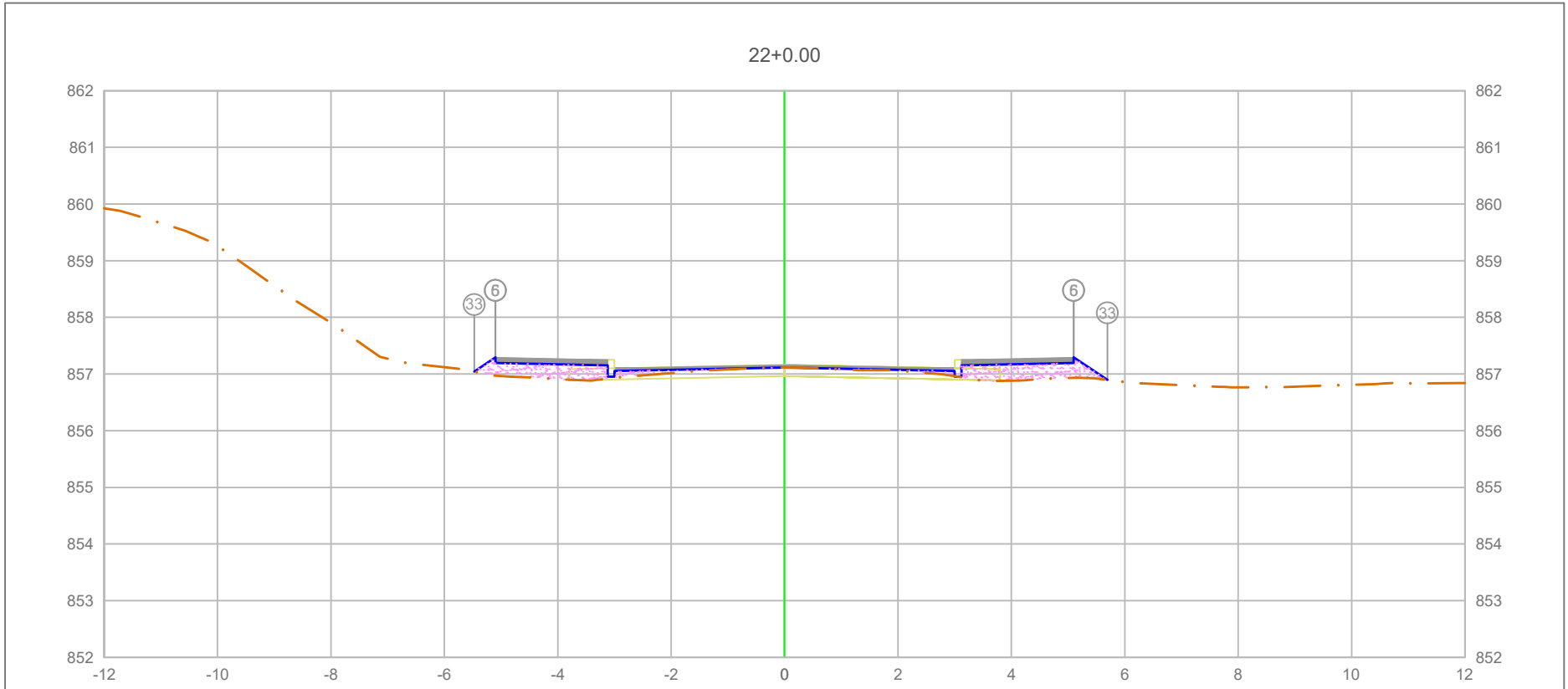
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.474 |
| | COTA | 857.293 | 857.293 | 857.044 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.694 |
| | COTA | 857.293 | 857.293 | 856.897 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+440.00**

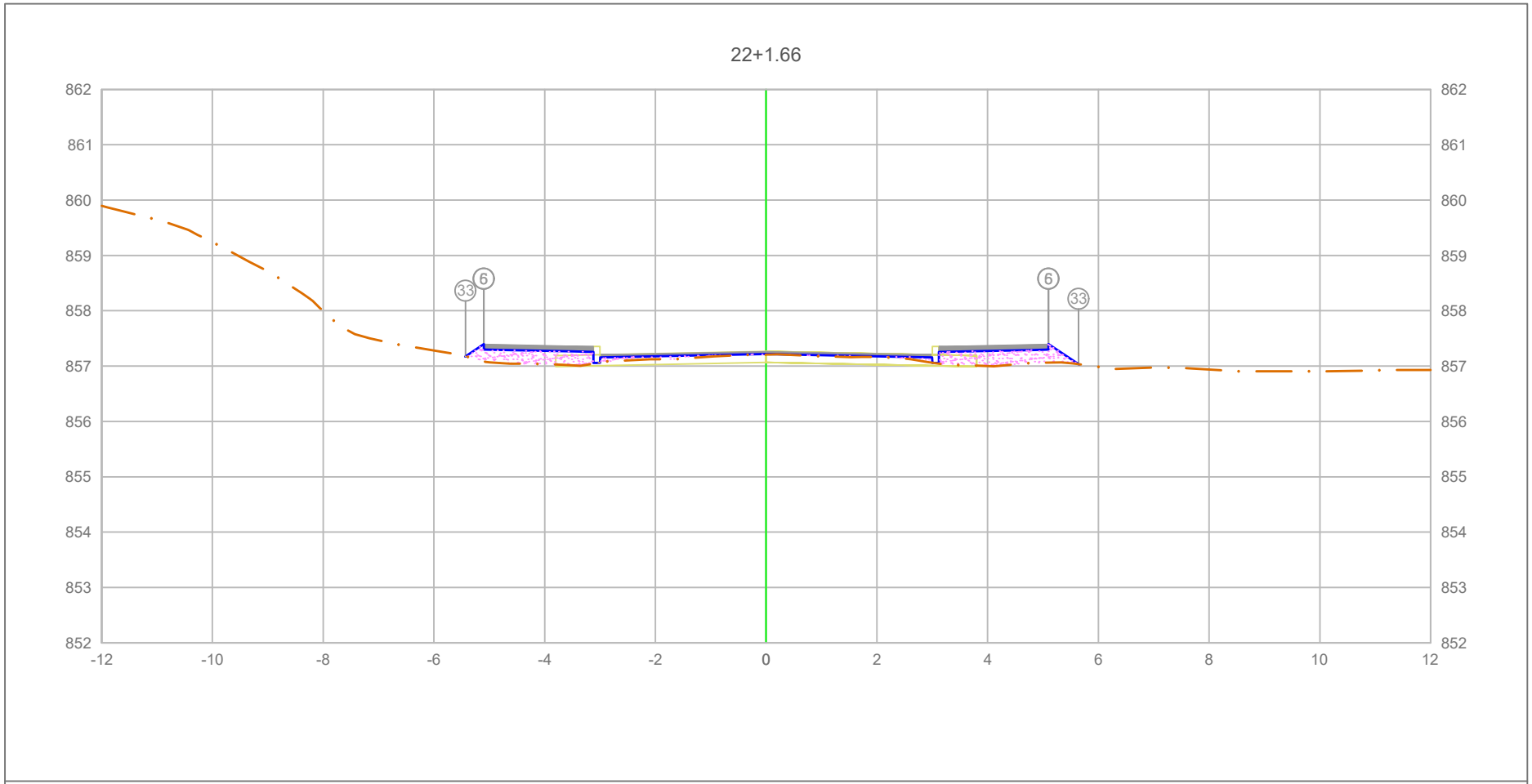
Cota terreno = 857.113
Cota projeto = 857.113

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.00 m² | A.aterro = | 1.38 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 857.396 |
| | 6 | -5.100 | 857.396 |
| | 33 | -5.428 | 857.178 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 857.396 |
| | 6 | 5.100 | 857.396 |
| | 33 | 5.644 | 857.034 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

0+441.66

Cota terreno = 857.217
Cota projeto = 857.206

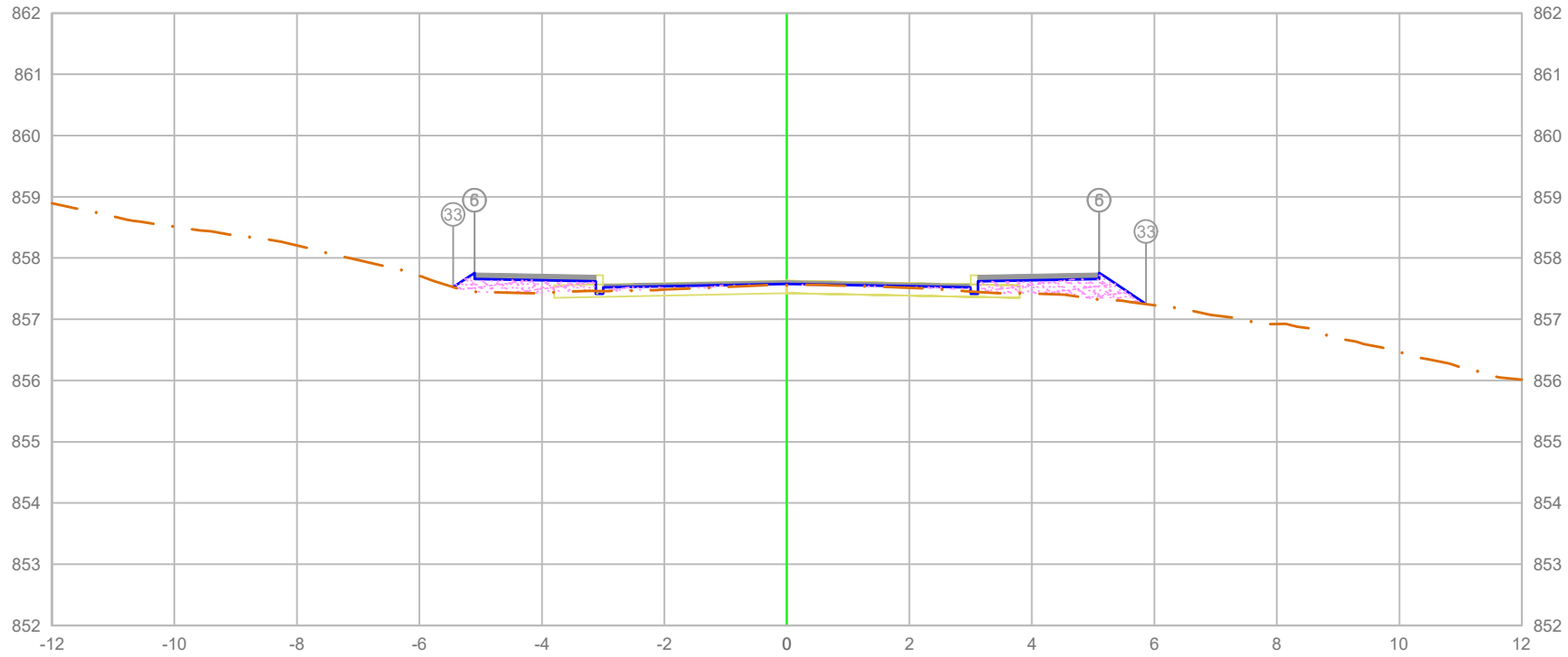
| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.00 m² | A.aterro = | 1.30 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO

22+7.48




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 857.758 |
| | 6 | -5.100 | 857.758 |
| | 33 | -5.448 | 857.526 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 857.758 |
| | 6 | 5.100 | 857.758 |
| | 33 | 5.867 | 857.247 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

0+447.48

Cota terreno = 857.578
Cota projeto = 857.560

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 1.25 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

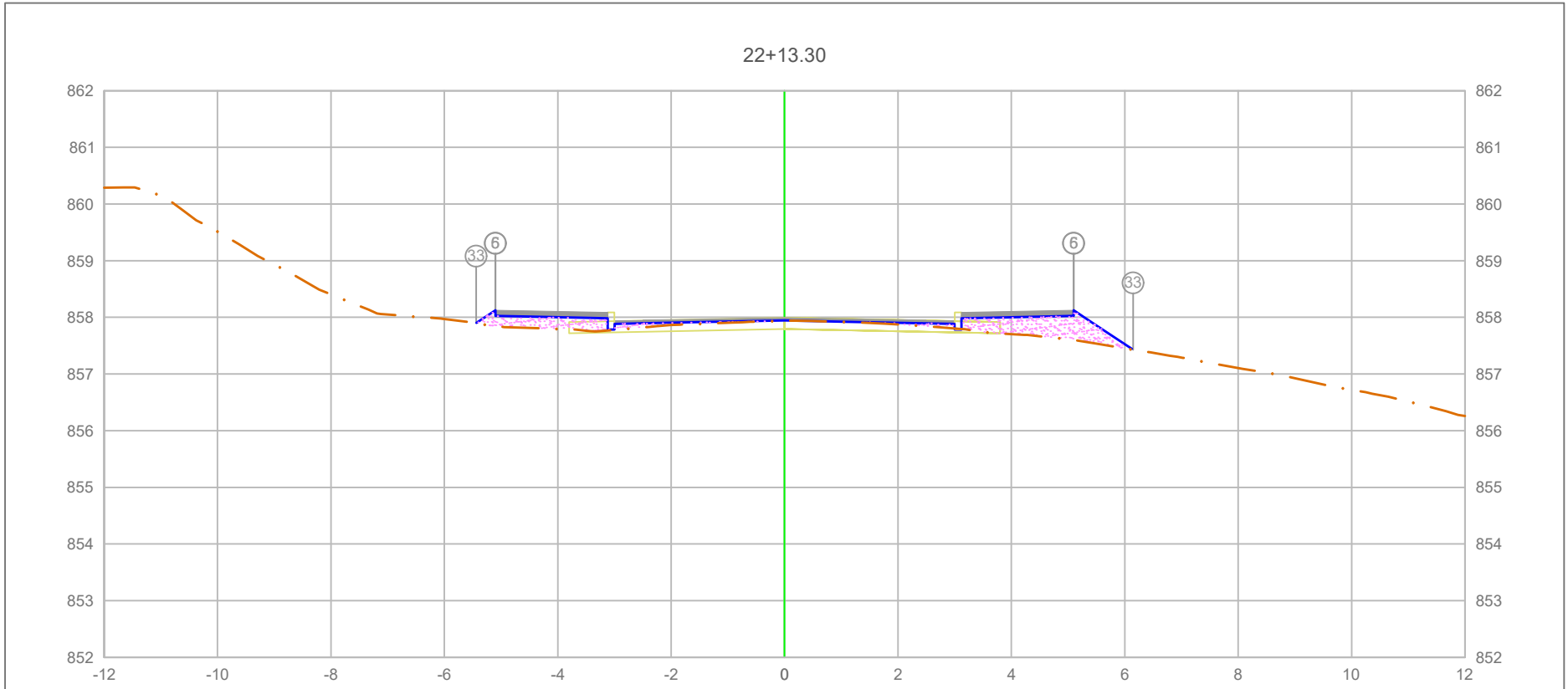
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.439 |
| | COTA | 858.125 | 858.125 | 857.899 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 6.148 |
| | COTA | 858.125 | 858.125 | 857.426 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+453.30**

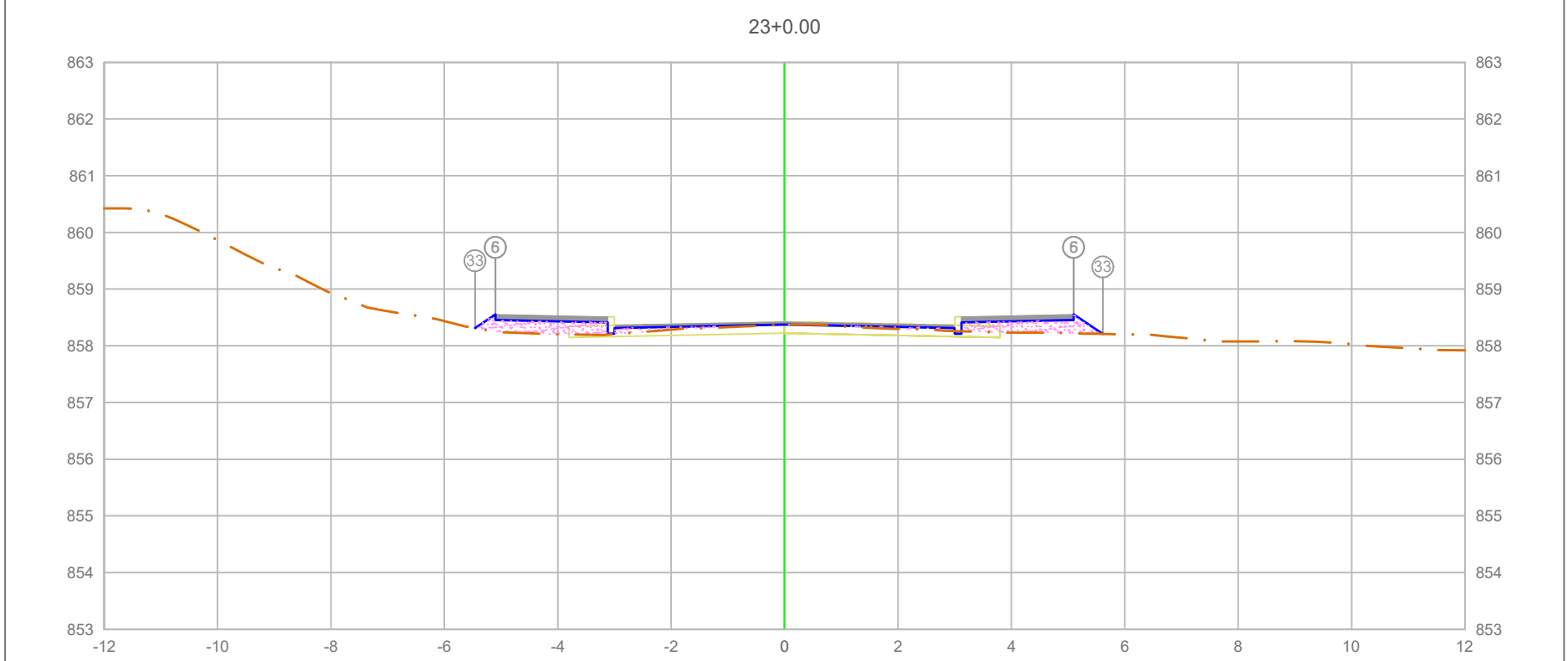
Cota terreno = 857.945
Cota projeto = 857.936

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.00 m² | A.aterro = | 1.54 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.457 |
| | COTA | 858.552 | 858.552 | 858.314 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.615 |
| | COTA | 858.552 | 858.552 | 858.209 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

0+460.00

Cota terreno = 858.373

Cota projeto = 858.373

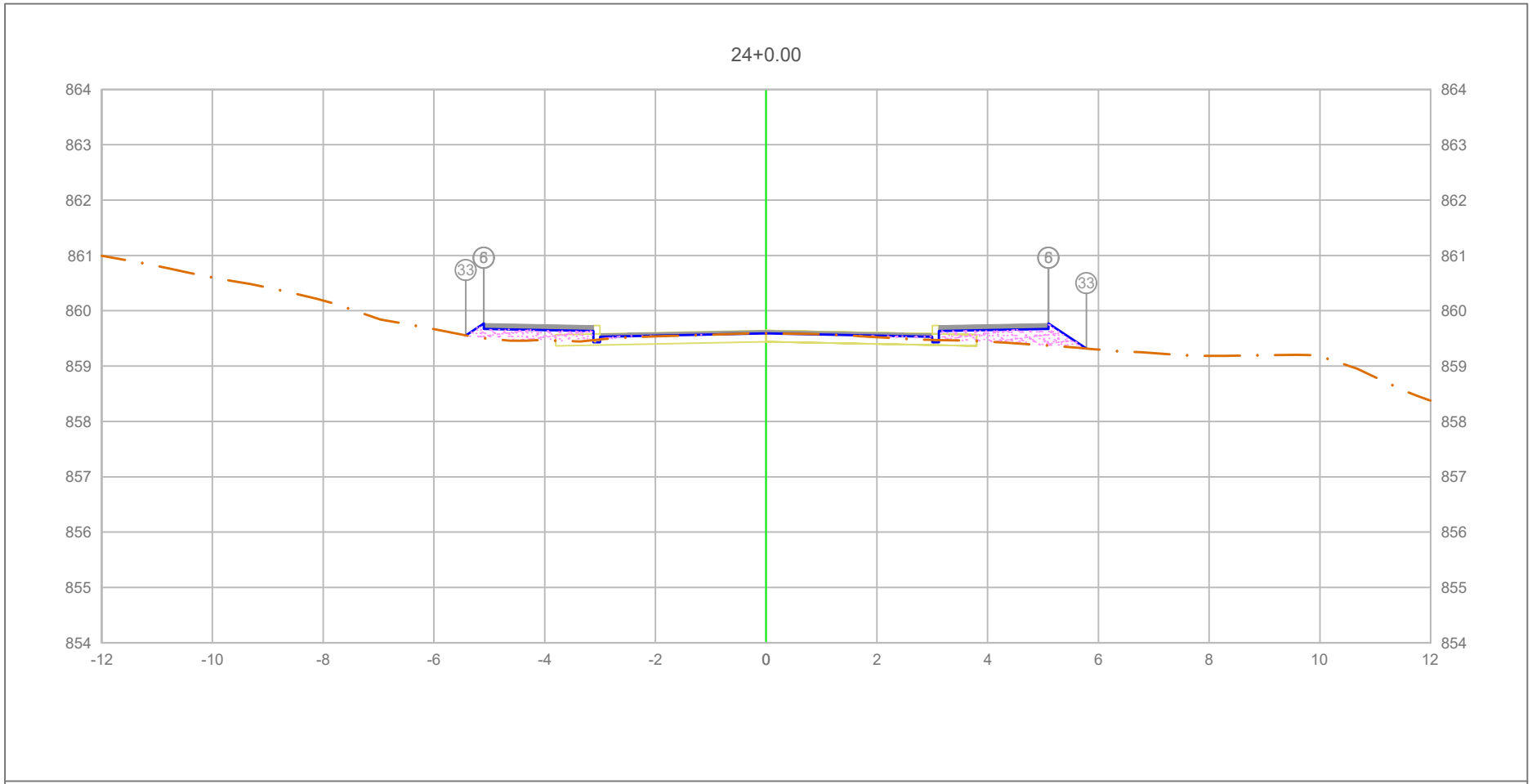
| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.01 m² | A.aterro = 1.15 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.427 |
| | COTA | 859.772 | 859.772 | 859.554 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.782 |
| | COTA | 859.772 | 859.772 | 859.317 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+480.00**

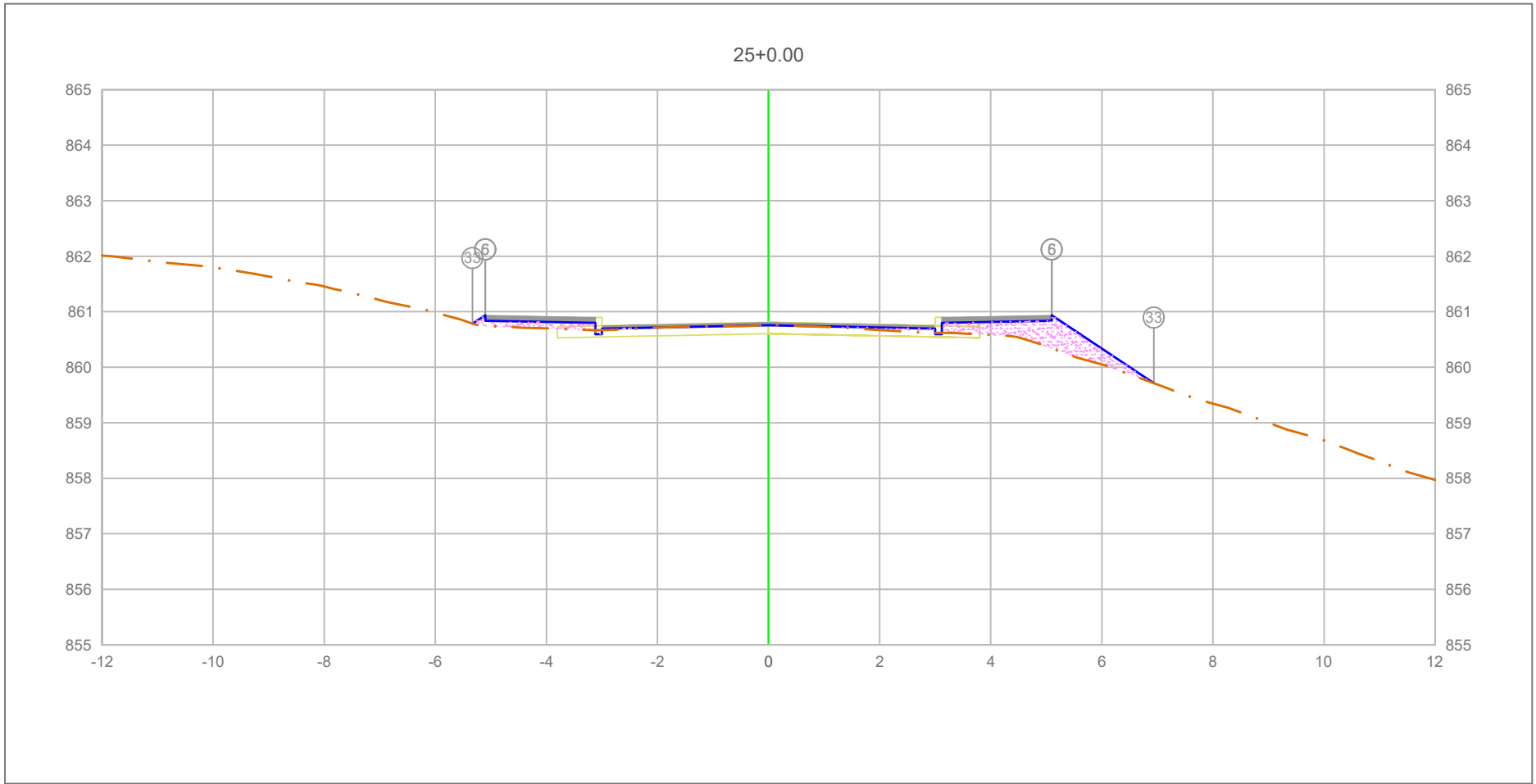
Cota terreno = 859.592
Cota projeto = 859.592

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 1.08 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.329 | |
| | COTA | 860.937 | 860.937 | 860.784 | |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 6.936 | |
| | COTA | 860.937 | 860.937 | 859.713 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+500.00**

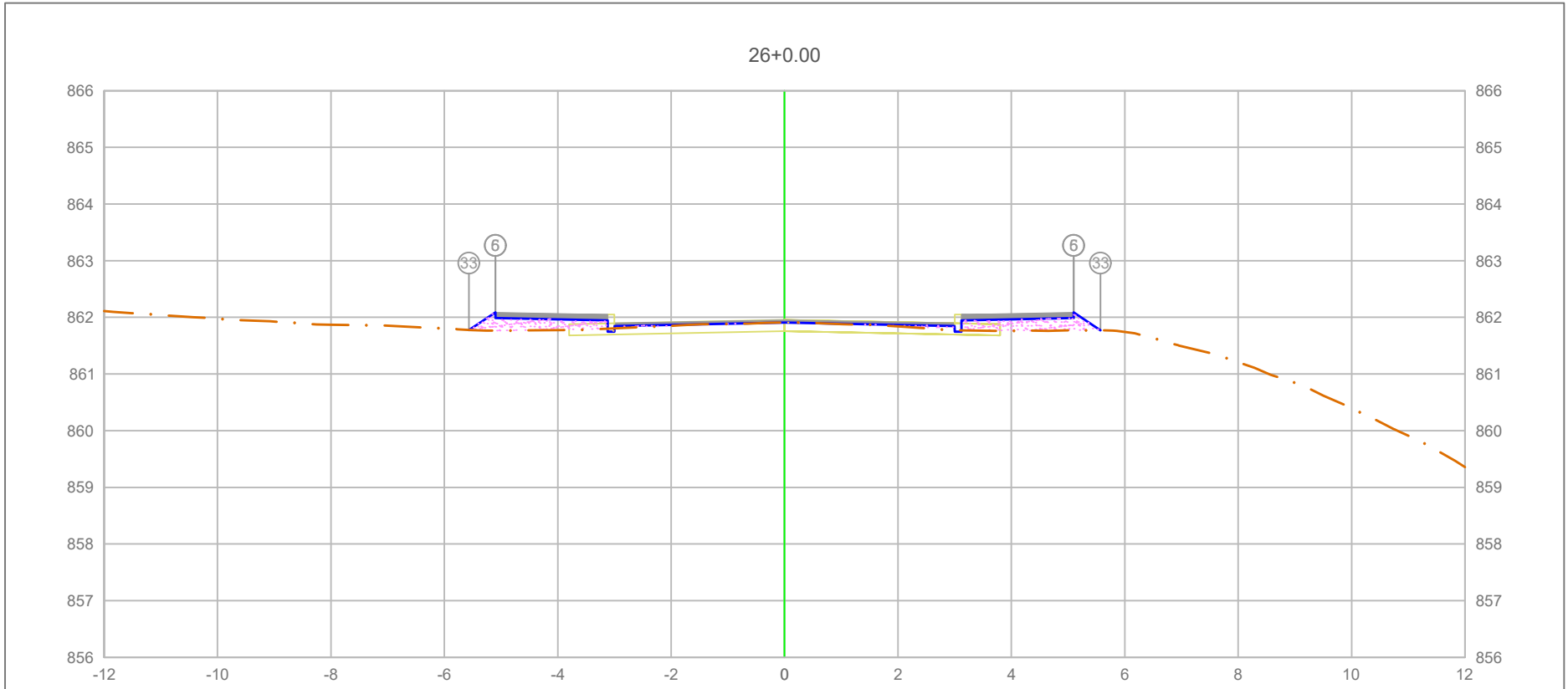
Cota terreno = 860.757
Cota projeto = 860.757

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 1.43 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 862.087 |
| | 6 | -5.100 | 862.087 |
| | 33 | -5.567 | 861.776 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 862.087 |
| | 6 | 5.100 | 862.087 |
| | 33 | 5.573 | 861.772 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+520.00**

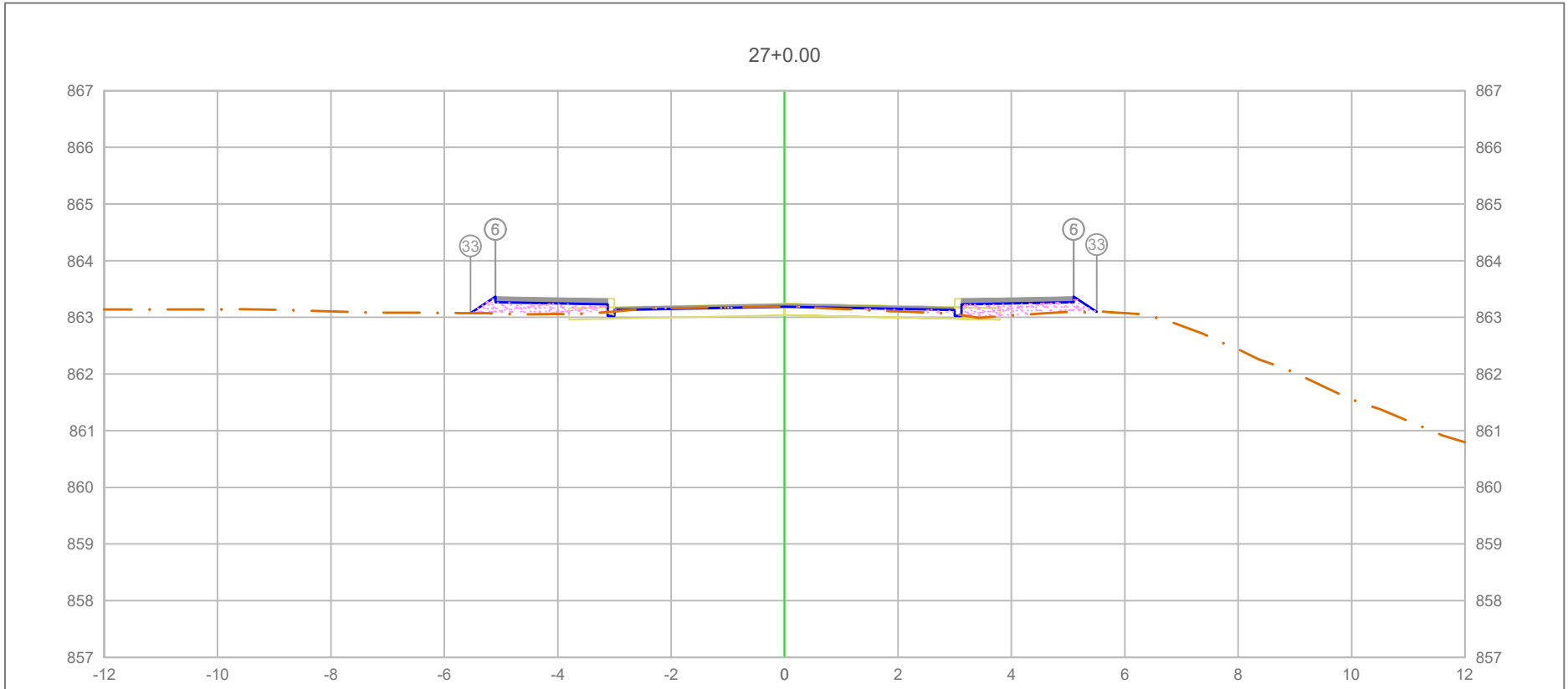
Cota terreno = 861.907
Cota projeto = 861.907

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 | m² | A.aterro = | 1.03 | m² |
| A.corte 2ª. ripper = | | m² | A.rsm = | | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | | m² | A.reat. rachão = | | m² |
| A.corte 3ª. = | | m² | A.reat. solo = | | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 863.367 |
| | 6 | -5.100 | 863.367 |
| | 33 | -5.540 | 863.075 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 863.367 |
| | 6 | 5.100 | 863.367 |
| | 33 | 5.504 | 863.098 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+540.00**

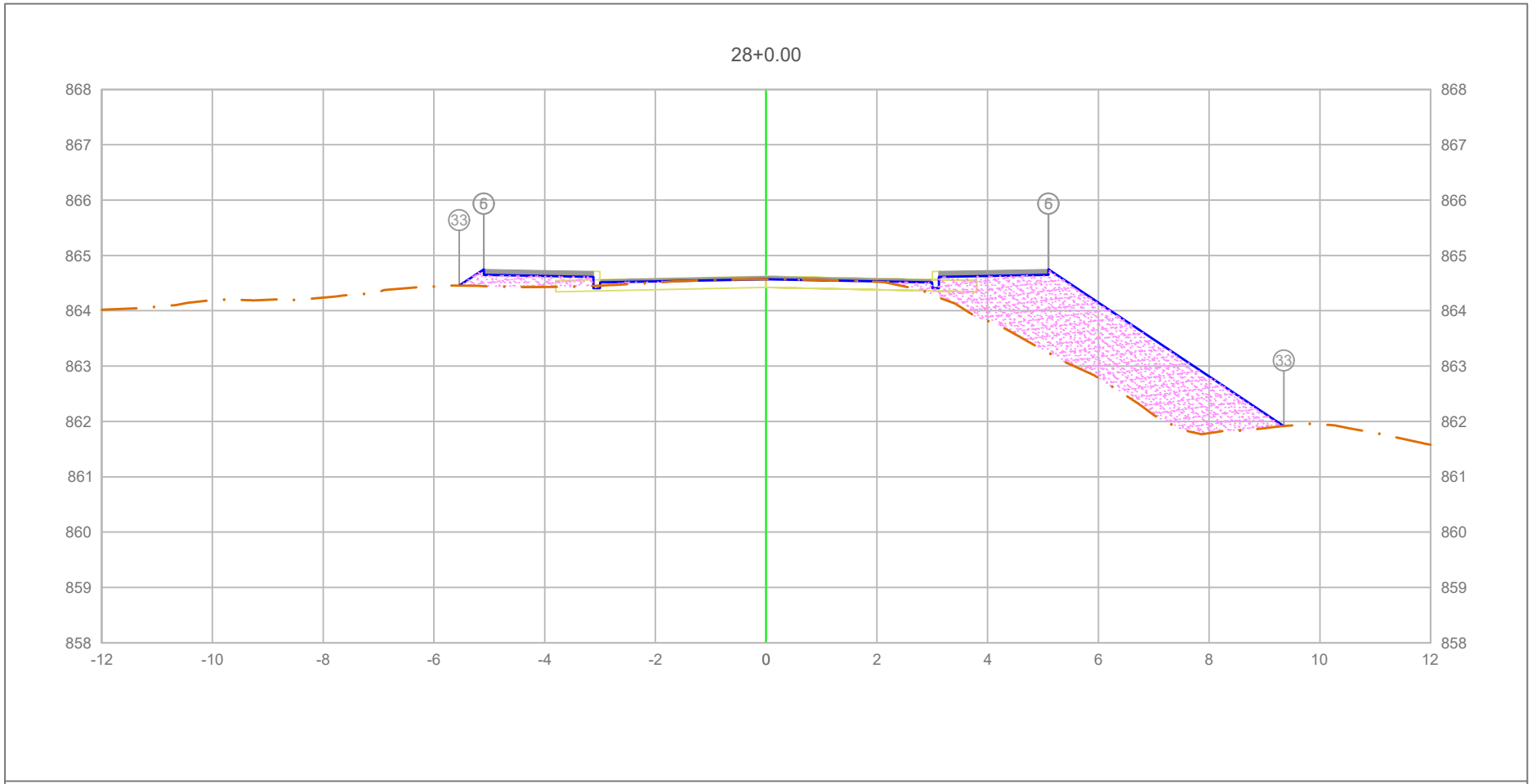
Cota terreno = 863.188
Cota projeto = 863.188

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.04 | m² | A.aterro = | 0.99 | m² |
| A.corte 2ª. ripper = | | m² | A.rsm = | | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | | m² | A.reat. rachão = | | m² |
| A.corte 3ª. = | | m² | A.reat. solo = | | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 864.750 |
| | 6 | -5.100 | 864.750 |
| | 33 | -5.543 | 864.455 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 864.750 |
| | 6 | 5.100 | 864.750 |
| | 33 | 9.351 | 861.916 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+560.00**

Cota terreno = 864.570
Cota projeto = 864.570

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 6.93 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

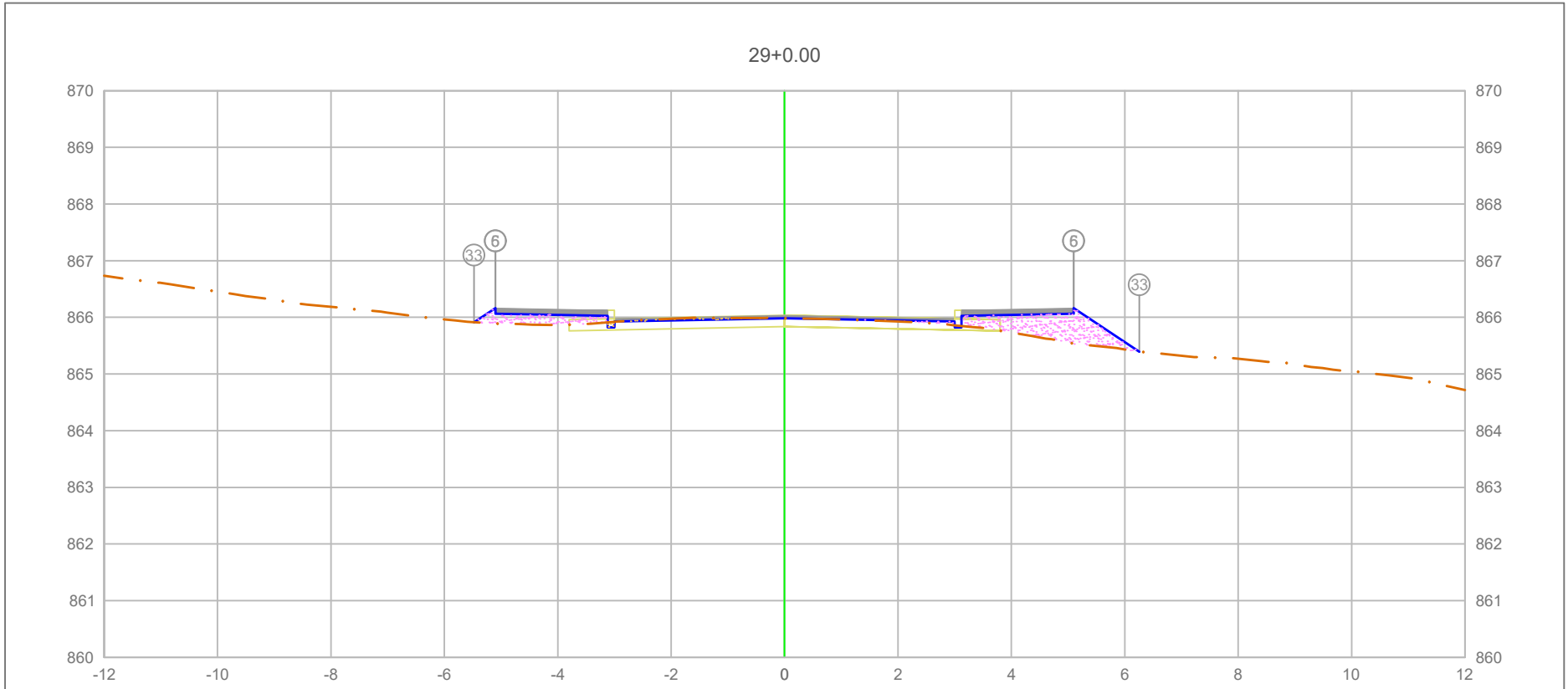
EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | DIST. | COTA |
|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | 5 | -5.100 | 866.165 |
| | 6 | -5.100 | 866.165 |
| | 33 | -5.477 | 865.914 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | 5 | 5.100 | 866.165 |
| | 6 | 5.100 | 866.165 |
| | 33 | 6.258 | 865.393 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+580.00**

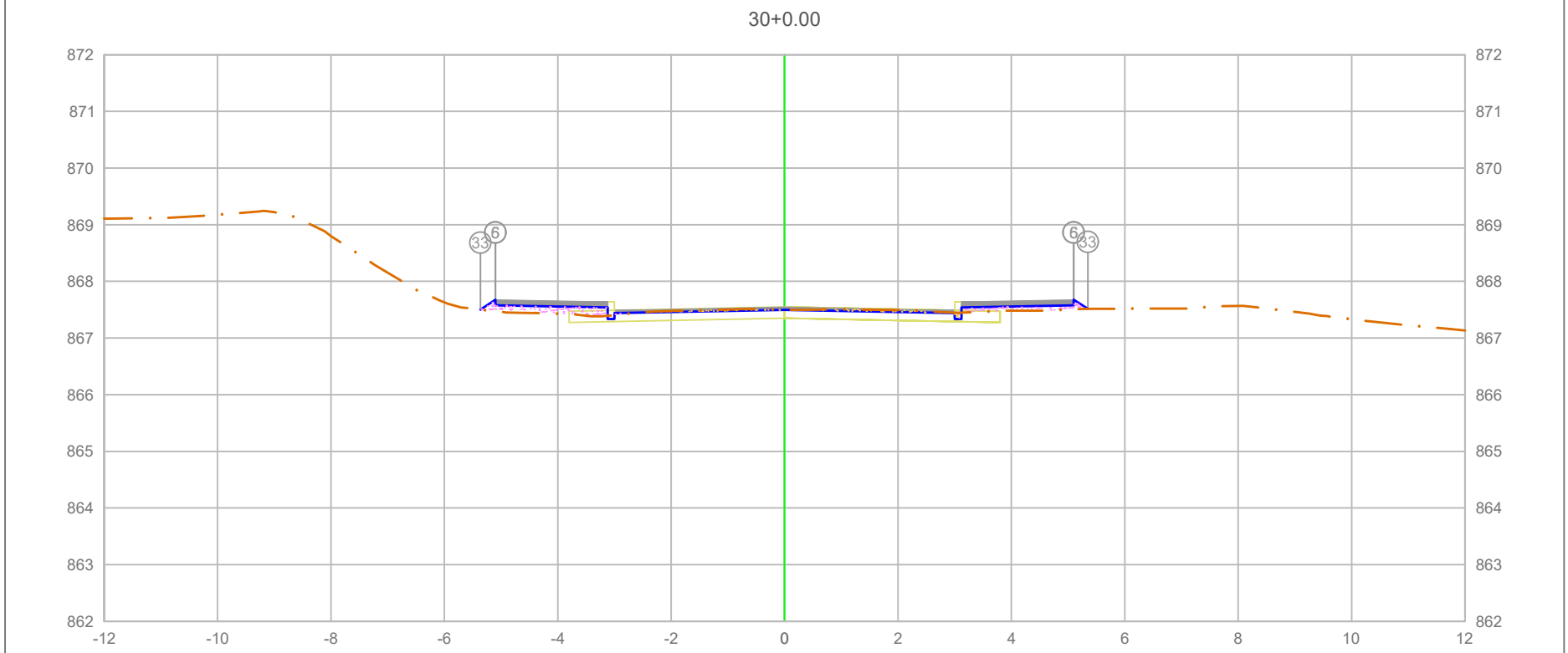
Cota terreno = 865.985
Cota projeto = 865.985

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.07 m² | A.aterro = | 1.45 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100
CÓDIGO NS-TER-01
FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.366 |
| | COTA | 867.678 | 867.678 | 867.501 |

| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
|---|---|---|---|---|
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.347 |
| | COTA | 867.678 | 867.678 | 867.514 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

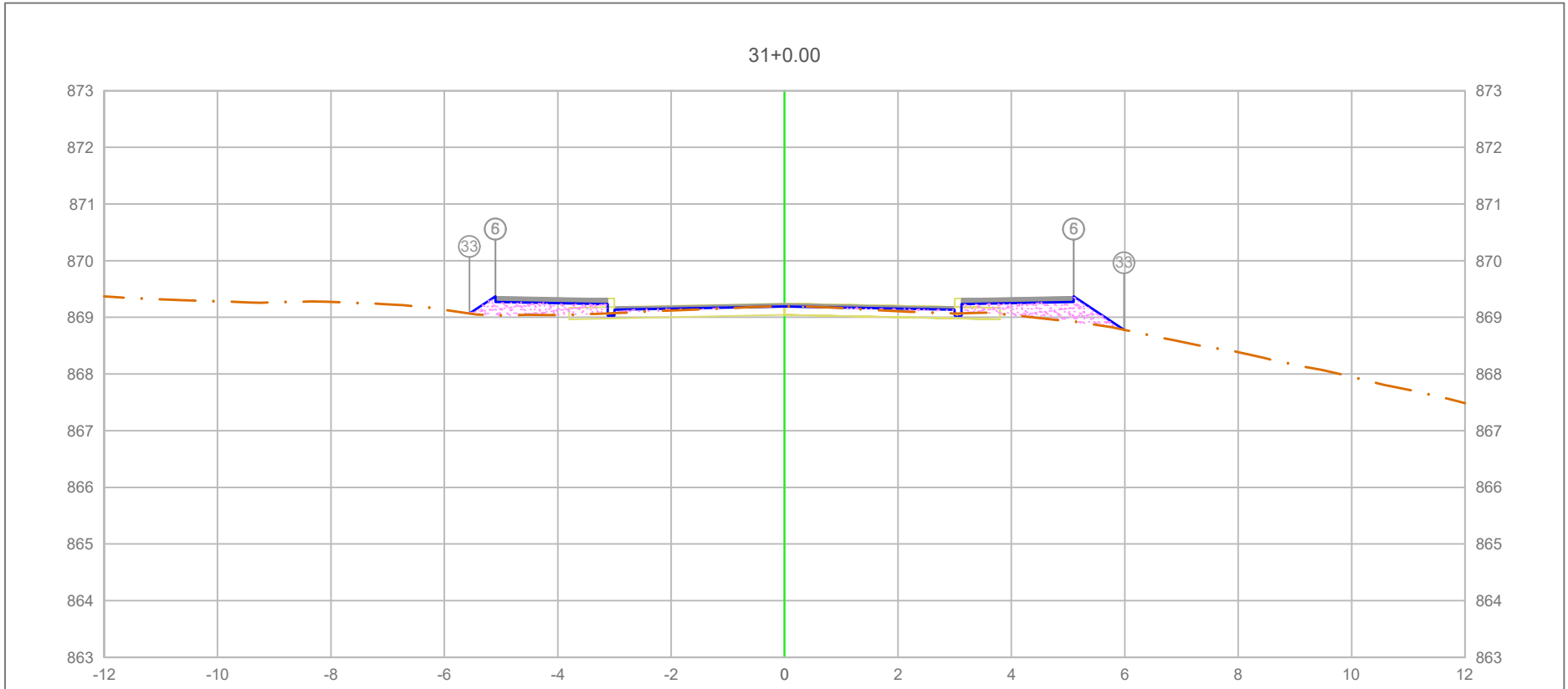
**0+600.00**

Cota terreno = 867.499
Cota projeto = 867.499

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.13 m² | A.aterro = 0.47 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.557 |
| | COTA | 869.372 | 869.372 | 869.068 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.988 |
| | COTA | 869.372 | 869.372 | 868.780 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+620.00**

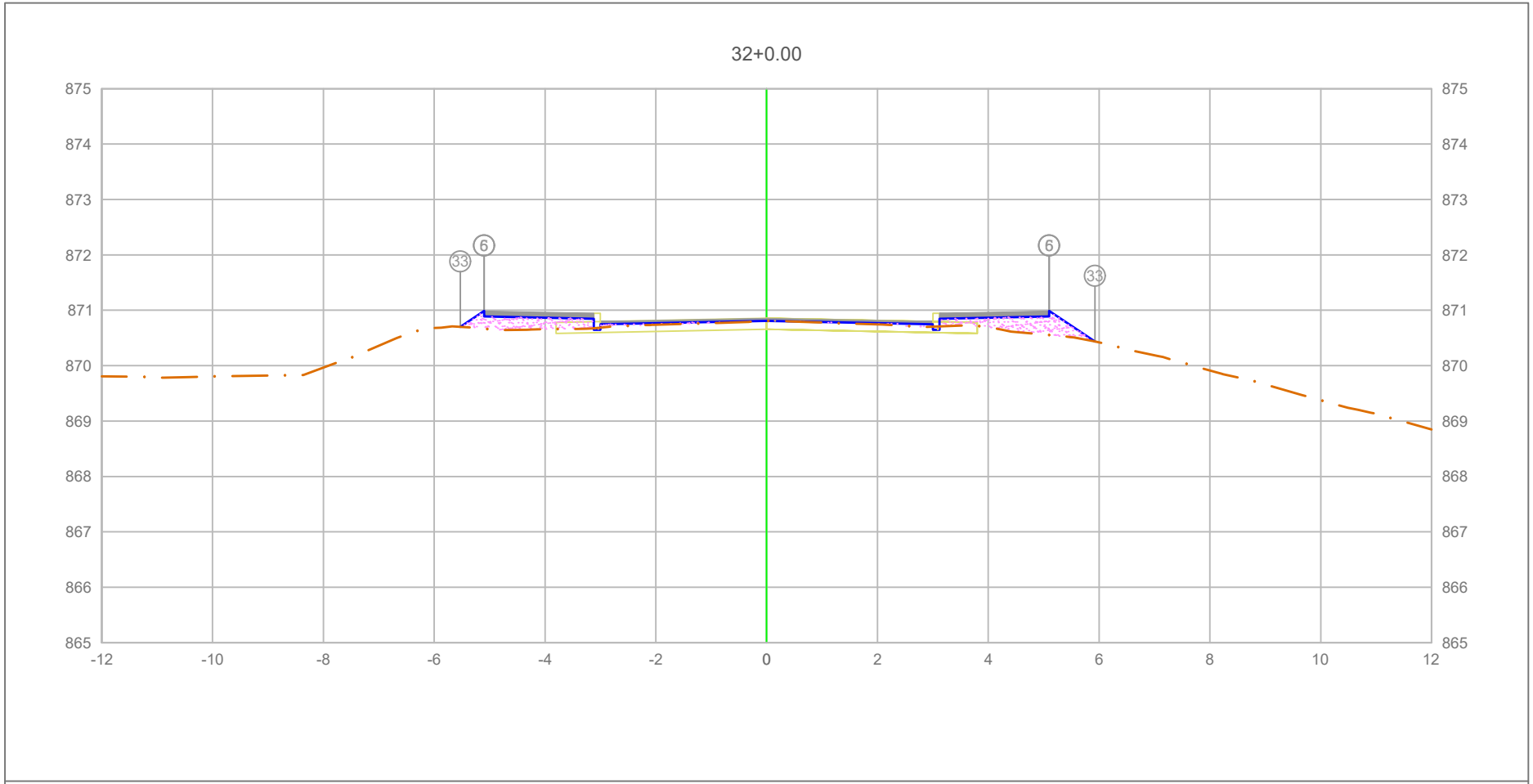
Cota terreno = 869.193
Cota projeto = 869.193

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 1.29 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | | | 5 | 6 33 |
| | DIST. | | | -5.100 | -5.100 -5.531 |
| | COTA | | | 870.987 | 870.987 870.700 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.925 | |
| | COTA | 870.987 | 870.987 | 870.437 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+640.00**

Cota terreno = 870.807
Cota projeto = 870.807

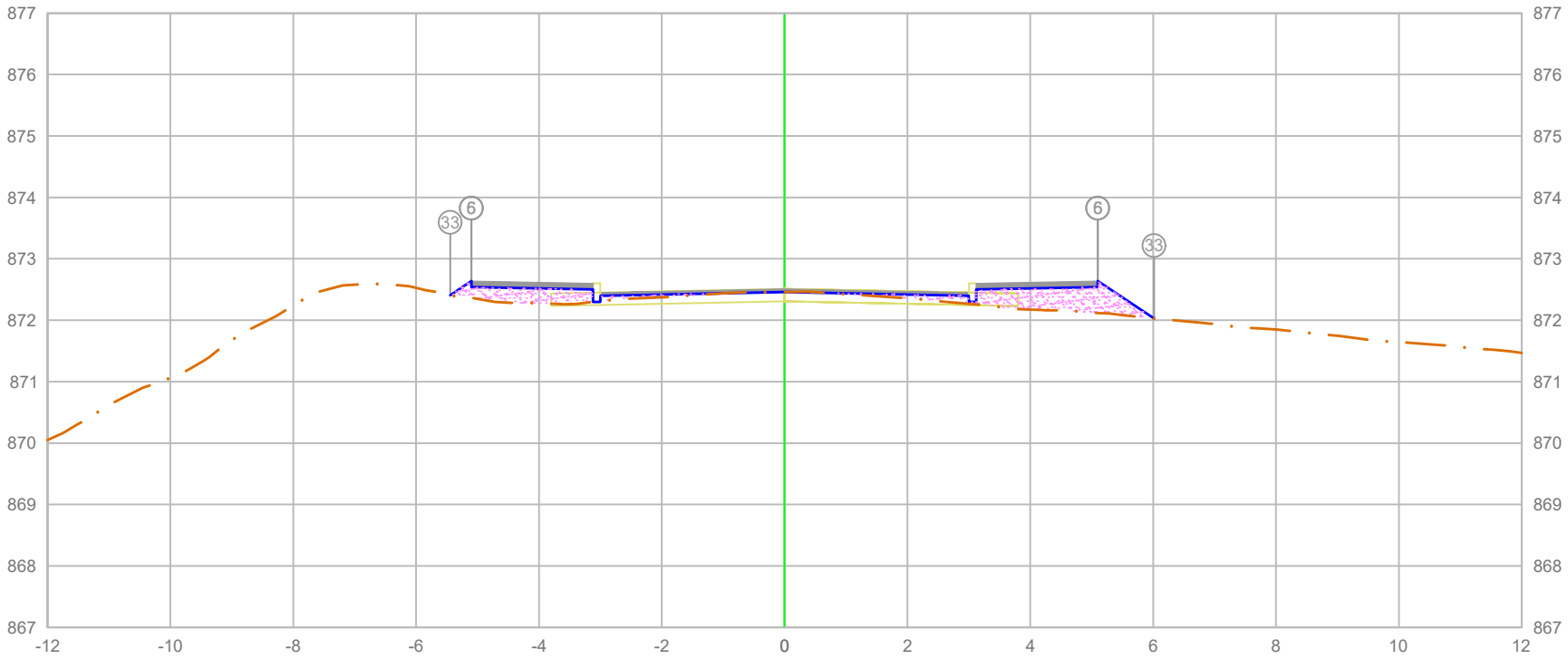
| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.01 m² | A.aterro = | 1.20 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO

33+0.00



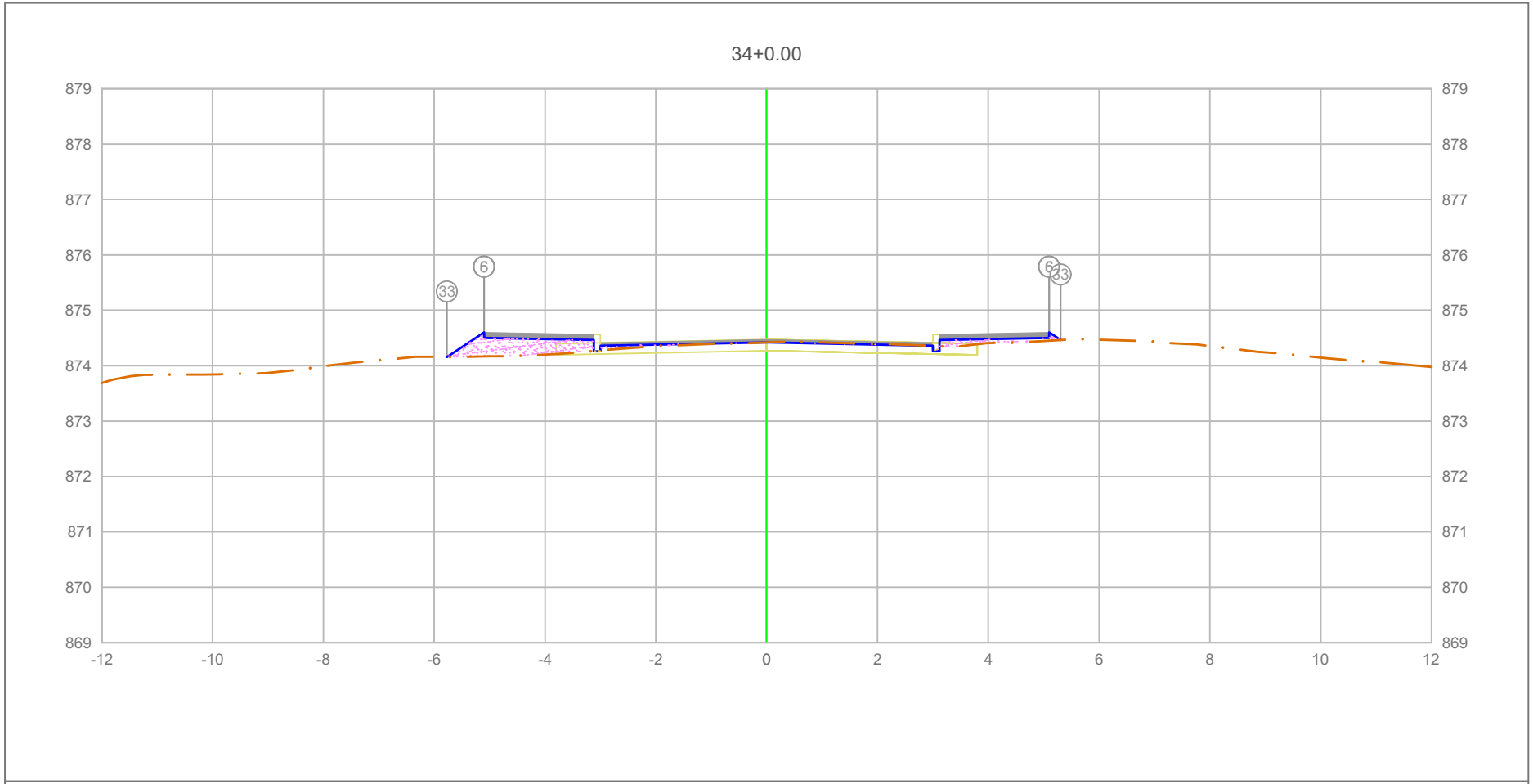

| | PTO. | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | DIST. | | | | 5<br>-5.100 | 6<br>-5.100 | 33<br>-5.446 |
| | COTA | | | | 872.639 | 872.639 | 872.409 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | | | 5 | 6 | | 33 |
| | DIST. | | | 5.100 | 5.100 | | 6.015 |
| | COTA | | | 872.639 | 872.639 | | 872.030 |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

0+660.00

Cota terreno = 872.460
Cota projeto = 872.460

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.01 m² | A.aterro = 1.64 m² | EMITENTE | OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | LOCAL: AV. CAIOBA |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | ESCALA 1:100 / CÓDIGO NS-TER-01 / FOLHA |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | ORGÃO DE APROVAÇÃO |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | -5.100 | -5.100 | -5.768 | |
| | COTA | 874.602 | 874.602 | 874.157 | |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.307 | |
| | COTA | 874.602 | 874.602 | 874.464 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

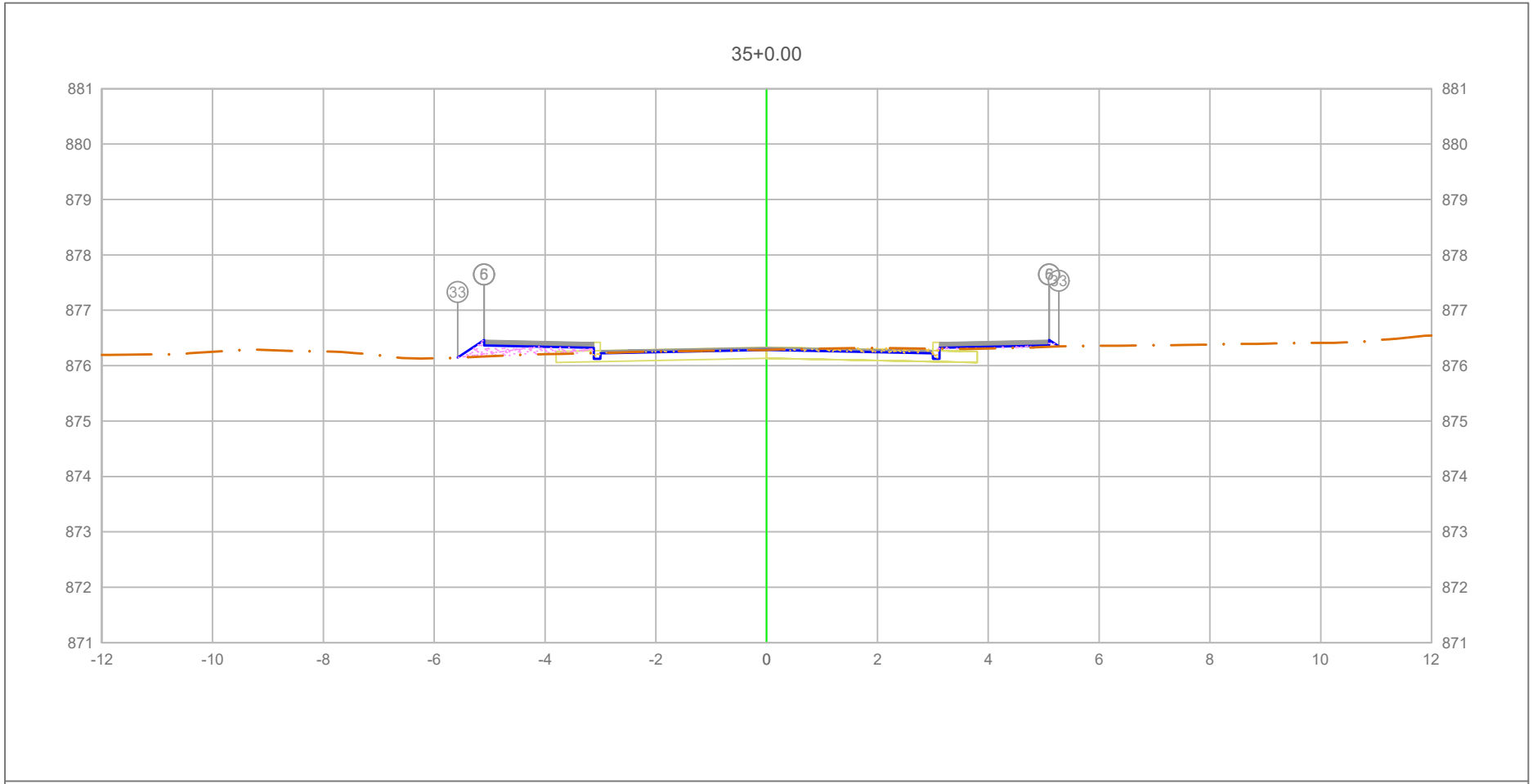
**0+680.00**

Cota terreno = 874.422
Cota projeto = 874.422

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = 0.05 m² | A.aterro = 0.96 m² | EMITENTE | |
| A.corte 2ª. ripper = m² | A.rsm = m² | | |
| A.corte 2ª. explos. = m² | A.reat. rachão = m² | | |
| A.corte 3ª. = m² | A.reat. solo = m² | | |

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | PTO. | | | 5 | 6 33 |
| | DIST. | | | -5.100 | -5.100 -5.577 |
| | COTA | | | 876.463 | 876.463 876.145 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.272 | |
| | COTA | 876.463 | 876.463 | 876.348 | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+700.00**

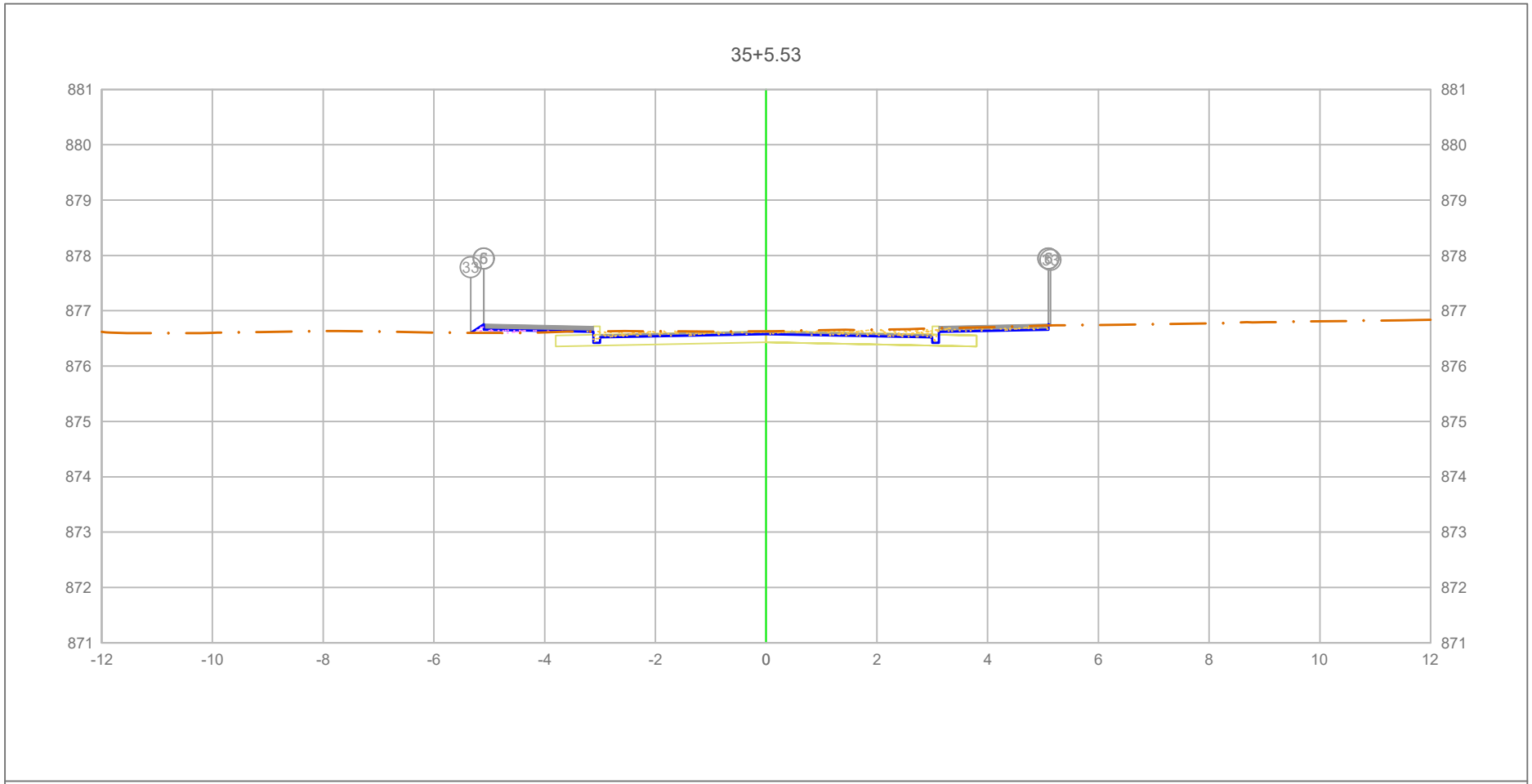
Cota terreno = 876.283
Cota projeto = 876.283

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.23 m² | A.aterro = | 0.42 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL: AV. CAIOBA
ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO




| | PTO. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PLATAFORMA ACABADA LADO ESQUERDO | DIST. | | | 5<br>-5.100 | 6<br>-5.100 | 33<br>-5.335 |
| | COTA | | | 876.759 | 876.759 | 876.603 |
| PLATAFORMA ACABADA LADO DIREITO | PTO. | 5 | 6 | 33 | | |
| | DIST. | 5.100 | 5.100 | 5.138 | | |
| | COTA | 876.759 | 876.759 | 876.734 | | |

ÁREA DE CORTE
PAVIMENTO
ÁREA DE ATERRO
PERFIL DO TERRENO
PERFIL DA TERRAPLENAGEM

**0+705.53**

Cota terreno = 876.579
Cota projeto = 876.629

| | | | |
|---|---|---|---|
| A.corte 1ª. = | 0.74 m² | A.aterro = | 0.08 m² |
| A.corte 2ª. ripper = | m² | A.rsm = | m² |
| A.corte 2ª. explos. = | m² | A.reat. rachão = | m² |
| A.corte 3ª. = | m² | A.reat. solo = | m² |

EMITENTE

OBJETO: NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO

LOCAL: AV. CAIOBA

ESCALA 1:100 | CÓDIGO NS-TER-01 | FOLHA

ORGÃO DE APROVAÇÃO