PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
ESTADO DO PARANÁ

CONCORRÊNCIA 005/2022

Protocolo: 75/2022

Objeto: Pavimentação da Rua Campina dos Maias, Trecho 03 – na localidade da Campina dos Maias - Piên/PR.

VOLUME I

Prefeitura Municipal de Piên - Rua Amazonas, 373 - Centro - Cep: 83860-000 – Telefone 41- 3632-1136

Tramitação do Processo

Equiplano

Processo: **75/2022** Data: **13/01/2022 10:34** Situação: **Encaminhado**

Requerente: **EMERSON GONÇALVES** Documento: **929.769.309-10**

Contato: **EMERSON GONÇALVES**

Assunto: **LICITAÇÕES E COMPRAS - Versão: 1**

Descrição: Pavimentação da Rua Campina dos Maias Trecho 03 (CBUQ)

Ocorrência: 1 Data: 13/01/2022 10:34:23 Previsão: 18/01/2022

De: EMERSON GONÇALVES Para: EDUARDO DUARTE SCHEIVARASKI

Etapa: ABERTURA Confirmação: OK

Descrição: Abertura do processo.

ANEXOS / ASSINATURAS

Anexo	Descrição	Assinatura	Assinado em
Req. 05-2022 - OBRA - PAV. RUA CAMPINA	REQUERIMENTO		
CAPA DE LICITAÇÃO - RUA CAMPINA DOS	CAPA DE LICITIAÇÃO		

Autenticidade : 9ZTMJ2S72JZX2H9TEP(verificado em : 13/01/2022 13:12)

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

Órgão requisitante:	**Secretaria de Planejamento, Obras e Urbanismo**
Nº requerimento:	**05/2022**
Data:	**13/01/2022**

Descrição do objeto a ser comprado/contratado (Especificações técnicas - quantidades, tamanhos, cores, metragem, peso, capacidade, modelo, demais características):

LOTE 1: Pavimentação de estrada municipal vicinal em CBUQ com área de 10.771,71 m2, incluindo os serviços preliminares e apoio, terraplenagem, drenagem, base/sub-base, revestimento (CBUQ), melo-fio sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, ensaios e controle tecnológicos.

Valor viabilizado: R$ 2.614.943,93 (dois milhões e seiscentos e quatorze mil e novecentos e quarenta e três reais e noventa e três centavos).

Todos os serviços devem estar em consonância com os projetos, especificações técnicas e demais peças e documentos constantes ao processo.

Descrever a justificativa/motivação (apresentar as razões de interesse público que justificam a compra/contratação pretendida, apontando explicitamente a finalidade pública a ser alcançada com a licitação):

O Município buscou recursos junto ao FINISA da Caixa Econômica Federal para pavimentação rodoviária rural da Rua Campina dos Maias – Trecho 03, desta forma, objetiva-se o investimento e melhoria da infraestrutura existente, a fim de promover o desenvolvimento territorial ordenado de nosso município; oportunizando acesso de qualidade a bens e serviços públicos, bem como, facilitando o deslocamento dos usuários da via, possibilitando condições adequadas de tráfego, melhorando a mobilidade e circulação dos indivíduos.

Compra/Contratação é para atendimento de ordem judicial? **( ) Sim** **(X) Não**
Em caso afirmativo descrever qual:

Compra/Contratação exige solicitação de documentos/laudos específicos? **(X) Sim** **( ) Não**
Em caso afirmativo descrever quais as exigências:

Conforme projeto básico enviado para o e-mail licitacoes@pien.pr.gov.br

Dotação Orçamentária:
04.001.15.451.0006.1008.4.4.90.51.02.02
FONTE620

Total viabilizado: R$2.614.943,93
Transferências Voluntárias:
Contrapartida Municipal: R$2.614.943,93

Recursos (X) Próprios ( ) Federais ( )Estaduais

Autenticidade : 9ZTMJ2S72JZX2H9TEP(verificado em : 13/01/2022 13:12)

Rua Amazonas, 373 – Centro, Piên/PR. CEP 83.860-000. Fone: (41) 3632-1136

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

Local de entrega/prestação ou execução do serviço/obra:	Horários:	Prazo para entrega/prestação ou execução do serviço/obra:
Rua Campina dos Maias – Trecho 03 – Campina dos Maias (Eixo 1 entre estaca 0+0,00m até à estaca final 1+202,41m)/(Eixo 2 entre estaca 0+0,00m à estaca final 0+294,50m) – extensão de 1.496,91m.	Não se aplica	6 meses corridos.

Indicação do responsável por recebimento e fiscalização da execução do objeto:

Engenheiro Civil Simon Schneider - CREA 70380/PR
Engenheira Civil Carolina da Rosa Conceição Baptista – CREA 199118/PR

Há licitação em curso para o objeto pretendido? ( ) Sim (X) Não
Em caso afirmativo informar:
a) Nº do processo licitatório
b) Nº do contrato/ata de registro de preços vigente
c) Data de vencimento do contrato/ata de registro de preços

Claudemir José de Andrade
Secretário Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo

Emerson Gonçalves
Engenheiro Civil
CREA 75446/PR

Autenticidade : 9ZTMJ2S72JZX2H9TEP(verificado em : 13/01/2022 13:12)

Rua Amazonas, 373 – Centro, Piên/PR. CEP 83.860-000. Fone: (41) 3632-1136

www.pien.pr.gov.br
Prefeitura Municipal de Piên
Rua Amazonas nº 373 - Centro - Piên - Paraná - CEP 83.860-000

PROJETO EXECUTIVO PAVIMENTAÇÃO DA RUA CAMPINA DOS MAIAS - TRECHO 03

CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

Prefeitura Municipal de Piên

Rua Amazonas nº 373 - Centro - Piên - Paraná - CEP 83.860-000

OBRA:

PAVIMENTAÇÃO DA RUA CAMPINA DOS MAIAS

TRECHO 03 – CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR

OBJETO: PAVIMENTAÇÃO DA RUA CAMPINA DOS MAIAS – TRECHO 03 – CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR, COM 1.496,91m INCLUINDO AS ETAPAS: SERVIÇOS PRELIMINARES E APOIO; TERRAPLENAGEM; DRENAGEM; BASE/SUB-BASE; REVESTIMENTO (CBUQ); MEIO-FIO SARJETA; SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO; SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO; ENSAIOS E CONTROLE TECNOLÓGICOS.

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

OBRA: PAVIMENTAÇÃO DA RUA CAMPINA DOS MAIAS – TRECHO 03 – CAMPINA DOS MAIAS.

ENDEREÇO: RUA CAMPINA DOS MAIAS, PIÊN-PR.

COORD.:

RUA CAMPINA DOS MAIAS - TRECHO 03 - EIXO I				RUA CAMPINA DOS MAIAS - TRECHO 03 - EIXO II			
P. INICIAL		P. FINAL		P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°08'19.48"S	49°25'15.99"O	26°08'45.73"S	49°25'35.86"O	26°08'26.34"S	49°25'12.55"O	26°08'22.73"S	49°25'03.44"O

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

ÁREA: 10.771,71m² (CBUQ) – 1.496,91m DE EXTENÇÃO

PRAZO DE EXECUÇÃO: 180 DIAS CORRIDOS

VALOR MÁXIMO PREVISTO: R$ 2.614.943,93

MUNICÍPIO DE PIÊN

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME I

RELÁTORIO DO PROJETO

RUA CAMPINA DOS MAIAS

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oélton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115233-
Sócio Administrador

CAMPINA DOS MAIAS

PIÊN – PR

TERRA Engenharia

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MCM	29/09/2021
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURAS:

Figura 2-1 Localização do Empreendimento 2.11
Figura 1-1- 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 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação.....4.83
Figura 4-2 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação.....4.84
Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras 4.93
Figura 4-4 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar 4.94
Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida.....4.95
Figura 4-6 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros.....4.96
Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento.....4.97
Figura 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda 4.98

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.....3.47

Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas 3.48
Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 3.50
Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos 3.51
Tabela 3-15 – Valores de "t" 3.52
Tabela 3-16 – Limites do CBR 3.53
Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto 3.53
Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego 3.55
Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego 3.55
Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária 3.56
Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas 3.56
Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual 3.57
Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento 3.57
Tabela 3-24 – Tráfego Projetado 3.58
Tabela 3-25 – Fator de Veículo 3.58
Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N" 3.59
Tabela 4-1 – Especificações de Serviço 4.63
Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning 4.66
Tabela 4-3 – Relação Y/D 4.67
Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento 4.70
Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento 4.71
Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento 4.72
Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica 4.80
Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre 4.80
Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica 4.81
Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre 4.81
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação 4.85
Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação 4.85
Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência 4.86

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
3.1.1 Levantamento do Eixo I de Referência 3.15
3.1.2 Levantamento do Eixo II de Referência 3.16
3.1.3 Levantamento cadastral 3.16
3.1.4 Equipamentos Utilizados 3.18
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 3.35
3.2.5 Tempo de Recorrência 3.38
3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica 3.42
3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição: 3.43
3.2.8 Tempo de Concentração 3.46
3.2.9 Coeficiente de Deflúvio 3.46
3.2.10 Área Mínima 3.47
3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas 3.48
3.3 Estudo de Geotécnico; 3.49
3.3.1 Investigações Geotécnicas 3.50
3.3.2 Cálculo do ISC de Projeto 3.52
3.3.3 Ocorrência de Solos Moles 3.53
3.3.4 Características do Materiais para Aterro 3.54
3.4 Estudo de Tráfego; 3.54
3.4.1 Dados do Tráfego 3.55

4 PROJETOS 4.60
4.1 Projeto Geométrico 4.60

4.1.1 *Elementos da Seção Transversal* 4.60
4.1.2 *Faixa de Domínio* 4.61
4.2 Projeto de Terraplenagem 4.61
4.2.1 *Cortes* 4.61
4.2.2 *Aterros* 4.61
4.2.3 *Serviços Preliminares* 4.62
4.2.4 *Determinação de Volumes* 4.62
4.2.5 *Recomendações* 4.63
4.3 Projeto de Drenagem 4.63
4.3.1 *Metodologia* 4.63
4.3.2 *Situação da Drenagem Existente* 4.64
4.3.3 *Dispositivos de Drenagem* 4.64
4.3.4 *Cálculo da Vazão das Bacias* 4.64
4.3.5 *Dimensionamento Hidráulico* 4.65
4.3.6 *Coeficiente de Rugosidade de Manning* 4.66
4.3.7 *Relação de Enchimento* 4.67
4.3.8 *Equação de Dimensionamento* 4.67
4.3.8.1 Equação de Manning – Velocidade 4.67
4.3.8.2 Raio Hidráulico – RH 4.68
4.3.8.3 Declividade Média 4.68
4.4 Projeto de Pavimentação; 4.69
4.4.1 *Dimensionamento do Pavimento.* 4.69
4.4.2 *Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.* 4.70
4.4.3 *Característica das Camadas do Pavimento* 4.71
4.4.4 *Determinação da Espessura do Revestimento* 4.71
4.4.5 *Determinação das Camadas Granulares* 4.72
4.5 Projetos De Acessibilidade 4.73
4.5.1 *Referências normativas* 4.73
4.5.2 *Termos, definições* 4.74
4.6 Projetos de Sinalização: 4.77
4.6.1 *Sinalização Horizontal;* 4.78
4.6.1.1 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica 4.79
4.6.1.2 Tachões e Mini Tachões 4.81
4.6.2 *Sinalização Vertical;* 4.84
4.6.2.1 Sinalização de regulamentação 4.84
4.6.2.2 Sinalização de Advertência 4.86
4.6.3 *Sinalização de Obras;* 4.86
4.6.3.1 Condições Determinantes 4.87
4.6.3.1.1 Duração da obra 4.87
4.6.3.1.2 Mobilidade da obra 4.88
4.6.3.1.3 Interferência no tráfego 4.88
4.6.3.1.4 Características da rodovia 4.88
4.6.3.1.5 Legibilidade e visibilidade 4.89
4.6.3.1.6 Credibilidade 4.89
4.6.3.2 Sinalização Vertical de Obras 4.90
4.6.3.2.1 Cores 4.90
4.6.3.2.2 Dimensões 4.91

4.6.3.2.3...Posicionamento das placas 4.91
4.6.3.2.4...Materiais utilizados 4.92
4.6.3.3 .....Sinalização Vertical de Advertência de Obras 4.92
4.6.3.3.1...Sinal A-24: Obras 4.92
4.6.3.4 .....Sinalização Vertical de Regulamentação 4.93
4.6.3.4.1...Sinal R-7: Proibido ultrapassar 4.93
4.6.3.4.2...Sinal R-19: Velocidade máxima permitida 4.94
4.6.3.5 .....Sinalização Vertical de Indicação de Obras 4.95
4.6.3.5.1...Sinal de acostamento em obras a ..... metros 4.96
4.6.3.5.2...Sinal de fim de obras 4.96
4.6.3.6 .....Projetos – Tipo 4.96

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS 5.99

6 MEMORIAL DESCRITIVO 6.113
6.1 .....Serviços Preliminares 6.114
6.1.1 Placa de Obra 6.114
6.1.2 Remoção e Relocação de Cercas de Arame 6.115
6.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno; 6.115
6.1.4 Demolição e Carga de Calçada 6.116
6.1.5 Locação da obra 6.117
6.2 .....Terraplenagem 6.118
6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.; 6.118
6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora; 6.119
6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg); 6.119
6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal; 6.120
6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora 6.120
6.3 .....Drenagem 6.120
6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala 6.120
6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação 6.121
6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita 6.122
6.3.4 Galerias de Águas Pluviais 6.122
6.3.5 Bueiros Tubulares de Concreto 6.124
6.3.6 Boca (Ala) 6.125
6.3.7 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto 6.126
6.3.8 Caixa de Ligação e Passagem 6.127
6.3.9 Meio Fio com Sarjeta 6.127
6.4 .....Pavimentação Asfáltica 6.128
6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 6.128
6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco: 6.129
6.4.3 Base de Brita Graduada 6.130
6.4.4 Imprimação 6.131
6.4.5 Pintura de Ligação 6.132
6.4.6 Revestimento Asfáltico 6.132

6.5 Sinalização Viária 6.134
6.5.1 Sinalização Horizontal 6.134
6.5.2 Sinalização Vertical 6.135
6.6 Ensaios Tecnológicos 6.137
6.6.1 Ensaios de Subleito 6.137
6.6.2 Ensaios de Base 6.137
6.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica 6.137
6.6.4 Ensaios de Concreto 6.137
6.7 Critérios de Medição e Pagamento 6.138
6.7.1 Considerações Gerais 6.139
6.8 Limpeza Geral 6.140

7 ORÇAMENTO 7.142
7.1 Apresentação: 7.142
7.2 Cronograma Físico Financeiro 7.145
7.3 BDI 7.147
7.4 Composição de Serviços 7.150

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO 8.158
8.1 Eixo 01 ..... 8.158
8.2 Eixo 02 ..... 8.163
8.3 Sondagem 8.165
8.4 Vértice 8.167

9 BOLETIM DE SONDAGEM 9.169

10 A.R.T 10.186

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.
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 pavimentação asfáltica da **RUA CAMPINA DOS MAIAS** segmento da região de **Campina dos Maias**, PIÊN-PR, EIXO I, entre a ESTACA 0+0,000m à ESTACA 1+202,41m, e EIXO II, entre a ESTACA 0+0,000m à ESTACA 0+294,50m, com extensão total de 1.496,91m, 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
- 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.

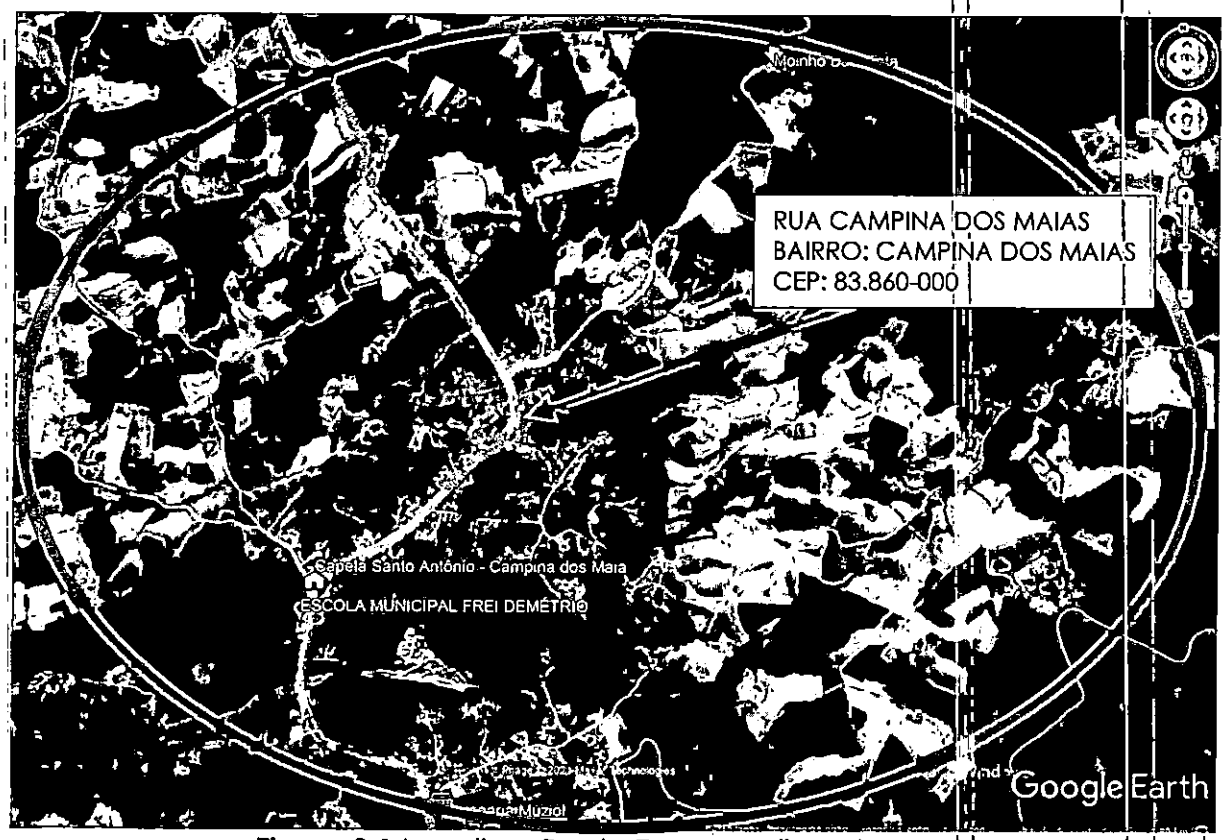
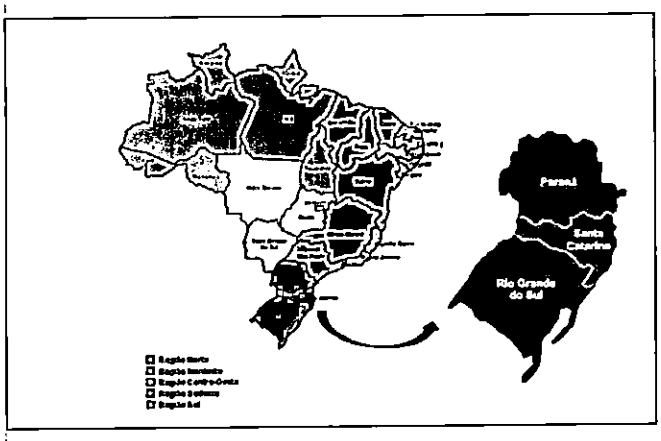
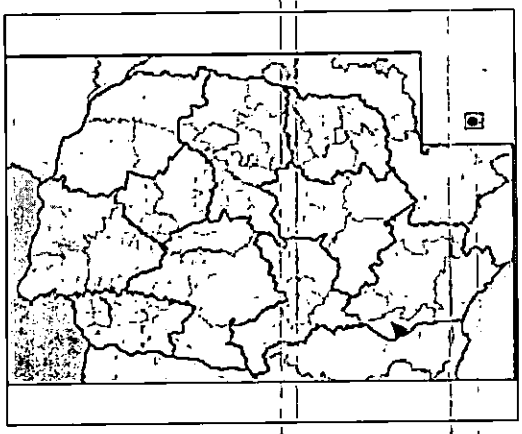


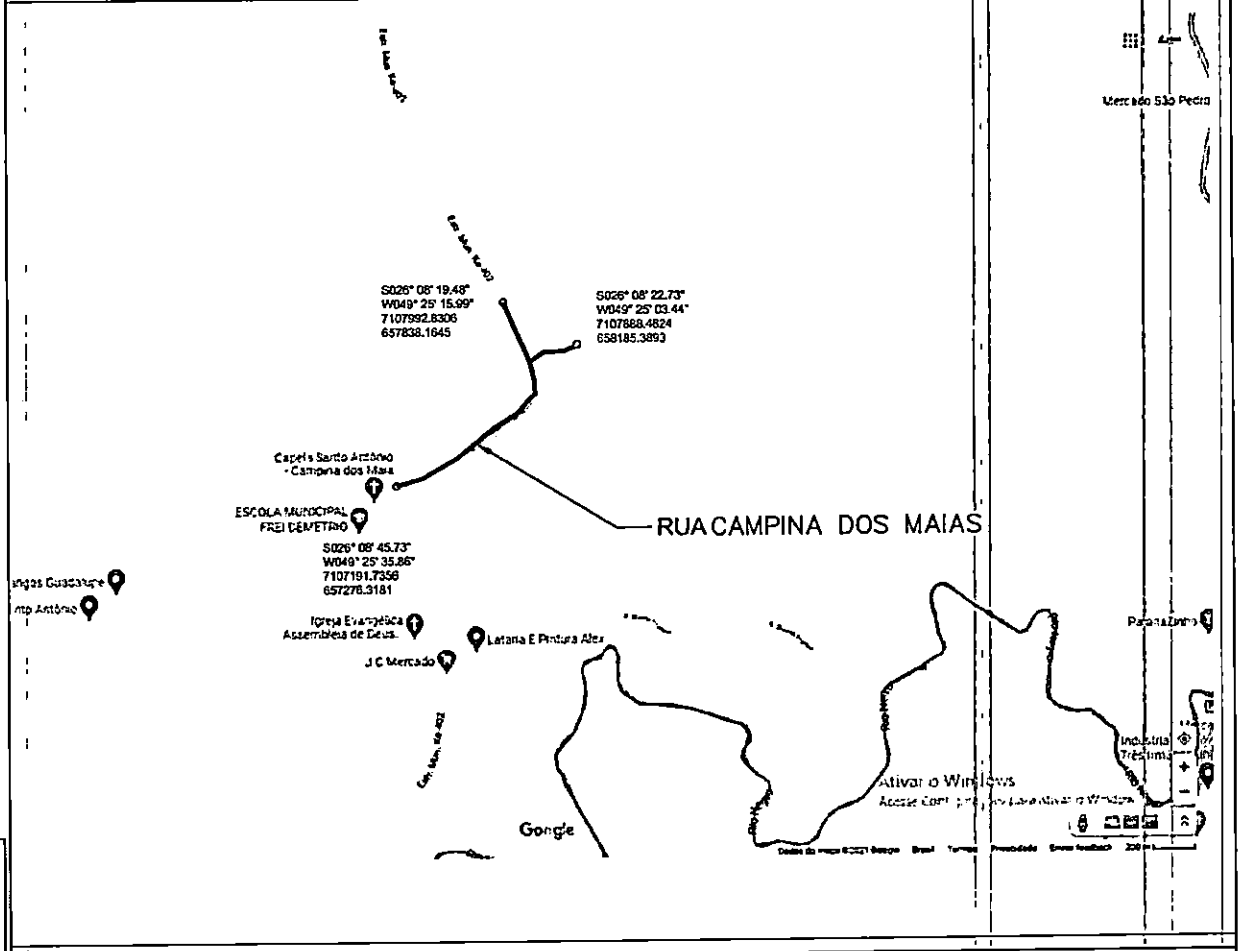
Figura 2-1 Localização do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Setembro 2021

- 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

RUA CAMPINA DOS MAIAS
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
P-TER-LOC-0	CAMPINA DOS MAIAS	PIÊN – PR	SETEMBRO/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

CLIENTE:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR

PÁGINA: 01

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
00	03/09/2021	A	MCMDO	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 país, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho científico, 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 **"Camp"**, e está localizado próximo a Estaca 0+910,00m, 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.

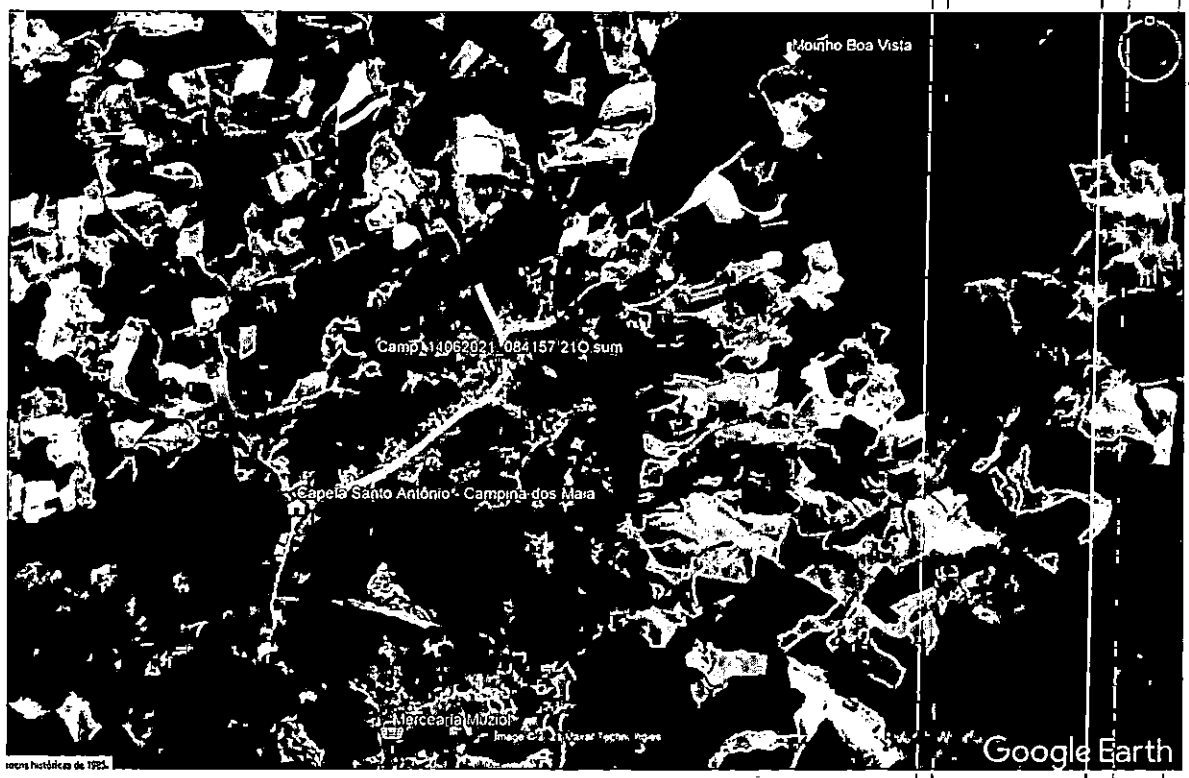


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth Setembro 2021

3.1.1 *Levantamento do Eixo I 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 à 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 1+202,41m.

3.1.2 Levantamento do Eixo II 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 à 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+294,50m.

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:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

	Itens	Especificações		
GNSS	Placa GPS	Novatel OEM729	Hemisphere P328	Americana BD990*
	Canais	555	394	336
	Satélites	GPS: L1CA/L1C/L2C/L2P/L5	GPS: L1CA/L1P/L1C/L2P/L2C/L5	GPS: L1CA/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 *Atualizável para 100Hz	5Hz Padrão *Atualizável 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)

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

Sumário do Processamento do marco: Camp

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/06/14 12:42:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/06/14 15:27:00,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	30,00
Sigma[2] **da pseudodistância(m):**	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3]**(m):**	2,643
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,30 GPS 3,07 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,26 GPS 1,17 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° 08′ 28,0999″	-49° 25′ 11,8038″	808,75	7107726.055	657951.071	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 08′ 28,0917″	-49° 25′ 11,8055″	808,75	7107726.308	657951.027	-51
Sigma(95%)[6] **(m)**	0,006	0,011	0,020			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	3,73					
Altitude Ortométrica (m)	805,02					

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.

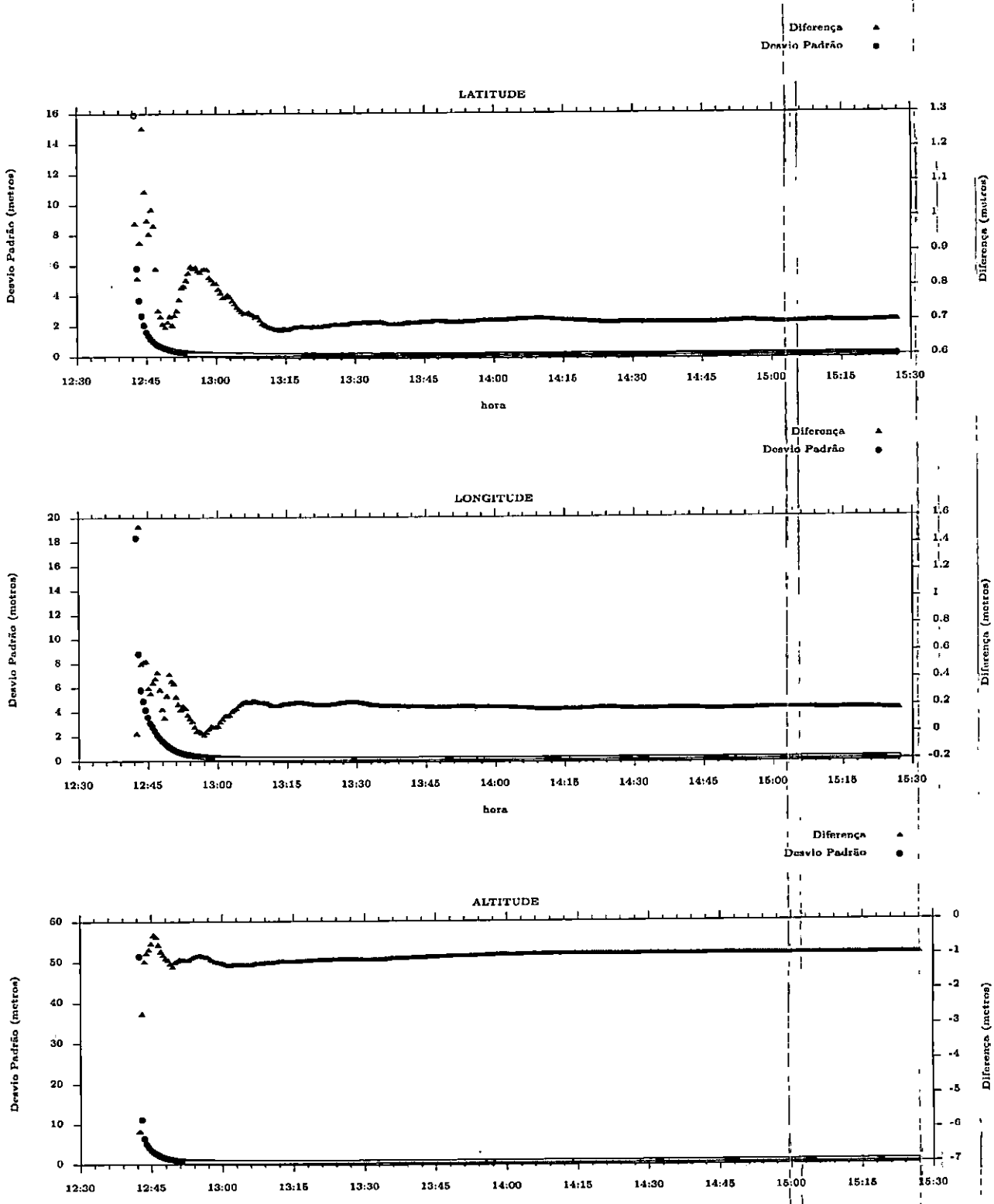
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

[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
Camp_14062021_084157.21O



Processado em: 21/06/2021 11:34:18

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:

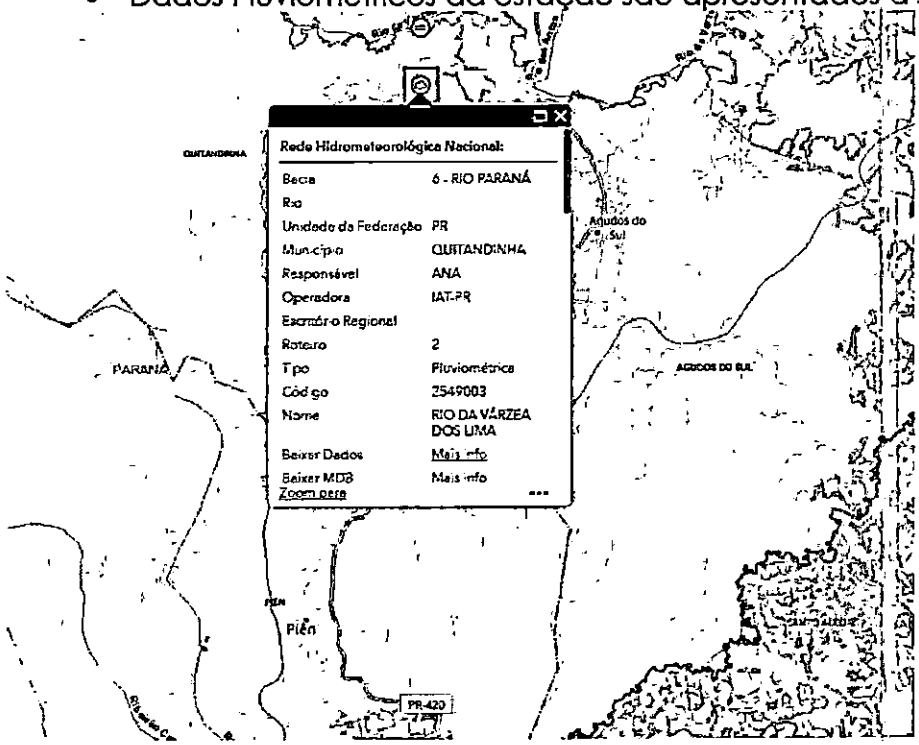


Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

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

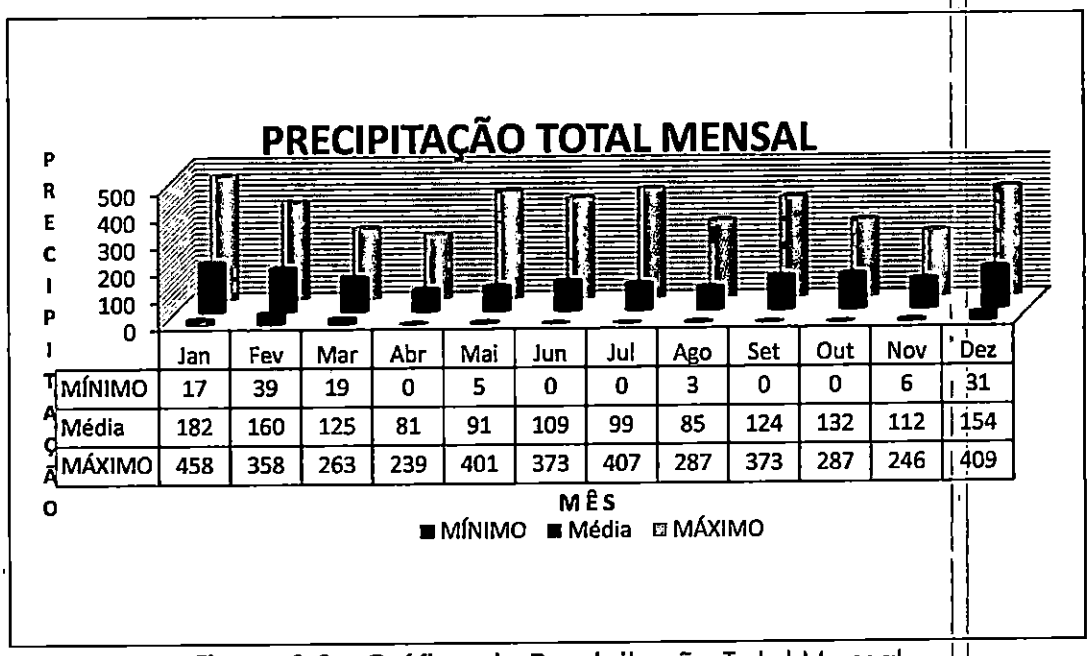


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

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

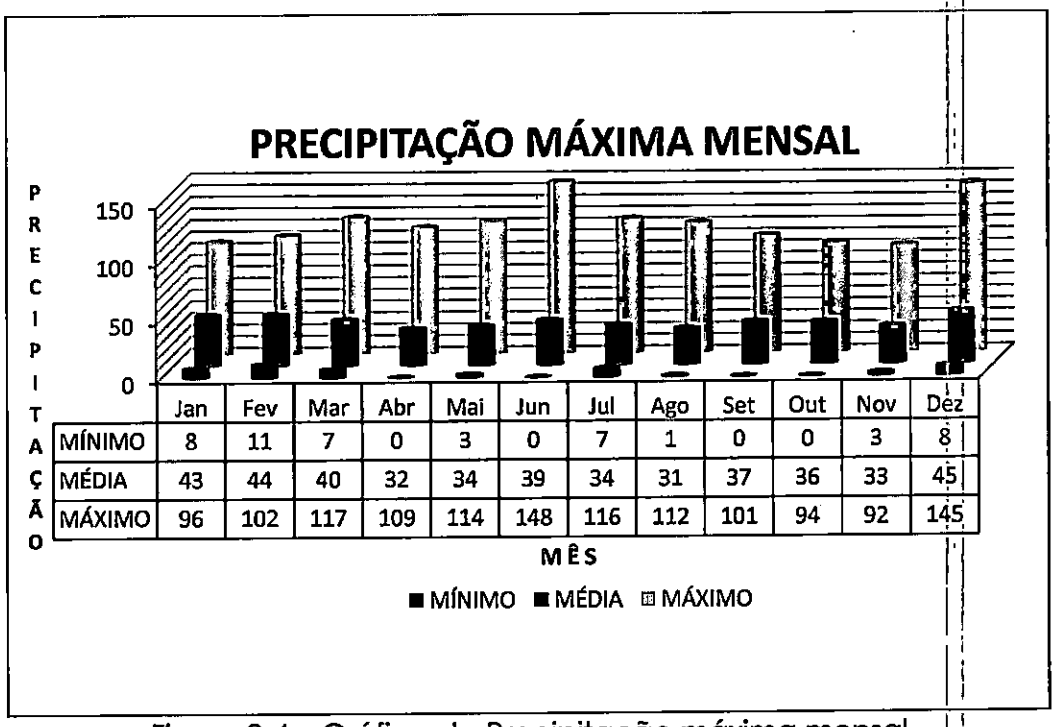


Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

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

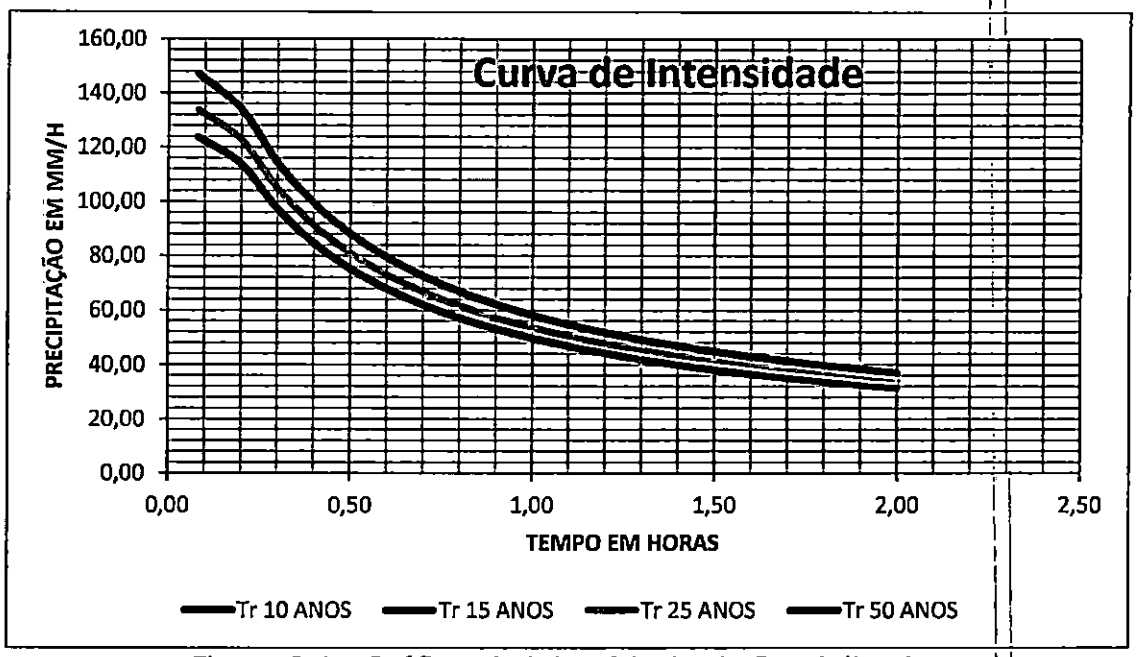


Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

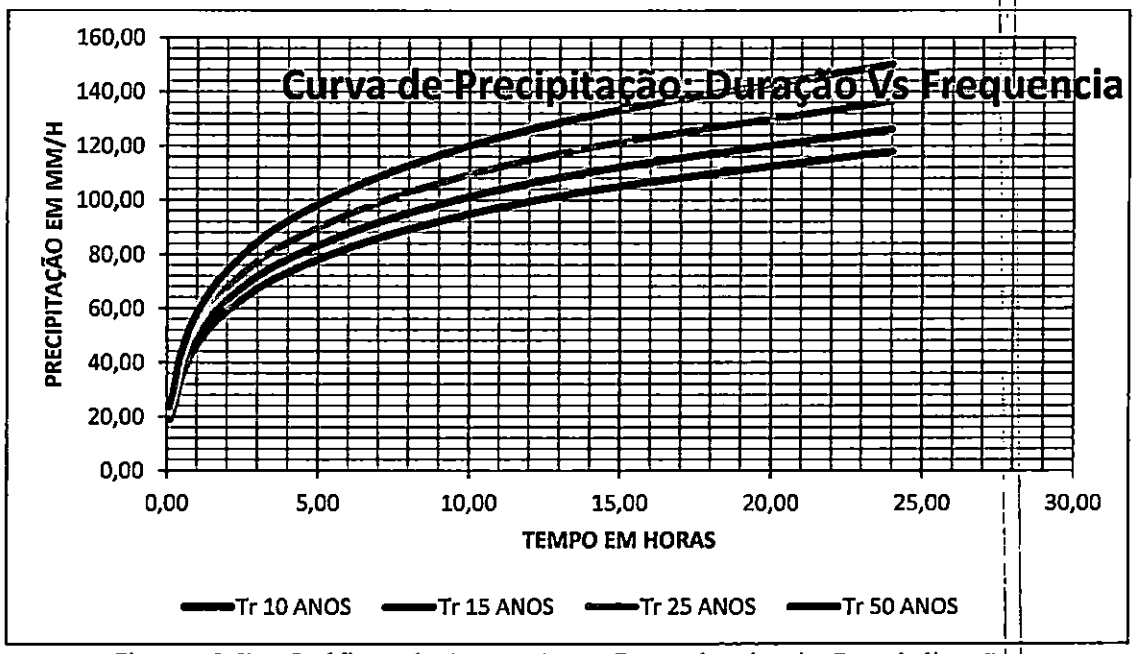


Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

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".

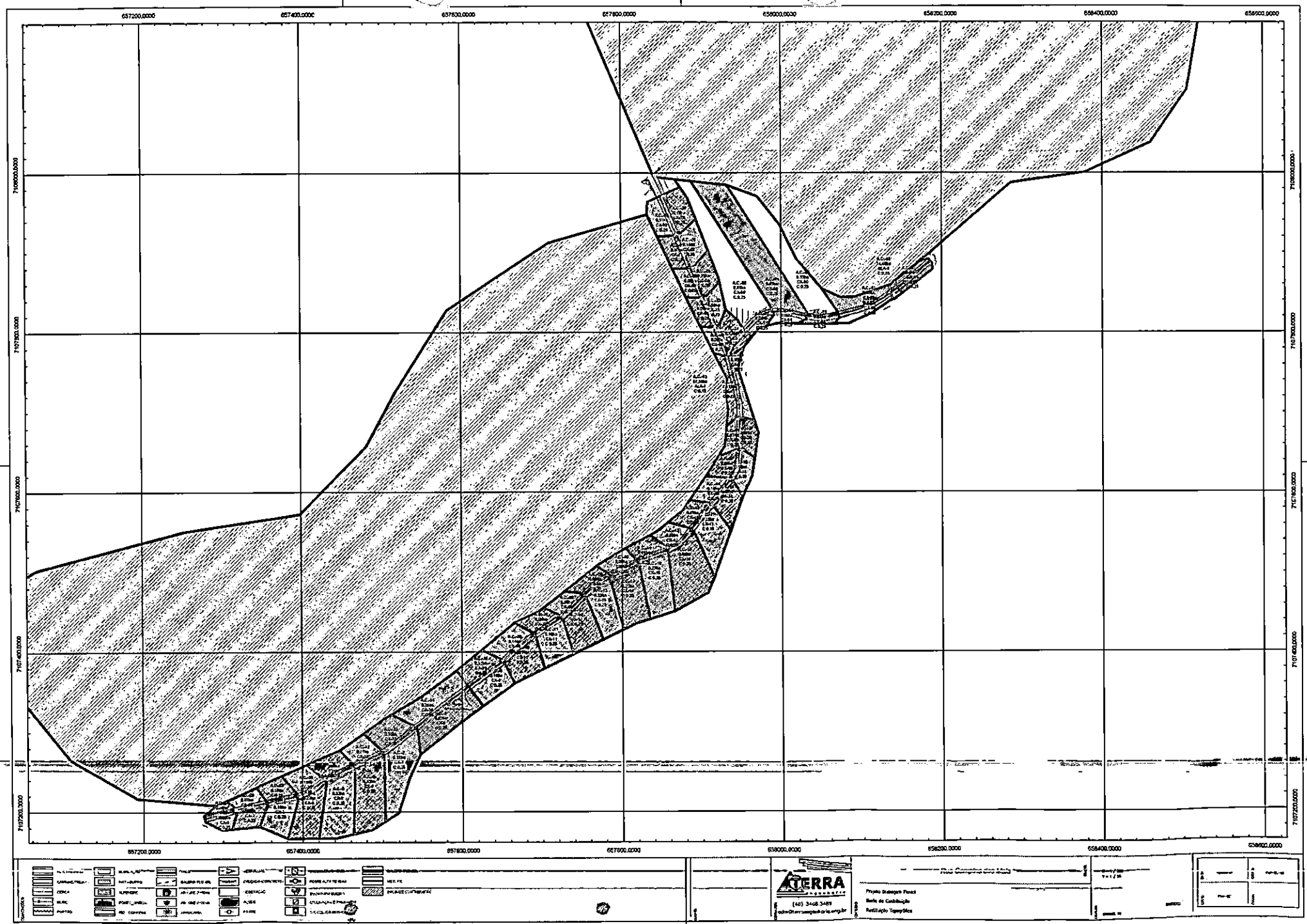
Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

- 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:


657200,0000
657400,0000
657600,0000
657800,0000
658000,0000
658200,0000
658400,0000
658600,0000
7108000,0000
7107800,0000
7107600,0000
7107400,0000
7107200,0000
TERRA
(48) 3468 3489
Projeto Drenagem Pluvial
Bacia de Contribuição
Restituição Topográfica

050

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 **Plana**
- Vegetação **Pouca, com algumas áreas sem edificação**
- Declividade media da bacia**3,00%**

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	0,06	CX-01	0,25	101,500
A.C.-02	0,09	CX-02	0,25	101,500
A.C.-03	0,16	CX-03	0,25	101,500
A.C.-04	0,22	CX-04	0,25	101,500
A.C.-05	0,32	CX-05	0,25	101,500
A.C.-06	0,33	CX-06	0,25	101,500
A.C.-07	0,31	CX-07	0,25	101,500
A.C.-08	0,27	CX-08	0,25	101,500
A.C.-09	0,16	CX-09	0,25	101,500
A.C.-10	0,17	CX-10	0,25	101,500
A.C.-11	0,18	CX-11	0,25	101,500
A.C.-12	0,21	CX-12	0,25	101,500
A.C.-13	0,22	CX-13	0,25	101,500
A.C.-14	0,27	CX-14	0,25	101,500
A.C.-15	0,27	CX-15	0,25	101,500
A.C.-16	0,36	CX-16	0,25	101,500
A.C.-17	0,22	CX-17	0,25	101,500
A.C.-18	0,13	CX-18	0,25	101,500
A.C.-19	0,10	CX-19	0,25	101,500
A.C.-20	0,09	CX-20	0,25	101,500
A.C.-21	0,10	CX-21	0,25	101,500

A.C.-22	0,13	CX-22	0,25	101,500
A.C.-23	0,08	CX-23	0,25	101,500
A.C.-24	0,11	CX-24	0,25	101,500
A.C.-25	0,13	CX-25	0,25	101,500
A.C.-26	0,15	CX-26	0,25	101,500
A.C.-27	0,04	CX-27	0,25	101,500
A.C.-28	0,07	CX-28	0,25	101,500
A.C.-29	0,10	CX-29	0,25	101,500
A.C.-30	0,11	CX-30	0,25	101,500
A.C.-31	0,11	CX-31	0,25	101,500
A.C.-32	0,11	CX-32	0,25	101,500
A.C.-33	0,15	CX-33	0,25	101,500
A.C.-34	0,24	CX-34	0,25	101,500
A.C.-35	0,12	CX-35	0,25	101,500
A.C.-36	0,14	CX-36	0,25	101,500
A.C.-37	0,09	CX-37	0,25	101,500
A.C.-38	0,08	CX-38	0,25	101,500
A.C.-39	0,08	CX-39	0,25	101,500
A.C.-40	0,08	CX-40	0,25	101,500
A.C.-41	0,09	CX-41	0,25	101,500
A.C.-42	0,09	CX-42	0,25	101,500
A.C.-43	0,09	CX-43	0,25	101,500
A.C.-44	0,10	CX-44	0,25	101,500
A.C.-45	0,09	CX-45	0,25	101,500
A.C.-46	0,07	CX-46	0,25	101,500
A.C.-47	0,11	CX-47	0,25	101,500
A.C.-48	0,06	CX-48	0,25	101,500
A.C.-49	0,08	CX-49	0,25	101,500
A.C.-50	0,08	CX-50	0,25	101,500
A.C.-51	0,10	CX-51	0,25	101,500
A.C.-52	0,11	CX-52	0,25	101,500
A.C.-53	0,05	CX-53	0,25	101,500
A.C.-54	0,06	CX-54	0,25	101,500
A.C.-55	0,04	CX-55	0,25	101,500
A.C.-56	0,09	CX-56	0,25	101,500
A.C.-57	0,05	CX-57	0,25	101,500
A.C.-58	0,61	CX-58	0,25	101,500
A.C.-59	0,67	CX-59	0,25	101,500
A.C.-60	0,53	CX-60	0,25	101,500
A.C.-61	0,13	CX-61	0,25	101,500
A.C.-62	0,04	CX-62	0,25	101,500
A.C.-63	31,34	ALA-1	0,25	101,500
A.C.-64	74,46	ALA-2	0,25	101,500
Total	115,50			

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 programados, 6 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 6 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o Trecho Campina dos Maias está inserido trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso e arenoso.

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

Fonte: Arquivo Pessoal

QUADRO 10 - RESUMO DOS ENSAIOS GEOTÉCNICOS						
Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
3+0,00	EX	970	1	Argila Variegada	7,73	0,32
14+0,00	EX	971	1	Argila Variegada C/ Areão Fino	7,40	0,34
25+0,00	EX	972	1	Argila Variegada C/ Areão	8,45	0,93
36+0,00	EX	973	1	Cascalho	8,45	0,93
43+0,00	EX	974	1	Argila Marrom C/ Pedregulho	8,38	0,25
48+10,00	EX	975	1	Argila Marrom C/ Pedregulho	7,73	0,38

Os resultados acima evidenciam, portanto, que na área em estudo predomina material argiloso e arenoso. 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 nº de amostras analisadas
N = N.º 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
8,02	0,2	0,46	8,12
Limite Inferior			
x	t	s	LS
8,02	0,2	0,46	7,93

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
8,02	1,29	0,46	6	7,97

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 Ocorrência de Solos Moles

Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

3.3.4 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, 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 – Campina dos Maias	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 2021 e, consequentemente, 2031 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

	TAXA DE CRESCIMENTO %		
PERÍODO	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
2021	309	13	22	14	1
2022	321	13	23	14	1
2023	334	14	24	15	1
2024	348	14	25	15	1
2025	360	15	26	16	1
2026	374	15	27	17	1
2027	387	16	28	17	1
2028	401	17	29	18	1
2029	416	17	30	19	1
2030	429	18	31	19	1
2031	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
2021	182,5	112,346	20503,0583	20503,05835
2022	182,5	117,237	21395,7838	41898,84216
2023	182,5	122,342	22327,3837	64226,22588
2024	182,5	127,669	23299,5511	87525,77699
2025	182,5	132,665	24211,3284	111737,1054
2026	182,5	137,856	25158,7903	136895,8956
2027	182,5	143,251	26143,3336	163039,2293
2028	182,5	148,857	27166,4098	190205,6391
2029	182,5	154,682	28229,5272	218435,1663
2030	182,5	160,131	29223,9063	247659,0726
2031	182,5	165,772	30253,3167	277912,3893

Fonte: Arquivo Pessoal

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 Pavimentação da Rua Campina dos Maias, o presente especifica o segmento da região de Piên.

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 1.496,91m.

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 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 3,50 m cada.
- *Calçada* *Nos dois lados da via* com 1,50 m.

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

Devido a qualidade do material encontrado no sub-leito, não foi necessária a utilização de empréstimo de jazidas, afim de suprir a deficiência de materiais para a execução das calçadas, corpo de aterro e camadas finais de aterros.

4.2.2 Aterros

Para as calçadas, corpo de aterro e camada final de terraplenagem, deverão ser empregados materiais proveniente do corte.

Sendo que para as área 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;

O Projeto de Pavimentação 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 Asfáltica do Trecho Campina dos Maias, no município de Pien, com extensão de 1202,405 metros no Trecho 1 e 294,500 metros no Trecho 2, seguiu as orientações dos métodos preconizados pelo DEINFRA.

O objetivo do projeto de pavimentação 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 = 7,97%

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 = 7,97%
- 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

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

$$2 \times 5 + 1 \times B \geq 25$$

B = 15 – Adota-se 0,15 m

- Espessura da Camada de Sub-Base

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

$$2 \times 5 + 1 \times 15 + 1 \times h20 \geq 43$$

SB = 18 Adota-se 0,18m

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	0,18 m
Espessura Total do Pavimento		0,38 m

Fonte: Arquivo Pessoal

4.5 Projetos De Acessibilidade

Este documento estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

No estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos foram consideradas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais.

Este documento visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

As áreas técnicas de serviço ou de acesso restrito, como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.

As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais necessitam ser acessíveis em suas áreas de uso comum. As unidades autônomas acessíveis são localizadas em rota acessível.

NOTA Para serem considerados acessíveis, todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamentos urbanos, atendem ao disposto nesta Norma.

4.5.1 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ✓ ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios
- ✓ ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento
- ✓ ABNT NBR 10283, Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência
- ✓ ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência
- ✓ ABNT NBR 11785, Barra antipânico – Requisitos
- ✓ ABNT NBR 13434 (todas as partes), Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
- ✓ ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 14718, Guarda-corpos para edificação
- ✓ ABNT NBR 15097 (todas as partes), Aparelho sanitário de material cerâmico
- ✓ ABNT NBR 15250, Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário
- ✓ ABNT NBR 15599, Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços
- ✓ ABNT NBR ISO 9386 (todas as partes), Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação
- ✓ ABNT NBR NM 313, Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

4.5.2 Termos, definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições e abreviaturas:

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros

serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

NOTA Esse termo também pode ser denominado "tecnologia assistiva".

- **ÁREA DE APROXIMAÇÃO:** Espaço sem obstáculos, destinado a garantir manobra, deslocamento e aproximação de todas as pessoas, para utilização de mobiliário ou elemento com autonomia e segurança.
- **ÁREA DE CIRCULAÇÃO:** Espaço livre de obstáculos, destinado ao uso de todas as pessoas.
- **ÁREA DE DESCANSO:** Área adjacente e interligada às áreas de circulação interna ou externa às edificações, destinada a usuários que necessitem de paradas temporárias para posterior continuação do trajeto.
- **ÁREA DE REFÚGIO OU RESGATE:** Área com acesso direto para uma saída, destinada a manter em segurança pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, enquanto aguardam socorro em situação de sinistro.
- **ÁREA DE TRANSFERÊNCIA:** Espaço livre de obstáculos, correspondente no mínimo a um módulo de referência, a ser utilizado para transferência por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, observando as áreas de circulação e manobra.
- **CALÇADA:** Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins.
- **CALÇADA REBAIXADA:** Rampa construída ou implantada na calçada, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável.
- **CONTRASTE:** Diferença perceptível visual, tátil ou sonora.

- **DESENHO UNIVERSAL:** Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação, tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.
- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.

- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.
- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

NOTA Os termos barreiras, pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida estão definidos em legislação vigente.

4.6 Projetos de Sinalização:

4.6.1 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.

4.6.1.1 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 - cor - integridade	 Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre

Requisitos – Resina livre	
Cor (notação Munsell) Branca Amarela Preta Azul Vermelha	N 9,5 (tolerância N 9,0) 10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14) N 0,5 5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8) 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.

4.6.1.2 Tachões e Mini Tachões

Os tachões e mini-tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm como função básica a canalização de tráfego e a implantação espaçada e seqüencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias.

O material dos tachões e mini-tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

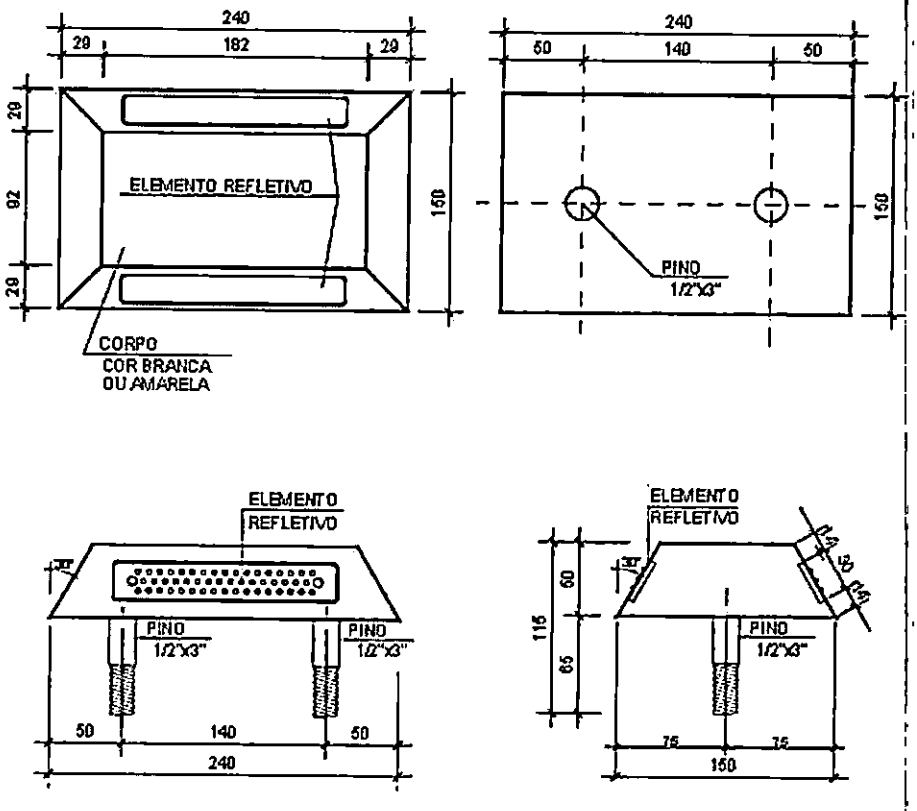
O corpo deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

Pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação.

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

A cola é constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

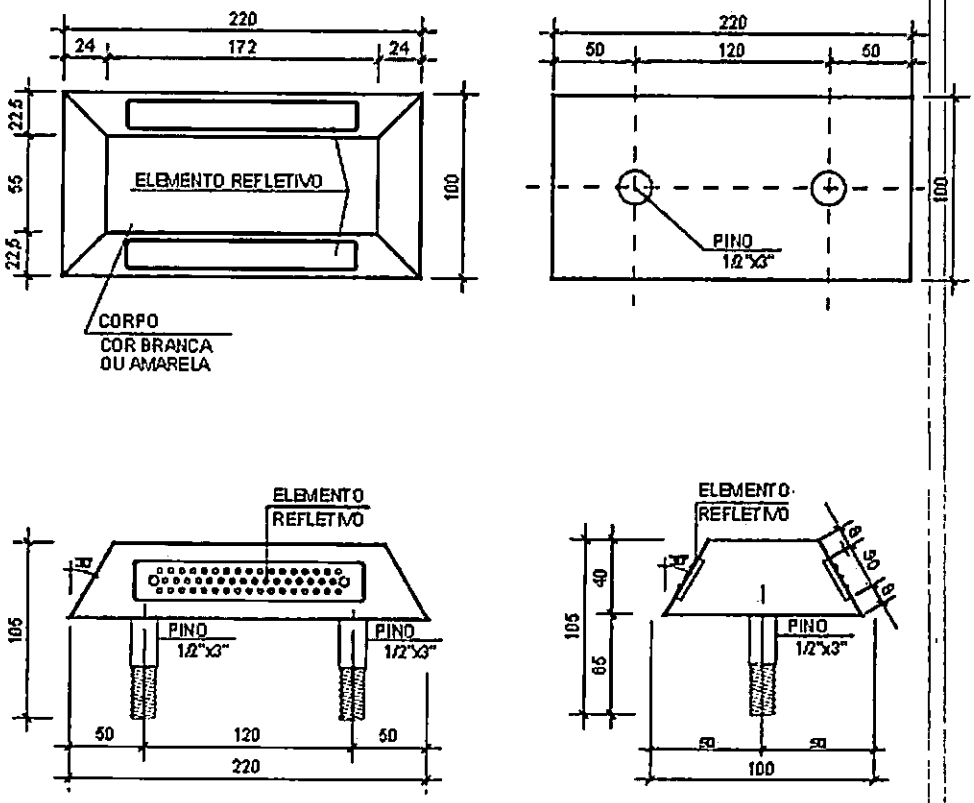
As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.



Obs.:

NO TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação



Obs.:

NO MINI-TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 4-2 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação

4.6.2 Sinalização Vertical;

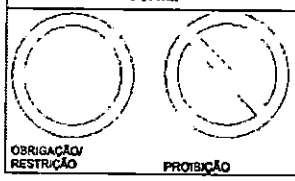
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

4.6.2.1 <u>Sinalização de regulamentação</u>

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.

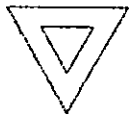
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

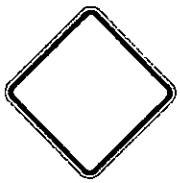
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

4.6.2.2 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.

4.6.3 Sinalização de Obras;

A execução de serviços de manutenção do pavimento e de obras em rodovias, em especial, assim como a ocorrência de situações de emergência, são fatores que determinam o surgimento de problemas de fluidez e segurança na circulação de veículos. Situações deste tipo constituem-se em fatos imprevistos para quem está dirigindo ao longo da rodovia, em condições de velocidade relativamente constantes.

Além de um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado

especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

4.6.3.1 Condições Determinantes

A sinalização deve estar sempre adaptada às características da obras e da rodovia onde será implantada. Deve apresentar boa legibilidade, visibilidade e credibilidade. Dessa forma, as condições básicas que determinam a escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos e suas características.

4.6.3.1.1 Duração da obra

A sinalização provisória deve ter características próprias, conforme o tempo necessário à execução das obras, que podem ser de curta ou longa duração.

Para as obras de curta duração, os dispositivos de sinalização devem, também, ser os mais portáteis possíveis, admitindo-se, porém,

dispositivos fixos e de maior porte. Para as de longa duração, a portabilidade perde importância como fator determinante na escolha dos dispositivos.

O fato gerador da necessidade da intervenção pode, também, ocorrer de forma não prevista (casos emergenciais), tais como desmoronamentos, acidentes ou erosão da pista. Nos casos de emergências, recomenda-se a utilização de dispositivos portáteis, possibilitando uma rápida implantação ou desativação da sinalização.

4.6.3.1.2 Mobilidade da obra

A sinalização de obras também se caracterizará por uma maior ou menor necessidade de adoção de dispositivos portáteis, conforme o evento determine a implantação de canteiros de obras móveis ou fixos.

4.6.3.1.3 Interferência no tráfego

A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica, conforme a situação bloqueie acostamento, faixas à direita, à esquerda, no centro ou toda a pista. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos.

4.6.3.1.4 Características da rodovia

Além da variação na localização da obra na pista, a característica do trecho da rodovia em obras também determinará a variação da sinalização, particularmente, nas seguintes condições:

- Rodovia de pista única, com uma ou duas faixas de circulação por sentido;
- Rodovia de pista dupla (com canteiro central), com duas ou mais faixas de circulação por sentido;
- Trecho de rodovia apresentando melhores ou piores condições de visibilidade.

4.6.3.1.5 Legibilidade e visibilidade

Tendo em vista a condição de imprevisibilidade da situação provocada pela ocorrência de obras ou emergências, a sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- Apresentar dimensões e características padronizadas;
- Ser implantada com critérios uniformes;
- Apresentar bom estado de conservação;
- Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- Ser objeto de manutenção, enquanto perdurar a situação temporária.

4.6.3.1.6 Credibilidade

Como toda a sinalização de trânsito, a relativa a obras deve informar ao usuário a exata situação decorrente da implantação do canteiro de obras. Assim, o conjunto de sinais deve ser implantado de forma a transmitir com clareza e precisão as condições que serão encontradas adiante, tais como: a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

A informação precisa através da sinalização, da real situação verificada, é fundamental para credibilidade das mensagens transmitidas e para a predisposição de obediência a determinações e orientações. Assim, é de fundamental importância informar o fim do trecho em obras, quando a condição normal da pista voltar a ocorrer.

4.6.3.2 Sinalização Vertical de Obras

Os dispositivos de sinalização vertical regularmente utilizados quando da ocorrência de obras, serviços de manutenção e conservação ou ainda de situações de emergências em rodovias.

A sinalização vertical temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a localização das obras determina a necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento.

4.6.3.2.1 Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

4.6.3.2.2 Dimensões

Os sinais temporários de regulamentação e advertência devem ter as seguintes dimensões:

- 1,20 m para rodovias de classe 0 e IA;
- 1,00 m para rodovias de classe IB;
- 0,80 m para rodovias de classe II, III e IV.

Essas medidas se referem a:

- Distância entre lados opostos, no sinal de Parada Obrigatória, R-1;
- Lado do sinal Dê a Preferência, R-2;
- Diâmetro de sinais circulares de regulamentação;
- Lado do quadrado dos sinais de advertência.

Os sinais temporários de indicação de obras devem ter dimensões compatíveis com o número de faixas e com a classe da rodovia, empregando altura de letra apropriada na diagramação das legendas.

4.6.3.2.3 Posicionamento das placas

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no Manual de Sinalização Rodoviária do

DNIT, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

4.6.3.2.4 Materiais utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

4.6.3.3 <u>Sinalização Vertical de Advertência de Obras</u>

Os sinais de advertência utilizados nesta obras apresentam, em sua maioria, a forma quadrada com uma diagonal na horizontal.

4.6.3.3.1 Sinal A-24: Obras

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de obras no leito ou junto à rodovia.

Deve ser utilizado para advertir da existência de trecho da rodovia com execução de obras na pista, acostamento e/ou sobre canteiros divisórios.

O sinal A-24 deve ser, sempre, o primeiro da sequência da sinalização de obras. Portanto, deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo os demais sinais de advertência ou regulamentação. Deve vir acompanhado de informação complementar, do tipo "A ... m", quando a obra for executada na pista ou acostamento.

Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras

4.6.3.4 Sinalização Vertical de Regulamentação

O conjunto completo de placas de sinalização vertical de regulamentação encontra-se no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Estas placas se destinam a regulamentar as condições de circulação na via. Nesta subseção são apresentados os sinais de regulamentação utilizados na sinalização de obras ou emergências.

4.6.3.4.1 Sinal R-7: Proibido ultrapassar

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar a operação de ultrapassagem no trecho regulamentado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando os serviços de execução das obras não permitam a ultrapassagem segura dos veículos;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, em vias de pista única e sentido duplo de circulação;
- Na área de atividade, no caso de desvios com faixa única por sentido de tráfego.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para relembrar ao condutor do veículo a restrição de ultrapassagem.

Figura 4-4 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

4.6.3.4.2 Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa até onde houver outra que a modifique.

Deve ser utilizado sempre que haja necessidade de controle de velocidade, em função do potencial de periculosidade no segmento em obra.

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

- Quantas forem necessárias, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para regulamentar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.

Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

4.6.3.5 Sinalização Vertical de Indicação de Obras

A execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias podem determinar:

- O bloqueio total da pista e/ou acostamento; e
- A necessidade de se implantar sinalização que oriente os motoristas a circularem por desvios para o acostamento ou para pista variante provisória.

Nestes casos, utiliza-se a sinalização vertical de indicação. As placas devem seguir os critérios da seção 8 do Manual De Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, serem apresentadas na forma retangular e serem confeccionadas com as seguintes cores: fundo laranja e letras, setas e tarjas pretas.

4.6.3.5.1 Sinal de acostamento em obras a ..... metros

Adverte o condutor da existência de obras ou serviços no acostamento.

Deve ser utilizado sempre houver reparos no acostamento propriamente dito ou serviços que exijam a presença de homens e/ou máquinas no acostamento, tais como limpeza da faixa de domínio.

Figura 4-6 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

4.6.3.5.2 Sinal de fim de obras

Adverte o condutor do veículo do término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo possa retornar à condição normal de tráfego na via;
- Ser colocado imediatamente após o trecho em obras, na área de sinalização de fim das obras.

4.6.3.6 <u>Projetos – Tipo</u>

Segue abaixo seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento que será aplicado nesta obra.

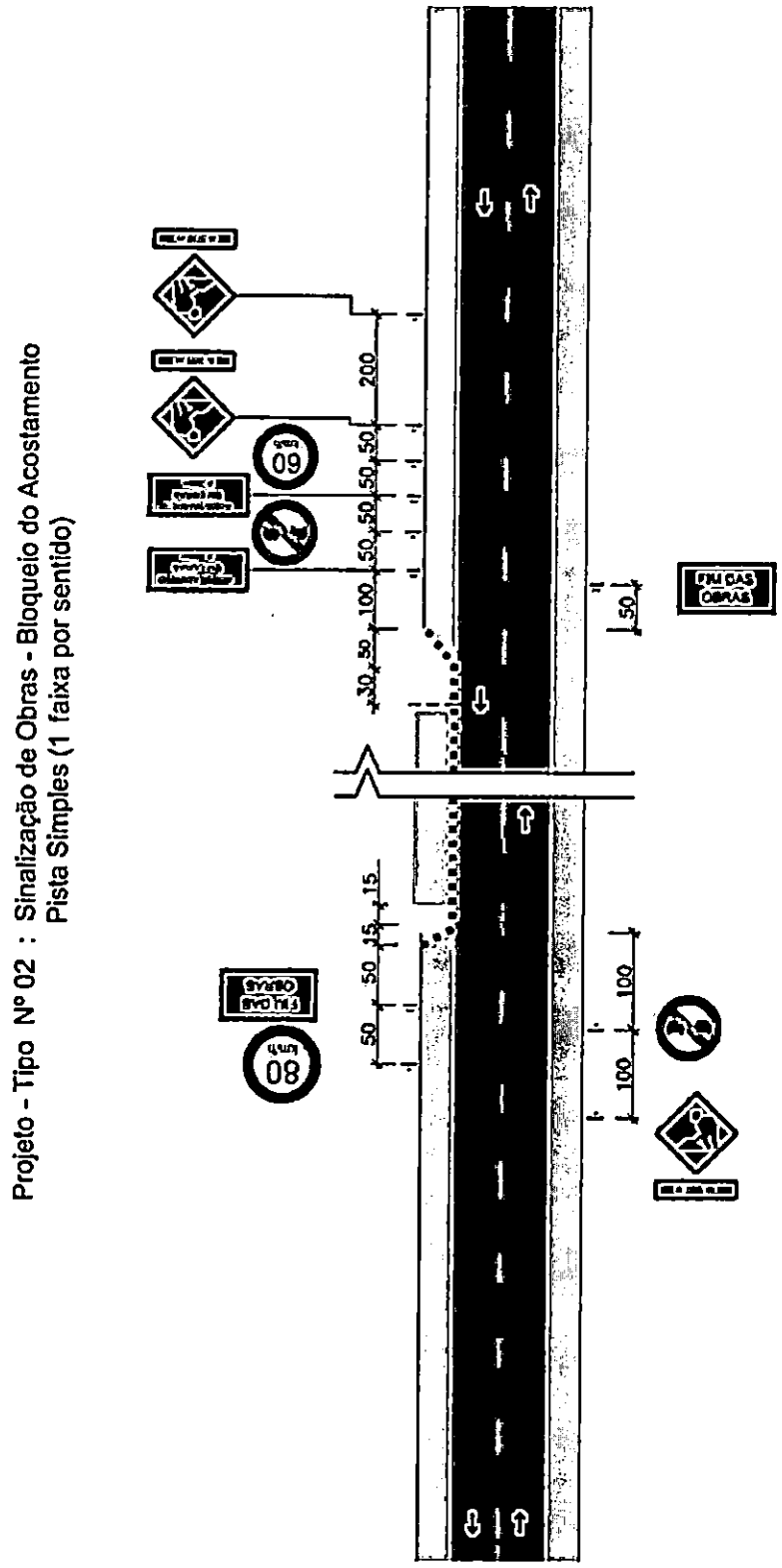


Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- ■ barreira classe I e II
- ▮ barreira classe III
- → sentido de circulação
- ◆ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

Nota: 1–As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2–Cotas em metros
3–O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
. 30 m, na canalização em tangente

Figura 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda

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

TERRA Engenharia

Remoção e Relocação de Cerca

	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
Trecho	INICIO			FINAL			No Eixo	Na Cerca
1 - LD	7	+	0,990	8	+	13,530	32,54	31,59
1 - LE	28	+	16,520	29	+	9,670	13,15	13,95
1 - LE	46	+	0,500	46	+	16,610	16,11	15,77
1 - LE	51	+	13,320	55	+	16,860	83,54	83,62
1 - LE	56	+	14,240	58	+	1,830	27,59	27,47
1 - LD	53	+	6,330	54	+	17,260	30,93	31,18
2 - LE	1	+	5,280	2	+	4,070	18,79	18,78
2 - LE	4	+	6,600	5	+	19,990	33,39	34,04
2 - LD	6	+	8,160	9	+	11,250	63,09	65,53
2 - LE	10	+	7,410	13	+	10,820	63,41	62,31
							Total (m)	**384,24**

Remoção de Muro

	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
Trecho	INICIO			FINAL			No Eixo	Na Cerca
1 - LD	1	+	8,750	2	+	1,710	12,96	12,96
1 - LD	9	+	6,860	10	+	9,950	23,09	23,12
1 - LE	9	+	9,220	13	+	7,350	78,13	76,99
1 - LE	13	+	14,620	15	+	2,590	27,97	27,97
1 - LD	13	+	7,410	14	+	15,640	28,23	28,22
1 - LD	16	+	7,700	16	+	19,800	12,10	13,57
1 - LD	19	+	19,020	21	+	10,580	31,56	32,65
2 - LD	4	+	7,330	5	+	17,580	30,25	29,76
2 - LD	12	+	9,760	12	+	16,040	6,28	6,58
							Total (m)	**251,82**

Desmatamento/Destocamento de Terreno

	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
Trecho	INICIO			FINAL			
1 - LD	24	+	4,430	27	+	4,780	124,78
1 - LD	27	+	19,730	28	+	11,390	12,97
1 - LD	38	+	9,520	39	+	7,770	14,22
1 - LE	39	+	3,260	39	+	13,530	14,77
1 - LE	52	+	10,680	55	+	13,760	40,90
1 - LE	56	+	15,840	58	+	1,830	23,44
							Total de Área (m²) **231,08**

Corte de Árvore Diametro Menor que 30cm				
Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	11	+	19,900	
1 - LD	12	+	2,980	
1 - LD	12	+	5,560	
1 - LD	21	+	8,510	
1 - LD	21	+	11,160	
1 - LD	21	+	13,530	
1 - LD	22	+	7,270	
1 - LE	41	+	5,250	
1 - LE	41	+	16,570	
1 - LE	42	+	2,330	
1 - LE	42	+	4,060	
1 - LE	42	+	5,490	
1 - LE	48	+	2,660	
1 - LE	56	+	0,670	
2 - LD	1	+	12,120	
2 - LD	2	+	3,570	
2 - LE	1	+	19,140	
2 - LE	2	+	2,160	
2 - LE	10	+	19,950	
2 - LE	11	+	3,990	
2 - LE	11	+	8,450	
2 - LE	11	+	10,240	
2 - LD	11	+	7,700	
2 - LE	12	+	5,840	
				Total (m) **24,00**

Remoção de Calçadas							
Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
1 - LE	2	+	0,340	2	+	8,780	8,12
1 - LE	4	+	7,060	4	+	11,230	4,70
							Total de Área (m²) **12,82**
DMT (Km)	**3,00**						***Espessura Estimada*** **0,08**
							Volume total (m³) **1,03**
							Transporte do Material Removido (m³ * Km) **3,08**

Relatório de Cálculo de Volume

TERRA Engenharia

	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Estaca	Progressiva	Semi-Distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	Corte3	Aterro3
0+000,00	0,00	0,00	3,31	1,03	0,000	0,000	0,000	0,000
0+020,00	20,00	10,00	2,84	0,83	61,500	18,600	61,500	18,600
0+040,00	40,00	10,00	7,54	0,30	103,800	11,300	165,300	29,900
0+047,60	47,60	3,80	7,91	0,73	58,710	3,914	224,010	33,814
0+060,00	60,00	6,20	5,01	0,86	80,104	9,858	304,114	43,672
0+069,98	69,98	4,99	3,32	1,12	41,567	9,880	345,681	53,552
0+080,00	80,00	5,01	0,53	1,57	19,289	13,477	364,969	67,029
0+092,36	92,36	6,18	0,71	1,48	7,663	18,849	372,632	85,878
0+100,00	100,00	3,82	0,43	1,57	4,355	11,651	376,987	97,529
0+120,00	120,00	10,00	0,86	0,88	12,900	24,500	389,887	122,029
0+126,11	126,11	3,06	0,52	1,25	4,216	6,507	394,103	128,536
0+137,09	137,09	5,49	0,06	2,01	3,184	17,897	397,287	146,434
0+140,00	140,00	1,46	0,04	1,94	0,146	5,747	397,433	152,181
0+148,07	148,07	4,04	0,14	1,20	0,726	12,670	398,159	164,851
0+160,00	160,00	5,97	0,72	0,52	5,130	10,260	403,289	175,111
0+179,14	179,14	9,57	1,66	0,74	22,777	12,058	426,066	187,169
0+180,00	180,00	0,43	1,71	0,71	1,449	0,624	427,515	187,792
0+200,00	200,00	10,00	1,83	0,52	35,400	12,300	462,915	200,092
0+200,88	200,88	0,44	1,88	0,52	1,632	0,458	464,547	200,550
0+220,00	220,00	9,56	1,79	1,02	35,085	14,722	499,632	215,272
0+222,62	222,62	1,31	1,85	0,96	4,768	2,594	504,401	217,866
0+240,00	240,00	8,69	2,42	0,55	37,106	13,122	541,507	230,988
0+248,59	248,59	4,30	2,53	0,44	21,260	4,252	562,767	235,240
0+252,73	252,73	2,07	2,59	0,40	10,598	1,739	573,366	236,979
0+256,88	256,88	2,08	2,70	0,33	10,977	1,515	584,342	238,494
0+260,00	260,00	1,56	2,80	0,26	8,580	0,920	592,922	239,414
0+280,00	280,00	10,00	2,60	0,32	54,000	5,800	646,922	245,214
0+294,50	294,50	7,25	2,90	0,01	39,875	2,393	686,797	247,607
0+000,00	0,00	0,00	3,37	0,00	0,000	0,000	686,797	247,607
0+020,00	20,00	10,00	4,00	0,00	73,700	0,000	760,497	247,607
0+040,00	40,00	10,00	2,52	0,00	65,200	0,000	825,697	247,607
0+046,84	46,84	3,42	2,06	0,01	15,664	0,034	841,361	247,641
0+052,97	52,97	3,07	1,79	0,09	11,800	0,307	853,161	247,947
0+059,10	59,10	3,07	1,58	0,32	10,329	1,257	863,490	249,204
0+060,00	60,00	0,45	1,55	0,33	1,409	0,293	864,899	249,496
0+080,00	80,00	10,00	1,33	0,20	28,800	5,300	893,699	254,796
0+100,00	100,00	10,00	2,01	0,14	33,400	3,400	927,099	258,196
0+120,00	120,00	10,00	2,41	0,48	44,200	6,200	971,299	264,396
0+121,25	121,25	0,63	2,43	0,55	3,025	0,644	974,324	265,040
0+132,33	132,33	5,54	2,84	0,41	29,196	5,318	1.003,520	270,359
0+140,00	140,00	3,83	2,42	0,40	20,172	3,106	1.023,692	273,465
0+143,41	143,41	1,71	1,83	0,52	7,246	1,569	1.030,938	275,033
0+152,46	152,46	4,53	2,82	0,37	21,041	4,027	1.051,979	279,061
0+159,91	159,91	3,72	4,56	0,11	27,491	1,788	1.079,470	280,849

0+160,00	160,00	0,05	4,59	0,11	0,412	0,010	1.079,881	280,859
0+167,37	167,37	3,69	8,17	0,00	47,021	0,405	1.126,902	281,264
0+180,00	180,00	6,32	4,57	0,06	80,453	0,379	1.207,355	281,643
0+200,00	200,00	10,00	4,91	0,11	94,800	1,700	1.302,155	283,343
0+220,00	220,00	10,00	5,09	0,00	100,000	1,100	1.402,155	284,443
0+240,00	240,00	10,00	3,64	0,00	87,300	0,000	1.489,455	284,443
0+241,80	241,80	0,90	3,36	0,03	6,300	0,027	1.495,755	284,470
0+247,22	247,22	2,71	2,67	0,19	16,341	0,596	1.512,096	285,066
0+252,64	252,64	2,71	2,36	0,34	13,631	1,436	1.525,728	286,502
0+260,00	260,00	3,68	1,83	0,19	15,419	1,950	1.541,147	288,453
0+280,00	280,00	10,00	1,41	0,07	32,400	2,600	1.573,547	291,053
0+300,00	300,00	10,00	2,53	0,03	39,400	1,000	1.612,947	292,053
0+320,00	320,00	10,00	2,82	0,27	53,500	3,000	1.666,447	295,053
0+339,91	339,91	9,96	0,95	1,28	37,530	15,430	1.703,977	310,483
0+340,00	340,00	0,04	0,95	1,28	0,085	0,115	1.704,063	310,598
0+348,11	348,11	4,06	0,75	1,45	6,894	11,070	1.710,956	321,668
0+356,30	356,30	4,10	0,91	1,30	6,798	11,261	1.717,754	332,930
0+360,00	360,00	1,85	1,34	1,01	4,162	4,273	1.721,917	337,203
0+380,00	380,00	10,00	4,04	0,00	53,800	10,100	1.775,717	347,303
0+400,00	400,00	10,00	4,34	0,04	83,800	0,400	1.859,517	347,703
0+420,00	420,00	10,00	4,59	0,14	89,300	1,800	1.948,817	349,503
0+428,89	428,89	4,44	4,14	0,18	38,805	1,422	1.987,621	350,926
0+440,00	440,00	5,56	2,75	0,11	38,274	1,611	2.025,895	352,536
0+460,00	460,00	10,00	4,86	0,00	76,100	1,100	2.101,995	353,636
0+468,66	468,66	4,33	5,71	0,00	45,768	0,000	2.147,763	353,636
0+480,00	480,00	5,67	5,01	0,00	60,782	0,000	2.208,546	353,636
0+500,00	500,00	10,00	2,94	0,08	79,500	0,800	2.288,046	354,436
0+517,22	517,22	8,61	3,23	0,20	53,124	2,411	2.341,170	356,847
0+520,00	520,00	1,39	3,35	0,20	9,146	0,556	2.350,316	357,403
0+527,67	527,67	3,83	3,09	0,24	24,697	1,687	2.375,013	359,091
0+538,12	538,12	5,23	2,59	0,42	29,678	3,449	2.404,691	362,539
0+540,00	540,00	0,94	2,69	0,50	4,963	0,865	2.409,654	363,404
0+560,00	560,00	10,00	3,75	0,09	64,400	5,900	2.474,054	369,304
0+570,17	570,17	5,08	2,61	0,51	32,341	3,051	2.506,395	372,355
0+580,00	580,00	4,92	2,41	0,57	24,673	5,308	2.531,068	377,663
0+584,67	584,67	2,33	2,39	0,50	11,208	2,498	2.542,276	380,162
0+599,17	599,17	7,25	2,05	0,36	32,190	6,235	2.574,466	386,397
0+600,00	600,00	0,42	2,02	0,37	1,689	0,303	2.576,155	386,700
0+620,00	620,00	10,00	1,05	0,43	30,700	8,000	2.606,855	394,700
0+640,00	640,00	10,00	3,10	0,24	41,500	6,700	2.648,355	401,400
0+645,23	645,23	2,62	2,94	0,34	15,795	1,517	2.664,150	402,916
0+650,46	650,46	2,62	2,87	0,30	15,193	1,674	2.679,343	404,590
0+655,69	655,69	2,62	2,64	0,25	14,409	1,438	2.693,752	406,028
0+660,00	660,00	2,15	2,33	0,26	10,710	1,099	2.704,462	407,127
0+680,00	680,00	10,00	2,45	0,56	47,800	8,200	2.752,262	415,327
0+682,16	682,16	1,08	2,59	0,61	5,443	1,264	2.757,705	416,591
0+694,12	694,12	5,98	3,19	0,68	34,564	7,714	2.792,270	424,305
0+700,00	700,00	2,94	2,36	0,60	16,317	3,763	2.808,587	428,068
0+706,08	706,08	3,04	2,13	0,81	13,650	4,286	2.822,236	432,355

0+720,00	720,00	6,96	1,53	1,10	25,474	13,294	2.847,710	445,648
0+740,00	740,00	10,00	1,90	0,37	34,300	14,700	2.882,010	460,348
0+760,00	760,00	10,00	1,58	0,62	34,800	9,900	2.916,810	470,248
0+780,00	780,00	10,00	1,14	1,01	27,200	16,300	2.944,010	486,548
0+800,00	800,00	10,00	1,72	0,02	28,600	10,300	2.972,610	496,848
0+801,27	801,27	0,63	1,73	0,01	2,191	0,019	2.974,801	496,867
0+815,98	815,98	7,36	3,10	0,00	35,525	0,074	3.010,325	496,941
0+820,00	820,00	2,01	3,02	0,01	12,301	0,020	3.022,626	496,961
0+830,68	830,68	5,34	2,68	0,23	30,438	1,282	3.053,064	498,242
0+840,00	840,00	9,32	2,51	1,03	48,371	11,743	3.101,435	509,986
0+860,00	860,00	20,00	3,67	4,74	123,600	115,400	3.225,035	625,386
0+880,00	880,00	20,00	6,31	0,05	199,600	95,800	3.424,635	721,186
0+887,91	887,91	7,91	5,69	0,11	94,920	1,266	3.519,555	722,451
0+896,86	896,86	8,95	3,54	0,15	82,609	2,327	3.602,164	724,778
0+900,00	900,00	3,14	2,92	0,58	20,284	2,292	3.622,448	727,070
0+905,81	905,81	5,81	3,18	1,13	35,441	9,935	3.657,889	737,006
0+920,00	920,00	14,19	4,02	1,28	102,168	34,198	3.760,057	771,203
0+940,00	940,00	20,00	2,55	1,26	131,400	50,800	3.891,457	822,003
0+960,00	960,00	20,00	1,81	0,84	87,200	42,000	3.978,657	864,003
0+962,65	962,65	2,65	1,81	0,83	9,593	4,425	3.988,250	868,429
0+967,10	967,10	4,45	1,72	0,82	15,709	7,343	4.003,959	875,771
0+971,54	971,54	4,44	1,53	0,99	14,430	8,036	4.018,389	883,808
0+980,00	980,00	8,46	1,50	0,79	25,634	15,059	4.044,022	898,867
1+000,00	1.000,00	20,00	4,69	0,10	123,800	17,800	4.167,822	916,667
1+020,00	1.020,00	20,00	2,67	0,42	147,200	10,400	4.315,022	927,067
1+040,00	1.040,00	20,00	1,68	0,56	87,000	19,600	4.402,022	946,667
1+060,00	1.060,00	20,00	2,21	0,00	77,800	11,200	4.479,822	957,867
1+060,76	1.060,76	0,76	2,26	0,00	3,397	0,000	4.483,220	957,867
1+067,37	1.067,37	6,61	2,92	0,07	34,240	0,463	4.517,459	958,329
1+073,97	1.073,97	6,60	4,07	0,02	46,134	0,594	4.563,593	958,923
1+080,00	1.080,00	6,03	4,99	0,00	54,632	0,121	4.618,225	959,044
1+100,00	1.100,00	20,00	4,73	0,00	194,400	0,000	4.812,625	959,044
1+120,00	1.120,00	20,00	5,54	0,00	205,400	0,000	5.018,025	959,044
1+140,00	1.140,00	20,00	5,88	0,00	228,400	0,000	5.246,425	959,044
1+152,66	1.152,66	12,66	4,80	0,49	135,209	6,203	5.381,634	965,247
1+160,00	1.160,00	7,34	5,23	1,58	73,620	15,194	5.455,254	980,441
1+168,05	1.168,05	8,05	5,97	1,54	90,160	25,116	5.545,414	1.005,557
1+180,00	1.180,00	11,95	9,70	0,00	187,257	18,403	5.732,671	1.023,960
1+183,43	1.183,43	3,43	10,24	0,00	68,394	0,000	5.801,065	1.023,960
1+200,00	1.200,00	16,57	14,26	0,16	405,965	2,651	6.207,030	1.026,611
1+202,41	1.202,41	2,41	14,17	0,17	68,516	0,795	6.275,546	1.027,407
Total					**6.275,546**	**1.027,407**	**134**	**134**

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

TERRA Engenharia

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (M³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Conformação do Greide	0	+	0,00	1	+	496,91	6.275,55	Corpo de Aterro		+			+		0,00	200,00
		+			+			Calçada	0	+	0	1	+	496,91	770,55	
		+			+			Camada Final	0	+	0	1	+	496,91	256,85	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+		0,00	
		+			+			Bota Fora	0	+	0	1	+	496,91	5.248,14	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Caixa de Empréstimo		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+		0,00	Bota Fora		+			+		0,00	

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		6.275,55		6.275,55	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	1.027,41	15,00%	1.181,52	236,30
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE CAIXA DE EMPRÉSTIMO (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	5.248,14	15,00%	6.035,36	18.106,08
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		770,55		770,55	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		256,85		256,85	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		5.248,14	15,00%	6.035,36	

TERRA Engenharia

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	Perímetro Molhado	Raio Hidráulico	Montante	Cota Terreno (Montante)	Prof. Coletor (Montante)	Jusante	Cota Terreno (Jusante)	Prof. Coletor (Jusante)	Manning	Área de contribuição	Vazão Escoando	Velocidade	Lâmina
G-1	Tubo de Concreto Simples de 1.000mm	10,345	1000,000	0,004	0,600	2,015	0,298	ALA-1	808,597	1,451	CLP-6	808,255	1,151	0,013	313,409,743	1323,642	2,162	71,588
G-2	Tubo de Concreto Simples de 1.000mm	3,114	1000,000	0,033	0,355	1,494	0,237	CLP-6	808,255	1,151	ALA-2	805,451	1,451	0,013	0,000	1847,956	5,393	46,160
G-3	Tubo de Concreto Duplo de 1.000mm	10,710	1000,000	0,008	0,527	1,845	0,285	ALA-3	804,881	1,570	CLP-9	804,497	1,270	0,013	744,549,590	3149,247	2,964	63,660
G-4	Tubo de Concreto Duplo de 1.000mm	3,227	1000,000	0,008	0,546	1,887	0,289	CLP-9	804,497	1,270	ALA-4	804,971	1,570	0,013	0,000	3308,413	2,991	65,571
TECHO-1	Tubo de Concreto Simples de 400mm	39,823	400,000	0,107	0,004	0,213	0,018	CX-1	863,365	1,401	CX-2	859,090	1,401	0,013	597,094	6,949	1,726	6,945
TECHO-10	Tubo de Concreto Simples de 400mm	52,752	400,000	0,076	0,048	0,551	0,086	CLP-2	846,150	0,551	CX-9	842,903	1,402	0,013	0,000	190,182	4,166	40,369
TECHO-11	Tubo de Concreto Simples de 400mm	51,624	400,000	0,094	0,048	0,551	0,086	CX-9	842,903	1,402	CX-10	838,000	1,298	0,013	1,575,628	210,010	4,610	40,444
TECHO-12	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,113	400,000	0,047	0,065	0,641	0,102	CX-10	838,000	1,298	CX-11	836,233	1,401	0,013	1,737,944	232,190	3,625	51,577
TECHO-13	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,586	400,000	0,048	0,068	0,656	0,104	CX-11	836,233	1,401	CX-12	834,283	1,401	0,013	1,819,420	251,427	3,734	53,471
TECHO-14	Tubo de Concreto Simples de 400mm	19,866	400,000	0,096	0,057	0,598	0,095	CX-12	834,283	1,401	CLP-3	831,531	0,551	0,013	2,132,267	272,110	4,962	46,153
TECHO-15	Tubo de Concreto Simples de 600mm	19,136	600,000	0,137	0,050	0,564	0,089	CLP-3	831,531	0,551	CX-13	829,778	1,401	0,013	0,000	272,110	5,666	41,983
TECHO-16	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,000	400,000	0,084	0,062	0,626	0,100	CX-13	829,778	1,401	CX-14	826,392	1,395	0,013	2,177,668	292,973	4,808	49,766
TECHO-17	Tubo de Concreto Simples de 400mm	39,514	400,000	0,035	0,091	0,774	0,117	CX-14	826,392	1,395	CX-15	825,028	1,412	0,013	2,659,921	317,550	3,443	47,757
TECHO-18	Tubo de Concreto Simples de 600mm	21,286	600,000	0,025	0,112	0,844	0,133	CX-15	825,028	1,412	CLP-4	823,627	0,551	0,013	2,712,109	342,587	3,191	41,800
TECHO-19	Tubo de Concreto Simples de 600mm	20,500	600,000	0,029	0,107	0,826	0,129	CLP-4	823,627	0,551	CX-16	823,866	1,386	0,013	0,000	342,587	3,549	40,389
TECHO-2	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,000	400,000	0,080	0,009	0,286	0,031	CX-2	859,090	1,401	CX-3	855,879	1,401	0,013	949,732	18,710	2,144	12,282
TECHO-20	Tubo de Concreto Simples de 600mm	40,000	600,000	0,082	0,079	0,725	0,109	CX-16	823,866	1,386	CX-17	820,598	1,403	0,013	3,615,584	374,590	5,025	32,248
TECHO-21	Tubo de Concreto Simples de 600mm	39,984	600,000	0,107	0,075	0,709	0,105	CX-17	820,598	1,403	CX-18	816,317	1,401	0,013	3,221,541	396,945	5,617	31,039
TECHO-22	Tubo de Concreto Simples de 600mm	21,273	600,000	0,061	0,085	0,748	0,114	CX-18	816,317	1,401	CLP-5	813,748	0,551	0,013	1,253,624	412,836	5,130	34,052
TECHO-23	Tubo de Concreto Simples de 600mm	20,760	600,000	0,095	0,080	0,730	0,110	CLP-5	813,748	0,551	CX-19	812,620	1,402	0,013	0,000	412,836	5,447	32,632
TECHO-24	Tubo de Concreto Simples de 600mm	40,000	600,000	0,058	0,098	0,794	0,123	CX-19	812,620	1,402	CX-20	809,899	1,002	0,013	964,288	426,107	4,553	37,737
TECHO-25	Tubo de Concreto Simples de 600mm	43,154	600,000	0,033	0,119	0,868	0,137	CX-20	809,899	1,002	CX-21	808,431	1,036	0,013	916,531	437,470	3,619	43,776
TECHO-26	Tubo de Concreto Simples de 600mm	14,875	600,000	0,016	0,160	1,005	0,159	CX-21	808,431	1,036	CLP-6	808,255	1,101	0,013	982,420	451,902	2,865	53,059
TECHO-27	Tubo de Concreto Simples de 400mm	22,649	400,000	0,066	0,025	0,425	0,060	CX-22	810,100	1,255	CLP-6	808,255	0,901	0,013	1,331,246	72,593	3,020	38,428
TECHO-28	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,569	400,000	0,127	0,017	0,346	0,047	CX-23	815,284	1,301	CX-22	810,100	1,255	0,013	827,616	58,473	3,571	19,679
TECHO-29	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,000	400,000	0,136	0,014	0,342	0,042	CX-24	820,715	1,302	CX-23	815,284	1,301	0,013	1,111,667	47,489	3,431	17,200
TECHO-3	Tubo de Concreto Simples de 400mm	21,219	400,000	0,040	0,019	0,377	0,050	CX-3	855,879	1,401	CLP-1	854,177	0,551	0,013	1,613,548	56,902	2,079	20,597
TECHO-30	Tubo de Concreto Simples de 400mm	39,935	400,000	0,126	0,012	0,316	0,037	CX-25	825,728	1,302	CX-24	820,715	1,302	0,013	1,262,670	33,905	3,010	14,802
TECHO-31	Tubo de Concreto Simples de 400mm	45,000	400,000	0,109	0,008	0,273	0,028	CX-26	830,712	1,401	CX-25	825,728	1,302	0,013	1,444,903	18,076	2,351	11,190
TECHO-32	Tubo de Concreto Simples de 400mm	11,736	400,000	0,046	0,021	0,394	0,053	CX-53	808,669	1,401	CLP-7	807,284	0,551	0,013	450,615	46,272	2,524	22,382
TECHO-33	Tubo de Concreto Simples de 400mm	30,000	400,000	0,063	0,019	0,377	0,050	CLP-7	807,284	0,551	CX-54	805,654	1,001	0,013	0,000	46,272	2,600	20,639
TECHO-34	Tubo de Concreto Simples de 400mm	20,840	400,000	0,027	0,043	0,529	0,082	CX-54	805,654	1,001	CLP-8	804,851	0,551	0,013	559,954	97,461	2,365	37,670
TECHO-35	Tubo de Concreto Simples de 400mm	20,512	400,000	0,015	0,055	0,591	0,094	CLP-8	804,851	0,551	CX-55	805,047	1,018	0,013	0,000	97,461	1,822	45,349
TECHO-36	Tubo de Concreto Simples de 400mm	42,586	400,000	0,012	0,075	0,681	0,108	CX-55	805,047	1,018	CX-56	804,473	0,944	0,013	393,600	137,253	1,885	54,579
TECHO-37	Tubo de Concreto Simples de 400mm	29,151	400,000	0,006	0,103	0,851	0,121	CX-56	804,473	0,944	CLP-9	804,497	1,141	0,013	894,539	159,040	1,452	74,453
TECHO-38	Tubo de Concreto Simples de 400mm	11,922	400,000	0,020	0,006	0,256	0,025	CX-57	804,929	1,329	CLP-9	804,497	1,141	0,013	451,109	6,106	0,945	9,842
TECHO-4	Tubo de Concreto Simples de 400mm	19,807	400,000	0,046	0,018	0,369	0,048	CLP-1	854,177	0,551	CX-4	854,283	1,378	0,013	0,000	36,902	2,187	19,855
TECHO-5	Tubo de Concreto Simples de 400mm	39,575	400,000	0,042	0,026	0,429	0,061	CX-4	854,283	1,378	CX-5	852,430	1,401	0,013	2,219,962	60,451	2,446	24,147
TECHO-6	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,000	400,000	0,054	0,032	0,465	0,069	CX-5	852,430	1,401	CX-6	850,271	1,401	0,013	3,155,129	90,326	3,000	30,117
TECHO-7	Tubo de Concreto Simples de 400mm	52,141	400,000	0,050	0,041	0,514	0,079	CX-6	850,271	1,401	CX-7	847,669	1,401	0,013	3,347,664	121,403	3,161	35,848
TECHO-8	Tubo de Concreto Simples de 400mm	40,000	400,000	0,007	0,098	0,820	0,120	CX-7	847,669	1,401	CX-8	846,924	0,924	0,013	3,112,618	134,325	1,552	73,185
TECHO-9	Tubo de Concreto Simples de 400mm	44,294	400,000	0,009	0,104	0,857	0,121	CX-8	846,924	0,924	CLP-2	846,150	0,551	0,013	2,707,753	190,182	1,791	77,063
Tv-1	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,028	0,003	0,200	0,016	CX-27	843,461	1,301	CX-1	863,365	1,401	0,013	300,811	2,741	0,808	6,114
Tv-10	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,021	0,009	0,289	0,031	CX-36	838,072	1,222	CX-10	838,000	1,298	0,013	1,408,846	9,929	1,108	12,522
Tv-11	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,019	0,007	0,261	0,026	CX-37	836,269	1,301	CX-11	836,233	1,401	0,013	909,854	6,413	0,939	10,254
Tv-12	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,026	0,006	0,243	0,023	CX-38	834,366	1,301	CX-12	834,283	1,401	0,013	801,969	5,653	0,997	8,942
Tv-13	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,021	0,006	0,248	0,024	CX-39	829,888	1,364	CX-13	829,778	1,401	0,013	782,231	5,514	0,921	9,311
Tv-14	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,022	0,006	0,247	0,024	CX-40	826,456	1,301	CX-14	826,392	1,395	0,013	798,557	5,629	0,948	9,250
Tv-15	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,019	0,007	0,258	0,025	CX-41	825,053	1,301	CX-15	825,028	1,412	0,013	858,341	6,121	0,923	10,037
Tv-16	Tubo de Concreto Simples de 400mm	6,868	400,000	0,020	0,007	0,261	0,026	CX-42	823,920	1,301	CX-16	823,866	1,386	0,013	924,753	6,518	0,954	10,258
Tv-17	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,030	0,006	0,249	0,024	CX-43	820,707	1,301	CX-17	820,598	1,403	0,013	949,951	6,696	1,104	9,396
Tv-18	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,029	0,006	0,253	0,025	CX-44	816,424	1,301	CX-18	816,317	1,401	0,013	1,000,886	7,055	1,115	9,493
Tv-19	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,025	0,006	0,252	0,024	CX-45	812,699	1,301	CX-19	812,620	1,402	0,013	910,436	6,473	1,035	9,615
Tv-2	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,029	0,005	0,233	0,021	CX-29	859,193	1,301	CX-2	859,090	1,401	0,013	718,737	5,066	0,999	8,337
Tv-20	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,015	0,006	0,252	0,024	CX-46	809,950	0,950	CX-20	809,899	1,002	0,013	695,581	4,903	0,783	9,624
Tv-21	Tubo de Concreto Simples de 400mm	6,980	400,000	0,011	0,009	0,293	0,032	CX-47	808,431	0,960	CX-21	808,431	1,036	0,013	1,065,072	7,507	0,810	12,830
Tv-22	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,328	400,000	0,018	0,005	0,241	0,023	CX-48	810,185	1,211	CX-22	810,100	1,255	0,013	643,358	4,535	0,816	8,812
Tv-23	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,053	0,004	0,219	0,019	CX-49	815,433	1,078	CX-23	815,284	1,301	0,013	759,195	5,351	1,247	7,281
Tv-24	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,022	0,006	0,250	0,024	CX-50	820,839	1,273	CX-24	820,715	1,302	0,013	818,423	5,747	0,944	9,423
Tv-25	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,020	0,007	0,265	0,027	CX-51	825,853	1,285	CX-25	825,728	1,302	0,013	983,051	6,929	0,975	10,540
Tv-26	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,026	0,007	0,264	0,027	CX-52	830,792	1,301	CX-26	830,712	1,401	0,013	1,099,599	7,751	1,097	10,513
Tv-27	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,024	0,025	0,422	0,059	CX-58	808,740	1,301	CX-53	808,669	1,401	0,013	6,114,100	43,094	1,825	25,900
Tv-28	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,008	0,039	0,505	0,077	CX-59	805,889	0,977	CX-54	805,654	1,001	0,013	6,702,322	47,242	1,377	34,683
Tv-29	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,061	400,000	0,008	0,034	0,474	0,071	CX-60	805,066	0,981	CX-55	805,047	1,018	0,013	5,251,780	37,018	1,168	31,239
Tv-3	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,023	0,007	0,260	0,026	CX-29	855,938	1,301	CX-3	855,879	1,401	0,013	959,364	6,855	1,010	10,185
Tv-30	Tubo de Concreto Simples de 400mm	6,980	400,000	0,007	0,013	0,354	0,040	CX-61	804,473	0,898	CX-56	804,473	0,944	0,013	1,349,017	9,502	0,732	16,417
Tv-31	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,061	400,000	0,019	0,004	0,213	0,018	CX-62	804,945	1,207	CX-57	804,929	1,329	0,013	415,116	2,926	0,731	6,916
Tv-4	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,061	400,000	0,044	0,006	0,247	0,024	CX-30	854,517	1,299	CX-4	854,283	1,378	0,013	1,120,912	7,901	1,330	9,255
Tv-5	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,022	0,007	0,269	0,027	CX-31	852,492	1,301	CX-5	852,430	1,401	0,013	1,083,401	7,636	1,035	10,854
Tv-6	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,022	0,007	0,269	0,028	CX-32	850,326	1,301	CX-6	850,271	1,401	0,013	1,087,585	7,666	1,037	10,875
Tv-7	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,020	0,010	0,298	0,033	CX-33	847,707	1,301	CX-7	847,669	1,401	0,013	1,527,792	10,783	1,110	13,282
Tv-8	Tubo de Concreto Simples de 400mm	6,980	400,000	0,009	0,015	0,373	0,049	CX-34	846,924	0,864	CX-8	846,924	0,924	0,013	2,379,238	16,770	0,936	20,420
Tv-9	Tubo de Concreto Simples de 400mm	7,051	400,000	0,028	0,007	0,269	0,028	CX-35	842,909	1,301	CX-9	842,903	1,402	0,013	1,237,493	8,723	1,172	10,926

112

Planilha de Quantitativos de Drenagem Urbana

TERRA Engenharia

Bueiro Simples Tubular de Concreto

BSTC (Diâmetro)cm	Comp.	Largura	Altura	Volume Escav.	Área do Tubo	Área de Brita	Volume Reaterro	Volume de Brita
400	1162,00	1,40	Vid. Perfil	2730,95	0,196	0,1400	2520,72	116,18
600	252,00	1,60	Vid. Perfil	626,08	0,407	0,1600	505,84	32,71
1000	12,00	2,00	Vid. Perfil	38,03	1,130	0,2000	25,32	1,97
Total	1.426,00		3.395,06				3.051,88	150,86

Bueiro Duplo Retangular de Concreto

BDTC (Diâmetro)cm	Comp.	Largura	Altura	Volume Escav.	Área do Tubo	Área de Brita	Volume Reaterro	Volume de Brita
1000	14,00	4,00	Vid. Perfil	92,14	2,26	0,4000	66,72	5,12
Total	14,00		92,14				66,72	5,12

Caixa de Ligação de Passagem

CL (cm)	Quant.	Largura	Altura	Volume Escav.
CL 1000X1000 até 2,00m	8,00	1,20X1,20	Vid. Perfil	-
CL 1500X1500 até 2,00m	1,00	1,70x1,70	Vid. Perfil	
			Vid. Perfil	
Total	9,00			0,00

Boca de Lobo Simples

BLS (cm)	Quant.	Largura	Altura	Volume Escav.
Caixa Coletora Combinada	62,00	0,70X1,20	Vid. Perfil	66,33
			Vid. Perfil	
Total	62,00			66,33

Resumo

SERVIÇOS		QUANTITATIVOS	
		Quantidade	Unidades
Total de Escavação		3553,53	m³
Total Escavação 1ª Categoria	100%	3553,53	m³
Total de Reaterro		3118,60	m³
Total de Lastro de Brita		155,98	m³
Total de Tubo 0,40 - Travessia		217,00	m
Total de Tubo 0,40 - Galeria		945,00	m
Total de Tubo 0,60 - Galeria		252,00	m
Total de Tubo 1,00 - Galeria		12,00	m
Total de Tubo Duplo 1,00 - Galeria		14,00	m
Total de Caixa Coletora Combinada		62,00	Unitário
Total de Caixa de Ligação e Passagem		8,00	Unitário
Total de Boca para Bueiro - Tubo 1,00		2,00	Unitário
Total de Boca para Bueiro Duplo - Tubo 1,00		2,00	Unitário
Total de Meio Fio		2619,00	m

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TERRA Engenharia

PROJETO:	CAMPINA DOS MAIAS	TRECHO						DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	T1	INÍCIO			FINAL			Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		0	+	0,00	60	+	2,41	1.202,41	8,00	-	-	-	9.619,12	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	+	0,00	60	+	2,41	1.202,41	8,00	0,180	1,6	-	9.619,12	1.731,44	2.770,31	-
Base - BGTC		0	+	0,00	60	+	2,41	1.202,41	7,50	0,150	1,8	-	9.017,92	1.352,69	2.434,84	-
Pintura de Ligação - RR-2C		0	+	0,00	60	+	2,41	1.202,41	7,00	-	1,0	0,7	8.416,71	-	-	5,89
Imprimação - EAI		0	+	0,00	60	+	2,41	1.202,41	7,00	-	1,0	1,2	8.416,71	-	-	10,10
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		0	+	0,00	60	+	2,41	1.202,41	7,00	0,050	2,4	5,8	8.416,71	420,84	1.010,01	58,58

PROJETO:	CAMPINA DOS MAIAS	TRECHO						DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	T2	INÍCIO			FINAL			Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		0	+	0,00	14	+	14,50	294,50	8,00	-	-	-	2.369,69	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	+	0,00	14	+	14,50	294,50	8,00	0,180	1,6	-	2.369,69	426,54	682,47	-
Base - BGTC		0	+	0,00	14	+	14,50	294,50	7,50	0,150	1,8	-	2.228,12	334,22	601,59	-
Pintura de Ligação - RR-2C		0	+	0,00	14	+	14,50	294,50	7,00	-	1,0	0,7	2.086,35	-	-	1,46
Imprimação - EAI		0	+	0,00	14	+	14,50	294,50	7,00	-	1,0	1,2	2.086,35	-	-	2,50
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		0	+	0,00	14	+	14,50	294,50	7,00	0,050	2,4	5,8	2.086,35	104,32	250,36	14,52

ACESSO:	1	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.	Var.	-	-	-	292,33	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco				Var.	Var.	0,180	1,6	-	292,33	52,62	84,19	-
Base - BGTC				Var.	Var.	0,150	1,8	-	280,80	42,12	75,82	-
Pintura de Ligação - RR-2C				Var.	Var.	-	1,0	0,7	268,65	-	-	0,19
Imprimação - EAI				Var.	Var.	-	1,0	1,2	268,65	-	-	0,32
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)				Var.	Var.	0,050	2,4	5,8	268,65	13,43	32,24	1,87

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM		DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Lig.	Granulares M³xKM	Granulares TxKM	Ligantes TxKM	Total (m²)	Total (m³)	Total (Tonelada)	Total Ligantes (Toneladas)
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	12.281,14	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco	13,7	-	30.285,29	48.456,47	-	-	2.210,61	3.536,97	-
Base - BGTC	13,7	-	23.687,66	42.637,78	-	-	1.729,03	3.112,25	-
Pintura de Ligação - RR-2C	-	85,8	-	-	646,95	10.771,71	-	-	7,54
Imprimação - EAI	-	85,8	-	-	1.109,06	10.771,71	-	-	12,93
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ	13,7	85,8	7.378,62	17.708,69	6.432,52	-	538,59	1.292,61	74,97

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

TERRA Engenharia

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				331,20	1,50	-	-	496,80	-
Lastro de Brita				331,20	1,50	0,03	-	496,80	14,90
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				331,20	1,50	0,07	-	345,45	24,18
Piso tátil Direcional				386,93	0,30	0,020	-	116,08	-
Piso Alerta				9,23	0,30		-	2,77	-
Assentamento Piso				396,17	0,30	0,050	-	118,85	5,94
Acesso ao Lote				39,00	3,50	0,08	13,00	32,50	-

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				1.075,37	1,50	-	-	1.613,06	-
Lastro de Brita				1.075,37	1,50	0,03	-	1.613,06	48,39
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				1.075,37	1,50	0,07	-	1.141,29	79,89
Piso tátil Direcional				1.296,67	0,30	0,020	-	389,00	-
Piso Alerta				9,23	0,30		-	2,77	-
Assentamento Piso				1.305,90	0,30	0,050	-	391,77	19,59
Acesso ao Lote				96,00	3,50	0,08	32,00	80,00	-

SEGMENTO:	3	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				23,74	1,50	-	-	35,61	-
Lastro de Brita				23,74	1,50	0,03	-	35,61	1,07
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				23,74	1,50	0,07	-	27,93	1,96
Grama em Leiva				Var.	Var.	-	-	19,87	-
Guia de Travamento				22	0,08	-	-	1,72	-
Piso tátil Direcional				21,00	0,30	0,020	-	6,30	-
Piso Alerta				4,60	0,30		-	1,38	-
Assentamento Piso				25,60	3,50	0,050	-	7,68	0,38

SEGMENTO:	4	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				819,99	1,50	-	-	1.229,99	-
Lastro de Brita				819,99	1,50	0,03	-	1.229,99	36,90
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				819,99	1,50	0,07	-	894,42	62,61
Piso tátil Direcional				984,33	0,30	0,020	-	295,30	-
Piso Alerta				9,23	0,30		-	2,77	-
Assentamento Piso				993,57	0,30	0,050	-	298,07	14,90
Acesso ao Lote				45,00	3,50	0,08	15,00	37,50	-

SEGMENTO:	5	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				460,33	1,50	-	-	690,49	-
Lastro de Brita				460,33	1,50	0,03	-	690,49	20,71
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				460,33	1,50	0,07	-	502,92	35,20
Piso tátil Direcional				553,97	0,30	0,020	-	166,19	-
Piso Alerta				4,60	0,30		-	1,38	-
Assentamento Piso				558,57	0,30	0,050	-	167,57	8,38
Acesso ao Lote				24,00	3,50	0,08	8,00	20,00	-

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (ml)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação	-	-	4.065,95	-
Lastro de Brita	-	-	-	121,98
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)	-	-	2.912,01	203,84
Grama em Leiva	-	-	19,87	-
Guia de Travamento	-	22	-	-
Piso tátil Direcional	-	-	972,87	-
Piso Alerta	-	-	11,07	-
Assentamento Piso	-	-	983,94	49,20
Acesso ao Lote	68,00	-	170,00	-

MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

ATERRA

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO LINHAS	TRECHO Início			TRECHO Final			DIMENSÕES Comprimento (m) No Eixo	DIMENSÕES Comprimento (m) na Faixa	CADÊNCIA (l : e) Traço l (m)	CADÊNCIA (l : e) Espaçamento e (m)	%
SINALIZAÇÃO COR BRANCA											
Linha de Bordo - LE	0	+	0,000	15	+	9,880	309,88	308,60	-	-	-
	15	+	17,080	46	+	8,030	610,95	607,28	-	-	-
	46	+	15,230	60	+	2,405	267,18	266,55	-	-	-
	1	+	4,540	14	+	14,500	269,96	271,83	-	-	-
		+			+		0,00		-	-	-
Linha de Bordo - LD	0	+	0,000	15	+	9,880	309,88	311,16	-	-	-
	15	+	17,080	17	+	16,303	39,22	50,34	-	-	-
	17	+	7,390	17	+	18,210	10,82	33,30	-	-	-
	18	+	3,080	46	+	8,030	564,95	583,55	-	-	-
	46	+	15,230	48	+	12,060	36,83	44,42	-	-	-
	48	+	16,860	60	+	2,405	225,55	234,51	-	-	-
	1	+	4,540	14	+	14,500	269,96	271,04	-	-	-
		+			+		0,00		-	-	-
SINALIZAÇÃO COR AMARELA											
Linha Simples Contínua - Eixo	0	+	0,000	15	+	9,880	309,88	309,88	-	-	-
	15	+	17,080	16	+	13,580	16,50	16,50	-	-	-
	18	+	8,580	46	+	8,030	559,45	559,44	-	-	-
	46	+	15,230	47	+	17,470	22,24	22,25	-	-	-
	49	+	3,510	60	+	2,405	218,90	218,90	-	-	-
	1	+	4,540	14	+	14,500	269,96	271,43	-	-	-
		+			+		0,00		-	-	-
Linha Simples Seccionada - Eixo	16	+	13,580	18	+	8,580	35,00	35,00	1,00	2,00	33%
	47	+	17,470	49	+	3,510	26,04	26,04	1,00	2,00	33%
	0	+	8,340	0	+	17,340	9,00	9,00	1,00	2,00	33%
		+			+		0,00	0,00	3,00	6,00	33%

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO FAIXAS DE PEDESTRE/DIZERES NA PISTA	TRECHO-PROJETO Início			TRECHO-PROJETO Final				Comprimento (m)	Unidade	Quantitativo Área por Unidade (m²)	Quantitativo Total (m²)
SINALIZAÇÃO COR BRANCA											
Travessia de Pedestre 1		+			+			-	3,00	13,76	41,29
Travessia de Pedestre 2		+			+			-	1,00	11,76	11,76
											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	15	+	9,450	A-32b	LD	1	1
	15	+	17,550	A-32b	LE	1	1
	17	+	4,210	A-32b	LD	1	1
	17	+	15,150	A-32b	LD	1	1
	46	+	7,270	A-32b	LD	1	1
	46	+	15,820	A-32b	LE	1	1
	0	+	16,590	A-32b	LD	1	1
	1	+	5,520	A-32b	LE	1	1
		+					

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	ESTACA REFERÊNCIA			TIPO	POSIÇÃO	UNIDADES	
						Placa	Suporte
Placas Regulamentação Diâmetro 0,60 m - Urbano	20	+	0,000	R-19	LD	1	1
	45	+	0,000	R-19	LE	1	1
		+					
Placas Regulamentação R1 Lado 0,331 m - Urbano	17	+	8,110	R-1	LD	1	1
	18	+	7,910	R-1	LD	1	1
	49	+	0,000	R-1	LD	1	1
		+					

PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO	ESTACA REFERÊNCIA			TIPO	POSIÇÃO	UNIDADES	
						Placa	Suporte
Placas Identificação Dimensões (0,45x0,25)m - Nomde de Ruas	19	+	0,000	Kit	LE	1	1
		+					
Placas Identificação Dimensões (1,00x0,65)m - Parada de Ônibus	17	+	10,000	I-1	LD	1	1
	48	+	2,030	I-1	LE	1	1
		+					

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - SINALIZAÇÃO VIÁRIA

TERRA Engenharia

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO LINHAS	DIMENSÕES (M) COMPRIMENTO	DIMENSÕES (M) LARGURA	CADÊNCIA (%)	CONTÁVEL (M)	Quantidade (m²)
SINALIZAÇÃO COR BRANCA					
Linha de Bordo - LE	1.454,26	0,1	-	1.454,26	145,43
Linha de Bordo - LD	1.528,32	0,1	-	1.528,32	152,83
SINALIZAÇÃO COR AMARELA					
Linha Simples Contínua - Eixo	1.398,40	0,1	-	1.398,40	139,84
Linha Simples Seccionada - Eixo	70,04	0,1	33%	23,35	2,33

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO FAIXAS DE PEDESTRE/DIZERES NA PISTA	DIMENSÕES (M) COMPRIMENTO	DIMENSÕES (M) LARGURA	Quantidade (m²)
SINALIZAÇÃO COR BRANCA			
Travessia de Pedestre	-	-	53,04

SINALIZAÇÃO VERTICAL	UNIDADES Placa	UNIDADES Suporte	QUANT. P/ Unid. Placa (m²)	QUANT. P/ Unid. Suporte(m)	QUANTITATIVO Placa (m²	QUANTITATIVO Suporte(m)
PLACAS DE ADVERTÊNCIA						
Placas Advertências Dimensões (0,60x0,60)m - Urbano	8	8	0,36	3,35	2,88	26,80
PLACAS DE REGULAMETAÇÃO						
Placas Regulamentação Diâmetro 0,60 m - Urbano	2	2	0,28	3,15	0,56	6,30
Placas Regulamentação R1 Lado 0,331 m - Urbano	3	3	0,50	3,33	1,50	9,99
PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO						
Placas Identificação Dimensões (0,45x0,25)m - Nomde de Ruas	1	1	0,11	3,00	0,11	3,00
Placas Identificação Dimensões (1,00x0,65)m - Parada de Ônibus	2	2	0,65	3,57	1,30	7,14

RESUMO

SERVIÇOS	Total (Unid.)	Total (m)	Total (m²)
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL			
Total Sinalização Cor Branca	-	-	351,30
Total Sinalização Cor Amarela	-	-	142,17
TOTAL	0	0,00	493,47
SINALIZAÇÃO VERTICAL			
Total Placas de Regulamentação/Advertência/Indicação	13,00	53,23	6,35
Total Placas de Identificaçao - Nome de Ruas	1,00	3,00	0,11
Total Placas de Identificaçao - Diversos	2,00	7,14	1,30
TOTAL	16,00	63,37	7,77

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 Remoção e Relocação de Cercas de Arame

Para este serviço não foi verificado a necessidade de equipamento mecanizado, uma vez que o serviço compreende mudança de alinhamento da cerca existente.

O primeiro passo é ir arrancando os grampos que prendem os fios aos mourões, o fio à medida que for sendo solto deve ser enrolado e guardado em local protegido.

Após a remoção dos fios deve ser aberto um pequeno buraco ao lado do mourão para que o mesmo possa ser retirado sem danifica-lo, com auxílio de ferramentas manuais deve-se abrir os novos buracos no alinhamento constante do projeto.

Ao implantar o mourões no alinhamento o mesmo deve ser aterrado com o mesmo material escavado e compactado com soquete manual, verifica-se o mesmo está firme em condições de receber os fios.

6.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

6.1.4 Demolição e Carga de Calçada

Foram identificados locais com calçadas que não se adaptam ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Cadastro de Interferências" 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 transportado para um local indicado pela municipalidade 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.

6.1.5 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.

6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 2%;
- CBR maior ou igual a 8%;

6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora

Antes de descarregar o material no bota fora, o servente deverá posicionar o caminhão reservando um espaço adequado entre os montes para que a camadas seja inferior a 40 cm. O espalhamento do material deve ser efetuado por trator de esteira com lâmina.

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.

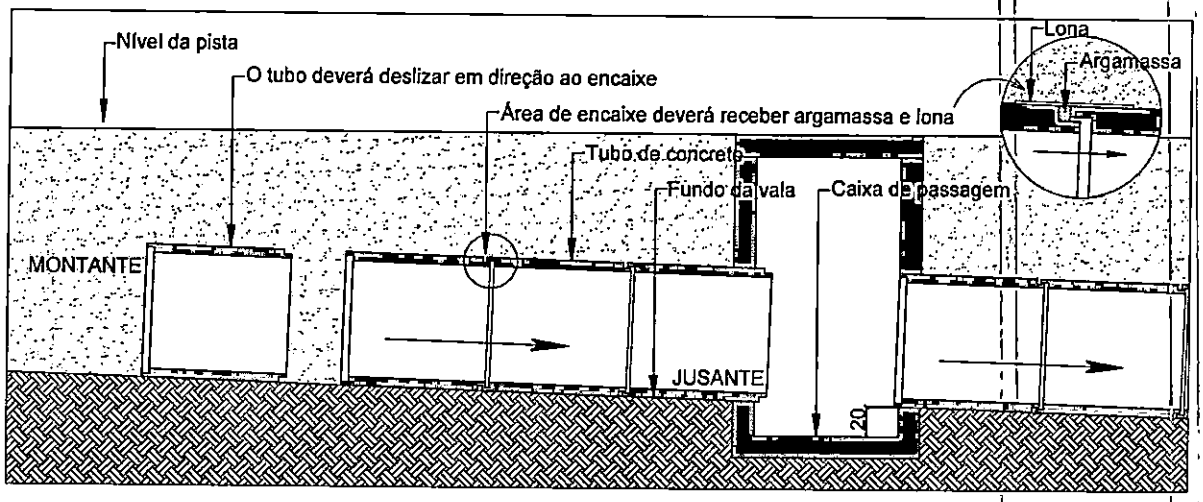
6.3.4 Galerias de Águas Pluviais

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 Bueiros Tubulares de Concreto

Para a execução dos bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo as Notas de Serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das aguas de infiltração oi remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de réguas e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre réguas será de 5 metros, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser continua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.

Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir seu grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência fckmín ≥20 Mpa, com a espessura de 10 cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 023/2006 – ES.

6.3.6 Boca (Ala)

Deverá ser feita a escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.

Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.

Instalação das fôrmas de madeira serrada nas laterais e paredes da boca, sendo estes escorados também com madeira de 3ª qualidade, não aparelhada.

Lançamento de concreto, amassado em betoneira sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão com fck min 20 Mpa, conforme detalhe em projeto.

Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.

Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.

Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.

6.3.7 *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.

6.3.8 *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.

6.3.9 *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.

6.4 Pavimentação Asfáltica

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 corregida 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

O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, A taxa de aplicação "T" é na ordem de 1,2 l/m².

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície utilizando trator de pneu equipado com vassoura mecânica, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

Deve-se imprimar a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

6.4.5 *Pintura de Ligação*

Na pintura de ligação deve ser aplicado o seguinte material asfáltico: - emulsão catiônica de ruptura rápida RR-1C, a taxa de aplicação da emulsão, definida é de 0,7 l/m².

Antes da aplicação da pintura de ligação deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas acoplada a trator de pneus. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

A aplicação deve ser feita por caminhão distribuidor de emulsão asfáltica, sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão; o equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição atualizado.

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 °C.

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 Sinalização Viária

6.5.1 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.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, 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.

6.5.2 *Sinalização Vertical*

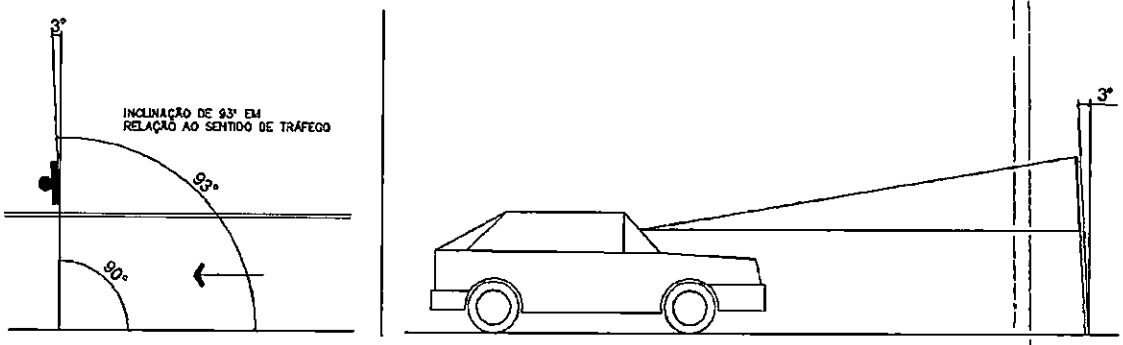
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

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.

6.6 Ensaios Tecnológicos

6.6.1 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;*

6.6.2 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;*

6.6.3 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;*

6.6.4 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;*

6.7 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.

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.

6.7.1 Considerações Gerais

Para aprovação dos serviços de pavimentação, 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.

6.8 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 E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – RUA CAMPINA DOS MAIAS - Extensão 1496,91 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

Oéllton Antunes Coelho
Sócio Administrador
DAVANTI TRANSPORTES LTDA.

Prefeitura Municipal de Piên

Rua Amazonas nº 373 • Centro • Piên • Paraná • CEP 83.860-000

PLANILHA ORÇAMENTO BASE • VALORES MÁXIMOS
Obra: PAVIMENTAÇÃO DE TRECHO RUA CAMPINA DOS MAIAS TRECHO 3 (1498,91m), PIÊN-PR
BDI: 21,71% - já incorporado aos preços unitários (ver composição do BDI)
ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 141,87% (HORA)
Data Base: JAN/2021
Fontes de referência: Planilhas DER/PR • SEM DESONERAÇÃO, ORÇACIVIL, SEIL, ORSE, SINAPI, DAER/RS, PM CURITIBA

ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	UNID	QTDE	R$ UNIT	TOTAL	(%)	R$ unit mão de obra	Total mão de obra	R$ unit material & equipamentos	Total material & equipamentos	FONTE REFERÊNCIA	CÓDIGO REFERÊNCIA	OBSERVAÇÕES
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E APOIO				59.999,29	2,29%							
1.1	Placa de obra tipo banner, 4,00x2,00 m, em quadro de metalon 20x20 mm e lona 360G, com impressão digital, fixada em estrutura de madeira.	un	1,00	2.132,69	2.132,69	0,08%	213,27	213,27	1.919,42	1.919,42	Orçacivil	74209/1	Colocada em local a ser definido pela fiscalização
1.2	Remoção e recolocação de cercas de arame	m	384,24	35,50	13.640,52	0,52%	35,50	13.640,52	-	-	DER-PR	640000A	Reaproveitamento do material desmontado
1.3	Remoção de Calçada de Concreto, Piso e Cimentado	m²	12,82	33,49	429,34	0,02%	3,35	42,93	30,14	386,41	COMP-01		Conforme indicado em peças gráficas do projeto
1.4	Destocamento árvores diam. até 30cm	un	24,00	41,39	993,36	0,04%	4,14	99,34	37,25	894,02	DER-PR	400300	Conforme indicado em peças gráficas do projeto
1.5	Demolição de alvenaria 1/2 vez	m³	377,73	5,83	2.202,00	0,09%	0,60	220,20	5,39	2.030,34	PM CURITIBA	DEM-010	Conforme indicado em peças gráficas do projeto
1.6	Serviços topográficos para pavimentação	m²	16.347,00	2,40	40.640,78	1,55%	2,48	40.640,78	-	-	COMP-02		Todos os serviços topográficos, incluindo levantamento do executado (asbuilt)
2	TERRAPLENAGEM				65.688,80	2,51%							
2.1	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m²	231,08	0,92	212,59	0,01%	0,09	21,26	0,83	191,33	DER-PR	400000	
2.2	Escavação e carga mat. jazida 1a. cat./sem transporte	m³	1.027,40	4,48	4.602,75	0,18%	0,45	460,28	4,03	4.142,47	DER-PR	520100A	
2.3	Escavação, Carga e Transp. de jazida 1ª Cat.	m³	5.248,14	10,98	57.619,61	2,20%	1,10	5.751,96	9,86	51.767,66	DER-PR	520100B	
2.4	Espalhamento e conformação de bota-fora	m³	5.248,14	0,62	3.253,85	0,12%	0,06	325,39	0,56	2.928,46	DER-PR	404300	Local do bota-fora a ser definido pela fiscalização
3	DRENAGEM				635.366,07	24,30%							
3.1	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria	m³	3.553,53	9,35	33.225,51	1,27%	0,93	3.322,55	8,42	29.902,96	DER-PR	600300	
3.2	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	3.118,60	31,65	98.703,69	3,77%	3,17	9.870,37	28,46	88.833,32	DER-PR	601200A	Reaterro com material da escavação e compactação com sapo mecânico
3.3	Lastro de Brita	m³	155,98	163,68	25.530,81	0,98%	16,37	2.553,08	147,31	22.977,73	DER-PR	603900G	Lastro de 10cm sob a tubulação apenas
3.4	Boca (Ala) de BSTC ø 1,00 m	un	2,00	3.084,27	6.168,54	0,24%	308,43	616,85	2.775,84	5.551,69	DER-PR	620300	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.5	Boca (Ala) de BDTC ø 1,00 m	un	2,00	4.259,97	8.519,94	0,33%	426,00	851,99	3.833,97	7.667,95	DER-PR	620700	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.6	Corpo de BSTC ø 0,40 Sem Berço c/ Armação Simples CA-1	m	1.162,00	212,93	247.424,66	9,46%	21,29	24.742,47	191,64	222.682,19	DER-PR	610400C	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.7	Corpo de BSTC ø 0,60 Sem Berço c/ Armação Simples CA-1	m	252,00	274,05	69.060,60	2,64%	27,41	6.906,00	246,64	62.154,54	DER-PR	610600D	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.8	Corpo de BSTC ø 1,00 Sem Berço c/ Armação Simples CA-1	m	12,00	532,57	6.390,84	0,24%	53,26	639,08	479,31	5.751,76	DER-PR	611000B	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.9	Corpo de BDTC 1,00m sem berço	m	14,00	1.398,42	19.577,88	0,75%	139,84	1.957,79	1.258,58	17.620,09	DER-PR	610050	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.10	Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto	un	62,00	1.746,32	108.271,84	4,14%	174,63	10.827,18	1.571,69	97.444,66	COMP-03		Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.11	Caixa de Ligação e Passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais	un	8,00	1.561,47	12.491,76	0,48%	156,15	1.249,18	1.405,32	11.242,58	SICRO	2003541	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
4	BASE / SUB-BASE				589.678,45	22,55%							
4.1	Aterro c/ mat. do canteiro (escav 1ª CAT+transp+compact)	m³	258,66	14,60	3.601,38	0,15%	1,49	360,14	13,32	3.421,24	DER-PR	520100C	Aterro com material de escavação da pista de rolamento
4.2	Regularização compac.subleito 100% PN	m²	12.281,14	3,42	42.001,50	1,61%	0,34	4.200,15	3,08	37.801,35	DER-PR	511100A	Conforme especificação DER-PR (caminhão pipa, motoniveladora e rolo pé de carneiro)
4.3	Macadame seco britado preenchido c/pó de pedra	m³	2.210,61	120,10	265.494,26	10,15%	12,01	26.549,43	108,09	238.944,83	DER-PR	531500	Camada de 18cm (pista) para sub-base, seguir granulometria e aplicação especificações DER-PR
4.4	Brita Graduada	m³	1.729,03	161,12	278.581,31	10,65%	16,11	27.858,13	145,01	250.723,18	DER-PR	531000A	Camada de 15cm (pista) para base, seguir granulometria e aplicação especificações DER-PR
5	REVESTIMENTO				665.580,77	25,45%							
5.1	Imprimação com emulsão EAI - exclusive emulsão	m²	10.771,71	0,40	4.308,68	0,16%	0,04	430,87	0,36	3.877,81	DER-PR	560100B	Aplicar EAI conforme especificações e aguardar cura mínima de 24h
5.2	Fornecimento de emulsão EAI - Imprimação	ton	11,85	4.273,29	50.638,49	1,94%	427,33	5.063,85	3.845,96	45.574,64	DER-PR mat	589100A	Aplicar EAI conforme especificações e aguardar cura mínima de 24h
5.3	Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão	m²	10.771,71	0,28	3.016,08	0,12%	0,03	301,61	0,25	2.714,47	DER-PR	501100A	Aplicar conforme especificações DER-PR
5.4	Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligação	ton	5,39	3.555,56	19.164,47	0,73%	355,56	1.916,45	3.200,00	17.248,02	DER-PR mat	589420B	Aplicar conforme especificações DER-PR
5.5	CBUQ - CAPA Traço 1 (Quantidade menor que 10000 toneladas)	ton	1.292,62	189,75	243.274,65	9,30%	18,98	24.527,47	170,77	220.747,18	DER-PR	570000B	Camadas de 5cm (pista), seguir granulometria e aplicação especificações DER-PR
5.6	Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10000 toneladas)	ton	54,63	6.340,64	345.178,40	13,20%	534,09	34.517,65	4.800,78	310.660,64	DER-PR mat	580000F	
6	MEIO-FIO SARJETA				132.338,07	5,06%							
6.1	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado	m	2.619,00	50,53	132.338,07	5,06%	5,05	13.233,81	45,48	119.104,26	DER-PR	810180	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
7	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO				378.274,31	14,47%							
7.1	Lastro de Brita	m³	121,98	163,68	19.965,60	0,76%	16,37	1.996,57	147,31	17.969,12	DER-PR	603900C	Camada de 5cm (calçada), conforme projeto da pavimentação asfáltica
7.2	Aterro c/ mat. do canteiro (escav 1ª CAT+transp+compact) - Passeio	m³	770,53	14,80	11.404,14	0,44%	1,48	1.140,41	13,32	10.263,73	DER-PR	520100E	
7.3	Plantio de Grama em placas	m²	3.013,69	13,10	39.479,34	1,51%	1,31	3.947,93	11,79	35.531,41	SINAPI	98504	Faixa de 1,0m em ambos os lados após as calçadas
7.4	Regularização e Compactação de Subleito para Calçada de Solo	m²	4.065,95	1,39	5.651,67	0,22%	0,14	565,17	1,25	5.086,50	COMP-04		
7.5	Execução de Piso Tátil Direcional e/ou Alerta em Piso Podotátil de Concreto, Cor Vermelha de 40x40cm espessura 2,5cm	m²	983,94	146,84	144.481,75	5,53%	14,68	14.448,18	132,16	130.033,67	COMP-05		Conforme projeto de pavimentação asfáltica
7.6	Corte, Dobra de Aço para Rampa de Acesso ao Lote, Incluso Material (calçada	un	68,00	416,10	28.294,80	1,08%	41,61	2.829,48	374,49	25.465,32	COMP-06		Conforme projeto de pavimentação asfáltica
7.7	Execução de passeio (Calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado (e = 7,00cm)	m²	203,84	637,74	129.996,92	4,97%	63,77	12.999,69	573,97	116.997,23	PM CURITIBA	94991	Conforme projeto de pavimentação asfáltica
8	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO				44.134,47	1,69%							
8.1	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE	m²	7,77	645,82	5.018,02	0,19%	64,58	501,80	581,24	4.516,22	DER-PR	820000A	Conforme projeto de sinalização
8.2	Faixa de Sinalização Horizontal c/tinta resina acrílica base água	m²	493,47	26,48	13.067,09	0,50%	2,65	1.306,71	23,83	11.760,38	DER-PR	822100	Conforme projeto de sinalização
8.3	Suporte metál.galv.fogo d=2,5" p/tampa e aletas anti-giro h=3,50m	m	63,37	442,68	28.051,36	1,07%	44,27	2.805,14	398,30	25.246,22	DER-PR	821350	Conforme projeto de sinalização
9	ENSAIOS E CONTROLE 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)				38.781,61	1,48%							
9.1	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito	un	15,00	204,61	3.069,15	0,12%	204,61	3.069,15	-	-	DAER/RS	09.03.01	Conforme normas e especificações
9.2	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Sub-base e Base	un	30,00	204,61	6.138,30	0,23%	204,61	6.138,30	-	-	DAER/RS	09.03.01	Conforme normas e especificações
9.3	Ensaio de Determinação da Taxa de Espalhamento do Agregado	un	15,00	56,05	840,75	0,03%	56,05	840,75	-	-	SEIL/2016	74022/50	Conforme normas e especificações
9.4	Ensaio de Porcentagem de Betume - Misturas Betuminosas	un	15,00	356,54	5.348,10	0,20%	356,54	5.348,10	-	-	DAER RS	09.04.04	Conforme normas e especificações
9.5	Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	un	15,00	100,86	1.512,90	0,06%	100,86	1.512,90	-	-	SEIL/2016	74022/53	Conforme normas e especificações
9.6	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	un	15,00	82,19	1.232,85	0,05%	82,19	1.232,85	-	-	SEIL/2016	74022/58	Conforme normas e especificações
9.7	Ensaio de Tração por Compressão Diametral - Misturas Betuminosas	un	15,00	221,99	3.329,85	0,13%	221,99	3.329,85	-	-	SEIL/2016	74022/56	Conforme normas e especificações
9.8	Extração de Corpo de Prova de Concreto Asfáltico com Sonda Rotativa	un	15,00	134,43	2.016,45	0,08%	134,43	2.016,45	-	-	DAER/RS	09.04.01	Conforme normas e especificações
9.9	Mobilização e Desmobilização de Equipamento e Equipe para Extração de Corpos de Prova da Capa Asfáltica	gb	2,00	7.646,63	15.293,26	0,58%	7.646,63	15.293,26	-	-	DAER/RS	09.05.01	Conforme normas e especificações
	TOTAL DO ORÇAMENTO				2.614.943,83								
								343.161,84 TOTAL MÃO DE OBRA		2.271.781,99 TOTAL MATERIAL & EQUIPAMENTOS			

Piên, 12 de Janeiro 2022.

OELITON ANTUNES COELHO
Engenheiro Civil
CREA SC 115.283-2

Oéliton Antunes Coelho
Sócio Administrador
DAVANTI TRANSPORTES LTDA.

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES

Municipio PIÈN
Trecho: RUA CAMPINAS DOS MAIAS
Obra: Pavimentação Urbana

Distâncias Médias de Transportes(DMT)

	Materiais	Origem	Comercial Pav.	Comercial N/pav.	Local Pav.	Local N/pav.	TOTAL
DESTINO - TRECHO	Abrigo parada ônibus	(1)					0,00
	Areia	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Brita	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	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	84,70			3,50	88,20
	Cimento	Cimento Itambé	93,60			3,50	97,10
	CM-30	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80			3,50	89,30
	Emulsão	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80			3,50	89,30
	Emulsão c/ polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80			3,50	89,30
	Gabião galvanizado	Curitiba					0,00
	Massa brita graduada	Usina Paviplan			11,40		11,40
	Massa a quente	Usina Paviplan			11,40		11,40
	Massa a frio	Usina Paviplan			11,40		11,40
	Massa solo-cimento	Usina Paviplan			11,40		11,40
	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.	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Pedra mão	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Poliedro	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Preench.rebaixo	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Rachão	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	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	Gaspar Mineração				6,40	6,40
	Tijolos	Comercio Local					0,00
	Trilhos/chapas	Curitiba	75,30			6,40	81,70
	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				0,50	0,50
	Cimento Portland	Cimento Itambé	106,00				106,00
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80				85,80
	Cal hidratada CH-I		135,00				135,00
	Emulsão RM-1C/2C	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80				85,80
	Emulsão c/polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80				85,80
	Solo jazida	Jazida-					0,00

Oéliton Antunes Coelho
Engenheiro Civil - CREA SC 115.283-2

Oéliton Antunes Coelho
Sócio Administrador
DAVANTI TRANSPORTES LTDA.

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 E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – RUA CAMPINA DOS MAIAS - Extensão 1496,91 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

Prefeitura Municipal de Piên

Rua Amazonas nº 373 - Centro - Piên - Paraná - CEP 83.860-000

PLANILHA ORÇAMENTO BASE - VALORES MÁXIMOS
Obra: PAVIMENTAÇÃO DE TRECHO RUA CAMPINA DOS MAIAS TRECHO 3 (1496,91m), PIÊN-PR
BDI 21,71% - já incorporado aos preços unitários (ver composição do BDI)
ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 141,07%(HORA)
Data Base: JAN/2021
Fontes de referência: Planilhas DER/PR - SEM DESONERAÇÃO, ORÇACIVIL, SEIL, ORSE, SINAPI, DAER/RS, PMCURITIBA

ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	UNID	QTDE	R$ UNIT	TOTAL	(%)	R$ unit mão de obra	Total mão de obra	R$ unit material & equipamentos	Total material & equipamentos	FONTE REFERÊNCIA	CÓDIGO REFERÊNCIA	OBSERVAÇÕES
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E APOIO				59.999,29	2,29%							
1.1	Placa de obra tipo banner, 4,00x2,00 m, em quadro de metalon 20x20 mm e lona 380G, com impressão digital, fixada em estrutura de madeira.	un	1,00	2.132,69	2.132,69	0,08%	213,27	213,27	1.919,42	1.919,42	Orçacivil	74209/1	Colocada em local a ser definido pela fiscalização
1.2	Remoção e recolocação de cercas de arame	m	384,24	35,50	13.640,52	0,52%	35,50	13.640,52	-	-	DER-PR	840000A	Reaproveitamento do material desmontado
1.3	Remoção de Calçada de Concreto, Piso e Cimentado	m²	12,82	33,40	429,34	0,02%	3,35	42,93	30,14	386,41	COMP-01		Conforme indicado em peças gráficas do projeto
1.4	Destocamento árvores diam. até 30cm	un	24,00	41,39	993,36	0,04%	4,14	99,34	37,25	894,02	DER-PR	400300	Conforme indicado em peças gráficas do projeto
1.5	Demolição de alvenaria 1/2 vez	m²	377,73	5,99	2.262,60	0,09%	0,60	220,70	5,39	2.036,34	PM CURITIBA	DEM-010	Conforme indicado em peças gráficas do projeto
1.6	Serviços topográficos para pavimentação	m²	16.347,09	2,48	40.540,78	1,55%	2,48	40.540,78	-	-	COMP-02		Todos os serviços topográficos, incluindo levantamento do executado (asbuilt)
2	TERRAPLENAGEM				65.588,80	2,51%							
2.1	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m²	231,06	0,92	212,59	0,01%	0,09	21,26	0,83	191,33	DER-PR	400000	
2.2	Escavação e carga mat. jazida 1a. cat./sem transporte	m³	1.027,40	4,48	4.602,75	0,18%	0,45	460,28	4,03	4.142,47	DER-PR	520100A	
2.3	Escavação, Carga e Transp. de jazida 1ª Cat.	m³	5.248,14	10,96	57.519,61	2,20%	1,10	5.751,96	9,86	51.767,65	DER-PR	520100B	
2.4	Espalhamento e conformação de bota-fora	m³	5.248,14	0,62	3.253,85	0,12%	0,06	325,39	0,56	2.928,46	DER-PR	404300	Local do bota-fora a ser definido pela fiscalização
3	DRENAGEM				635.365,67	24,30%							
3.1	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria	m³	3.553,53	9,35	33.225,51	1,27%	0,93	3.322,55	8,42	29.902,96	DER-PR	600300	
3.2	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	3.118,60	31,65	98.703,69	3,77%	3,17	9.870,37	28,48	88.833,32	DER-PR	601200A	Reaterro com material de escavação e compactação com sapo mecânico
3.3	Lastro de Brita	m³	155,98	163,68	25.530,81	0,98%	16,37	2.553,08	147,31	22.977,73	DER-PR	603900G	Lastro de 10cm sob a tubulação apenas
3.4	Boca (Ala) de BSTC ø 1,00 m	un	2,00	3.084,27	6.168,54	0,24%	308,43	616,85	2.775,84	5.551,69	DER-PR	620300	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.5	Boca (Ala) de BDTC ø 1,00 m	un	2,00	4.259,97	8.519,94	0,33%	426,00	851,99	3.833,97	7.667,95	DER-PR	620700	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.6	Corpo de BSTC ø 0,40 Sem Berço c/ Armação Simples CA-1	m	1.162,00	212,93	247.424,66	9,46%	21,29	24.742,47	191,64	222.682,19	DER-PR	610400C	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.7	Corpo de BSTC ø 0,60 Sem Berço c/ Armação Simples CA-1	m	252,00	274,05	69.060,60	2,64%	27,41	6.906,06	246,64	62.154,54	DER-PR	610000D	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.8	Corpo de BSTC ø 1,00 Sem Berço c/ Armação Simples CA-1	m	12,00	532,57	6.390,84	0,24%	53,26	639,08	479,31	5.751,76	DER-PR	610000B	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.9	Corpo de BDTC 1,00m sem berço	m	14,00	1.398,42	19.577,88	0,75%	139,84	1.957,79	1.258,58	17.620,09	DER-PR	610050	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.10	Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto	un	62,00	1.746,32	108.271,64	4,14%	174,63	10.827,18	1.571,69	97.444,60	COMP-03		Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
3.11	Caixa de Ligação e Passagem - CLP 01 - areia e brita comerciais	un	8,00	1.561,47	12.491,76	0,48%	156,15	1.249,18	1.405,32	11.242,58	SICRO	2003641	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
4	BASE / SUB-BASE				589.678,45	22,56%							
4.1	Aterro c/ mat. do canteiro (escav 1ª CAT+transp+compact)	m³	256,85	14,80	3.801,38	0,15%	1,48	380,14	13,32	3.421,24	DER-PR	520100C	Aterro com material de escavação da pista de rolamento
4.2	Regularização compac.subleito 100% PN	m²	12.281,14	3,42	42.001,50	1,61%	0,34	4.200,15	3,08	37.801,35	DER-PR	511100A	Conforme especificação DER-PR (caminhão pipa, motoniveladora e rolo pé de carneiro)
4.3	Macadame seco britado preenchido c/pó de pedra	m³	2.210,61	120,10	265.494,26	10,15%	12,01	26.549,43	108,09	238.944,83	DER-PR	531500	Camada de 18cm (pista) para sub-base, seguir granulometria e aplicação especificações DER-PR
4.4	Brita Graduada	m³	1.729,03	161,12	278.581,31	10,65%	16,11	27.858,13	145,01	250.723,18	DER-PR	531000A	Camada de 15cm (pista) para base, seguir granulometria e aplicação especificações DER-PR
5	REVESTIMENTO				665.574,86	25,53%							
5.1	Imprimação com emulsão EAI - exclusive emulsão	m²	10.771,71	0,40	4.308,68	0,16%	0,04	430,87	0,36	3.877,81	DER-PR	580100B	Aplicar EAI conforme especificações e aguardar cura mínima de 24h
5.2	Fornecimento de emulsão EAI - imprimação	ton	11,85	4.273,29	50.638,49	1,94%	427,33	5.063,85	3.845,96	45.574,64	DER-PR mat	589100A	Aplicar EAI conforme especificações e aguardar cura mínima de 24h
5.3	Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão	m²	10.771,71	0,28	3.016,08	0,12%	0,03	301,61	0,25	2.714,47	DER-PR	581100A	Aplicar conforme especificações DER-PR
5.4	Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligação	ton	5,39	3.555,56	19.164,47	0,73%	355,56	1.916,45	3.200,00	17.248,02	DER-PR mat	589420B	Aplicar conforme especificações DER-PR
5.5	CBUQ - CAPA Traço 1 (Quantidade menor que 10000 toneladas)	ton	1.292,62	189,75	245.274,65	9,38%	18,98	24.527,47	170,77	220.747,18	DER-PR	570000B	Camadas de 5cm (pista), seguir granulometria e aplicação especificações DER-PR
5.6	Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10000 toneladas)	ton	64,63	5.340,84	345.178,49	13,20%	534,08	34.517,85	4.806,76	310.660,64	DER-PR mat	580000I	
6	MEIO-FIO SARJETA				132.338,07	5,06%							
6.1	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado	m	2.619,00	50,53	132.338,07	5,06%	5,05	13.233,81	45,48	119.104,26	DER-PR	610150	Conforme projeto de drenagem e especificações DER-PR
7	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO				379.274,31	14,50%							
7.1	Lastro de Brita	m³	121,98	163,68	19.965,69	0,76%	16,37	1.996,57	147,31	17.969,12	DER-PR	603900C	Camada de 5cm (calçada), conforme projeto de pavimentação asfáltica
7.2	Aterro c/ mat. do canteiro (escav 1ª CAT+transp+compact) - Passeio	m³	770,55	14,80	11.404,14	0,44%	1,48	1.140,41	13,32	10.263,73	DER-PR	520100E	
7.3	Plantio de Grama em placas	m²	3.013,69	13,10	39.479,34	1,51%	1,31	3.947,93	11,79	35.531,41	SINAPI	98504	Faixa de 1,0m em ambos os lados após as calçadas
7.4	Regularização e Compactação de Subleito para Calçada de Solo	m²	4.065,95	1,39	5.651,67	0,22%	0,14	565,17	1,25	5.086,50	COMP-04		
7.5	Execução de Piso Tátil Direcional e/ou Alerta em Piso Podotátil de Concreto, Cor Vermelha de 40x40cm espessura 2,5cm	m²	983,94	146,84	144.481,75	5,53%	14,68	14.448,18	132,16	130.033,57	COMP-05		Conforme projeto de pavimentação asfáltica
7.6	Corte, Dobra de Aço para Rampa de Acesso ao Lote, Incluso Material (calçada	un	68,00	416,10	28.294,80	1,08%	41,61	2.829,48	374,49	25.465,32	COMP-06		Conforme projeto de pavimentação asfáltica
7.7	Execução de passeio (Calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, não armado (e = 7,00cm)	m³	203,84	637,74	129.996,92	4,97%	63,77	12.999,69	573,97	116.997,23	PM CURITIBA	94991	Conforme projeto de pavimentação asfáltica
8	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO				44.134,47	1,70%							
8.1	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE	m²	7,77	645,82	5.018,02	0,19%	64,58	501,80	581,24	4.516,22	DER-PR	820000A	Conforme projeto de sinalização
8.2	Faixa de Sinalização Horizontal c/tinta resina acrílica base água	m²	493,47	26,48	13.067,09	0,50%	2,65	1.306,71	23,83	11.760,38	DER-PR	822100	Conforme projeto de sinalização
8.3	Suporte metal.galv.tubo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,50m	m	63,37	442,66	28.051,36	1,07%	44,27	2.805,14	398,39	25.246,22	DER-PR	821350	Conforme projeto de sinalização
9	ENSAIOS E CONTROLE 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)				38.791,61	1,48%							
9.1	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito	un	15,00	204,61	3.069,15	0,12%	204,61	3.069,15	-	-	DAER/RS	09.03.01	Conforme normas e especificações
9.2	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Sub-base e Base	un	30,00	204,61	6.138,30	0,23%	204,61	6.138,30	-	-	DAER/RS	09.03.01	Conforme normas e especificações
9.3	Ensaio de Determinação da Taxa de Espalhamento do Agregado	un	15,00	56,05	840,75	0,03%	56,05	840,75	-	-	SEIL/2016	74022/50	Conforme normas e especificações
9.4	Ensaio de Porcentagem de Betume - Misturas Betuminosas	un	15,00	356,54	5.348,10	0,20%	356,54	5.348,10	-	-	DAER RS	09.04.04	Conforme normas e especificações
9.5	Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica	un	15,00	100,86	1.512,90	0,06%	100,86	1.512,90	-	-	SEIL/2016	74022/53	Conforme normas e especificações
9.6	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso	un	15,00	82,19	1.232,85	0,05%	82,19	1.232,85	-	-	SEIL/2016	74022/58	Conforme normas e especificações
9.7	Ensaio de Tração por Compressão Diametral - Misturas Betuminosas	un	15,00	221,99	3.329,85	0,13%	221,99	3.329,85	-	-	SEIL/2016	74022/55	Conforme normas e especificações
9.8	Extração de Corpo de Prova de Concreto Asfáltico com Sonda Rotativa	un	15,00	134,43	2.016,45	0,08%	134,43	2.016,45	-	-	DAER/RS	09.04.01	Conforme normas e especificações
9.9	Mobilização e Desmobilização do Equipamento e Equipe para Extração de Corpos de Prova da Capa Asfáltica	gb	2,00	7.646,63	15.293,26	0,58%	7.646,63	15.293,26	-	-	DAER/RS	09.05.01	Conforme normas e especificações
	TOTAL DO ORÇAMENTO				2.614.943,93								
								344.161,64 TOTAL MÃO DE OBRA		2.269.782,29 TOTAL MATERIAL & EQUIPAMENTOS			

Piên, 12 de Janeiro 2022.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Odilton Antunes Coelho
Eng. Civil CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

ODILTON ANTUNES COELHO
Engenheiro Civil
CREA SC 115.283-2

152

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES

Municipio PIÊN
Trecho: RUA CAMPINAS DOS MAIAS
Obra: Pavimentação Urbana

Distâncias Médias de Transportes(DMT)

	Materiais	Origem	Comercial Pav.	Comercial N/pav.	Local Pav.	Local N/pav.	TOTAL
DESTINO - TRECHO	Abrigo parada ônibus	(1)					0,00
	Areia	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Brita	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	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	84,70			3,50	88,20
	Cimento	Cimento Itambé	93,60			3,50	97,10
	CM-30	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80			3,50	89,30
	Emulsão	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80			3,50	89,30
	Emulsão c/ polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80			3,50	89,30
	Gabião galvanizado	Curitiba					0,00
	Massa brita graduada	Usina Paviplan			11,40		11,40
	Massa a quente	Usina Paviplan			11,40		11,40
	Massa a frio	Usina Paviplan			11,40		11,40
	Massa solo-cimento	Usina Paviplan			11,40		11,40
	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
	Paralelepipedo						0,00
	Pedra Britada-O.A.E.	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Pedra mão	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Poliedro	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Preench.rebaixo	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	Rachão	Gaspar Mineração				13,70	13,70
	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	Gaspar Mineração				6,40	6,40
	Tijolos	Comercio Local					0,00
	Trilhos/chapas	Curitiba	75,30			6,40	81,70
	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				0,50	0,50
	Cimento Portland	Cimento Itambé	106,00				106,00
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80				85,80
	Cal hidratada CH-I		135,00				135,00
	Emulsão RM-1C/2C	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80				85,80
	Emulsão c/polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	85,80				85,80
	Solo jazida	Jazida-					0,00

Oéliton Antunes Coelho
Engenheiro Civil - CREA SC 115.283-2

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

7.2 Cronograma Físico Financeiro

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

Prefeitura Municipal de Piên
Rua Amazonas nº 373 - Centro - Piên - Paraná - CEP 83.860-000

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Obra: PAVIMENTAÇÃO DE TRECHO RUA CAMPINA DOS MAIAS TRECHO 3 (1496,91m) , PIÊN-PR
BDI: 21,71% - já incorporado aos preços unitários (ver composição do BDI)
ENCARGOS SOCIAIS SOBRE PREÇOS DA MÃO-DE-OBRA: 141,67%(HORA)
Data Base: JAN/2021
Fontes de referência: Planilhas DER/PR - SEM DESONARAÇÃO, ORÇACIVIL, SEIL, ORSE, SINAPI, DAER/RS, PM CURITIBA

ITEM	DESCRIÇÃO ETAPA	Medição 01		Medição 02		Medição 03		Medição 04		Medição 05		Medição 06		FINAL	
		FÍSICO (%)	FINANC (R$)	FÍSICO (%)	FINANC (R$)	FÍSICO (%)	FINANC (R$)	FÍSICO (%)	FINANC (R$)	FÍSICO (%)	FINANC (R$)	FÍSICO (%)	FINANC (R$)	FÍSICO (%)	FINANC (R$)
1	SERVIÇOS PRELIMINARES E APOIO	100%	59.999,29		-		-		-		-		-	100%	59.999,29
2	TERRAPLENAGEM	50%	32.794,40	50%	32.794,40		-		-		-		-	100%	65.588,80
3	DRENAGEM		-	50%	317.683,04	50%	317.683,04		-		-		-	100%	635.366,07
4	BASE / SUB-BASE		-		-	50%	294.939,23	50%	294.939,23		-		-	100%	589.878,45
5	REVESTIMENTO		-		-		-	50%	333.790,43	50%	333.790,43		-	100%	667.580,86
6	MEIO-FIO SARJETA		-		-		-		-	100%	132.338,07		-	100%	132.338,07
7	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO		-		-		-		-	50%	189.637,16	50%	189.637,16	100%	379.274,31
8	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO		-		-		-		-		-	100%	48.136,47	100%	48.136,47
9	ENSAIOS E CONTROLE TECNOLÓGICOS		-		-		-	50%	19.390,81	50%	19.390,81		-	100%	38.781,61
	TOTAL POR MEDIÇÃO	3,55%	92.793,69	13,40%	350.477,44	23,43%	612.622,27	24,78%	648.120,47	25,82%	675.156,47	9,02%	235.773,63	100%	2.614.943,93
	TOTAL ACUMULADO POR MEDIÇÃO	3,55%	92.793,69	16,95%	443.271,13	40,38%	1.055.893,40	65,16%	1.704.013,87	90,98%	2.379.170,34	100,00%	2.614.943,97		

Piên, 12 de Janeiro 2022.

OELITON ANTUNES COELHO
Engenheiro Civil
CREA SC 115.283-2

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

155

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 21,71 % 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.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU 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

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

7.4 Composição de Serviços

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283
Sócio Administrador

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347 E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO** Construção Rodoviária Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-01 - REMOÇÃO DE CALÇADA DE CONCRETO, PISO E CIMENTADO

A - Equipamento		Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
Código	Descrição		Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	
322520	Retroescavadeira 580N média	0,08	0,00	0,00	R$ 151,33	R$ 0,00	R$ 12,11
322520	Retroescavadeira 580N média		0,00	0,00	R$ 0,00	R$ 69,58	R$ 5,57
				Custo Horário de Equipamentos		R$ 17,67	

B - Mão de Obra		Quantidade		Salário	Custo Horário
Código	Descrição				
200130	Servente	0,05000	H	R$ 26,58	R$ 1,33
					R$ 0,00
					R$ 0,00
				Custo Horário da Mão de Obra	R$ 1,33
				Adc. M. O. - Ferramentas: (0,00%)	R$ 0,00
				Custo Unitário de Execução	R$ 1,33

C - Atividades Auxiliares		Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
Código	Descrição				
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
				Custo Total das Atividades	R$ 0,00

Custo Unitário Direto Total	**R$ 19,00**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Ogilton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

159

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347 E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO** Construção Rodoviária Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-03 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO

A - Equipamento		Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
Código	Descrição		Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	
							R$ 0,00
							R$ 0,00
					Custo Horário de Equipamentos		R$ 0,00

B - Mão de Obra		Quantidade		Salário	Custo Horário
Código	Descrição				
200130	Topógrafo	0,01000	H	R$ 79,75	R$ 0,80
200130	Servente	0,02000	H	R$ 26,58	R$ 0,53
					R$ 0,00
				Custo Horário da Mão de Obra	R$ 1,33
				Adc. M. O. - Ferramentas: (0,00%)	R$ 0,00
				Custo Unitário de Execução	R$ 1,33

C - Atividades Auxiliares		Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
Código	Descrição				
155140	Ferro redondo CA-50 6,3mm	0,07000	Kg	R$ 9,90	R$ 0,69
72,47	LOCACAO DE TEODOLITO ELETRONICO, PRECISAO ANGULAR DE 5 A 7 SEGUNDOS, UNCLUINDO TRIPE	0,01000	h	R$ 2,25	R$ 0,02
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
				Custo Total das Atividades	R$ 0,72
				Custo Unitário Direto Total	**R$ 2,04**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

160

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347 E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO** Construção Rodoviária Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-04 - CAIXA COLETORA COMBINADA COM TAMPA E GRELHA DE CONCRETO

A - Equipamento							
Código	Descrição	Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
			Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	
							R$ 0,00
					Custo Horário de Equipamentos		R$ 0,00

B - Mão de Obra				
Código	Descrição	Quantidade	Salário	Custo Horário
200260	Pedreiro	10,00	R$ 34,43	R$ 344,30
200130	Servente	20,00	R$ 26,58	R$ 531,60
			Custo Horário da Mão de Obra	R$ 875,90
			Adc. M. O. - Ferramentas: (0,00%)	R$ 0,00
			Custo Unitário de Execução	R$ 875,90

C - Atividades Auxiliares					
Código	Descrição	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
191939	Bloco concreto estrutural 19x19x39cm	90,00	UNID.	R$ 3,55	R$ 319,50
155140	Ferro redondo CA-50 6,3mm	8,35	KG	R$ 9,90	R$ 82,67
150180	Arame recozido nº 18	0,88	KG	R$ 17,04	R$ 15,00
139000	Areia	0,67	M³	R$ 41,64	R$ 27,69
173200	Cimento Portland (saco de 50kg)	0,09	KG	R$ 456,20	R$ 40,60
130000	Pedra britada (comercial)	0,33	M³	R$ 52,18	R$ 17,43
157270	Pregos 17 x 27 / 18 x 27	1,00	KG	R$ 12,04	R$ 12,04
112580	Madeira pinho 2,5 x 8 cm	10,00	m	R$ 4,40	R$ 44,00
	Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.				R$ 558,92
				Custo Unitário Direto Total	**R$ 1.434,82**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Celton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO**
	Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347	Construção Rodoviária
	E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-05 - REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO PARA CALÇADA DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO

A - Equipamento

Código	Descrição	Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
			Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	
346070	Caminhão pipa 6000 l	0,00	0,00	0,00	R$ 142,38	R$ 0,00	R$ 0,14
346070	Caminhão pipa 6000 l	0,01	0,00	0,00	R$ 0,00	R$ 49,23	R$ 0,05
340200	Compactador manual solos gasolina	0,00	0,00	0,00	R$ 35,62	R$ 0,00	R$ 0,07
340200	Compactador manual solos gasolina	0,16	0,00	0,00	R$ 0,00	R$ 28,58	R$ 0,06
				Custo Horário de Equipamentos		R$ 0,32	

B - Mão de Obra

Código	Descrição	Quantidade	Salário	Custo Horário
200130	Servente	0,03	R$ 26,58	R$ 0,82
				R$ 0,00
			Custo Horário da Mão de Obra	R$ 0,82
			Adc. M. O. - Ferramentas: (0,00%)	R$ 0,00
			Custo Unitário de Execução	R$ 0,82

C - Atividades Auxiliares

Código	Descrição	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
	Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.				R$ 0,00
				Custo Unitário Direto Total	**R$ 1,14**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oélton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO**
	Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347	Construção Rodoviária
	E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-06 - EXECUÇÃO DE PISO TÁTIL DIRECIONAL E/OU ALERTA EM PPISO PODOTATIL DE CONCRETO, COR VERMELHA DE 40 X 40 CM, ESPESSURA 2,5 CM

A - Equipamento

Código	Descrição	Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
			Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	
340200	Compactador manual solos gasolina	0,00	0,00	0,00	R$ 35,62	R$ 0,00	R$ 0,15
340200	Compactador manual solos gasolina	0,19	0,00	0,00	R$ 0,00	R$ 28,58	R$ 0,12
371050	Serra corte concreto/asfalto GS-3	0,05	0,00	0,00	R$ 43,27	R$ 0,00	R$ 2,09
371050	Serra corte concreto/asfalto GS-3	0,15	0,00	0,00	R$ 0,00	R$ 28,67	R$ 1,38
				Custo Horário de Equipamentos		R$ 3,74	

B - Mão de Obra

Código	Descrição	Quantidade	Salário	Custo Horário
200110	Calceteiro	0,40	R$ 29,00	R$ 11,53
200130	Servente	0,40	R$ 26,58	R$ 10,57
			Custo Horário da Mão de Obra	R$ 22,09
			Adc. M. O. - Ferramentas: (0,00%)	R$ 0,00
			Custo Unitário de Execução	R$ 22,09

C - Atividades Auxiliares

Código	Descrição	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
139000	Areia	0,06	M³	R$ 41,64	R$ 2,64
36178	PISO PODOTATIL DE CONCRETO - DIRECIONAL E ALERTA, 40 X 40 X 2,5 CM	11,00	Unidade	R$ 8,38	R$ 92,18
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
				Custo Total das Atividades	R$ 94,82
				Custo Unitário Direto Total	**R$ 120,65**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO**
	Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347	Construção Rodoviária
	E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-07 - CORTE, DOBRA DE ACO PARA RAMPA DE ACESSO AO LOTE, INCLUSO MATERIAL.(calçadas c/ Largura = 1,5m)

A - Equipamento			Utilização		Custo Operacional		
Código	Descrição	Quantidade	Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	Custo Horário
							R$ 0,00
							R$ 0,00
							R$ 0,00
							R$ 0,00
				Custo Horário de Equipamentos			R$ 0,00

B - Mão de Obra				
Código	Descrição	Quantidade	Salário	Custo Horário
200260	Pedreiro	1,00	R$ 34,43	R$ 34,43
200130	Servente	2,00	R$ 26,58	R$ 53,16
			Custo Horário da Mão de Obra	R$ 87,59
			Adc. M. O. - Ferramentas: (5,51 %)	R$ 4,83
			Custo Unitário de Execução	R$ 92,42

C - Atividades Auxiliares					
Código	Descrição	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
155140	Ferro redondo CA-50 6,3mm	9,95	Kg	R$ 9,90	R$ 98,51
155380	Ferro redondo CA-50 10,0mm	16,81	Kg	R$ 8,98	R$ 150,95
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
				Custo Total das Atividades	R$ 249,46
				Custo Unitário Direto Total	**R$ 341,88**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oséias Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador

TERRA Engenharia	TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP Fone: (48) 3466.3489 - 9637.8332 - 9979.0347 E-mail: adm@terraengenharia.eng.br	**COMPOSIÇÃO DE CUSTO** Construção Rodoviária Produção da Equipe 1 unidade
	Data: JUNHO/2019	Referencias: DER (JANEIRO/2021) - SICRO (JANEIRO/2021) - SINAPI (MAIO/2021)

COMP-11 - REMOÇÃO E RELOCAÇÃO DE CERCA

A - Equipamento		Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
Código	Descrição		Operativa	Impro.	Operativa	Impro.	
							R$ 0,00
							R$ 0,00
				Custo Horário de Equipamentos		R$ 0,00	

B - Mão de Obra					
Código	Descrição	Quantidade		Salário	Custo Horário
200260	Pedreiro	0,25000	H	R$ 34,43	R$ 8,61
200130	Servente	0,50000	H	R$ 26,58	R$ 13,29
					R$ 0,00
				Custo Horário da Mão de Obra	R$ 21,90
				Adc. M. O. - Ferramentas: (5,51 %)	R$ 1,21
				Custo Unitário de Execução	R$ 23,10

C - Atividades Auxiliares					
Código	Descrição	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Custo Unitário
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
					R$ 0,00
				Custo Total das Atividades	R$ 0,00

Custo Unitário Direto Total	**R$ 23,10**

Observações: Elaborado de acordo com as especificações DNER-ES-286 - Os valores indicados acima não contém BDI.

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oéliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 11528-
Sócio Administrador

165

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO

8.1 Eixo 01

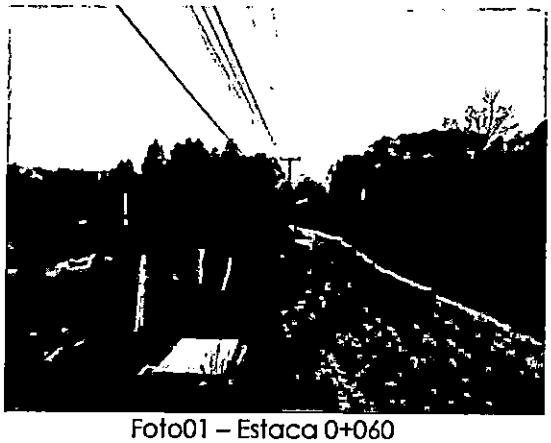


Foto01 – Estaca 0+060

Foto02 – Estaca 0+100

Foto03 – Estaca 0+120

Foto04 – Estaca 0+140

Foto05 – Estaca 0+140

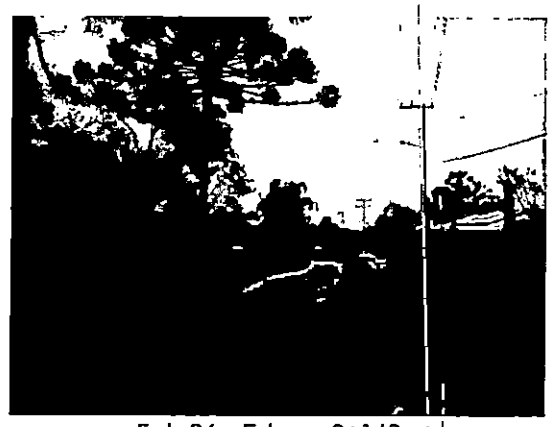


Foto06 – Estaca 0+160

Foto07 – Estaca 0+190

Foto10 – Estaca 0+310

Foto08 – Estaca 0+240

Foto11 – Estaca 0+330

Foto09 – Estaca 0+280

Foto12 – Estaca 0+380

Foto13 – Estaca 0+440

Foto16 – Estaca 0+610

Foto14 – Estaca 0+490

Foto17 – Estaca 0+670

Foto15 – Estaca 0+540

Foto18 – Estaca 0+700

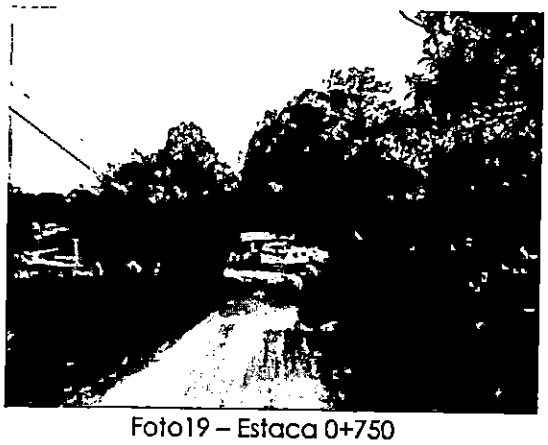


Foto19 – Estaca 0+750

Foto22 – Estaca 0+880

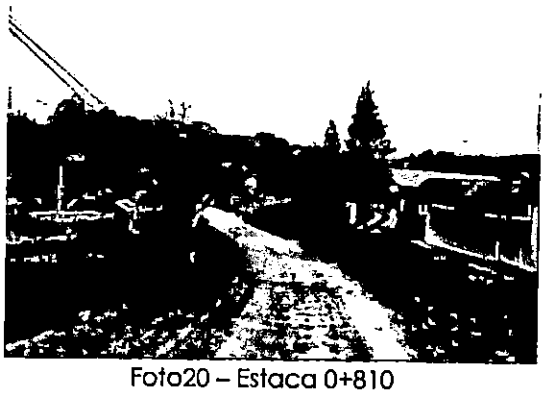


Foto20 – Estaca 0+810

Foto23 – Estaca 0+880

Foto21 – Estaca 0+830

Foto24 – Estaca 0+900

Foto25 – Estaca 0+930

Foto26 – Estaca 0+930

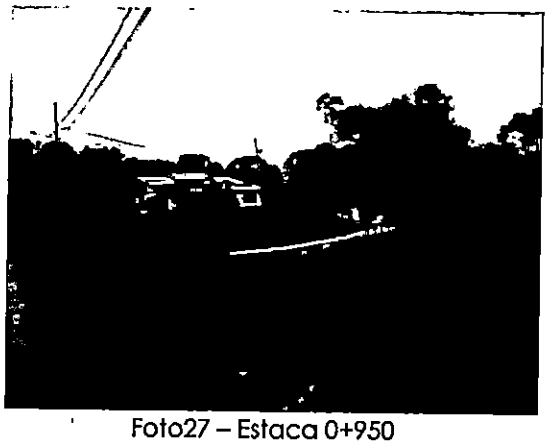


Foto27 – Estaca 0+950

Foto28 – Estaca 1+000

Foto29 – Estaca 1+020

Foto30 – Estaca 1+010

Foto31 – Estaca 1+070

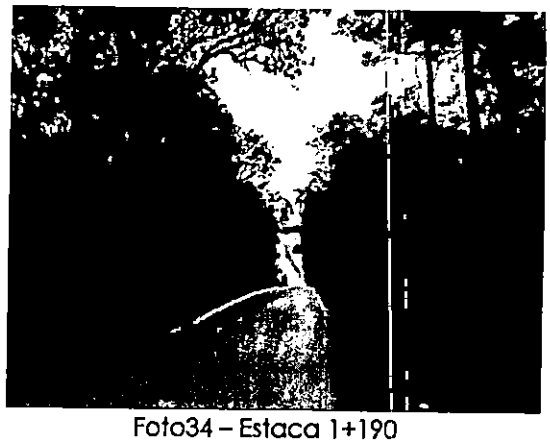


Foto34 – Estaca 1+190

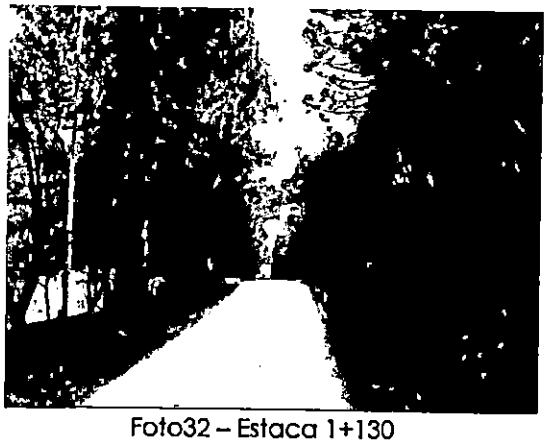


Foto32 – Estaca 1+130

Foto35 – Estaca 1+200

Foto33 – Estaca 1+160

8.2 Eixo 02

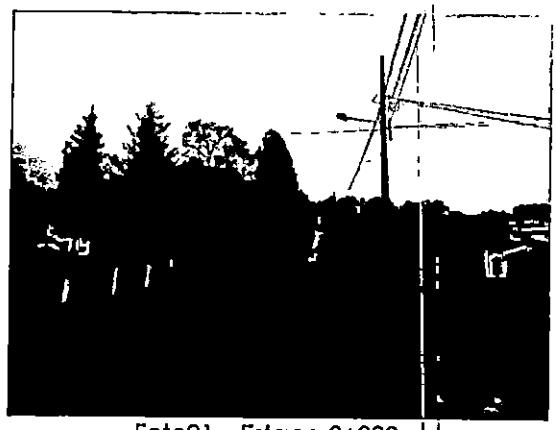


Foto01 – Estaca 0+000

Foto02 – Estaca 0+020

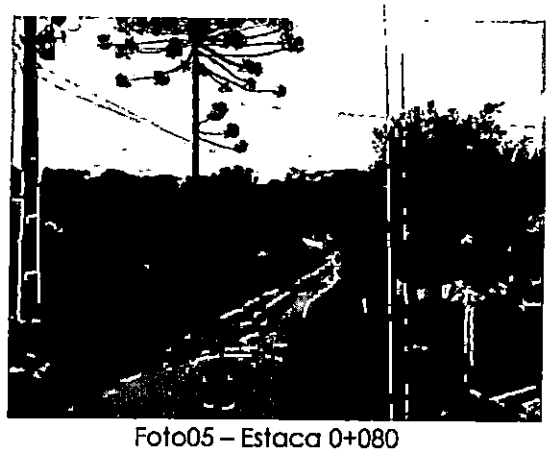


Foto05 – Estaca 0+080

Foto03 – Estaca 0+040

Foto06 – Estaca 0+120

Foto04 – Estaca 0+060

Foto07 – Estaca 0+160

Foto08 – Estaca 0+200

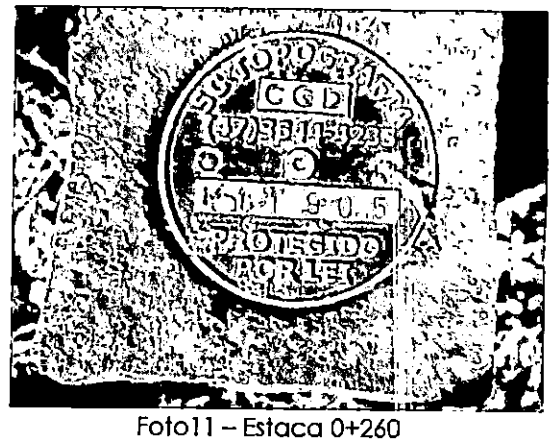


Foto11 – Estaca 0+260

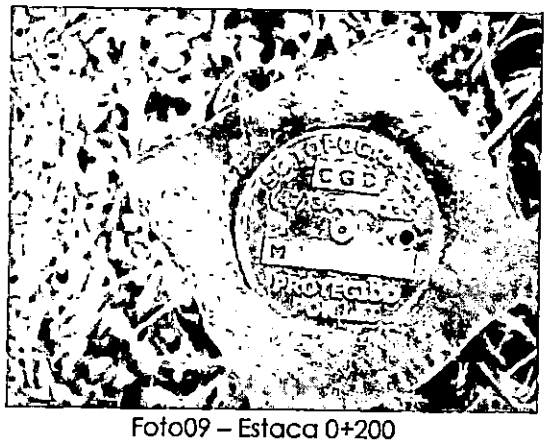


Foto09 – Estaca 0+200

Foto12 – Estaca 0+240

Foto10 – Estaca 0+240

Foto13 – Estaca 0+240

8.3 Sondagem

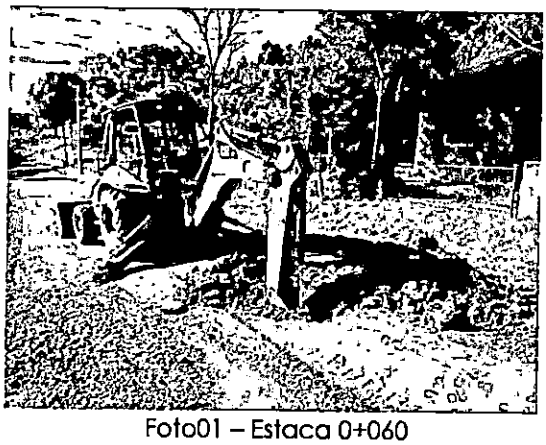


Foto01 – Estaca 0+060

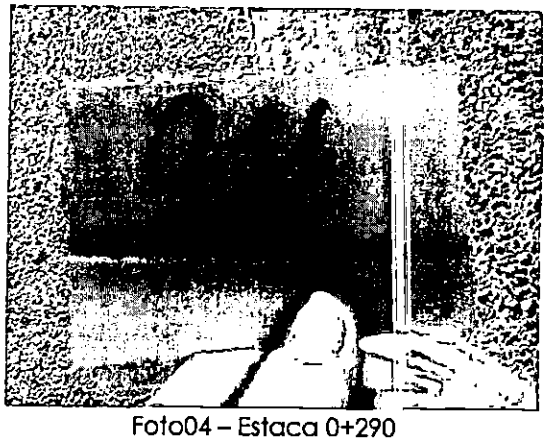


Foto04 – Estaca 0+290

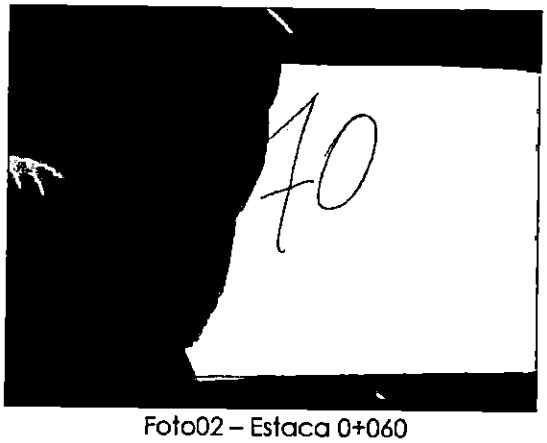


Foto02 – Estaca 0+060

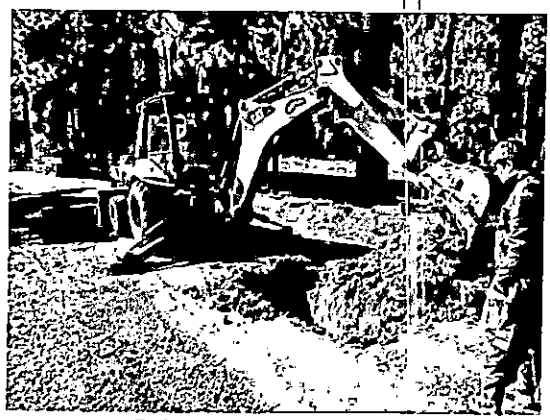


Foto05 – Estaca 0+510

Foto03 – Estaca 0+290

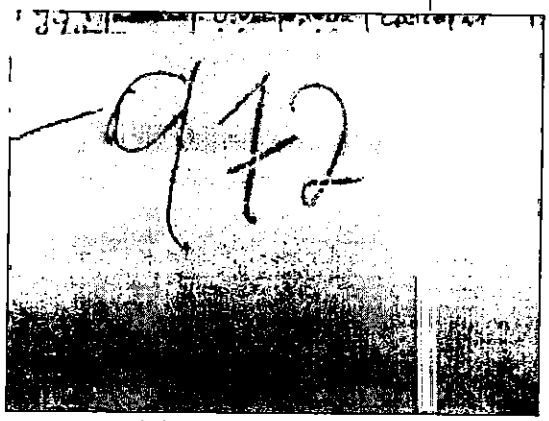


Foto06 – Estaca 0+510

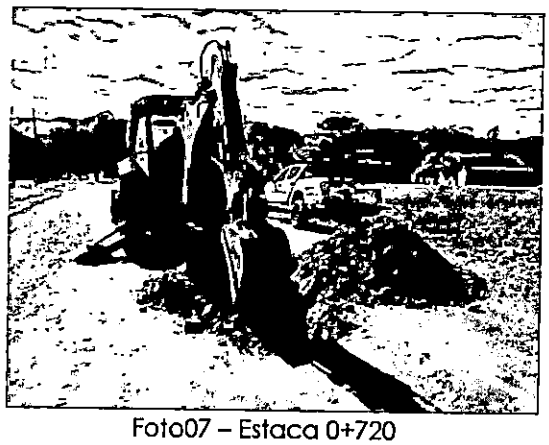


Foto07 – Estaca 0+720

Foto10 – Estaca 0+870

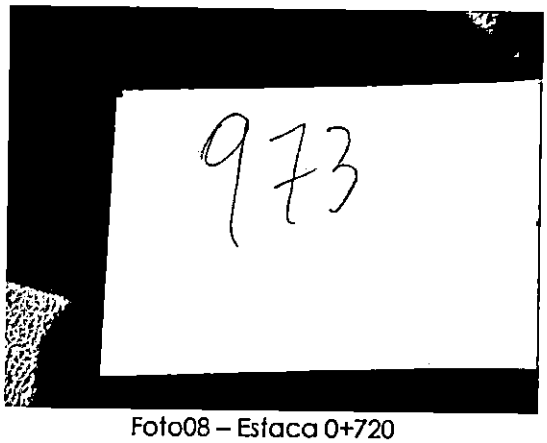


Foto08 – Estaca 0+720

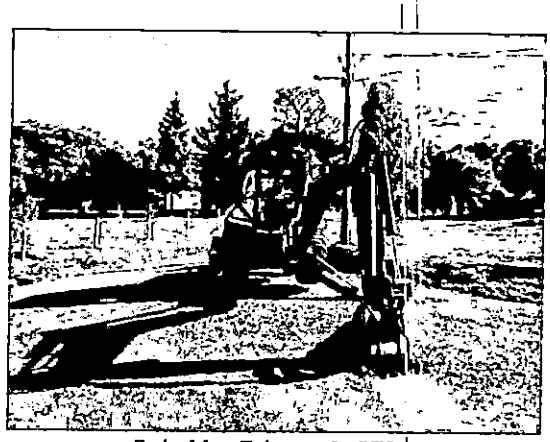


Foto11 – Estaca 0+970

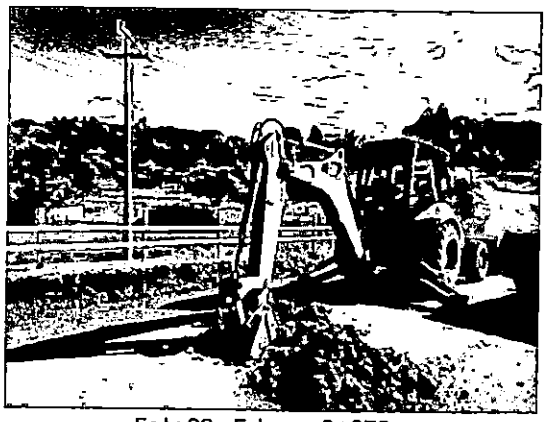


Foto09– Estaca 0+870

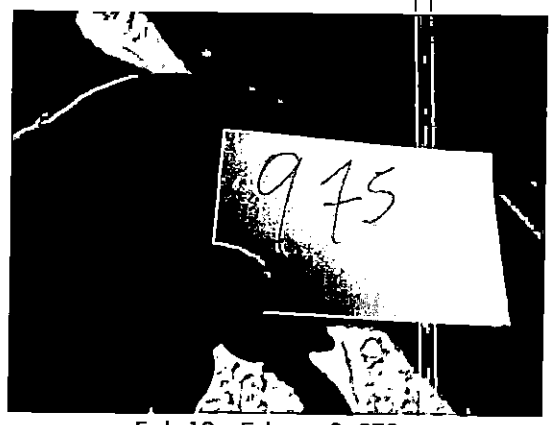


Foto12 – Estaca 0+970

8.4 Vértice

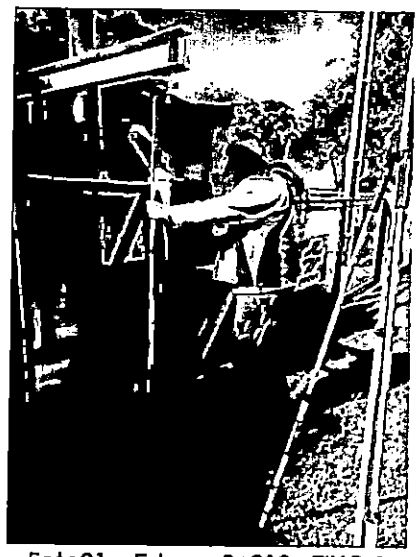


Foto01 – Estaca 0+910 –EIXO 1

Foto02 – Estaca 0+065 – EIXO 2

9 BOLETIM DE SONDAGEM

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

TERRA Engenharia

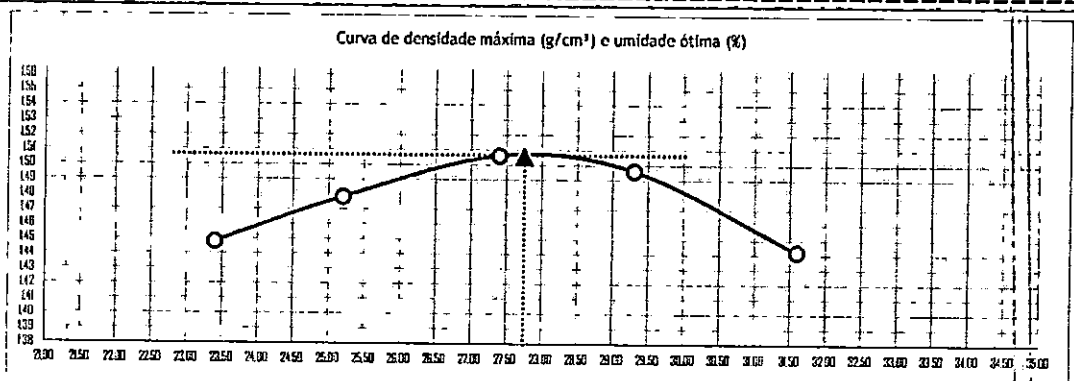
Serviço:	Material de Sondagem	Furo:	970 EX	Prof.:	0,00 a 1,50
Material:	Argila Variegada				
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR				
Local:	Rua Campinas dos Mais T1	Data:	26/07/2021		

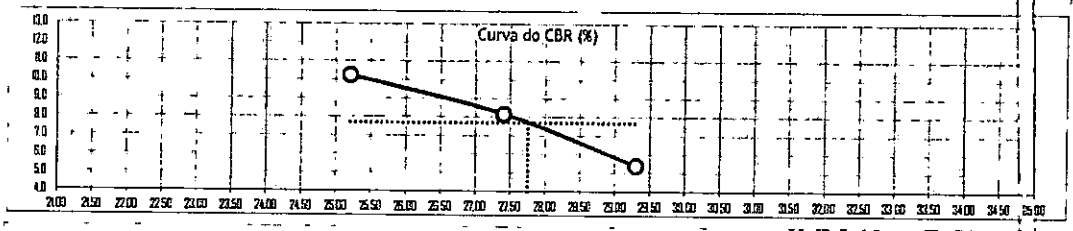
CARACTERISTICAS	
Energia de Compactação	Normal
Disco Espaçador (Pol)	2"
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,503
Cilindro	Horas
☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Umidade Ótima (%)	27,75
C.B.R. (%)	7,73
Expansão (%)	0,32

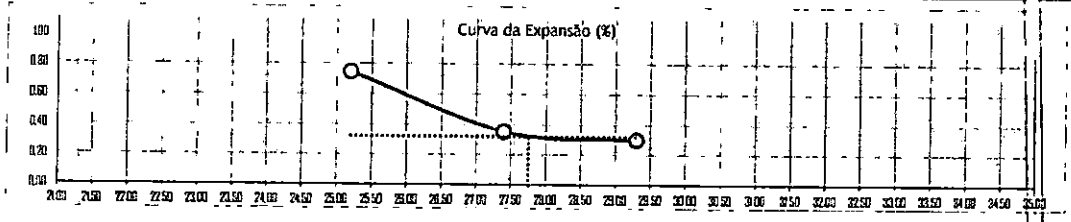
AMOSTRA	
Peso da amostra úmida	
Ph (g) =	6000,0
Peso da amostra seca	
Ps (g) =	4703,3
Peso da água	
Água (g) =	1296,7

UMIDADE NATURAL		
Cápsula Nº.:	1	4
Cápsula + Solo Úmido (g)	92,33	98,67
Cápsula + Solo Seco (g)	76,07	80,96
Peso da Cápsula (g)	17,10	16,71
Água (g)	16,26	17,71
Solo Seco (g)	58,97	64,25
Umidade %	27,57	27,56
Média	27,57	

Descrição				Cilindro Nº 10	Cilindro Nº 25	Cilindro Nº 30	Cilindro Nº 17	Cilindro Nº 29	Cilindro Nº 9
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	-	8185,0	8874,0	9774,0	9891,0	9002,0	8458,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4073,0	4592,0	5292,0	5383,0	4595,0	4151,0
Solo úmido	g	e	d - e	4112,0	4282,0	4482,0	4528,0	4407,0	4307,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2307,4	2319,5	2341,5	2346,4	2328,0	2301,3
Massa Especifica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,782	1,846	1,914	1,930	1,893	1,872
Cápsula	nº	h	-	25	37	45	51	62	69
Solo úmido + cápsula	g	i	-	79,68	81,53	87,31	89,72	85,61	83,91
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	67,33	68,07	71,60	73,26	69,53	67,73
Peso da Água	g	l	i - j	12,35	13,46	15,71	16,46	16,08	16,18
Peso da Cápsula	g	m	-	14,52	14,63	14,29	17,08	18,58	18,81
Solo Seco	g	n	j - m	52,81	53,44	57,31	56,18	50,95	48,92
Umidade	g	o	l / n	23,40	25,20	27,40	29,30	31,60	33,10
Massa Especifica Aparente Seca	**g/cm³**	**o**	**g / (1+o)**	**1,444**	**1,474**	**1,502**	**1,492**	**1,438**	**1,406**







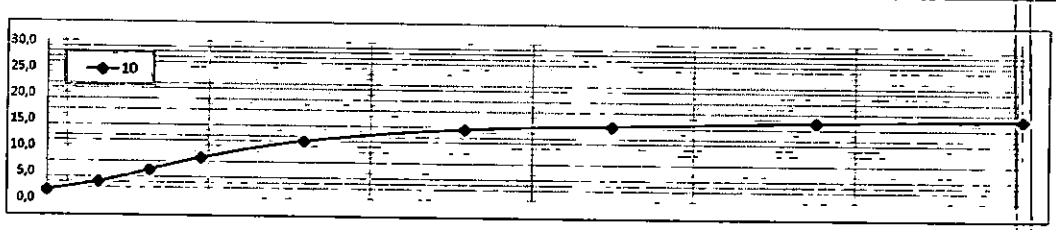
ISC e EXP

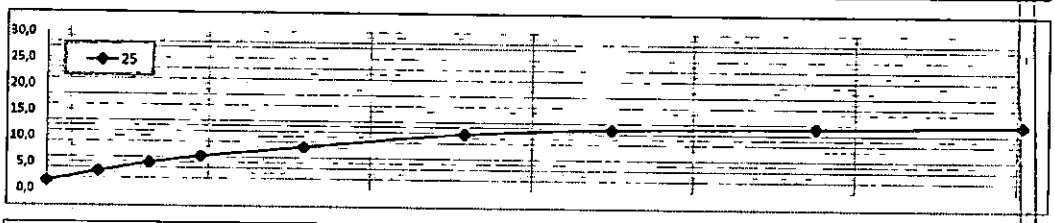
TERRA

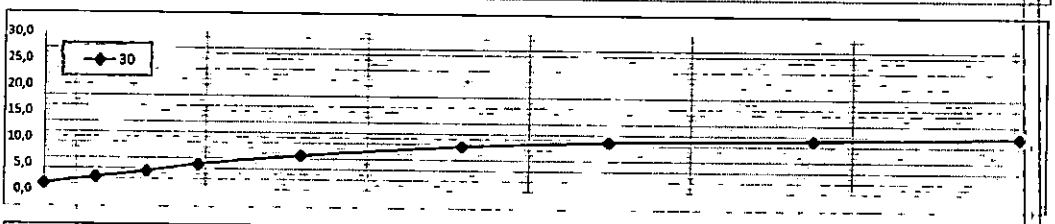
Anel Dinamométrico	1032	Área do Pistão:	19,32	Constante:	0,10379

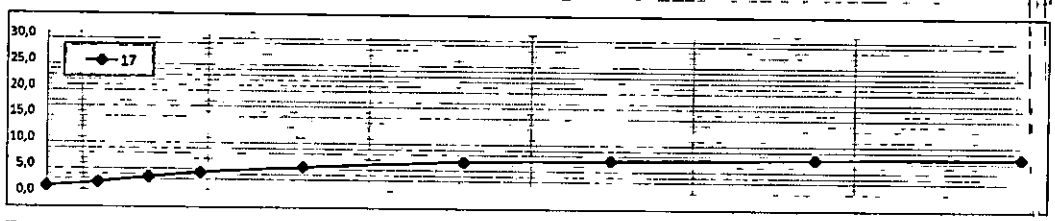
Cilindro		10			25			30			17			29		
Altura do Cilindro (cm)		12,699			12,699			12,769			12,779			12,679		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
26/07/2021	17:40:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2021	17:40:00	1,21	1,21	0,95	0,81	0,81	0,64	0,41	0,41	0,32	0,29	0,29	0,23	0,16	0,16	0,13
28/07/2021	17:40:00	1,39	1,39	1,09	0,84	0,84	0,66	0,42	0,42	0,33	0,35	0,35	0,28	0,29	0,29	0,23
29/07/2021	17:40:00	1,55	1,55	1,22	0,91	0,91	0,72	0,43	0,43	0,34	0,37	0,37	0,29	0,30	0,30	0,24
30/07/2021	17:40:00	1,61	1,61	1,27	0,95	0,95	0,75	0,45	0,45	0,35	0,38	0,38	0,30	0,30	0,30	0,24

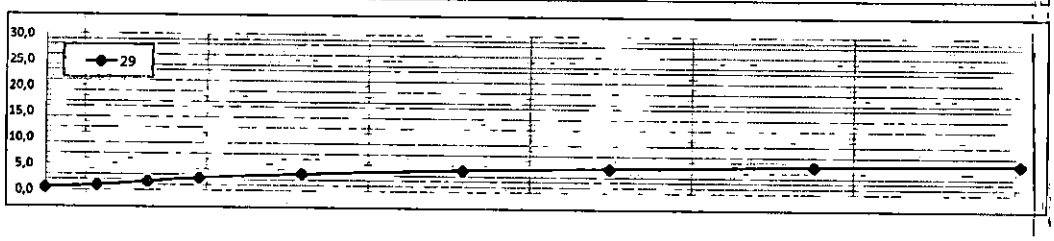
T	Penet.	Cilindro	10		Cilindro	25		Cilindro	30		Cilindro	17		Cilindro	29	
Min.	mm	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.
0,5	0,63	14	1,5	1,5	14	1,5	1,5	11	1,1	1,1	7	0,7	0,7	4	0,4	0,4
1,0	1,27	30	3,1	3,1	32	3,3	3,3	23	2,4	2,4	14	1,5	1,5	9	0,9	0,9
1,5	1,90	52	5,4	5,4	48	5,0	5,0	34	3,5	3,5	24	2,5	2,5	16	1,7	1,7
2,0	2,54	75	7,8	7,8	60	6,2	6,2	47	4,9	4,9	32	3,3	3,3	23	2,4	2,4
3,0	3,81	107	11,1	11,1	78	8,1	8,1	64	6,6	6,6	43	4,5	4,5	31	3,2	3,2
4,0	5,80	131	13,6	13,6	104	10,8	10,8	83	8,6	8,6	55	5,7	5,7	40	4,2	4,2
6,0	7,62	139	14,4	14,4	114	11,8	11,8	93	9,7	9,7	59	6,1	6,1	45	4,7	4,7
8,0	10,15	148	15,4	15,4	119	12,4	12,4	98	10,2	10,2	63	6,5	6,5	51	5,3	5,3
10,0	12,70	154	16,0	16,0	124	12,9	12,9	104	10,8	10,8	66	6,9	6,9	54	5,6	5,6
CBR'	70,31		11,07			8,86			6,94			4,72			3,40	
CBR"	105,46		12,89			10,24			8,17			5,41			3,94	











LIMITES FÍSICOS

TERRA Engenharia

Serviço: Material de Sondagem — Furo: 970 EX — Prof.: 0,00 a 1,50 — Material: Argila Variegada
Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR
Local: Rua Campinas dos Mais T1 — Data: 26/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2		994,32	100,00%
2 1/2"	63,5		994,32	100,00%
2"	50,8		994,32	100,00%
1 1/2"	38,1		994,32	100,00%
1"	25,4		994,32	100,00%
3/4"	19,1		994,32	100,00%
1/2"	12,7		994,32	100,00%
3/8"	9,5		994,32	100,00%
4	4,8	9,68	984,64	99,03%
10	2,0	18,57	966,07	97,16%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	28,25
Solo Úmido Pass. #10 (g)	971,75
Solo S. Pass. #10 (g)	966,07
Amostra Total Seca (g)	994,32

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	55	41
Cápsula+Solo Úmido(g)	93,02	89,68
Cápsula+Solo Seco(g)	92,58	89,25
Peso da Cápsula (g)	17,46	16,46
Água (g)	0,44	0,43
Solo Seco (g)	75,12	72,79
Umidade %	0,59	0,59
Média	0,59	

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida 100,00 — Peso da Amostra Seca 99,42

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Porcentagem que Passa Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	11,03	88,39	88,91%	86,38%
200	0,075	28,17	60,22	60,57%	58,85%

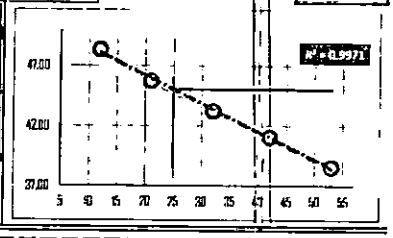
ENSAIOS FÍSICOS

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
144	15,64	13,68	8,60	1,96	5,08	38,58	53			
179	14,92	13,01	8,36	1,91	4,65	41,08	42			
165	15,72	12,68	5,65	3,04	7,03	43,24	32			44,79
180	14,67	12,73	8,49	1,94	4,24	45,75	21	0,973	44,52	
153	15,52	12,53	6,35	2,99	6,18	48,38	12			

LIMITE DE PLASTICIDADE

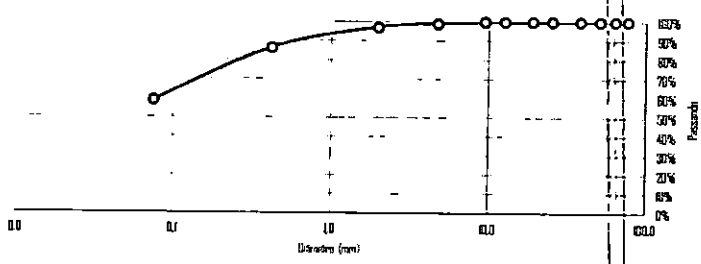
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
194	9,68	9,31	8,04	0,37	1,27	29,13
187	10,24	9,71	7,96	0,53	1,75	30,29
143	9,61	9,21	7,86	0,40	1,35	29,63
172	9,99	9,60	8,26	0,39	1,34	29,10
165	10,08	9,07	5,65	1,01	3,42	29,53
			29,54			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	0,97%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	1,87%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	10,78%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	27,53%
Passando na #200	58,85%
Limite Liquidez	44,79
Limite Plasticidade	29,54
Indice Plasticidade	15,25
Indice de Grupo	7
Classificação H.R.B.	A7-6

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



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

TERRA Engenharia

Serviço: Material de Sondagem | Furo: 971 EX | Prof.: 0,00 a 1,50 | Material: Argila Variegada C/ Areão Fino

Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR

Local: Rua Campina dos Mais T1

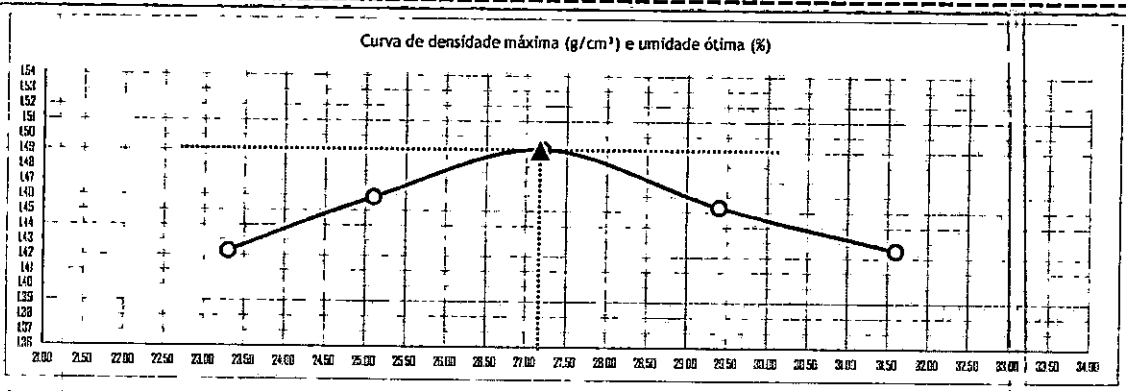
Data: 26/07/2021

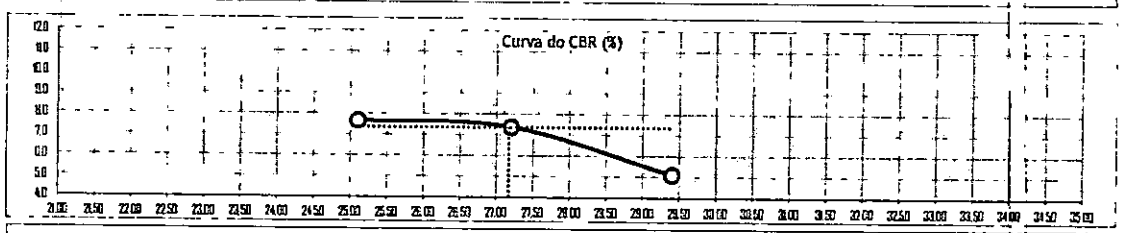
CARACTERISTICAS	
Energia de Compactação	Normal
Disco Espaçador (Pol)	2"
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,490
Cilindro	Horas
☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Umidade Ótima (%)	27,17
C.B.R. (%)	7,40
Expansão (%)	0,34

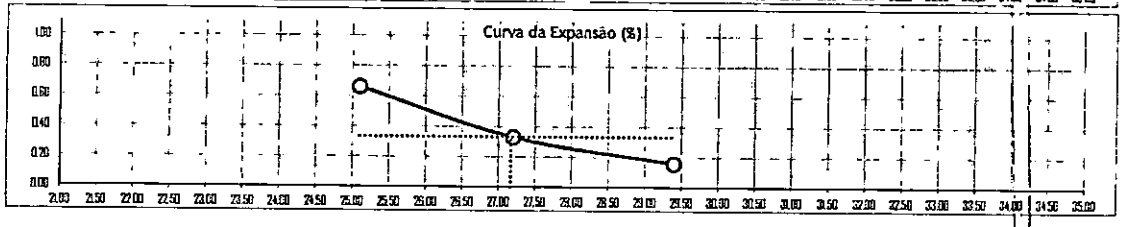
AMOSTRA	
Peso da amostra úmida	
Ph (g) =	6000,0
Peso da amostra seca	
Ps (g) =	4642,2
Peso da água	
Água (g) =	1357,8

UMIDADE NATURAL		
Cápsula Nº.:	9	6
Cápsula + Solo Úmido (g)	99,53	95,87
Cápsula + Solo Seco (g)	80,28	77,76
Peso da Cápsula (g)	14,46	15,85
Água (g)	19,25	18,11
Solo Seco (g)	65,82	61,91
Umidade %	29,25	29,25
Média	29,25	

Descrição				Cilindro Nº 13	Cilindro Nº 24	Cilindro Nº 13	Cilindro Nº 27	Cilindro Nº 14	Cilindro Nº 20
Água	g	a	-	1210	1330	1450	1570	1690	1810
	%	b	-	20,2	22,2	24,2	26,2	28,2	30,2
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	8336,0	8728,0	8663,0	9689,0	8461,0	9071,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4312,0	4505,0	4312,0	5312,0	4142,0	4757,0
Solo úmido	g	e	d - e	4024,0	4223,0	4351,0	4377,0	4319,0	4314,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2296,5	2316,5	2296,5	2329,9	2305,6	2330,5
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,752	1,823	1,895	1,879	1,873	1,851
Cápsula	nº	h	-	8	11	18	51	67	59
Solo úmido + cápsula	g	i	-	83,95	88,64	82,69	85,44	89,55	81,24
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	71,07	74,12	68,38	69,91	70,93	65,53
Peso da Água	g	l	i - j	12,88	14,52	14,31	15,53	18,62	15,71
Peso da Cápsula	g	m	-	15,82	16,33	15,82	17,08	11,98	18,56
Solo Seco	g	n	j - m	55,25	57,79	52,56	52,83	58,95	46,97
Umidade	g	o	l / n	23,30	25,10	27,20	29,40	31,60	33,40
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	o	g / (1+o)	1,421	1,457	1,490	1,452	1,423	1,388







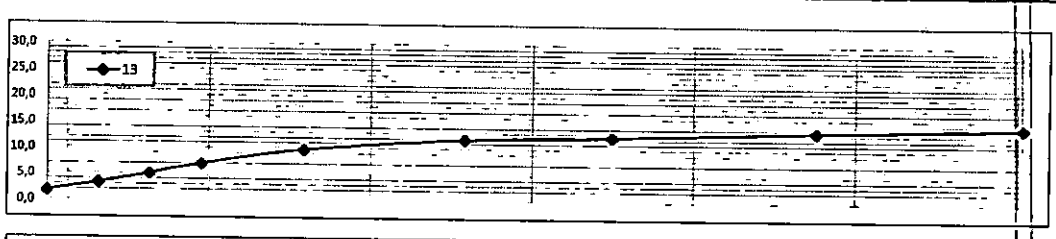
ISC e EXP

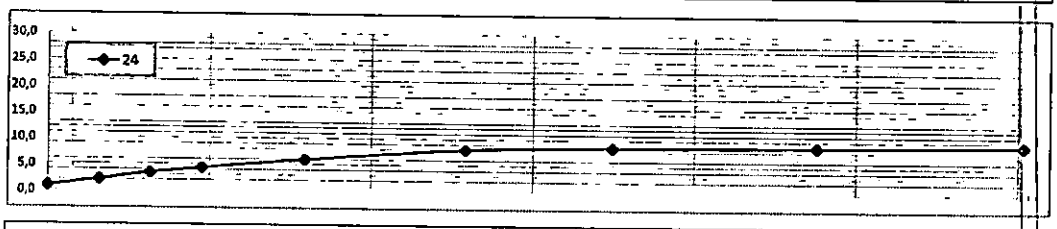
TERRA

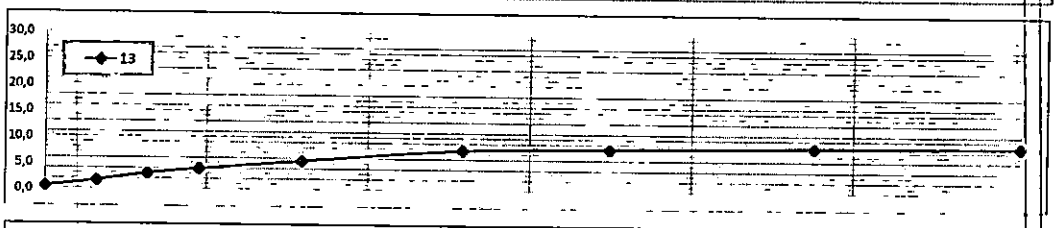
Anel Dinamométrico 1032 | Área do Pistão: 19,32 | Constante: 0,10379

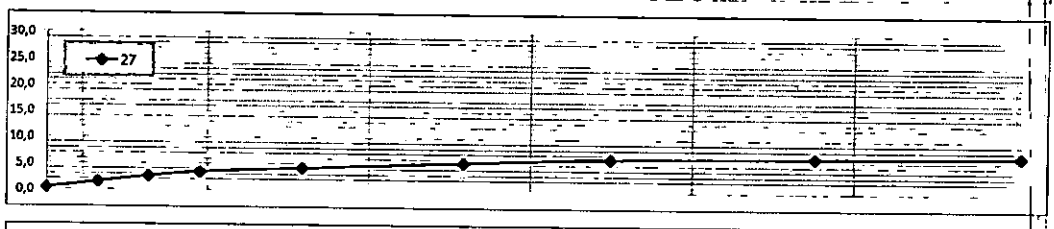
Cilindro		13			24			13			27			14		
Altura do Cilindro (cm)		12,689			12,649			12,689			12,689			12,689		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
26/07/2021	15:50:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2021	15:50:00	1,06	1,06	0,84	0,59	0,59	0,46	0,27	0,27	0,21	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,08
28/07/2021	15:50:00	1,14	1,14	0,90	0,71	0,71	0,56	0,30	0,30	0,24	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,09
29/07/2021	15:50:00	1,21	1,21	0,95	0,81	0,81	0,64	0,38	0,38	0,30	0,18	0,18	0,14	0,14	0,14	0,11
30/07/2021	15:50:00	1,32	1,32	1,04	0,84	0,84	0,66	0,42	0,42	0,33	0,20	0,20	0,16	0,15	0,15	0,12

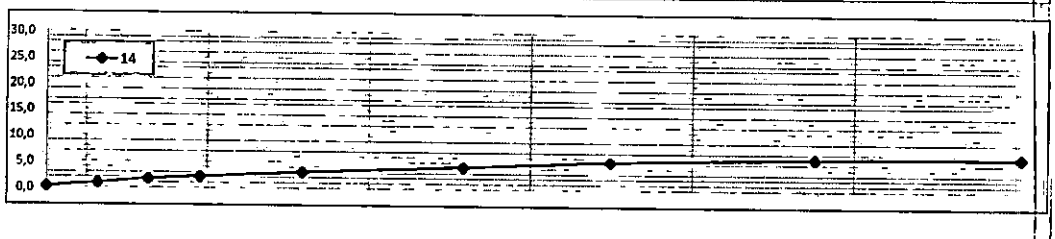
T	Penet.	Cilindro	13		Cilindro	24		Cilindro	13		Cilindro	27		Cilindro	14	
Min.	mm	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.
0,5	0,63	17	1,8	1,8	8	0,8	0,8	5	0,5	0,5	3	0,3	0,3	2	0,2	0,2
1,0	1,27	32	3,3	3,3	20	2,1	2,1	16	1,7	1,7	14	1,5	1,5	9	0,9	0,9
1,5	1,90	49	5,1	5,1	33	3,4	3,4	29	3,0	3,0	25	2,6	2,6	17	1,8	1,8
2,0	2,54	67	7,0	7,0	42	4,4	4,4	38	3,9	3,9	33	3,4	3,4	21	2,2	2,2
3,0	3,81	94	9,8	9,8	58	6,0	6,0	53	5,5	5,5	41	4,3	4,3	30	3,1	3,1
4,0	5,80	114	11,8	11,8	78	8,1	8,1	75	7,8	7,8	52	5,4	5,4	41	4,3	4,3
6,0	7,62	120	12,5	12,5	83	8,6	8,6	79	8,2	8,2	61	6,3	6,3	52	5,4	5,4
8,0	10,15	131	13,6	13,6	86	8,9	8,9	83	8,6	8,6	64	6,6	6,6	59	6,1	6,1
10,0	12,70	140	14,5	14,5	90	9,3	9,3	86	8,9	8,9	68	7,1	7,1	62	6,4	6,4
CBR'	70,31	9,89			6,20			5,61			4,87			3,10		
CBR"	105,46	11,22			7,68			7,38			5,12			4,04		











LIMITES FÍSICOS

TERRA Engenharia

Serviço: Material de Sondagem — Furo: 971 EX — Prof.: 0,00 a 1,50 — Material: Argila Variegada C/ Areão Fino
Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR
Local: Rua Campina dos Mais T1 — Data: 26/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2		998,98	100,00%
2 1/2"	63,5		998,98	100,00%
2"	50,8		998,98	100,00%
1 1/2"	38,1		998,98	100,00%
1"	25,4		998,98	100,00%
3/4"	19,1		998,98	100,00%
1/2"	12,7		998,98	100,00%
3/8"	9,5	0,00	998,98	100,00%
4	4,8	10,35	988,63	98,96%
10	2,0	19,10	969,53	97,05%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	29,45
Solo Úmido Pass. #10 (g)	970,55
Solo S. Pass. #10 (g)	969,53
Amostra Total Seca (g)	998,98

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	80	67
Cápsula+Solo Úmido(g)	76,35	78,12
Cápsula+Solo Seco(g)	76,28	78,06
Peso da Cápsula (g)	18,00	11,98
Água (g)	0,07	0,06
Solo Seco (g)	58,28	66,08
Umidade %	0,12	0,09
Média	0,11	

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida: 100,00 — Peso da Amostra Seca: 99,89

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Porcentagem que Passa Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	10,84	89,05	89,15%	86,52%
200	0,075	27,33	61,72	61,79%	59,97%

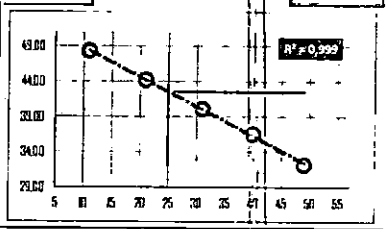
ENSAIOS FÍSICOS

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
150	15,26	13,32	7,30	1,94	6,02	32,23	49			
142	14,86	12,81	7,20	2,05	5,61	36,54	40			
163	14,83	12,25	5,82	2,58	6,43	40,12	31			42,81
125	15,04	12,62	7,15	2,42	5,47	44,24	21	0,973	43,05	
128	14,93	12,45	7,32	2,48	5,13	48,34	11			

LIMITE DE PLASTICIDADE

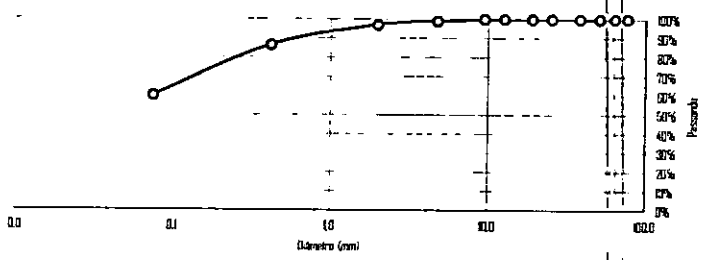
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
140	9,35	9,05	8,00	0,30	1,05	28,57
123	9,77	9,44	8,25	0,33	1,19	27,73
145	10,23	9,83	8,37	0,40	1,46	27,40
182	9,67	9,22	7,62	0,45	1,60	28,12
187	10,51	9,94	7,96	0,57	1,98	28,79
			28,12			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	1,04%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	1,91%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	10,53%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	26,55%
Passando na #200	59,97%
Limite Liquidez	42,81
Limite Plasticidade	28,12
Indice Plasticidade	14,68
Indice de Grupo	7
Classificação H.R.B.	A7-6

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



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

TERRA Engenharia

Serviço: Material de Sondagem | Furo: 972 EX | Prof.: 0,00 a 1,50 | Material: Argila Variegada C/ Areão

Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR

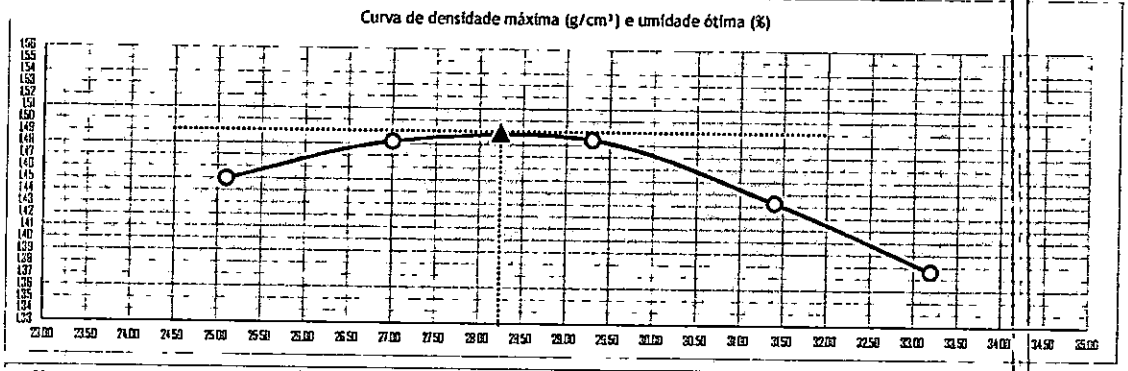
Local: Rua Campinas dos Mais T1 | Data: 26/07/2021

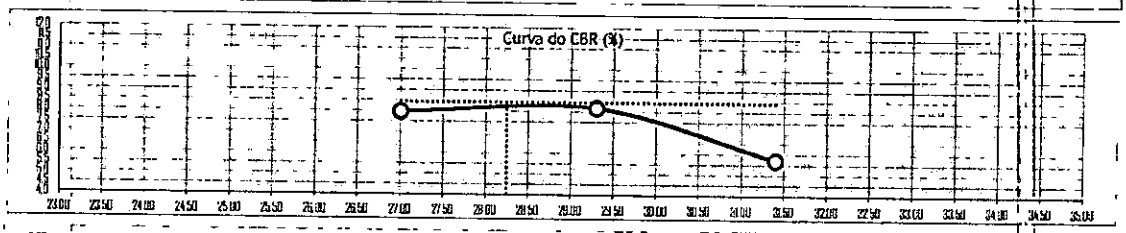
CARACTERISTICAS	
Energia de Compactação	Normal
Disco Espaçador (Pol)	2"
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,491
Cilindro	Horas
☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Umidade Ótima (%)	28,24
C.B.R. (%)	8,45
Expansão (%)	0,93

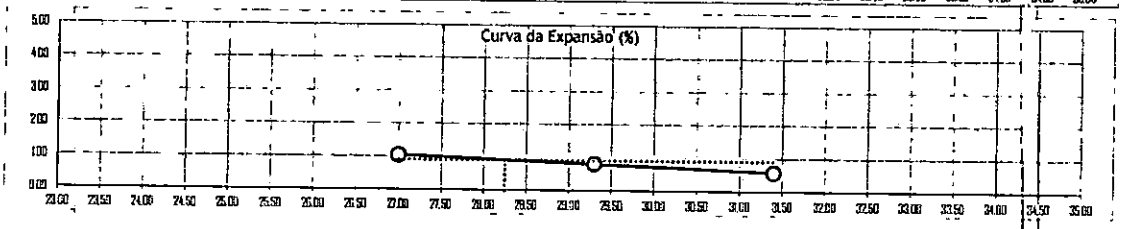
AMOSTRA	
Peso da amostra úmida	
Ph (g) =	6000,0
Peso da amostra seca	
Ps (g) =	4693,0
Peso da água	
Água (g) =	1307,0

UMIDADE NATURAL		
Cápsula Nº.:	18	21
Cápsula + Solo Úmido (g)	90,88	93,67
Cápsula + Solo Seco (g)	74,53	77,12
Peso da Cápsula (g)	15,82	17,70
Água (g)	16,35	16,55
Solo Seco (g)	58,71	59,42
Umidade %	27,85	27,85
Média	27,85	

Descrição				Cilindro Nº 19	Cilindro Nº 23	Cilindro Nº 11	Cilindro Nº 9	Cilindro Nº 17	Cilindro Nº 20
Água	g	a	-	1300	1420	1540	1660	1780	1900
	%	b	-	21,7	23,7	25,7	27,7	29,7	31,7
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	9627,0	10010,0	8677,0	8485,0	9666,0	9003,0
Peso do Cilindro	g	d	-	5343,0	5584,0	4253,0	4151,0	5363,0	4757,0
Solo úmido	g	e	d - e	4284,0	4426,0	4424,0	4334,0	4303,0	4246,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2361,7	2351,1	2304,3	2301,3	2346,4	2330,5
Massa Especifica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,814	1,882	1,920	1,883	1,834	1,822
Cápsula	nº	h	-	34	36	42	58	61	67
Solo úmido + cápsula	g	i	-	76,49	71,37	79,28	77,62	74,84	72,43
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	64,41	59,60	65,12	63,41	60,08	56,65
Peso da Água	g	l	i - j	12,08	11,77	14,16	14,21	14,76	15,78
Peso da Cápsula	g	m	-	16,27	16,05	16,75	18,10	15,63	11,98
Solo Seco	g	n	j - m	48,14	43,55	48,37	45,31	44,45	44,67
Umidade	g	o	l / n	25,10	27,00	29,30	31,40	33,20	35,30
Massa Especifica Aparente Seca	**g/cm³**	**o**	**g / (1+o)**	**1,450**	**1,482**	**1,485**	**1,433**	**1,377**	**1,347**







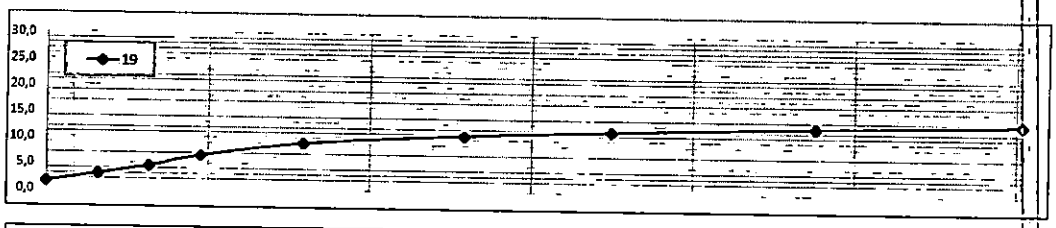
ISC e EXP

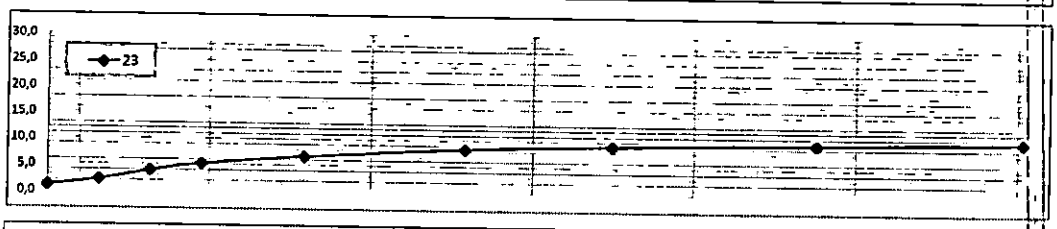
TERRA Engenharia

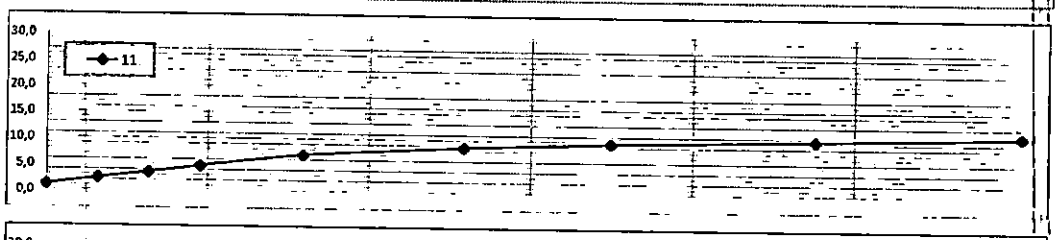
Anel Dinamométrico 1032 | Área do Pistão: 19,32 | Constante: 0,10379

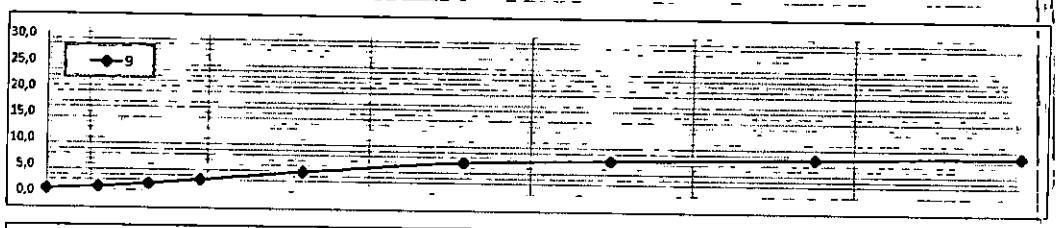
Cilindro		19			23			11			9			17		
Altura do Cilindro (cm)		12,879			12,889			12,699			12,699			12,779		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
26/07/2021	11:10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2021	11:10:00	1,08	1,08	0,84	1,02	1,02	0,79	0,56	0,56	0,43	0,25	0,25	0,19	0,08	0,08	0,06
28/07/2021	11:10:00	1,24	1,24	0,96	1,15	1,15	0,89	0,72	0,72	0,56	0,52	0,52	0,40	0,29	0,29	0,23
29/07/2021	11:10:00	1,63	1,63	1,27	1,21	1,21	0,94	0,98	0,98	0,76	0,68	0,68	0,53	0,36	0,36	0,28
30/07/2021	11:10:00	1,89	1,89	1,47	1,35	1,35	1,05	1,05	1,05	0,82	0,75	0,75	0,58	0,42	0,42	0,33

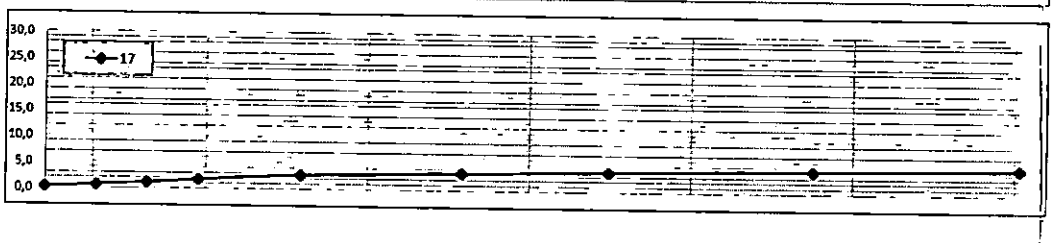
T	Penet.	Cilindro	19		Cilindro	23		Cilindro	11		Cilindro	9		Cilindro	17	
Min.	mm	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.
0,5	0,63	14	1,5	1,5	10	1,0	1,0	11	1,1	1,1	3	0,3	0,3	2	0,2	0,2
1,0	1,27	29	3,0	3,0	21	2,2	2,2	23	2,4	2,4	7	0,7	0,7	6	0,6	0,6
1,5	1,90	44	4,6	4,6	38	3,9	3,9	34	3,5	3,5	13	1,3	1,3	11	1,1	1,1
2,0	2,54	63	6,5	6,5	51	5,3	5,3	46	4,8	4,8	21	2,2	2,2	17	1,8	1,8
3,0	3,81	87	9,0	9,0	65	6,7	6,7	67	7,0	7,0	37	3,8	3,8	26	2,7	2,7
4,0	5,60	104	10,8	10,8	81	8,4	8,4	83	8,6	8,6	58	6,0	6,0	32	3,3	3,3
6,0	7,62	114	11,8	11,8	89	9,2	9,2	93	9,7	9,7	64	6,6	6,6	37	3,8	3,8
8,0	10,15	124	12,9	12,9	95	9,9	9,9	101	10,5	10,5	70	7,3	7,3	42	4,4	4,4
10,0	12,70	132	13,7	13,7	101	10,5	10,5	110	11,4	11,4	76	7,9	7,9	47	4,9	4,9
CBR'	70,31	9,30			7,53			6,79			3,10			2,51		
CBR*	105,46	10,24			7,97			8,17			5,71			3,15		











LIMITES FÍSICOS

TERRA Engenharia

Serviço: Material de Sondagem — Furo: 972 EX — Prof.: 0,00 a 1,50 — Material: Argila Variegada C/ Areão
Cliente: Prefeitura Municipal de Pién - PR
Local: Rua Campinas dos Mais T1 — Data: 26/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2	[redacted]	989,14	100,00%
2 1/2"	63,5	[redacted]	989,14	100,00%
2"	50,8	[redacted]	989,14	100,00%
1 1/2"	38,1	[redacted]	989,14	100,00%
1"	25,4	[redacted]	989,14	100,00%
3/4"	19,1	[redacted]	989,14	100,00%
1/2"	12,7	[redacted]	989,14	100,00%
3/8"	9,5	0,00	989,14	100,00%
4	4,8	11,42	977,72	98,85%
10	2,0	19,84	957,88	96,84%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	31,26
Solo Úmido Pass. #10 (g)	968,74
Solo S. Pass. #10 (g)	957,88
Amostra Total Seca (g)	989,14

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	14	71
Cápsula+Solo Úmido(g)	82,15	89,24
Cápsula+Solo Seco(g)	81,39	88,46
Peso da Cápsula (g)	15,54	18,44
Água (g)	0,76	0,78
Solo Seco (g)	65,85	70,02
Umidade %	1,15	1,11
Média	1,13	

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida: 100,00 — Peso da Amostra Seca: 98,88

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Porcentagem que Passa Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	13,05	85,83	86,80%	84,06%
200	0,075	29,74	56,09	56,72%	54,93%

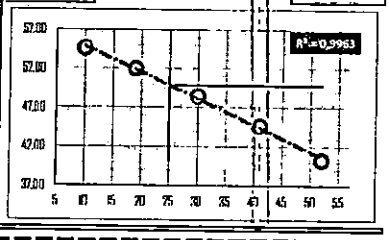
ENSAIOS FÍSICOS

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
124	13,52	12,11	8,61	1,41	3,50	40,29	52			
176	15,04	12,81	7,82	2,23	4,99	44,69	41			
105	13,69	11,73	7,69	1,96	4,04	48,51	30	1,029	49,92	49,89
116	13,57	11,48	7,46	2,09	4,02	51,99	19			
125	14,20	11,71	7,15	2,49	4,56	54,61	10			

LIMITE DE PLASTICIDADE

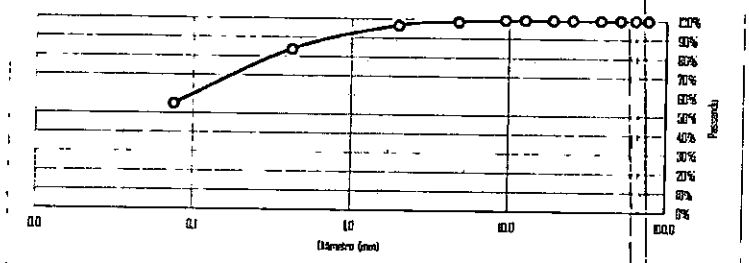
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
107	9,21	8,69	6,87	0,52	1,82	28,57
146	10,14	9,77	8,44	0,37	1,33	27,82
137	9,06	8,57	6,77	0,49	1,80	27,22
142	8,92	8,54	7,20	0,38	1,34	28,36
109	9,86	9,19	6,86	0,67	2,33	28,76
			28,15			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	1,15%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	2,01%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	12,78%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	29,13%
Passando na #200	54,93%
Limite Liquidez	49,89
Limite Plasticidade	28,15
Indice Plasticidade	21,74
Indice de Grupo	10
Classificação H.R.B.	A7-6

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



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

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

TERRA Engenharia

Serviço:	Material de Sondagem	Furo:	974 EX	Prof.:	0,00 a 1,50
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR	Material:	Argila Marrom c/ Pedregulho		
Local:	Rua Campina dos Mais T1	Data:	26/07/2021		

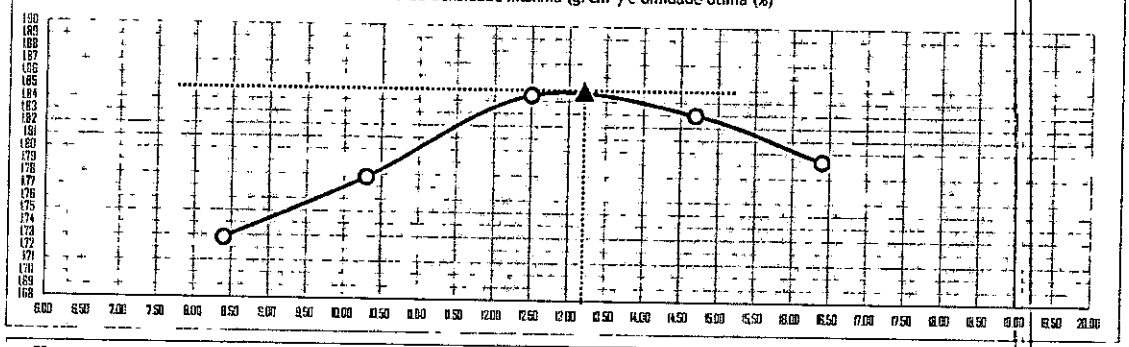
CARACTERISTICAS	
Energia de Compactação	Normal
Disco Espaçador (Pol)	2"
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,849
Cilindro	Horas
☐ Proctor ☒ C.B.R.	
Umidade Ótima (%)	13,21
C.B.R. (%)	8,38
Expansão (%)	0,26

AMOSTRA	
Peso da amostra úmida	
Ph (g) =	6000,0
Peso da amostra seca	
Ps (g) =	5398,5
Peso da água	
Água (g) =	601,5

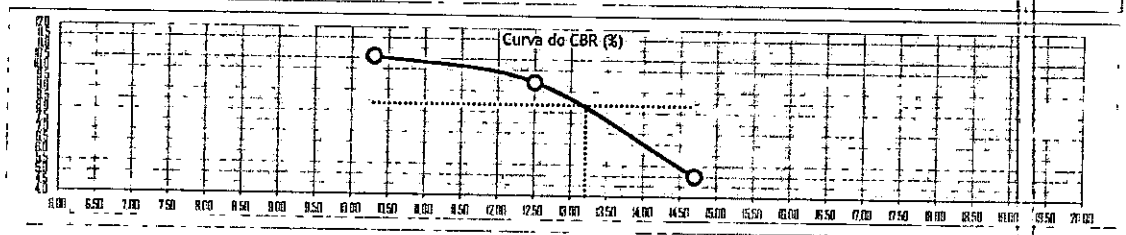
UMIDADE NATURAL		
Cápsula Nº.:	8	1
Cápsula + Solo Úmido (g)	101,37	103,53
Cápsula + Solo Seco (g)	92,79	94,87
Peso da Cápsula (g)	15,82	17,10
Água (g)	8,58	8,66
Solo Seco (g)	76,97	77,77
Umidade %	11,15	11,14
Média		11,14

Descrição				Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº
				10	23	30	28	17	11
Água	g	a	-	320	440	560	680	800	920
	%	b	-	5,3	7,3	9,3	11,3	13,3	15,3
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	8396,0	10195,0	10152,0	10304,0	10263,0	9047,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4073,0	5584,0	5292,0	5428,0	5363,0	4253,0
Solo úmido	g	e	d - e	4323,0	4611,0	4860,0	4876,0	4900,0	4794,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2307,4	2351,1	2341,5	2322,6	2346,4	2304,3
Massa Especifica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,874	1,961	2,076	2,099	2,088	2,080
Cápsula	nº	h	-	28	19	37	33	52	60
Solo úmido + cápsula	g	i	-	90,68	93,56	96,69	98,23	92,66	94,83
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	84,95	86,18	87,56	87,79	81,87	81,95
Peso da Água	g	l	i - j	5,73	7,38	9,13	10,44	10,79	12,88
Peso da Cápsula	g	m	-	16,66	14,55	14,63	16,85	16,17	11,63
Solo Seco	g	n	j - m	68,29	71,63	72,93	70,94	65,70	70,32
Umidade	g	o	l / n	8,40	10,30	12,50	14,70	16,40	18,30
Massa Especifica Aparente Seca	**g/cm³**	**o**	**g / (1+o)**	**1,728**	**1,778**	**1,845**	**1,830**	**1,794**	**1,759**

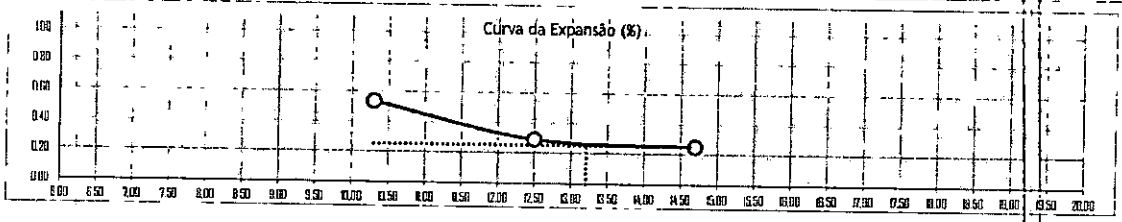
Curva de densidade máxima (g/cm³) e umidade ótima (%)



Curva do CBR (%)



Curva da Expansão (%)



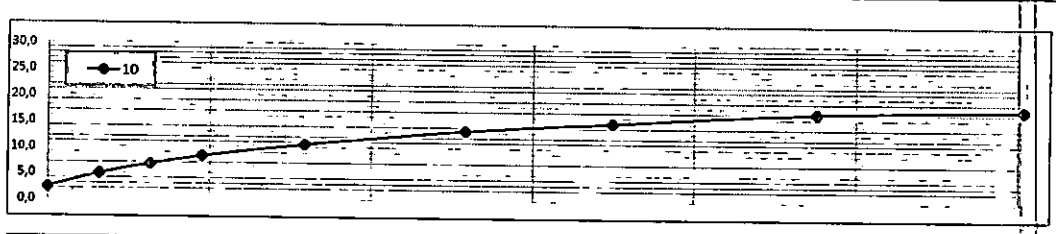
ISC e EXP

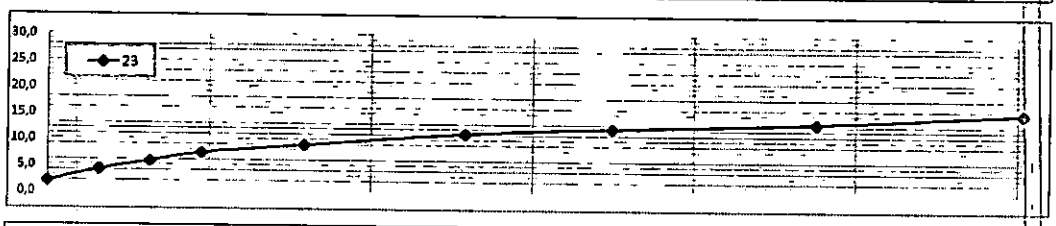
TERRA LABORATÓRIO

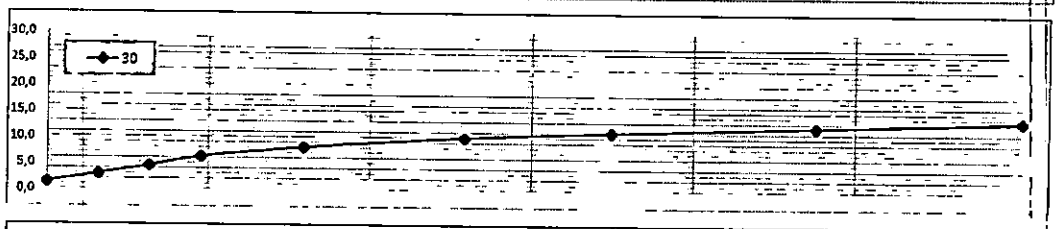
Anel Dinamométrico 1032 | Área do Pistão: 19,32 | Constante: 0,10379

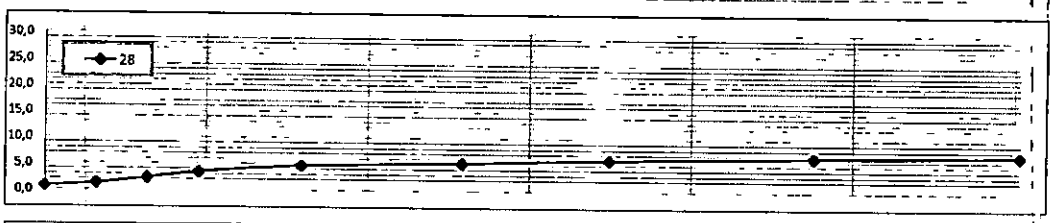
Cilindro		10			23			30			28			17		
Altura do Cilindro (cm)		12,699			12,889			12,769			12,699			12,779		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
26/07/2021	08:10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2021	08:10:00	0,84	0,84	0,50	0,40	0,40	0,31	0,21	0,21	0,17	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13	0,10
28/07/2021	08:10:00	1,12	1,12	0,88	0,55	0,55	0,43	0,29	0,29	0,23	0,24	0,24	0,19	0,17	0,17	0,13
29/07/2021	08:10:00	1,25	1,25	0,98	0,65	0,65	0,51	0,34	0,34	0,27	0,28	0,28	0,22	0,20	0,20	0,16
30/07/2021	08:10:00	1,43	1,43	1,13	0,68	0,68	0,54	0,37	0,37	0,29	0,32	0,32	0,25	0,26	0,26	0,20

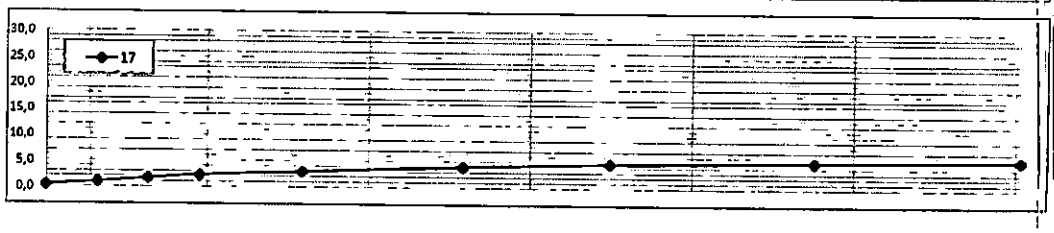
T	Penet.	Cilindro	10		Cilindro	23		Cilindro	30		Cilindro	28		Cilindro	17	
Min.	mm	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.
0,5	0,63	22	2,3	2,3	18	1,9	1,9	13	1,3	1,3	6	0,6	0,6	3	0,3	0,3
1,0	1,27	47	4,9	4,9	40	4,2	4,2	28	2,9	2,9	12	1,2	1,2	9	0,9	0,9
1,5	1,90	65	6,7	6,7	56	5,8	5,8	43	4,5	4,5	22	2,3	2,3	16	1,7	1,7
2,0	2,54	80	8,3	8,3	71	7,4	7,4	60	6,2	6,2	33	3,4	3,4	22	2,3	2,3
3,0	3,81	102	10,6	10,6	86	8,9	8,9	78	8,1	8,1	45	4,7	4,7	29	3,0	3,0
4,0	5,80	129	13,4	13,4	108	11,2	11,2	96	10,0	10,0	51	5,3	5,3	39	4,0	4,0
6,0	7,62	145	15,0	15,0	119	12,4	12,4	107	11,1	11,1	58	6,0	6,0	46	4,8	4,8
8,0	10,15	165	17,1	17,1	130	13,5	13,5	118	12,2	12,2	64	6,6	6,6	50	5,2	5,2
10,0	12,70	172	17,9	17,9	149	15,5	15,5	130	13,5	13,5	68	7,1	7,1	54	5,6	5,6
CBR'	70,31		11,81			10,48			8,86			4,87			3,25	
CBR*	105,46		12,70			10,63			9,45			5,02			3,84	











LIMITES FÍSICOS

TERRA Engenharia

Serviço: Material de Sondagem
Cliente: Prefeitura Municipal de Pién - PR
Local: Rua Campina dos Mais T1

Furo: 974 EX Prof.: 0,00 a 1,50 Material: Argila Marrom c/ Pedregulho

Data: 26/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2	[illegible]	986,00	100,00%
2 1/2"	63,5	[illegible]	986,00	100,00%
2"	50,8	[illegible]	986,00	100,00%
1 1/2"	38,1	[illegible]	986,00	100,00%
1"	25,4	[illegible]	986,00	100,00%
3/4"	19,1	[illegible]	986,00	100,00%
1/2"	12,7	4,15	981,85	99,58%
3/8"	9,5	14,58	967,27	98,10%
4	4,8	22,63	944,64	95,81%
10	2,0	41,05	903,59	91,64%

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida	100,00	Peso da Amostra Seca	98,47

Peneira N.	Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	23,04	75,43	76,60%	70,20%
200	0,075	49,87	25,56	25,96%	23,79%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	82,41
Solo Úmido Pass. #10 (g)	917,59
Solo S. Pass. #10 (g)	903,59
Amostra Total Seca (g)	986,00

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	42	20
Cápsula+Solo Úmido(g)	84,59	91,05
Cápsula+Solo Seco(g)	83,57	89,89
Peso da Cápsula (g)	16,75	16,08
Água (g)	1,02	1,16
Solo Seco (g)	66,82	73,81
Umidade %	1,53	1,57
Média	1,55	

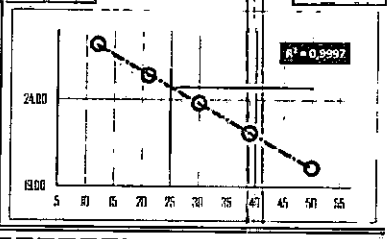
ENSAIOS FÍSICOS

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
151	14,03	12,64	5,73	1,39	6,91	20,12	50			
124	13,25	12,41	8,61	0,84	3,80	22,11	39			
113	14,06	12,69	6,94	1,37	5,75	23,83	30	1,029	24,52	24,67
108	13,89	12,64	7,72	1,25	4,92	25,41	21	0,973	24,72	
145	13,47	12,38	8,37	1,09	4,01	27,18	12			

LIMITE DE PLASTICIDADE

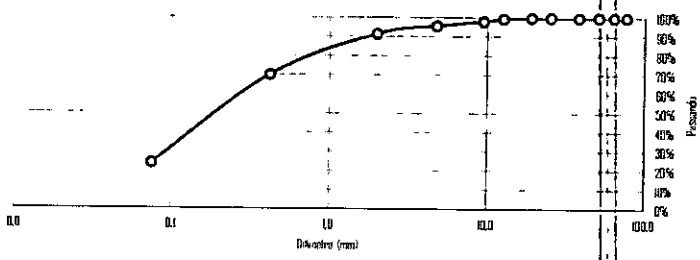
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
101	9,13	8,93	7,67	0,20	1,26	15,87
117	8,89	8,73	7,72	0,16	1,01	15,84
143	9,45	9,24	7,86	0,21	1,38	15,22
182	8,97	8,80	7,62	0,17	1,18	14,41
127	9,10	8,96	8,03	0,14	0,93	15,05
			15,28			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	4,19%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	4,16%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	21,44%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	46,41%
Passando na #200	23,79%
Limite Liquidez	24,67
Limite Plasticidade	15,28
Indice Plasticidade	9,40
Indice de Grupo	0
Classificação H.R.B.	A2-4

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



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

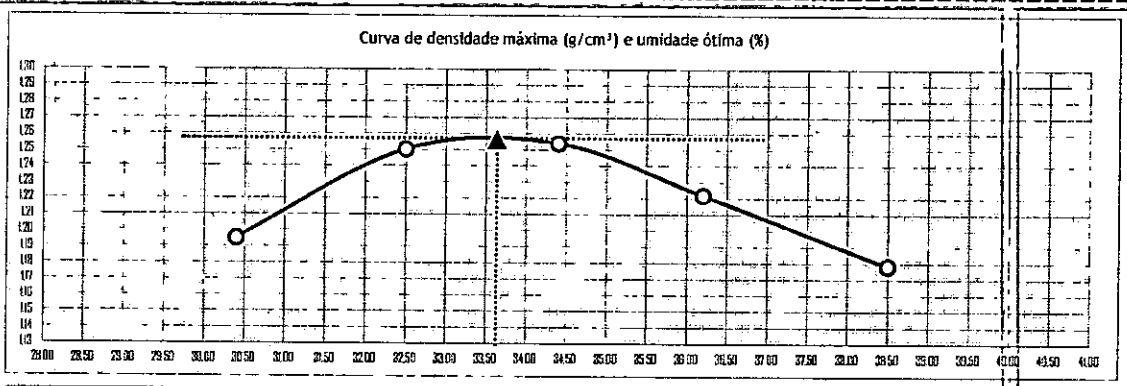
COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

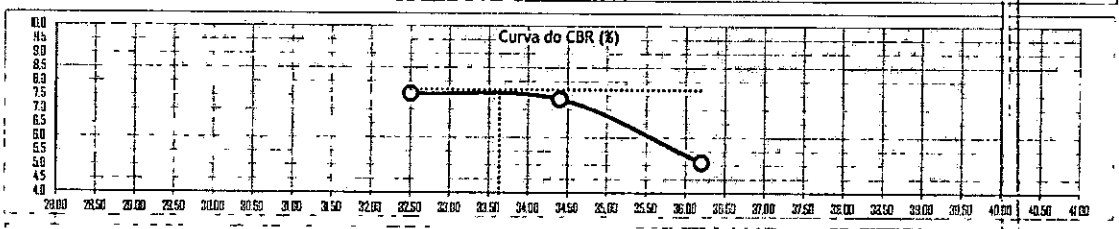
ALTERRA Engenharia

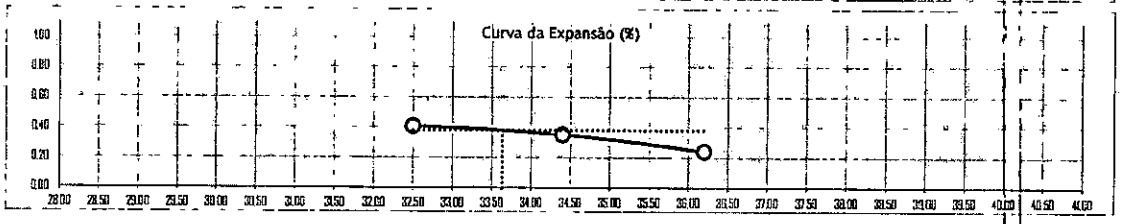
Serviço:	Material de Sondagem	Furo:	975 EX	Prof.:	0,15 a 1,50	Material:	Argila Marrom c/ Pedregulho
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR						
Local:	Rua Campina dos Mais T1 E T2					Data:	19/07/2021

CARACTERISTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	61	65
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	91,52	97,87
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,257			Cápsula + Solo Seco (g)	71,82	77,20
Cilindro	Horas	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	15,63	18,25
☐ Proctor ☒ C.B.R.		Ps (g) =	4442,4	Água (g)	19,70	20,67
				Solo Seco (g)	56,19	58,95
Umidade Ótima (%)	33,63	Peso da água		Umidade %	35,06	35,06
C.B.R. (%)	7,73	Água (g) =	1557,6	Média	35,06	
Expansão (%)	0,38					

Descrição				Cilindro Nº 15	Cilindro Nº 2	Cilindro Nº 6	Cilindro Nº 22	Cilindro Nº 26	Cilindro Nº 30
Água	g	a	-	1690	1810	1960	2080	2200	2320
	%	b	-	28,2	30,2	32,7	34,7	36,7	38,7
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	7837,0	8003,0	8530,0	8511,0	7998,0	8999,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4248,0	4195,0	4661,0	4645,0	4255,0	5292,0
Solo úmido	g	e	d - e	3589,0	3808,0	3869,0	3866,0	3741,0	3707,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2302,5	2298,3	2295,3	2322,6	2292,2	2341,5
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,559	1,657	1,686	1,665	1,632	1,583
Cápsula	nº	h	-	33	42	58	67	71	74
Solo úmido + cápsula	g	i	-	73,20	69,52	72,33	78,70	81,66	83,89
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	60,07	56,59	58,45	60,95	64,08	65,08
Peso da Água	g	l	i - j	13,13	12,93	13,88	17,75	17,58	18,81
Peso da Cápsula	g	m	-	16,85	16,75	18,10	11,98	18,44	18,25
Solo Seco	g	n	j - m	43,22	39,84	40,35	48,97	45,64	46,83
Umidade	g	o	l / n	30,40	32,50	34,40	36,20	38,50	40,20
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	o	g / (1+o)	**1,195**	**1,250**	**1,254**	**1,222**	**1,178**	**1,129**







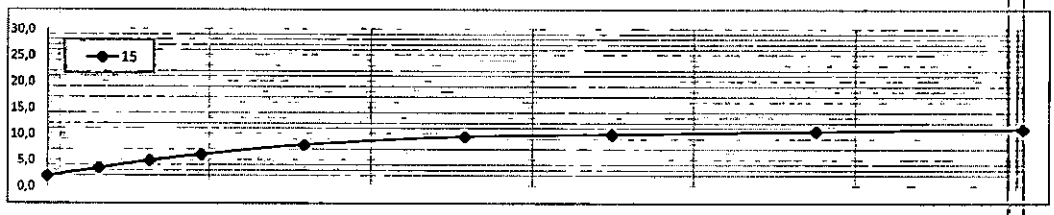
ISC e EXP

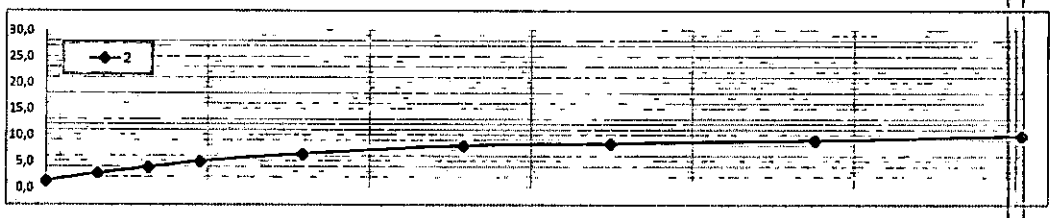
TERRA Laboratório

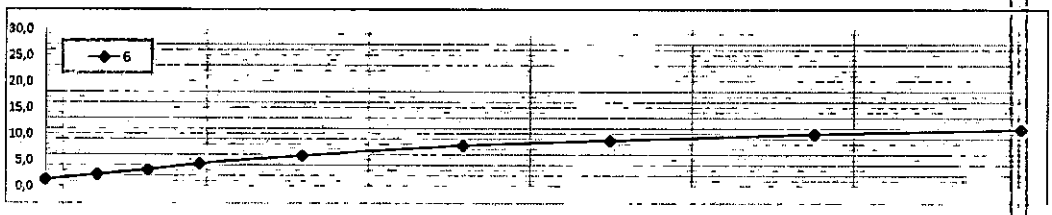
Anel Dinamométrico 1032 | Área do Pistão: 19,32 | Constante: 0,10379

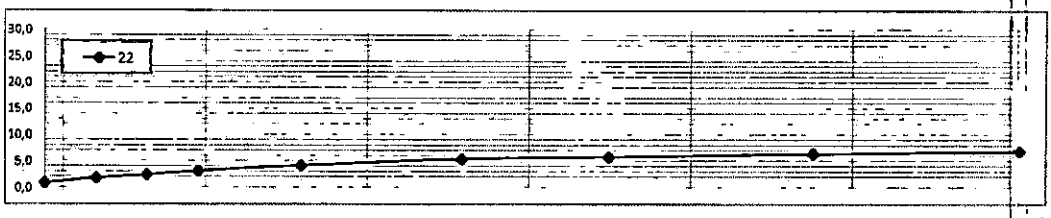
Cilindro		15			2			6			22			26		
Altura do Cilindro (cm)		12,689			12,699			12,699			12,699			12,649		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
19/07/2021	16:10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20/07/2021	16:10:00	0,68	0,68	0,54	0,41	0,41	0,32	0,29	0,29	0,23	0,17	0,17	0,13	0,12	0,12	0,09
21/07/2021	16:10:00	0,92	0,92	0,73	0,45	0,45	0,35	0,34	0,34	0,27	0,22	0,22	0,17	0,15	0,15	0,12
22/07/2021	16:10:00	1,08	1,08	0,85	0,48	0,48	0,38	0,41	0,41	0,32	0,30	0,30	0,24	0,21	0,21	0,17
23/07/2021	16:10:00	1,17	1,17	0,92	0,52	0,52	0,41	0,45	0,45	0,35	0,31	0,31	0,24	0,25	0,25	0,20

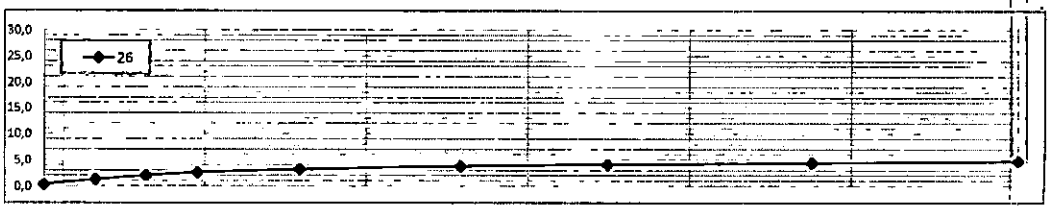
T	Penet.	Cilindro	15		Cilindro	2		Cilindro	6		Cilindro	22		Cilindro	26	
Min.	mm	L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)	
		(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	18	1,9	1,9	12	1,2	1,2	12	1,2	1,2	8	0,8	0,8	3	0,3	0,3
1,0	1,27	33	3,4	3,4	26	2,7	2,7	21	2,2	2,2	17	1,8	1,8	12	1,2	1,2
1,5	1,90	47	4,8	4,9	37	3,8	3,8	30	3,1	3,1	23	2,4	2,4	19	2,0	2,0
2,0	2,54	58	6,0	6,0	48	5,0	5,0	41	4,3	4,3	30	3,1	3,1	25	2,6	2,6
3,0	3,81	76	7,9	7,9	62	6,4	6,4	56	5,8	5,8	40	4,2	4,2	31	3,2	3,2
4,0	5,80	91	9,4	9,4	77	8,0	8,0	75	7,8	7,8	52	5,4	5,4	37	3,8	3,8
6,0	7,62	95	9,9	9,9	81	8,4	8,4	84	8,7	8,7	56	5,8	5,8	40	4,2	4,2
8,0	10,15	101	10,5	10,5	87	9,0	9,0	96	10,0	10,0	62	6,4	6,4	43	4,5	4,5
10,0	12,70	105	10,9	10,9	95	9,9	9,9	104	10,8	10,8	66	6,9	6,9	46	4,8	4,8
CBR'	70,31		8,56			7,09			6,05			4,43			3,69	
CBR"	105,46		8,96			7,58			7,38			5,12			3,64	











LIMITES FÍSICOS

TERRA Engenharia

Serviço:	Material de Sondagem	Furo: 975 EX	Prof.: 0,15 a 1,50	Material:	Argila Marrom c/ Pedregulho
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR				
Local:	Rua Campina dos Mais T1 E T2			Data:	19/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2	[redacted]	995,95	100,00%
2 1/2"	63,5	[redacted]	995,95	100,00%
2"	50,8	[redacted]	995,95	100,00%
1 1/2"	38,1	[redacted]	995,95	100,00%
1"	25,4	[redacted]	995,95	100,00%
3/4"	19,1	[redacted]	995,95	100,00%
1/2"	12,7	107,57	888,38	89,20%
3/8"	9,5	112,70	775,68	77,88%
4	4,8	159,47	616,21	61,87%
10	2,0	202,61	413,60	41,53%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	582,35
Solo Úmido Pass. #10 (g)	417,65
Solo S. Pass. #10 (g)	413,60
Amostra Total Seca (g)	995,95

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	63	20
Cápsula+Solo Úmido(g)	81,06	76,54
Cápsula+Solo Seco(g)	80,44	75,99
Peso da Cápsula (g)	20,72	16,08
Água (g)	0,62	0,55
Solo Seco (g)	59,72	59,91
Umidade %	1,04	0,92
Média	0,98	

Peneiramento Fino

Peso da Amostra Úmida	100,00	Peso da Amostra Seca	99,03

Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa	
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	12,85	86,18	87,02%	36,14%
200	0,075	25,04	61,14	61,74%	25,64%

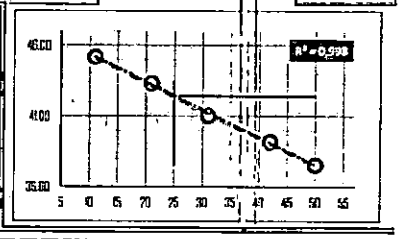
ENSAIOS FÍSICOS

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
158	13,93	11,76	5,98	2,17	5,78	37,54	50			
114	15,18	13,35	8,68	1,83	4,67	39,19	42			
153	12,09	10,42	6,35	1,87	4,07	41,03	31			42,31
164	12,56	10,54	5,88	2,02	4,66	43,35	21	0,973	42,18	
129	15,07	12,87	8,00	2,20	4,87	45,17	11			

LIMITE DE PLASTICIDADE

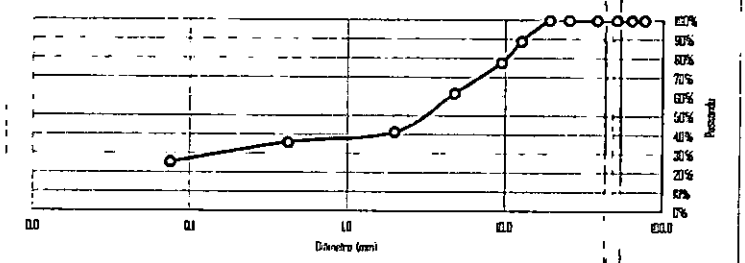
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
132	9,84	9,41	7,91	0,43	1,50	28,67
146	10,19	9,80	8,44	0,39	1,36	28,68
168	7,70	7,35	6,10	0,35	1,25	28,00
150	9,17	8,75	7,30	0,42	1,45	28,97
147	9,68	9,38	8,32	0,30	1,06	28,30
			28,52			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	38,13%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	20,34%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	5,39%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	10,50%
Passando na #200	25,64%
Limite Liquidez	42,31
Limite Plasticidade	28,52
Indice Plasticidade	13,78
Indice de Grupo	0
Classificação H.R.B.	A2-7

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



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

10 A.R.T

Oéliton Antunes Coelho
Sócio Administrador
DAVANTI TRANSPORTES LTDA.

194

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

3. Dados Obra/Serviço

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

4. Atividade Técnica

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

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Oeliton Antunes Coelho
Eng. Civil - CREA/SC 115283-2
Sócio Administrador
069.210.969-20

OELITON ANTUNES COELHO

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN
76.002.666/0001-40