



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN  
ESTADO DO PARANÁ**

**CONCORRÊNCIA  
007/2024**

**Protocolo: 3146/2024**

**Objeto: Pavimentação de Estrada Vicinal em  
CBUQ, 11.775,35 m<sup>2</sup>, ESTRADA KO-002 –  
PALMITOS.**



355 - Prefeitura Municipal de Piên

PROTOCOLO

Equipiano

Processo: 3146 / 2024

Requerente: Área de Obras e Edificações

Contato: Área de Obras e Edificações - Tel: 4136321136 - obras@pien.pr.gov.br

Assunto: Protocolo Geral

Descrição: SOLICITAÇÃO DE LICITAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO ESTRADA MUNICIPAL KO 002 - TRECHO 13 - PALMITOS

08 de maio de 2024.

Daniele Cieslinsky  
Protocolista

500.04a rptProcessoProtocolo

Daniele Cieslinsky 08/05/2024 02:10:53

355 - Prefeitura Municipal de Piên

PROTOCOLO

Equipiano

Processo: 3146 / 2024

Requerente: Área de Obras e Edificações

Contato: Área de Obras e Edificações - Tel: 4136321136 - obras@pien.pr.gov.br

Assunto: Protocolo Geral

Descrição: SOLICITAÇÃO DE LICITAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO ESTRADA MUNICIPAL KO 002 - TRECHO 13 - PALMITOS

08 de maio de 2024.

Área de Obras e Edificações  
Requerente

500.04a rptProcessoProtocolo

Daniele Cieslinsky 08/05/2024 02:10:53



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

<b>Orgão requisitante:</b>	<b>Secretaria de Planejamento, Obras e Urbanismo</b>
<b>Nº requerimento:</b>	<b>33/2024</b>
<b>Data:</b>	<b>08/05/2024</b>

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

LOTE 1: Pavimentação em CBUQ da Estrada: KO - 002 Trecho 13- Palmitos com área de 11.775,35 m<sup>2</sup>, incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, e ensaios tecnológicos.

Valor viabilizado: R\$ 2.009.832,23 (dois milhões e nove mil e oitocentos e trinta e dois reais e vinte 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):**

Esta solicitação visa atender o Projeto SAM nº 86, Contrato Fomento Paraná - SFM nº4537/2024, conforme autorização e material disponibilizado pelo PARANACIDADE, em anexo.

O Município buscou junto ao PARANACIDADE, recursos para Pavimentação asfáltica na Comunidade de Palmitos, com extensão de 1.545,23m, desta forma, a referida pavimentação vem de encontro a continuidade da diretriz de melhorar as condições de tráfego de vias importantes, cujas mesmas são utilizadas para escoamento da produção industrial e agrícola das regiões. O investimento beneficiará em média 250 famílias das regiões, assegurando a qualidade de vida dos moradores, proporcionando melhores condições de saúde pública com a eliminação da poeira resultante do tráfego intenso nas vias, e propiciando segurança aos usuários, tendo em vista que os projetos contemplam acessibilidade e sinalização. Além de proporcionar ao município economia na manutenção dessas vias, eliminando a utilização frequente de saibro.

**Compra/Contratação é para atendimento de ordem judicial?**

Sim  Não

Em caso afirmativo descrever qual:

**Compra/Contratação exige solicitação de documentos/laudos específicos?**

Sim  Não

**Em caso afirmativo descrever quais as exigências:**

Conforme edital proposto pelo PARANACIDADE (em anexo).

**Dotação Orçamentária:**

04.001.15.451.0006.1008.4.4.90.51.00.00

Contrapartida

FONTE: 0000 (livres)



## PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

Total viabilizado: R\$ 2.009.832,23 (dois milhões e nove mil e oitocentos e trinta e dois reais e vinte e três centavos).

Sendo:

Sistema de Financiamento Municipal - SECID: R\$ 2.009.832,23 (dois milhões e nove mil e oitocentos e trinta e dois reais e vinte e três centavos);

Contrapartida Municipal:

Recursos ( ) Próprios ( ) Federais (X) Estaduais

Local de entrega/prestação ou execução do serviço/obra:	Horários:	Prazo para entrega/prestação ou execução do serviço/obra:
Estrada KO-002- TRECHO 13 - PALMITOS - PIÊN-PR	Não se aplica	180 dias corridos.

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

Engenheira Civil Emerson Gonçalves – CREA PR 75.446-D

Engenheiro Civil Willyan Viana Barboza – CREA PR 191.665-D


**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 de Planejamento, Obras e Urbanismo

  
 Emerson Gonçalves  
 Engenheiro Civil  
 CREA PR 75.446-D

  
 Willyan Viana Barboza  
 Engenheiro Civil  
 CREA PR 191.665-D

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

### INTRODUÇÃO

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade abaixo especificada. O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

### 1 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

Considerando a necessidade de atender melhorias na infraestrutura no município na zona rural, se faz necessário mo investimento no que se diz a serviço de pavimentação em estrada vicinais.

Neste sentido, pode-se dizer que a pavimentação de estradas rurais desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e na conectividade das áreas rurais. Ela melhora a segurança, facilita o acesso a serviços e impulsiona o desenvolvimento econômico local. Com uma infraestrutura de transporte eficiente, as comunidades rurais podem desfrutar de uma melhor qualidade de vida e prosperidade.

Levando em consideração que a eficiência deve fazer parte da rotina de qualquer área da gestão pública.

A contratação desse serviço visa atender aos critérios acima, mas acima de tudo garantir a população residente e flutuante, uma Infraestrutura digna dos recursos arrecadados, com sua contribuição de melhoria aos usuários.

### 2 – REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Pavimentação em CBUQ da Estrada: KO - 002 Trecho 13- Palmitos com área de 11.775,35 m<sup>2</sup>, incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento (CBUQ), sinalização de trânsito, e ensaios tecnológicos.

Requisitos Internos:

- Definição do local de execução dos serviços, a saber;
- Definição dos serviços a serem executados;
- Definição da metodologia executiva a ser adotada, de acordo com as normas técnicas





- vigentes e recomendações dos fabricantes;
- d) Definição do orçamento e do prazo de execução da obra, com detalhamento de marcos intermediários e finais das etapas, definidos no cronograma físico-financeiro da obra;
  - e) Empresa de engenharia para execução de serviços de pavimentação, conforme quantitativos previstos nos projetos;
  - f) Certidão de registro/quituação da contratada junto ao CREA / CAU, da qual deverá constar os nomes dos profissionais que poderão atuar como responsáveis técnicos pelos serviços a serem executados, conforme disciplina a Resolução 425/98 do CONFEA, artigo 4º, parágrafo único;
  - g) Comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação de uma ou mais certidões de acervo técnico expedidas pelo CREA / CAU, em nome dos profissionais que exercerão a função de responsáveis técnicos, comprovando a execução de pelo menos uma obra ou serviço com características similares ao objeto a ser contratado;
  - h) Definição de cláusulas e condições para a execução dos serviços que possibilitem à contratada efetivar o planejamento para a execução dos serviços em conformidade com a logística e infraestrutura existentes no mercado, e, dessa forma, possibilitar a obtenção de preços mais competitivos para a contratação.

#### Requisitos Externos (LEGAIS):

Modalidade concorrência no Regime de Empreitada por Preço Global, a ser processar de forma eletrônica, tipo menor preço, nos termos da Lei nº 14.133, de 01 de abril de 2021.

A Concorrência está estabelecida no inciso XXXVIII do artigo 6º da Lei nº 14.133/2021, segundo o qual a concorrência é "modalidade de licitação para contratação de bens e serviços especiais e de obras e serviços comuns e especiais de engenharia".

### 3 -- LEVANTAMENTO DE MERCADO

Para o levantamento de soluções acerca da obra, pode-se mencionar a primeira solução a pavimentação em CBUQ, a qual trará uma melhoria da infraestrutura existente. O CBUQ apresenta uma melhor viabilidade custo/benefício e logística da obra em relação as outras técnicas de pavimentação, considerando o alto tráfego nas vias.

### 4 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Apresentado as soluções anteriormente, optou-se pela pavimentação em CBUQ, por ser tratar de

*Emerson*



um pavimento com rápida aplicação e finalização, possibilitando a liberação do tráfego de veículos automotores em poucas horas, agilizando a sua execução trazendo um menor impacto no trânsito da via e na vizinhança.

**5 – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES**

Conforme planilha orçamentária.

**6 – ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO**

Pavimentação em CBUQ na Estrada Municipal KO 002 – Trecho 13 – Palmitos.

Valor Viabilizado: R\$2.009.832,23 (dois milhões e nove mil e oitocentos e trinta e dois reais e vinte e três centavos)

**7 – JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO**

Não se aplica.

**8 – CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES**

Não existe licitação em andamento com o mesmo objeto.

**9 – ALINHAMENTO COM PAC**

A construção não está prevista no Plano Anual de Contratações, pois se trata de uma verba estadual e já foi solicitada a inclusão no mesmo pela Secretaria de Planejamento Obras e Urbanismo.

**10 - DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS**

Com a realização desta ação, objetiva-se o investimento e melhoria da infraestrutura existente, a fim de promover o desenvolvimento territorial ordenado de nosso município; oportunizado 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, evitando que detritos contaminem a rodovia.

**11 – PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO**

O Município dispõe de servidores/engenheiros civis capacitados para acompanhamento e fiscalização da obra.



**PIÊN**  
PREFEITURA

### 12. – IMPACTOS AMBIENTAIS

Obras e serviços de engenharia geram resíduos e rejeitos e a fase de planejamento da contratação deve considerar: medidas para a minimizar sua geração e prever sua destinação ambiental adequada.

Vislumbram-se impactos ambientais provenientes desta contratação: Geração de resíduos da construção civil, descarte de resíduos sólidos da construção civil. Orientações complementares acerca da sustentabilidade da prestação almejada serão repassadas pela fiscalização competente.

### 13 – VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Com base na justificativa e nas especificações técnicas constantes neste Estudo Técnico Preliminar e seus anexos, e na existência de planejamento orçamentário para subsidiar esta contratação, declaramos que a contratação é viável, atendendo aos padrões e preços de mercado.

Piên, 08 de maio de 2024

ENGENHEIRO CIVIL  
EMERSON GONÇALVES  
CREA PR. 75.446/D

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO,  
OBRAS E URBANISMO  
CLAUDEMIR JOSÉ DE ANDRADE



MUNICÍPIO DE  
PIÊN

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME I

RELÁTÓRIO DO PROJETO

---

ESTRADA MUNICIPAL K0-002 – T13

---

LOCALIDADE – PALMITOS

PIÊN – PR

 **TERRA**  
Engenharia

48 3466-3489

### Quadro de Acompanhamento.

10

00	Emissão Inicial	MCM	16/01/2024
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

**FIGURAS:**

Figura 2-1 Localização do Empreendimento.....	2.11
Figura 3-1- Localização BASE .....	3.15
Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica.....	3.24
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal.....	3.30
Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal.....	3.32
Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva .....	3.34
Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação .....	3.37
Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação.....	3.37
Figura 4-1 - Sinal A-24: Obras .....	4.89
Figura 4-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar.....	4.90
Figura 4-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida .....	4.91
Figura 4-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros.....	4.92
Figura 4-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento .....	4.93
Figura 4-6 - Sinalização de Obra – Legenda.....	4.94
Figura 5-1 – Estaca 0+010.....	5.98
Figura 5-2– Estaca 0+140.....	5.99
Figura 5-3– Estaca 0+350.....	5.99
Figura 5-4 – Estaca 0+550.....	5.99
Figura 5-5– Estaca 0+800.....	5.99
Figura 5-6– Estaca 1+190.....	5.100
Figura 5-7– Estaca 1+400.....	5.100
Figura 5-8– Estaca 1+590.....	5.100
Figura 5-9– Estaca 1+800.....	5.100
Figura 5-10– Estaca 2+030.....	5.101

**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 – Rêsumo das Bacias Hidrográficas .....	3.48
Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas .....	3.50
Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaio Geotécnicos.....	3.51
Tabela 3-15 – Valores de "t" .....	3.52
Tabela 3-16 – Limites do CBR.....	3.52
Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto .....	3.52
Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego .....	3.54
Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego.....	3.55
Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária .....	3.55
Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas .....	3.56
Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual .....	3.56
Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento .....	3.57
Tabela 3-24 – Tráfego Projetado.....	3.57
Tabela 3-25 – Fator de Veículo .....	3.58
Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N" .....	3.58
Tabela 4-1 – Especificações de Serviço .....	4.62
Tabela 4-2- Coeficiente de escoamento superficial / Run-Off.....	4.63
Tabela 4-3 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento .....	4.67
Tabela 4-4 – Espessura do Revestimento .....	4.69
Tabela 4-5 – Resumo das Espessuras do Pavimento .....	4.70
Tabela 4-6 – Cores padrão Munsell.....	4.73
Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica.....	4.79
Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre.....	4.80
Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica.....	4.80

Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre .....	4.80
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação .....	4.81
Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação .....	4.82
Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência.....	4.83
Tabela 4-14 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor. ....	4.84

## SUMÁRIO:

14

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:</b> .....	<b>1.9</b>
1.1.....	Identificação do Empreendedor;.....	1.9
1.2.....	Identificação do Consultor; .....	1.9
1.2.1	Equipe Técnica. ....	1.9
<b>2</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>2.10</b>
2.1.....	Planta de Localização da Área.....	2.11
<b>3</b>	<b>ESTUDOS</b> .....	<b>3.13</b>
3.1.....	<b>Estudo Topográfico;</b> .....	<b>3.13</b>
3.1.1	Objetivos.....	3.13
3.1.2	Sistema Geodésico Brasileiro .....	3.14
3.1.3	Implantação do Ponto de Apoio.....	3.14
3.1.4	Levantamento do Eixo de Referência.....	3.15
3.1.5	Levantamento cadastral.....	3.16
3.1.6	Equipamentos Utilizados.....	3.17
3.1.7	Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....	3.20
3.1.....	<b>Estudo Hidrológico;</b> .....	<b>3.23</b>
3.1.1	Coleta de Dados.....	3.23
3.1.2	Pluviometria .....	3.25
3.1.2.1	Tipos de Chuva .....	3.27
3.1.3	Processamento de Dados Pluviométricos.....	3.27
3.1.3.1	Precipitação Total Mensal.....	3.28
3.1.3.2	Precipitação Máxima Mensal.....	3.30
3.1.3.3	Dias de Chuva .....	3.32
3.1.4	Relação Intensidade-Duração-Frequência.....	3.35
3.1.5	Tempo de Recorrência.....	3.38
3.1.6	Estudo da Bacia Hidrográfica.....	3.42
3.1.7	Planta da Bacia de Contribuição:.....	3.43
3.1.8	Tempo de Concentração.....	3.46
3.1.9	Coefficiente de Deflúvio.....	3.46
3.1.10	Área Mínima.....	3.47
3.1.11	Resumo das Bacias Hidrográficas .....	3.48
3.2.....	<b>Estudo de Geotécnico;</b> .....	<b>3.49</b>
3.2.1	Investigações Geotécnicas .....	3.49
3.2.2	Cálculo do ISC de Projeto .....	3.51
3.2.3	Ocorrência de Solos Moles .....	3.53
3.2.4	Características do Materiais para Aterro.....	3.53
3.3.....	<b>Estudo de Tráfego;</b> .....	<b>3.53</b>
3.3.1	Dados do Tráfego.....	3.54
<b>4</b>	<b>PROJETOS</b> .....	<b>4.59</b>
4.1.....	<b>Projeto Geométrico</b> .....	<b>4.59</b>

4.1.1	Elementos da Seção Transversal .....	4.59
4.1.2	Faixa de Domínio .....	4.59
<b>4.2</b>	<b>Projeto de Terraplenagem .....</b>	<b>4.60</b>
4.2.1	Cortes .....	4.60
4.2.2	Aterros .....	4.60
4.2.3	Serviços Preliminares.....	4.61
4.2.4	Determinação de Volumes.....	4.61
4.2.5	Recomendações.....	4.61
<b>4.3</b>	<b>Projeto Drenagem.....</b>	<b>4.62</b>
4.3.1	Dimensionamento de Bueiros .....	4.62
4.3.2	Períodos de Retorno ou Tempos de Recorrência .....	4.64
4.3.3	Dimensionamento para Drenagem Superficial.....	4.65
4.3.4	Dimensionamento do Dispositivo necessário .....	4.65
4.3.5	Quanto a Drenagem Subterrânea .....	4.66
<b>4.4</b>	<b>Projeto de Pavimentação; .....</b>	<b>4.66</b>
4.4.1	Dimensionamento do Pavimento. ....	4.67
4.4.2	Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos. ....	4.68
4.4.3	Característica das Camadas do Pavimento.....	4.68
4.4.4	Determinação da Espessura do Revestimento .....	4.69
4.4.5	Determinação das Camadas Granulares .....	4.69
<b>4.5</b>	<b>Projetos de Sinalização: .....</b>	<b>4.70</b>
4.5.1	Sinalização Horizontal; .....	4.70
<u>4.5.1.1</u>	<u>A Importância da sinalização horizontal:.....</u>	<u>4.71</u>
<u>4.5.1.2</u>	<u>Padrão de formas:.....</u>	<u>4.71</u>
<u>4.5.1.3</u>	<u>Padrão de cores:.....</u>	<u>4.72</u>
<u>4.5.1.4</u>	<u>Dimensões.....</u>	<u>4.73</u>
<u>4.5.1.5</u>	<u>Materiais.....</u>	<u>4.73</u>
<u>4.5.1.6</u>	<u>Aplicação e manutenção da sinalização.....</u>	<u>4.74</u>
<u>4.5.1.7</u>	<u>Classificação .....</u>	<u>4.74</u>
4.5.1.7.1	...Marcas Longitudinais .....	4.75
4.5.1.7.2	...Marcas Transversais .....	4.76
4.5.1.7.3	...Marcas De Canalização .....	4.76
4.5.1.7.4	...Marcas De Delimitação E Controle De Estacionamento E/ Ou Parada .....	4.77
4.5.1.7.5	...Inscrições no Pavimento .....	4.77
<u>4.5.1.8</u>	<u>Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica .....</u>	<u>4.78</u>
4.5.2	Sinalização Vertical; .....	4.81
<u>4.5.2.1</u>	<u>Sinalização de regulamentação .....</u>	<u>4.81</u>
<u>4.5.2.2</u>	<u>Sinalização de Advertência.....</u>	<u>4.82</u>
<u>4.5.2.3</u>	<u>Sinalização de Indicação .....</u>	<u>4.83</u>
4.5.3	Sinalização de Obras; .....	4.84
<u>4.5.3.1</u>	<u>Sinalização Vertical de Obras.....</u>	<u>4.87</u>
<b>5</b>	<b>RELATORIO FOTOGRAFICO .....</b>	<b>5.95</b>
<b>5.1</b>	<b>Sondagem .....</b>	<b>5.98</b>
<b>6</b>	<b>MEMORIAL DE QUANTITATIVOS .....</b>	<b>6.102</b>

<b>7</b>	<b>MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL</b> .....	<b>6.120</b>
<b>7.1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b> .....	<b>6.121</b>
7.1.1	Placa de Obra .....	6.121
7.1.2	Remoção e Relocação de Cercas de Arame .....	6.122
7.1.3	Locação da obra .....	6.122
<b>7.2</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b> .....	<b>6.123</b>
7.2.1	Escavação e Carga de Material 1ª Cat.; .....	6.123
7.2.2	Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora; .....	6.124
7.2.3	Compactação de Aterros 100% Proctor Normal; .....	6.124
7.2.4	Espalhamento de Material em Bota Fora .....	6.125
<b>7.3</b>	<b>DRENAGEM</b> .....	<b>6.125</b>
7.3.1	Escavação Mecanizada de Vala .....	6.125
7.3.2	Reaterro de Vala sem controle de compactação .....	6.126
7.3.3	Lastro de Vala com Pedra Brita .....	6.127
7.3.4	Galerias de Águas Pluviais.....	6.127
7.3.5	Caixa coletora de sarjeta CCS 01 .....	6.129
7.3.6	Boca (Ala).....	6.129
7.3.7	Sarjetas Triangular de Concreto .....	6.130
7.3.8	Transposição de Segmento de Sarjetas .....	6.131
<b>7.4</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA</b> .....	<b>6.132</b>
7.4.1	Regularização do Sub-Leito: .....	6.132
7.4.2	Sub-Base de Macadame Seco: .....	6.133
7.4.3	Base de Brita Graduada.....	6.134
7.4.4	Imprimação com EAI .....	6.135
7.4.5	Pintura de Ligação .....	6.136
7.4.6	Revestimento Asfáltico .....	6.136
<b>7.5</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b> .....	<b>6.138</b>
7.5.1	Sinalização Horizontal .....	6.139
7.5.2	Sinalização Vertical .....	6.139
<b>7.6</b>	<b>CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.</b> .....	<b>6.141</b>
7.6.1.1	<u>Considerações Gerais</u> .....	<u>6.142</u>
<b>7.7</b>	<b>LIMPEZA GERAL</b> .....	<b>6.143</b>
<b>8</b>	<b>ORÇAMENTO</b> .....	<b>8.145</b>
<b>8.1</b>	<b>Apresentação:</b> .....	<b>8.145</b>
<b>8.2</b>	<b>Planilha Orçamentária</b> .....	<b>8.145</b>
<b>8.3</b>	<b>Cronograma Físico Financeiro</b> .....	<b>8.147</b>
<b>8.4</b>	<b>BDI</b> .....	<b>8.149</b>
<b>8.5</b>	<b>Distância Média de Transportes - DMT</b> .....	<b>8.151</b>
<b>9</b>	<b>BOLETINS DE SONDAGENS</b> .....	<b>9.153</b>
<b>10</b>	<b>A.R.T</b> .....	<b>10.166</b>



## 1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

### 1.1 Identificação do Empreendedor;

17

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](mailto: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.

Oéilton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Guilherme Silveira Barzan	Engenheiro Civil	CREA 098.954-4
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro 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

18

Os serviços para a elaboração de projeto básico e executivo de Revitalização da **ESTRADA MUNICIPAL K0-002 – T13**, segmento da região da **Localidade de PALMITOS** – Piên – PR, entre a Estaca 0+570m à Estaca 2+115,23m, com extensão de 1.545,23m, 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:

### 1ª Etapa

- 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.

19

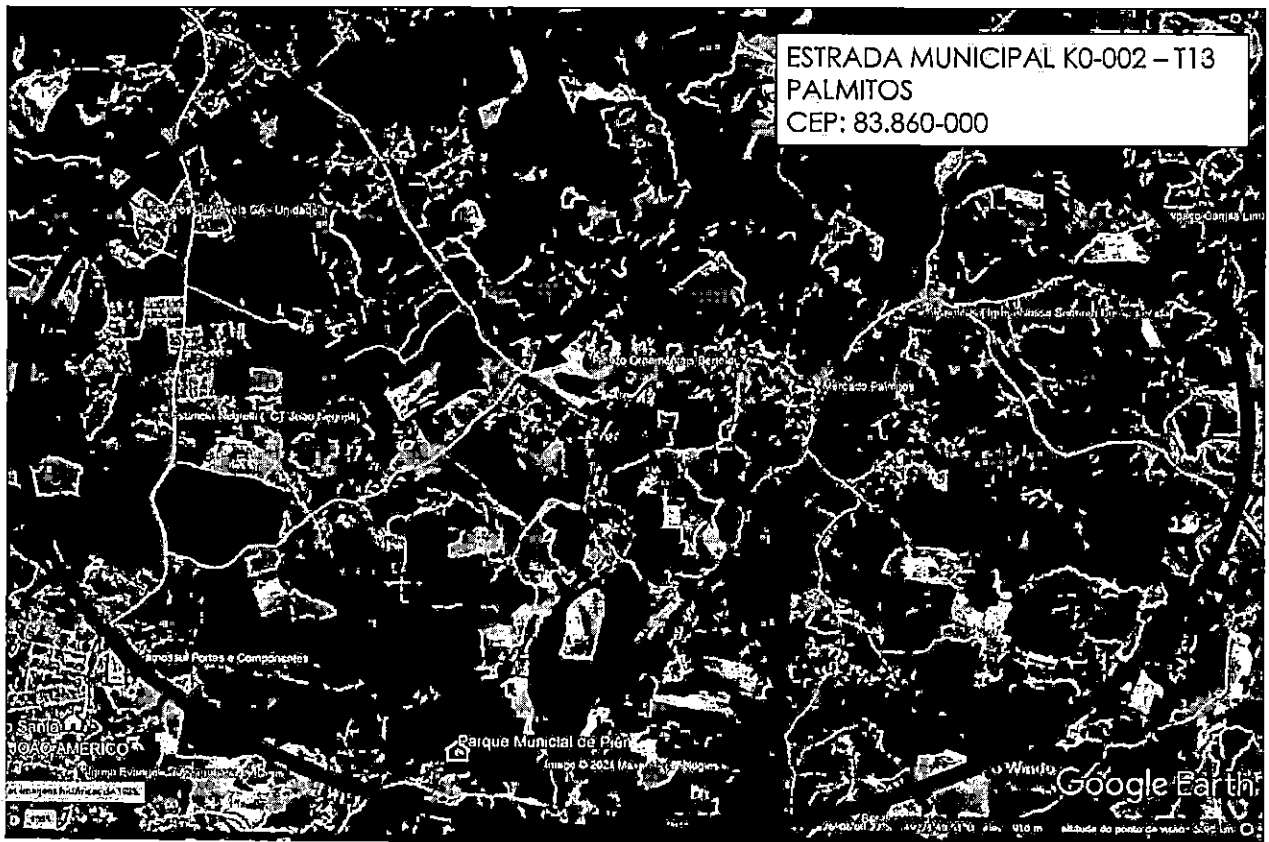
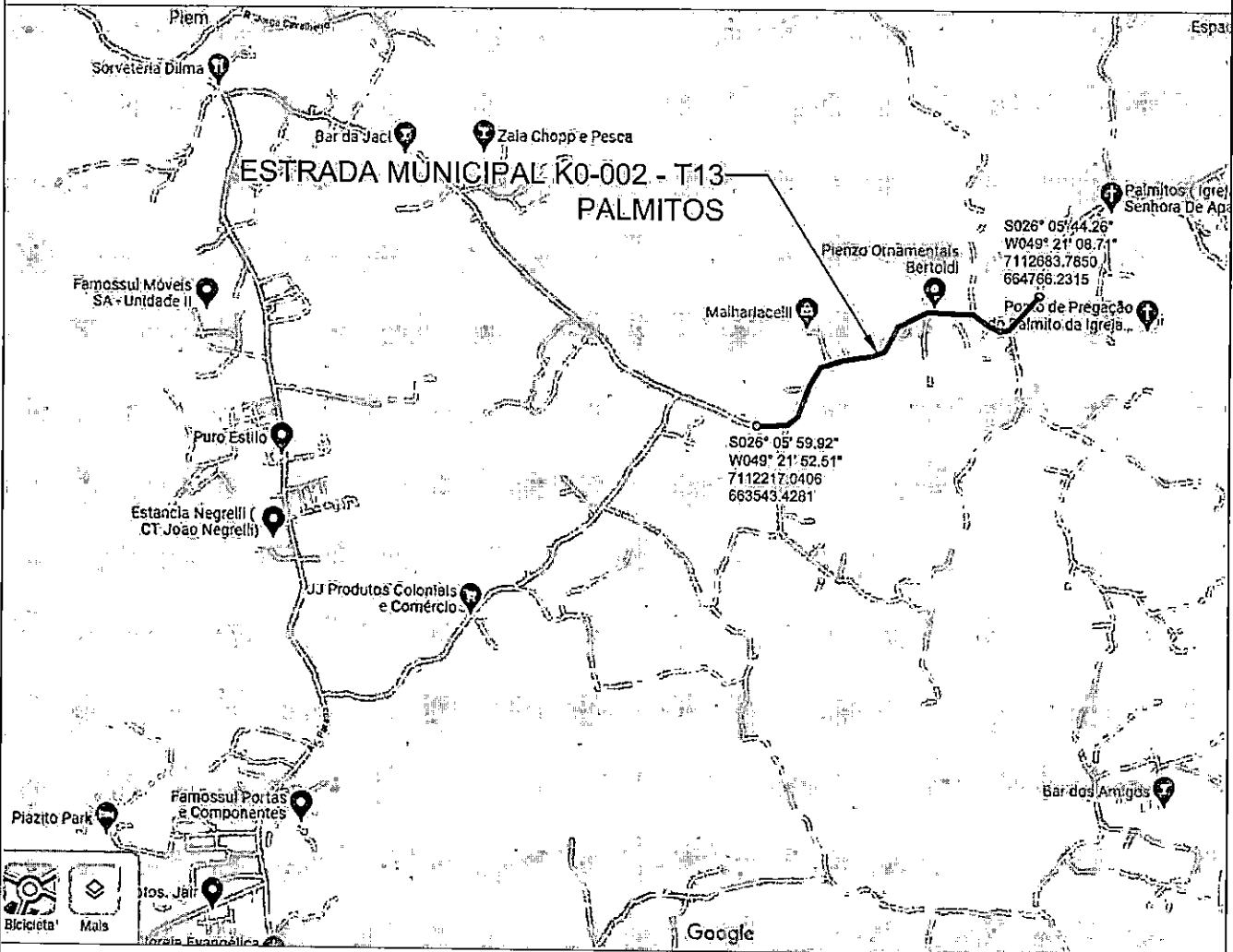
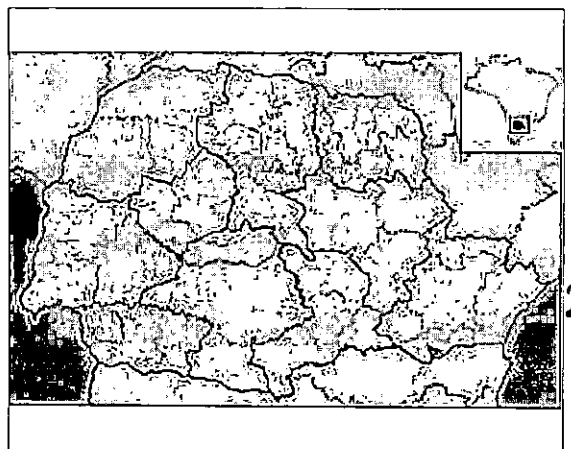
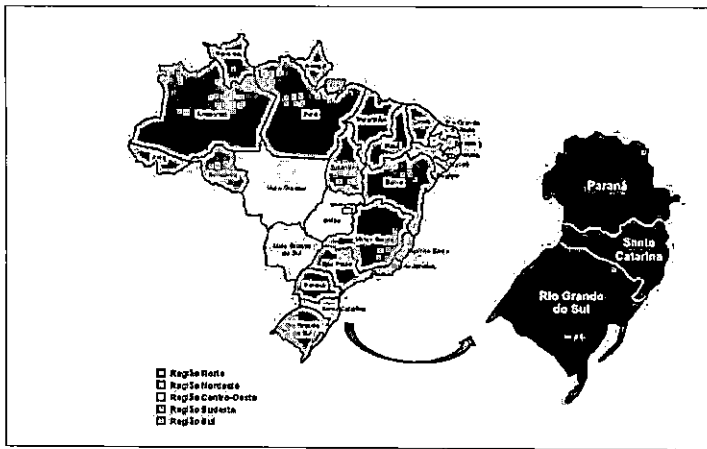


Figura 2-1 Localização do Empreendimento

Fonte: Google Earth / jJaneiro/2024

- 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.**

## 2.1 Planta de Localização da Área





# PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

ESTRADA MUNICIPAL K0-002 – TRECHO 13  
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação

Planta de Localização

CÓDIGO: <b>P-TER-LOC-0</b>	BAIRRO: <b>PALMITOS</b>	LOCAL: <b>PIÊN - PR</b>	DATA: <b>JANEIRO/2024</b>
-------------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------------

 <b>TERRA</b> Engenharia Fone: (48) 3466.3489	<b>TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.</b> Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01 Bairro Centro <b>ORLEANS/SC</b> CONSULTOR:	 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR</b> CUENTE:	PÁGINA: <span style="font-size: 2em;">01</span>
---	--	--	--

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO

EMISSÕES

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



### 3 ESTUDOS

#### 3.1 Estudo Topográfico;

21

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

22

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 é 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 Referência: Sistema de Referência 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 estações que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimétrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

### 3.1.3 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"](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)

23

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de "toca", e está localizado na Estrada Municipal K0-002 Trecho 13 (PALMITOS), próximo à Estaca 1+020, 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

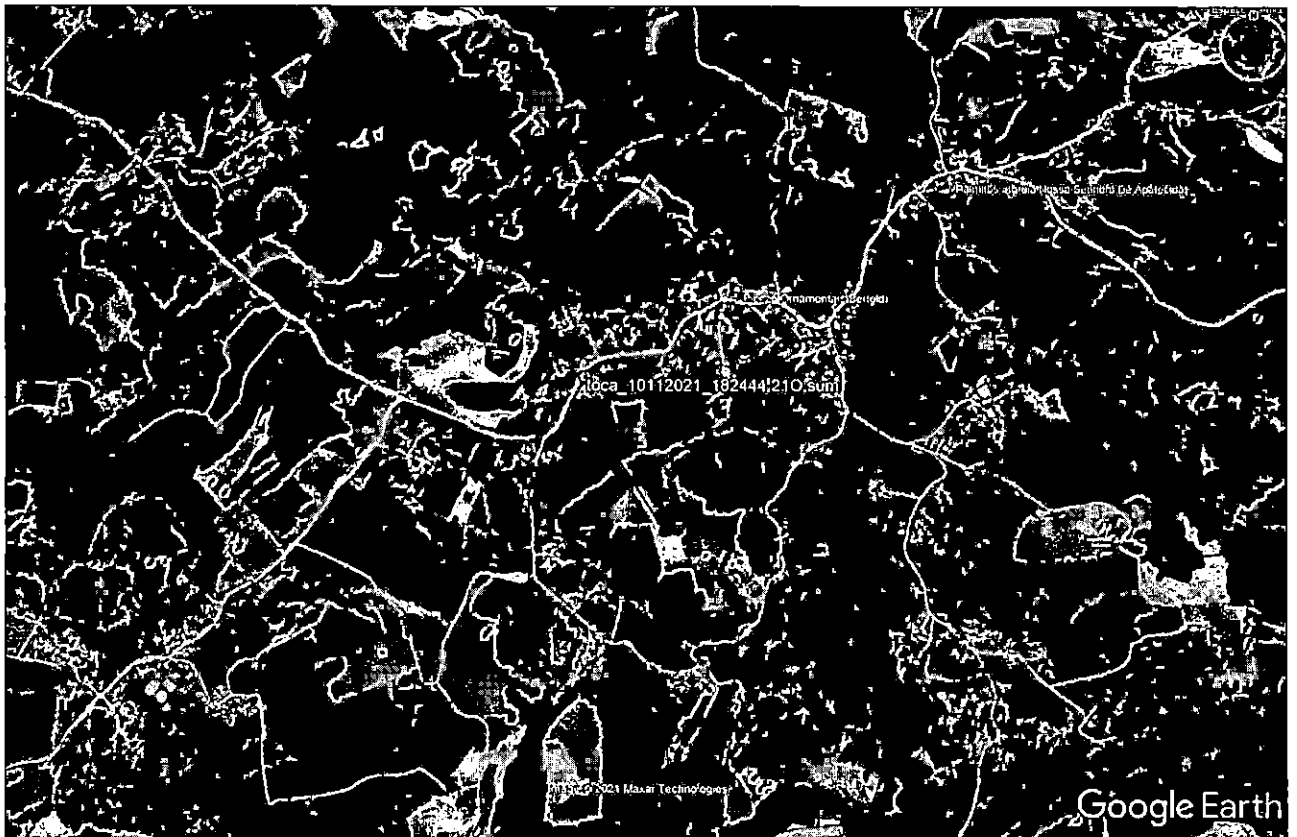


Figura 3-1- Localização BASE  
Fonte: Google Earth Dezembro 2021

#### 3.1.4 Levantamento do Eixo de Referência



Para o início e a antecipação dos levantamentos de campo de geotecnia e outras inspeções necessárias, foi locada inicialmente uma linha de referência no eixo da pista de rolamento, tendo como ponto de partida à Estaca 0+570,00m. 24

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 2+115,23m.

### 3.1.5 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
acé	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

### 3.1.6 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:

26



**INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

27

Item	Especificações				
GNSS	Placa GPS	Novatel OEM729	Hemisphere P328	Americana B0990 <sup>®</sup>	
	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 <sup>-6</sup> ) mm	Horizontal: ± (2,5+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Horizontal: ± (2,5+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm		
	Vertical: ± (5+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Vertical: ± (5+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Vertical: ± (5+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm		
Precisão RTK	Horizontal: ± (10+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Horizontal: ± (8+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Horizontal: ± (2,5+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm		
	Vertical: ± (20+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Vertical: ± (15+1 x 10 <sup>-6</sup> ) mm	Vertical: ± (15+1 x 10 <sup>-6</sup> ) 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			
	Protocolo UHF Interno	TRM101: 1W de potência, Frequência 410-470 MHz			
Distância de trabalho: 5Km em condições Ideais					
SATEL, PCC-GMSK, Trim Talk 4505, South, TrimMark III(19200), South 19200					
Bolha Eletrônica	Disponível > Sensor de Inclinação				
Conexões	TNC	Parâ 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	Dimensão	156mm x 76mm			
	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.

28

### 3.1.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

**Sumário do Processamento do marco: toca**

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/11/10 10:25:15,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2021/11/10 13:12:15,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites: <sup>1</sup>	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	15,00
Sigma <sup>2</sup> da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena <sup>3</sup> (m):	2,033
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,43 GPS 2,40 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,76 GPS 0,95 GLONASS

**Coordenadas SIRGAS**

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (E a que deve ser usada) <sup>4</sup>	-26° 05' 55,5004"	-49° 21' 39,6619"	895,40	7112348,664	663901,996	-51
Na data do levantamento <sup>5</sup>	-26° 05' 55,4921"	-49° 21' 39,6636"	895,40	7112348,920	663901,952	-51
Sigma(95%) <sup>6</sup> (m)	0,003	0,012	0,013			

**Coordenada Altimétrica**

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,88	Incerteza (m):	0,08
Altitude Normal (m):	891,52		

**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

<sup>1</sup> Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

<sup>2</sup> O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

<sup>3</sup> Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

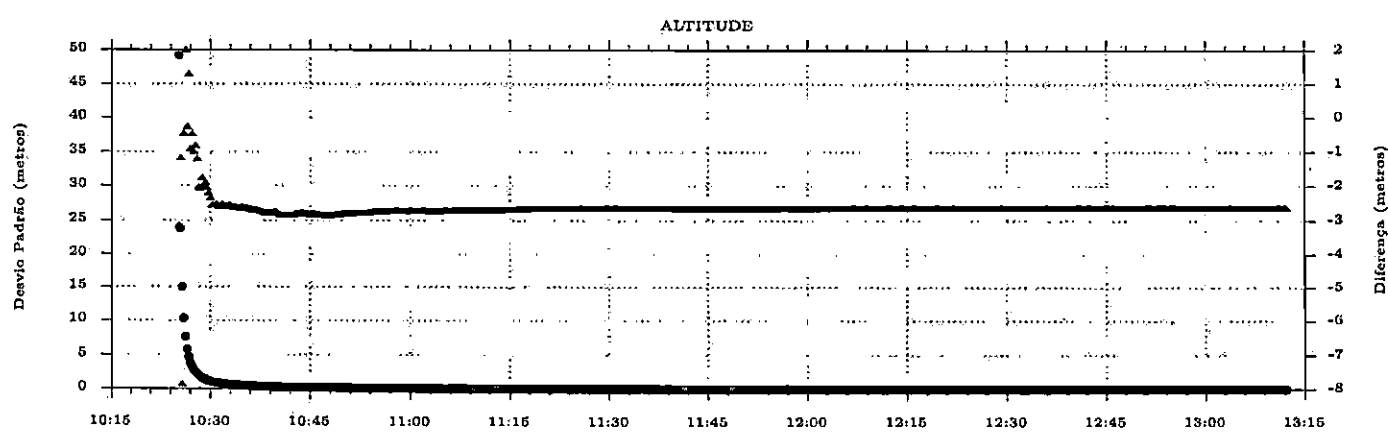
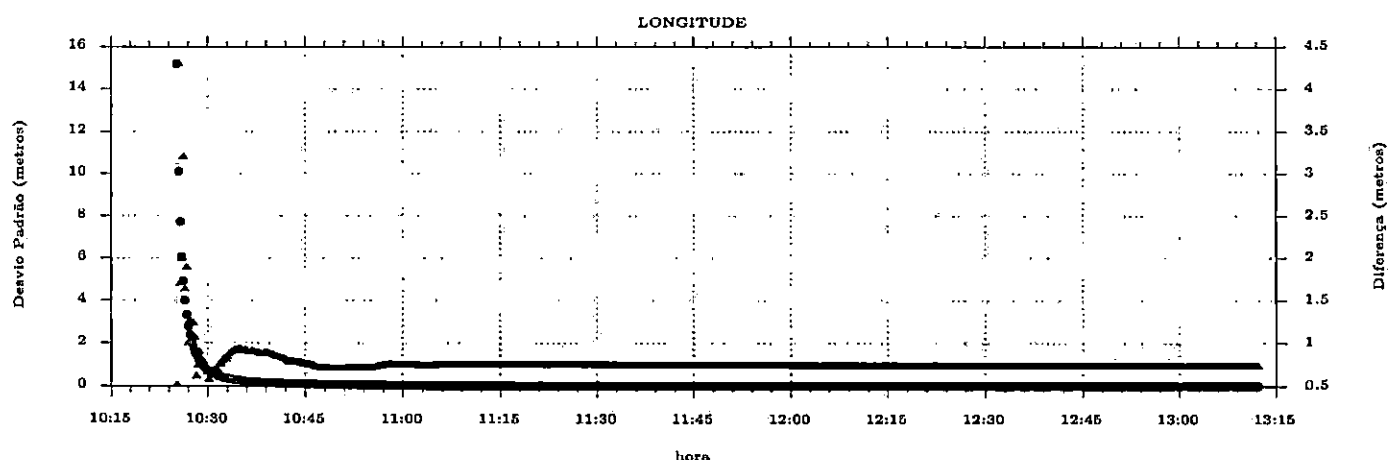
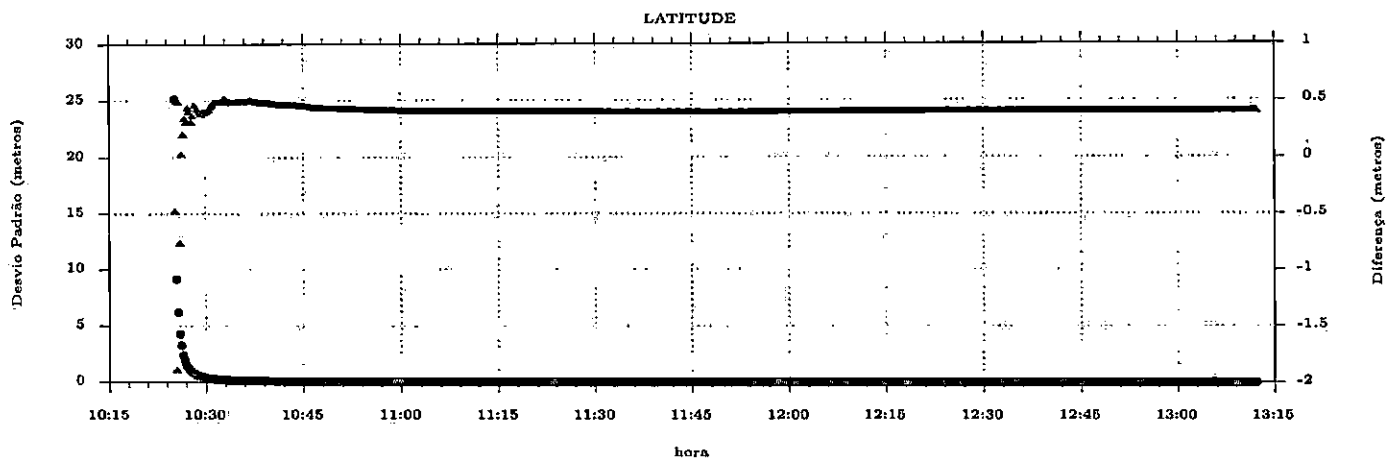
<sup>6</sup> Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

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](mailto: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.

Diferença ▲ 30  
Desvio Padrão ●





### 3.1 Estudo Hidrológico;

31

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, líquido 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'água
- Pontos de alagamentos
- Entre outras.

#### 3.1.1 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:

32

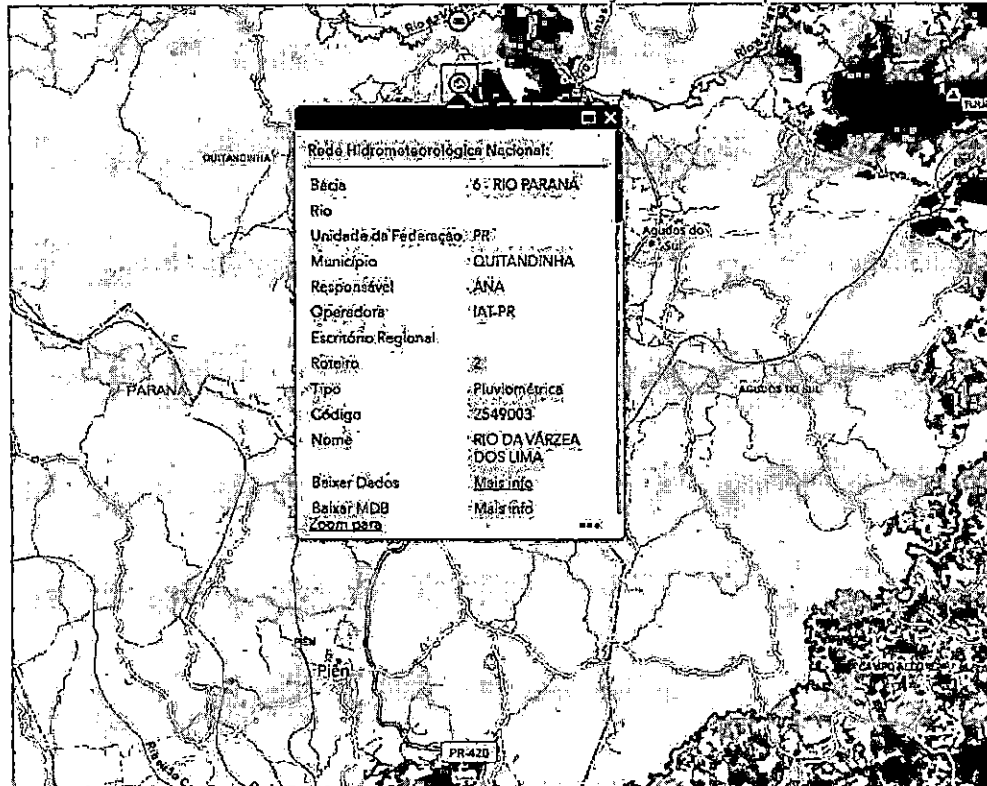


Figura 3-2 – Localização da Estação Pluviométrica

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**

<b>Código</b>	2549003
<b>Nome Estação</b>	RIO DA VÁRZEA DOS LIMA
<b>Código Adicional</b>	
<b>Bacia</b>	6 - RIO PARANÁ
<b>SubBacia</b>	65 - RIOS PARANÁ, IGUAÇU E OUTROS
<b>Rio</b>	
<b>Estado</b>	PARANÁ
<b>Município</b>	QUITANDINHA
<b>Responsável</b>	ANA
<b>Operadora</b>	IAT-PR
<b>Latitude</b>	-25.95
<b>Longitude</b>	-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 histórica 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.

### 3.1.2 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.

34

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, conhecê-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:

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

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:

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



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.

35

### 3.1.2.1 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.

### 3.1.3 *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 ( $I = \text{mm/h}$ ) 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 ( $T_r$ ) Adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias ( $T_c$ ), A curva de intensidade x Duração x Frequência.

36

### 3.1.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL														Total	Média	Mínimo	Máximo
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez					
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	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR.  
 PROJETO - ESTRADA MUNICIPAL K0-002 - T13



37

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

1578	131	52	228
1526	127	37	409
1487	124	43	206
1684	140	22	259
1440	120	55	199
1285	107	30	273
1531	128	49	235
1726	144	92	235
1779	148	29	317
1225	102	0	178
1503	125	44	233
1775	148	42	359
1047	87	19	161
1586	132	10	264
2110	176	30	407
1485	124	47	294
1007	84	3	210
1494	125	32	289
1294	108	0	264
1434	119	10	297
1459	122	36	290
2140	178	84	458
1253	104	24	218
1604	134	23	401
1671	139	14	290
1320	110	8	177
1345	112	0	341
1881	157	5	345
1540	140	0	230
1959	163	9	287
1546	129	8	247
1385	115	16	194
1507	126	82	192
1603	134	49	247
1214	101	21	209
1276	106	28	180
1672	139	77	266
1195	100	15	201
1729	144	19	286
1433	119	29	253
1950	162	26	373
1851	154	72	290
2062	172	31	358
1510	126	16	268
1755	146	59	373
1472	123	29	334
1851	154	30	262

Fonte: Hidroweb



REV. 00

JAN/2024

3 - ESTUDOS

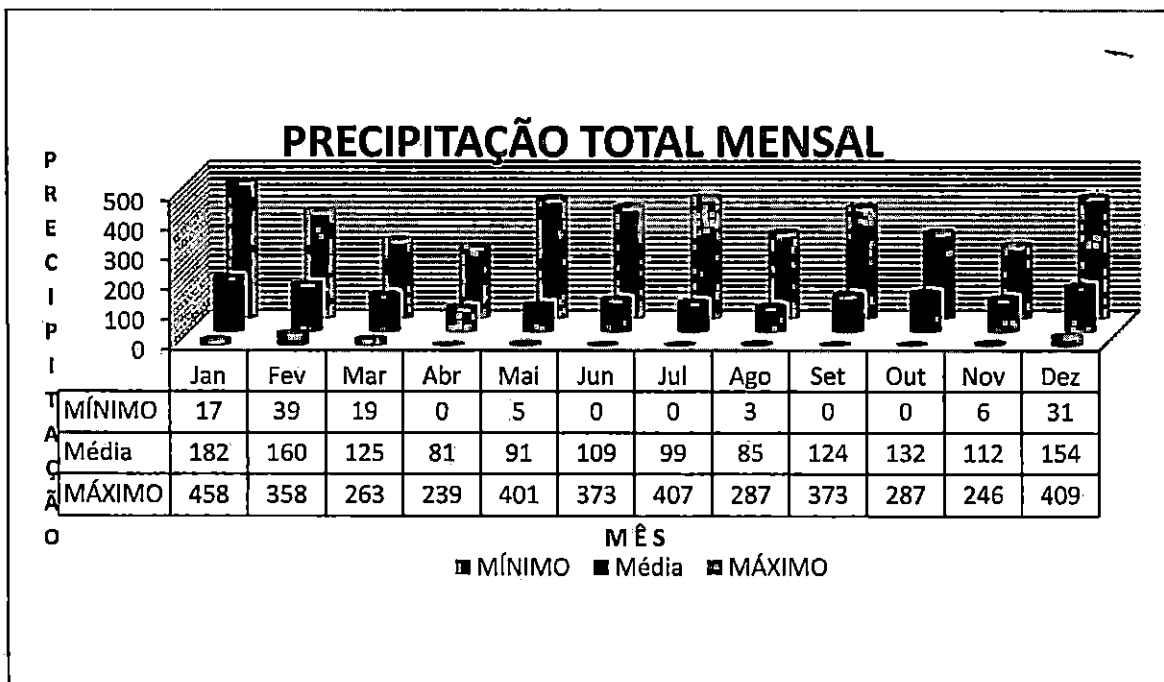


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal  
 Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.1.3.2 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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR.  
 PROJETO - ESTRADA MUNICIPAL K0-002 - T13



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	40			
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

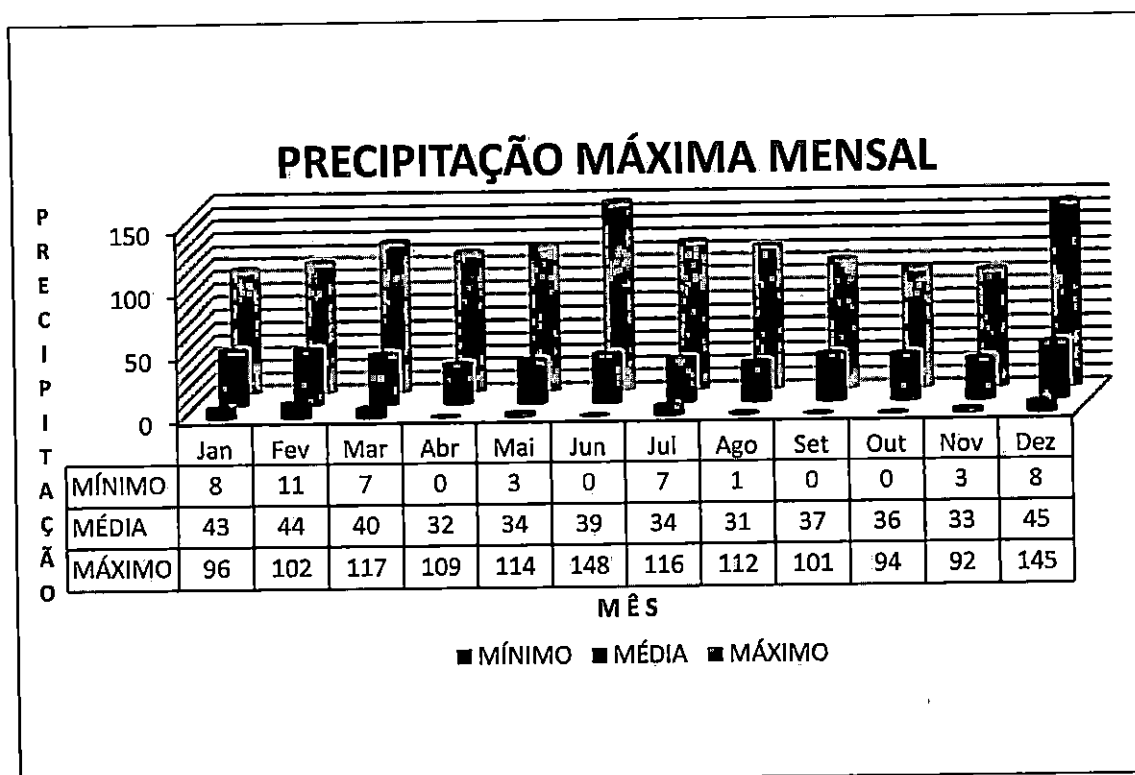


Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal  
 Fonte: Arquivo Pessoal

### 3.1.3.3 Dias de Chuva

Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva

Ano	DIAS DE CHUVA												Total	Média	Mínimo	Máximo
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez				
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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR.  
 PROJETO - ESTRADA MUNICIPAL K0-002 - T13



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

41





42

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



### 3.1.4 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 Torga 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

45

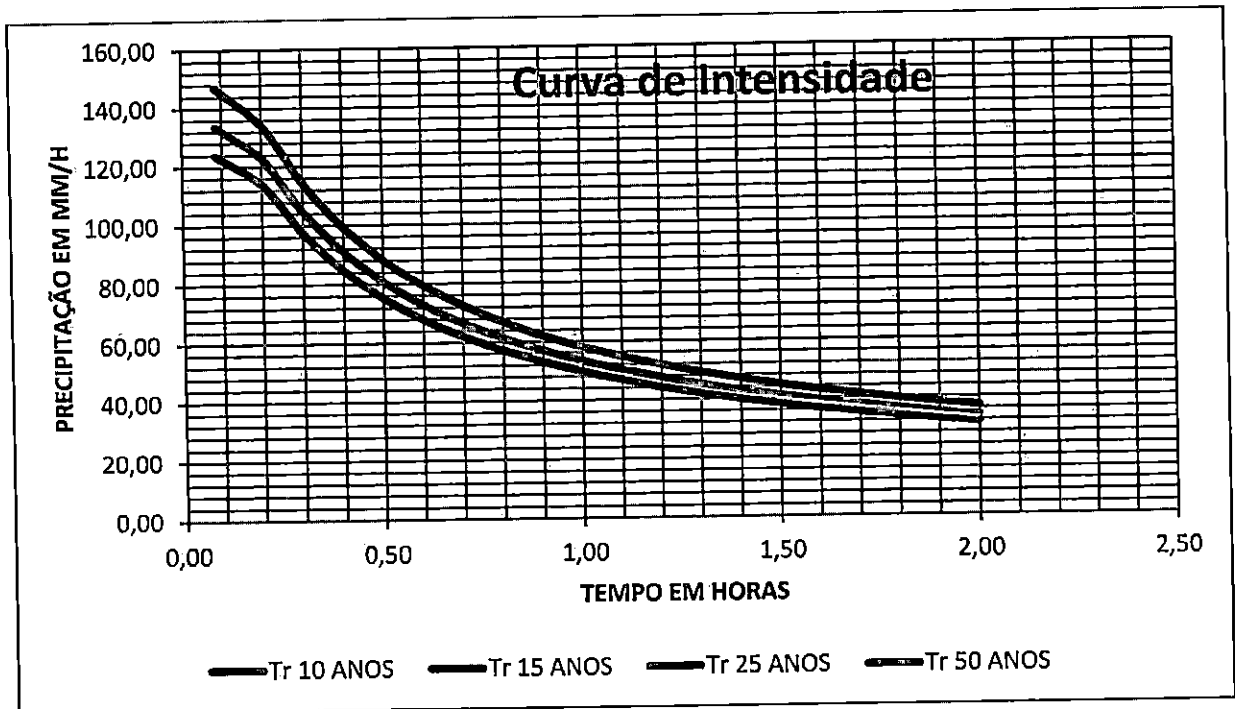


Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação  
 Fonte: Arquivo Pessoal

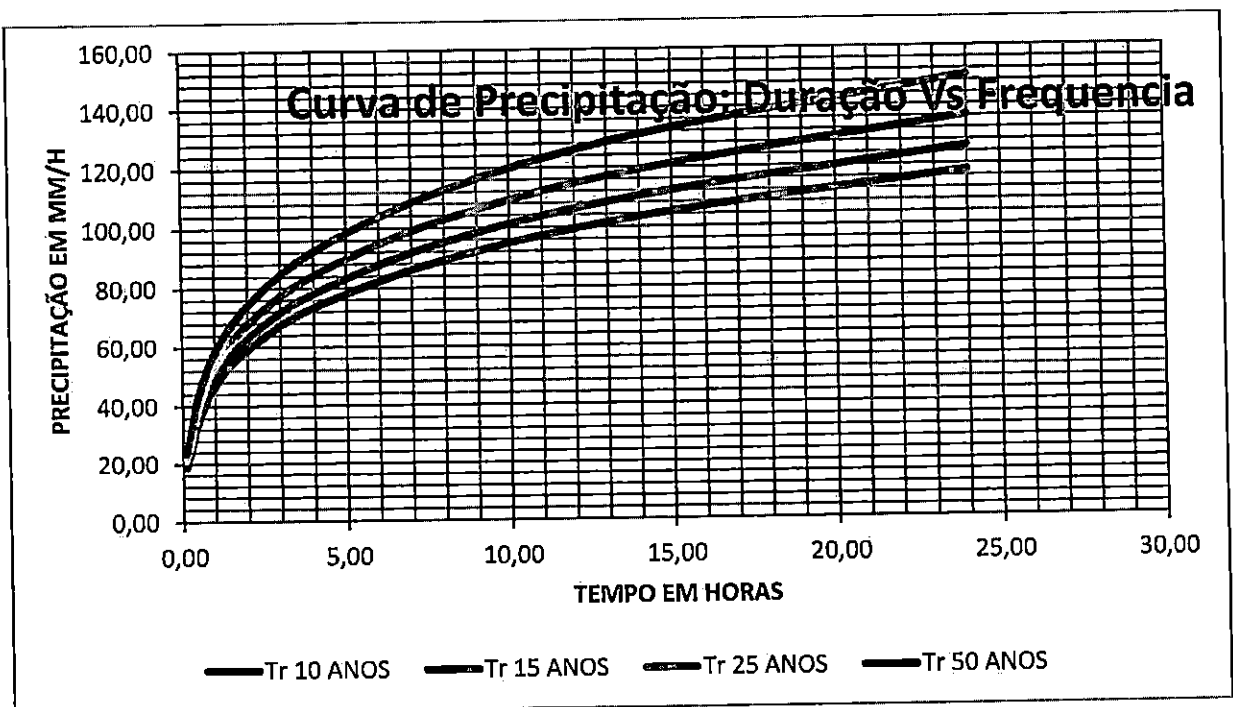


Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação  
 Fonte: Arquivo Pessoal



### 3.1.5 Tempo de Recorrência

46

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 comerciais e	5 a 10
Macro drenagem	-	10 a 25
Zoneamento de áreas	-	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  $1/T$ , 48 porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

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

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

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.  
 PROJETO – ESTRADA MUNICIPAL K0-002 – T13



49

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

### 3.1.6 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.

51

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

7112600.0000

7112800.0000

663400.0000

663600.0000



A área da bacia foi obtida através de mosaicação 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.

53

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 **Rasteira, com algumas áreas sem edificação**
- Declividade média da bacia **6,86%**

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 significativo porque o homem, alterando no tempo as condições físicas da cobertura do solo, por onde a água se escoar, modifica as condições de escoamento independentemente de variações dos fatores climáticos locais.



### 3.1.8 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.

54

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- capítulo 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:

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

Onde:

- $T_c$  = Tempo de Concentração em hora  
 $L$  = Extensão do talvegue principal, em Km  
 $i$  = Declividade efetiva do talvegue em %

### 3.1.9 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 escoar 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 LIVRES, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio  $C = 0,25$

### 3.1.10 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.

56

### 3.1.11 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.-1	0,24	DES-01	0,25	101,500
A.C.-2	0,36	DES-02	0,25	101,500
A.C.-3	0,70	DDS-01	0,25	101,500
A.C.-4	0,52	CCS-02	0,25	101,500
A.C.-5	0,34	CCS-03	0,25	101,500
A.C.-6	2,55	CCS-04	0,25	101,500
A.C.-7	2,07	DES-05	0,25	101,500
A.C.-8	4,35	DES-06	0,25	101,500
A.C.-9	1,89	DES-07	0,25	101,500
A.C.-10	0,19	DES-09	0,25	101,500
A.C.-11	5,95	DES-08	0,25	101,500
A.C.-12	3,24	CCS-05	0,25	101,500
A.C.-13	5,16	CCS-06	0,25	101,500
A.C.-14	0,21	DES-10	0,25	101,500
Total	27,77			

Fonte: Arquivo Pessoal



### 3.2 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.

57

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.

#### 3.2.1 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
Ensaio de caracterização	Determinação de Índices físicos e granulometria
Ensaio de compactação	Determinação das características do solo na compactação para emprego no controle de compactação
Ensaio de CBR e Expansão	Determinação da capacidade de suporte do solo do subleito e da variação da massa específica durante a saturação
Densidade	Determinação do fator de homogeneização para compensação dos volumes de corte e aterro

58

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, 7 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 7 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Estrada Municipal K0-002 - T13 Palmitos está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso. O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela abaixo**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de frequências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.



Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansã o
40+5,00	EX	1390	1	Argila Marrom	11,66	0,41
48+0,00	EX	1391	1	Argila Amarela Clara	4,90	1,46
59+16,00	EX	1392	1	Argila Vermelha Clara	8,42	0,38
70+0,00	EX	1393	1	Argila Vermelha Clara	8,42	0,38
79+9,00	EX	1394	1	Argila Variegada	5,94	1,83
90+0,00	EX	1395	1	Argila Variegada	5,94	1,83
101+18,0 0	EX	1396	1	Argila Amarela Clara	4,90	1,46

Fonte: Arquivo Pessoal

Os resultados acima evidenciam, portanto, que na área em estudo predomina material argiloso. 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.

### 3.2.2 Cálculo do ISC de Projeto

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

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

Limite superior:  $( X + t.S )$

Limite inferior:  $( X - t.S )$

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados

S = Desvio Padrão



t = Variável em função do n° de amostras analisadas  
 N = N.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
8,33	0,25	3,38	9,17
Limite Inferior			
x	t	s	LS
8,33	0,25	3,38	7,48

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Os valores estatísticos encontrados foram:

$$ISCp = X - K \cdot S / (N)^{1/2}$$

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
8,33	1,29	3,38	7	8,02

Fonte: Arquivo Pessoal



### 3.2.3 Ocorrência de Solos Moles

61

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.

### 3.2.4 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%

## 3.3 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.

62

### 3.3.1 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	09/11/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)
		10/11/2021	0:00 às 24:00 (24 horas)
		11/11/2021	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, conseqüentemente, 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	VP	ÓN	CS	CD	RSR	TOTAL
HORÁRIO						
QUARTA – FEIRA	206	12	25	14	2	259
6:00H ÀS 19:00H						
QUARTA – FEIRA /	277	12	25	14	2	330
0:00H ÀS 24:00H						
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	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

€ 4

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 - 2021	
Automóveis	297
Ônibus	12
Caminhão Simples	21
Caminhão Duplo	13
Semi-Reboque	1
TOTAL	344

Fonte: Arquivo Pessoal

Projeção de tráfego para o trecho

Sobre o Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) foi aplicado às taxas de crescimento anual para determinação do Tráfego Futuro. O Quadro abaixo mostra a taxa de crescimento anual:



Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO %		
	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2021-2026	4,03	4,5	4,34
2026-2031	3,63	4,05	3,9
2031-2036	3,27	3,65	3,51
2036-2041	3,15	3,48	3,42

Fonte: Arquivo Pessoal

65

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 2021 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-24 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	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.

66

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"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		$\Sigma (Vi * Fvi)$	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

67

### 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 Estrada Municipal K0-002 - Trecho 13, o presente especifica o segmento da região de Palmitos.

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 1545,23m.

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.

#### 4.1.2 Faixa de Domínio





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

68

## 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.

69

#### 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 seções transversais, pela aplicação do método da média das área conforme fórmula abaixo:

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

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.

70

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 Drenagem

#### 4.3.1 Dimensionamento de Bueirões

Para a determinação estimada da vazão de um projeto em suas descargas máximas adotamos o método Racional pelo qual obtém-se resultados satisfatórios para os cálculos de bacias hidrográficas, conforme fórmula a baixo:

Vazão de Projeto:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Onde:

Q = Vazão, em m<sup>3</sup>/s;

C = Coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

i = Intensidade pluviométrica, em mm/min;

A = Área de drenagem, em ha.

#### a) Coeficiente de Escoamento Superficial:



Os coeficientes de escoamento superficial foram adotados em função do tipo e uso do solo, considerando a urbanização futura da área. Foram utilizados os valores preconizados na publicação "Handbook of Applied Hidrology" (1964), de Ven Te Chow.

71

Para o cálculo da vazão de projeto dos dispositivos da plataforma da estrada serão adotados os seguintes valores:

Tabela 4-2- Coeficiente de Escoamento superficial / Run-Off

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
<b>Ruas:</b>	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajeteo de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
<b>Gramados; solos arenosos:</b>	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Íngreme, 7%	0,15 a 0,20
<b>Gramados; solo compacto:</b>	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

Adotado:

Tipo de superfície: Gramados, Solo Compacto

Coeficiente de deflúvio: C = 0,20

### b) Tempo de Concentração

Para bacias com áreas de drenagem inferiores ou iguais a 100 ha, o tempo de concentração foi calculado pela fórmula de KIRPICH, publicada no "Califórnia Culverts Practice" (1956), expressa por:

Tempo de concentração:

$$t_c = 57 \times \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$



Onde:

$t_c$  = Tempo de concentração, em min;

L = Comprimento do talvegue, em km;

H = Desnível médio do talvegue, em m.

O tempo de concentração mínimo a ser adotado são os seguintes:

- Bueiros de talvegue => 10 minutos
- Valetas de proteção => 5 (em função da área externa)
- Valetas e sarjetas de plataforma e valetas de banquetas => 5 minutos

### c) Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi calculada a partir da aplicação da equação de chuvas válidas para a área em estudo, para duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia. A duração mínima da chuva será de 5 minutos.

Para determinar a intensidade foi utilizado o software HidroChuSC, versão 1.0, selecionado a estação de concórdia, localizada nas coordenadas geográficas 27°18,52 e 51°59,36. Os dados utilizados foram fornecidos pela ANA a partir de 1969.

#### 4.3.2 Períodos de Retorno ou Tempos de Recorrência

O período de retorno utilizado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento do dispositivo de drenagem, foi fixado em função dos seguintes itens:

- A. Importância e segurança da obra;
- B. Estudo benefício-custo, a partir da avaliação dos danos para vazões superiores à vazão de projeto, considerando danos a terceiros e custos para restauração da estrada.

Os períodos de recorrência a serem adotados foram:

- a) Para dispositivos de drenagem superficial, T = 10 anos;



b) Para bueiros ou galeria, T = 25 anos;

73

#### 4.3.3 Dimensionamento para Drenagem Superficial

Para dimensionamento da drenagem superficial foi utilizado o método racional para a estimativa de vazão de projeto conforme equação 1.

##### a) Coeficiente de escoamento Superficial

O valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia foi determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

Valores Adotados:

C = 0,90 => áreas pavimentadas;

C = 0,70 => superfícies em taludes;

#### 4.3.4 Dimensionamento do Dispositivo necessário

Para dimensionamento do dispositivo de captação da drenagem superficial, foi utilizado a fórmula de Manning para canais triangulares e trapezoidais, conforme equação 3

Vazão do dispositivo:

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \times A \times (Rh)^{2/3} \times (I)^{0,50}$$

Onde:



REV. 00

JAN/2024

4 - PROJETOS



A = Área da seção (m<sup>2</sup>)  
Rh = Raio Hidráulico (m)  
I = Declividade (m/m)  
n = Coeficiente de Rugosidade (admissional) adotado = 0,014

74

#### 4.3.5 Quanto a Drenagem Subterrânea

Para determinar a necessidade ou não de drenagem profunda em uma rua, leva-se em consideração o teor de umidade natural e o teor de umidade ótima das amostras de solo analisadas em laboratório.

Os resultados obtidos são analisados com base na seguinte regra prática:

Hot + 10 > Hnat.....Não há necessidade de drenar

Hot + 10 < Hnat.....Há necessidade de drenar

Onde: Hot = teor de umidade ótima do solo (%)

Hnat = umidade natural do solo (%)

#### 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 da Estrada Municipal K0-002 - T13 - Palmitos, no município de Piên, com extensão de 1.545,23 metros, 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 <sup>75</sup> 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 Eng<sup>o</sup> 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 4-3 – 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.

76

#### 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:

$$N = 2,78 \text{ E}+05$$

##### ◆ Índice de Suporte Califórnia ISCP

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

$$\text{ISC projeto} = 8,02\%$$

#### 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 = 8,02% |
| ◆ Sub-Base | → CBR = 20,00% |
| ◆ Base     | → CBR = 80,00% |

##### Coefficientes Estruturais

- |                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| ◆ Revestimento Concreto Betuminoso | → KR = 2,00 |
| ◆ Base Granular                    | → KB = 1,00 |



◆ Sub-base Granular

→ KSB = 1,00

77

#### 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 4-4 – Espessura do Revestimento

<b>N</b>	<b>Espessura do Revestimento Betuminoso</b>
$N \leq 10^6$	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 = 14 – Adota-se 0,15 m**

◆ Espessura da Camada de Sub-Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B + KS \cdot h_{20} \geq H_n$$

$$2 \times 5 + 1 \times 15 + 1 \times h_{20} \geq 43$$

**SB = 18 Adota-se 0,18m**

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

Tabela 4-5 – 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 Sinalização:

##### 4.5.1 Sinalização Horizontal;

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;



- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regulamentar os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos.

Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

#### 4.5.1.1 A Importância da sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

#### 4.5.1.2 Padrão de formas:

A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

**Contínua:** corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;

**Tracejada ou Seccionada:** corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;



**Setas, Símbolos e Legendas:** correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

80

#### 4.5.1.3 Padrão de cores:

##### **Amarela,** utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
- Regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral;
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

##### **Branca,** utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
- Delimitar áreas de circulação;
- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
- Regulamentar faixas de travessias de pedestres;
- Regulamentar linha de transposição e ultrapassagem;
- Demarcar linha de retenção e linha de "Dê a preferência";
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

##### **Vermelha,** utilizada para:

- Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
- Inscrever símbolo (cruz).

##### **Azul,** utilizada como base para:

Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

##### **Preta,** utilizada para:



Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

81

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Tabela 4-6 – Cores padrão Munsell

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

#### 4.5.1.4 Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas, são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

#### 4.5.1.5 Materiais

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada



situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

82

#### 4.5.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

#### 4.5.1.7 Classificação

A sinalização horizontal é classificada em:

**Marcas Longitudinais** – separam e ordenam as correntes de tráfego;

**Marcas Transversais** – ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;





**Marcas de Canalização** – orientam os fluxos de tráfego em uma via;

**Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento**

– delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;

**Inscrições no Pavimento** – melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

#### 4.5.1.7.1 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, às faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

- As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;
- As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;
- As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

De acordo com a sua função as Marcas Longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);
- Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS);
- Linha de bordo (LBO);



- Linha de continuidade (LCO).
- Marcas longitudinais específicas

84

#### 4.5.1.7.2 Marcas Transversais

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

De acordo com a sua função, as marcas transversais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de Retenção (LRE);
- Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (LRV);
- Linha de "Dê a preferência" (LDP);
- Faixa de Travessia de Pedestres (FTP);
- Marcação de Cruzamentos Rodocicloviários (MCC);
- Marcação de Área de Conflito (MAC);

A **MAC** indica aos condutores a área da pista em que **não devem** parar os veículos, prejudicando a circulação.

- Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE);
- Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF).

#### 4.5.1.7.3 Marcas De Canalização

As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural.



Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:

- quando houver obstáculos à circulação;
- interseções de vias quando varia a largura das pistas;
- mudanças de alinhamento;
- acessos;
- pistas de transferências e entroncamentos;
- interseções em rotatórias.

85

#### 4.5.1.7.4 Marcas De Delimitação E Controle De Estacionamento E/ Ou Parada

As Marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada delimitam e proporcionam melhor controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e a parada de veículos, quando associadas à sinalização vertical de regulamentação. Nos casos previstos no CTB, essas marcas têm poder de regulamentação. De acordo com sua função as marcas de delimitação e controle de estacionamento e parada são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP);
- Marca delimitadora de Parada de veículos específicos (MVE);
- Marca delimitadora de Estacionamento regulamentado (MER).

#### 4.5.1.7.5 Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão



adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem.

Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

86

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

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

##### I. Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa às 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 (blökret), 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.

87

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

<b>Requisitos – Tinta Acrílica</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
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 específica	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 específica	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)	N 9,5 (tolerância N 9,0)
Branca	
Amarela	10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14)
Prefa	N 0,5
Azul	5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)
Vermelha	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.m<sup>2</sup> para o branco e 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.



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

#### 4.5.2 Sinalização Vertical;

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

##### 4.5.2.1 Sinalização de regulamentação

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

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

Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação

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


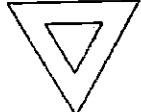
Fonte: Arquivo DENATRAN



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

90

Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

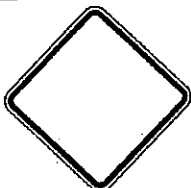
#### 4.5.2.2 Sinalização de Advertência

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

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



Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
		Fundo
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.

#### 4.5.2.3 Sinalização de Indicação

Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

A sinalização de indicação possui caráter informativo ou educativo.

As formas, os elementos, as cores e as dimensões mínimas que constituem a sinalização de indicação são objeto de Resolução nº 160/04 do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.



Tabela 4-14 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor.

Cor	Padrão	Código
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

92

#### 4.5.3 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.

#### I. 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.

93

## II. 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.

## III. 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.

## IV. 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.

94

## V. 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.

## VI. 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.

## VII. 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.

95

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.

#### 4.5.3.1 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.

### I. 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.

### II. Dimensões



REV. 00

JAN/2024

4 - PROJETOS



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.

### III. 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.

### IV. 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.

## V. Sinalização Vertical de Advertência de Obras

97

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

## VI. 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 4-1 - Sinal A-24: Obras

## VII. 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.

98

### VIII. 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 4-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

### IX. 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.

99

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

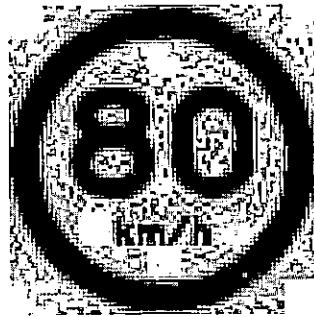


Figura 4-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

#### X. 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.

#### XI. 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.

1 r 0



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

## XII. 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.

## XIII. Projetos – Tipo

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



101

Projeto - Tipo Nº 02 : Sinalização de Obras - Bloqueio do Acostamento  
Pista Simples (1 faixa por sentido)

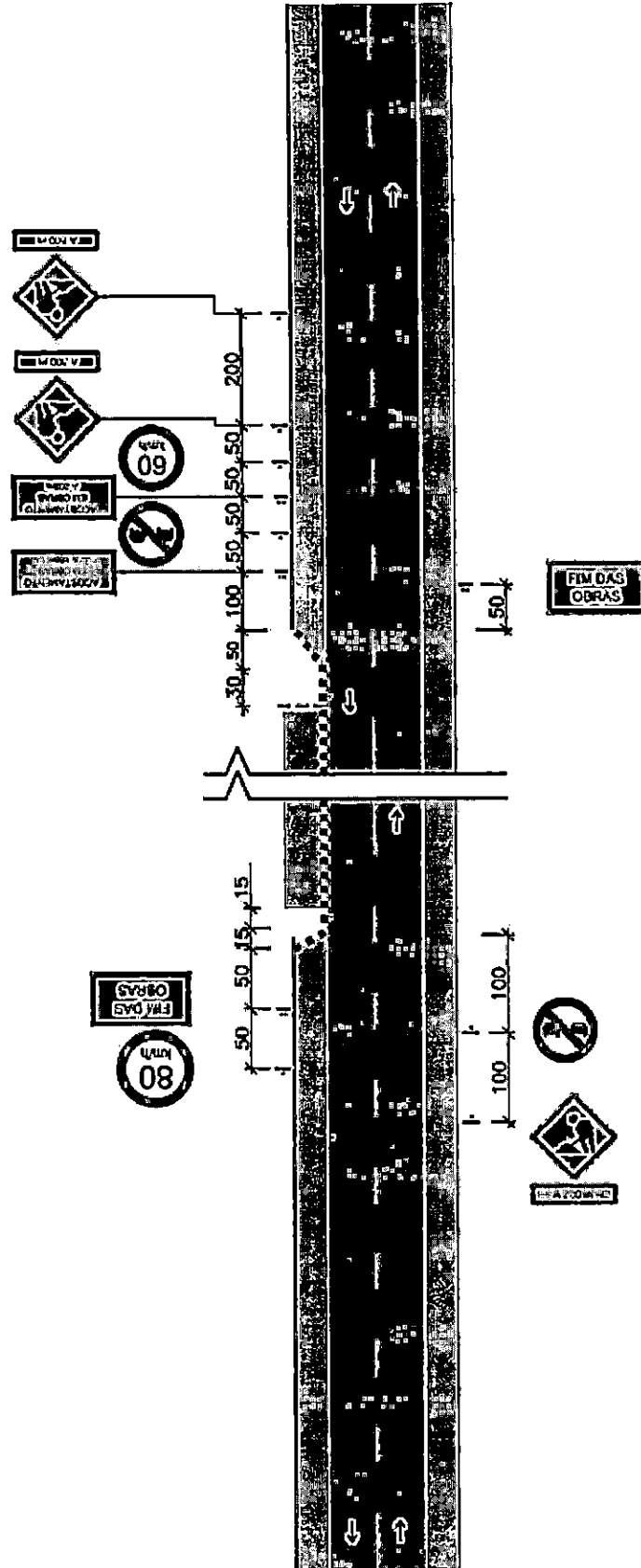


Figura 4-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento



**Legenda:**

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

102

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

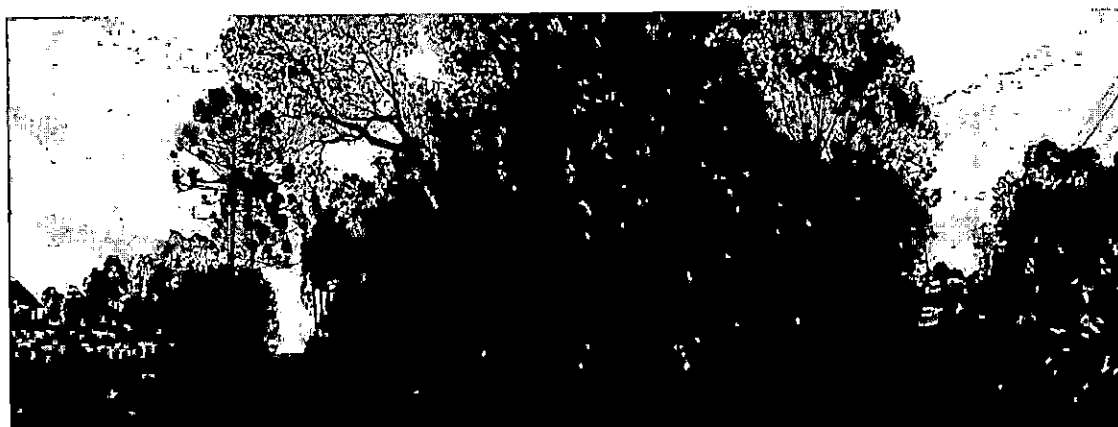
Figura 4-6 - Sinalização de Obra - Legenda



## 5 RELATORIO FOTOGRÁFICO

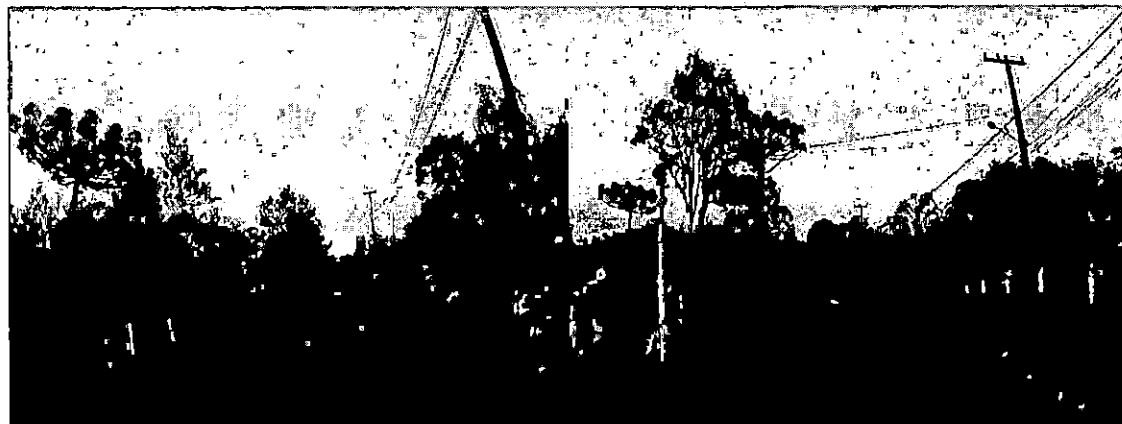
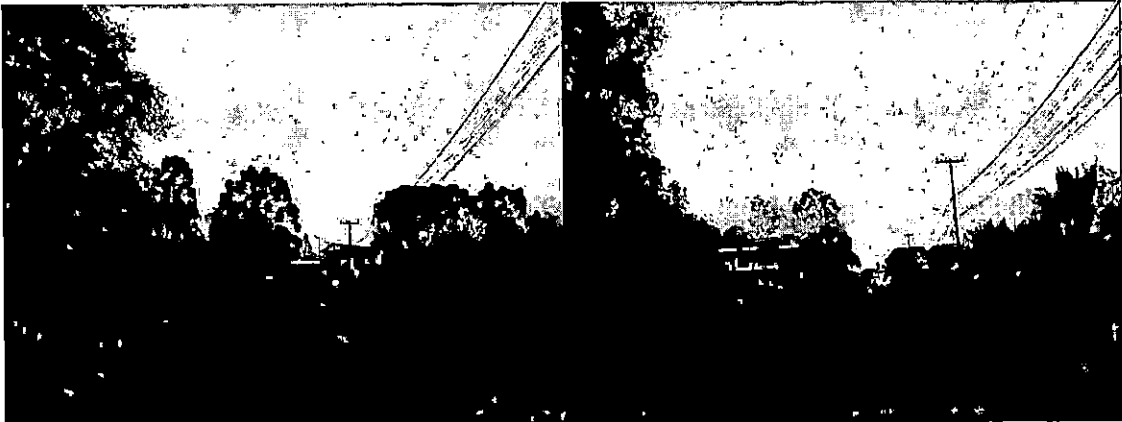


103



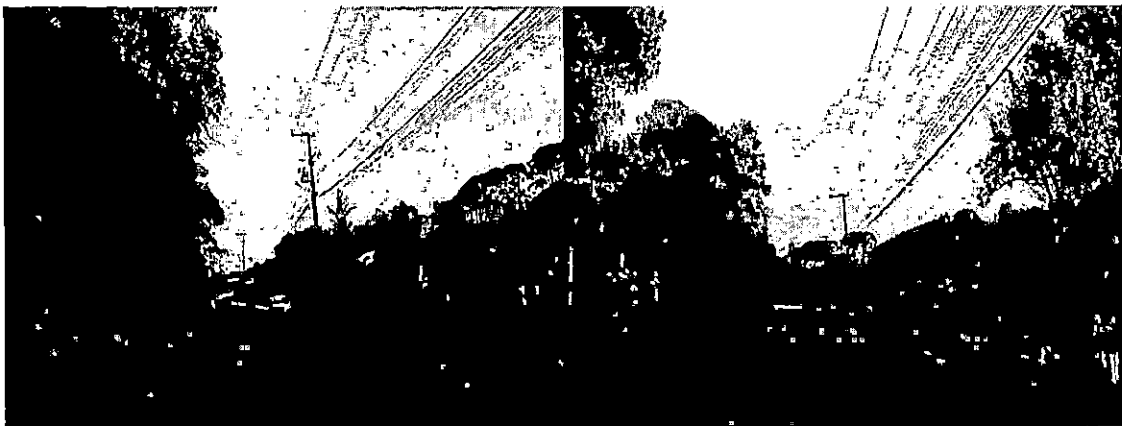


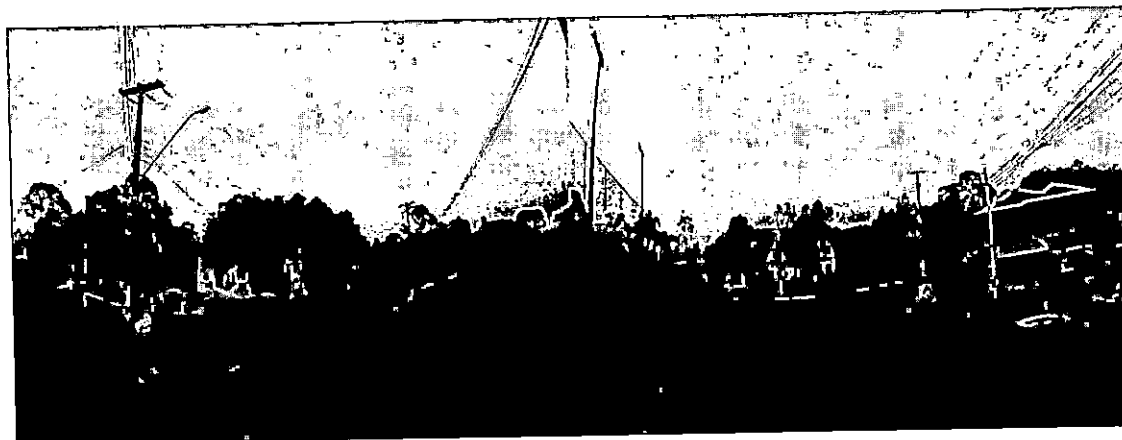
104





105





### 5.1 Sondagem



Figura 5-1 – Estaca 0+010



Figura 5-2- Estaca 0+140

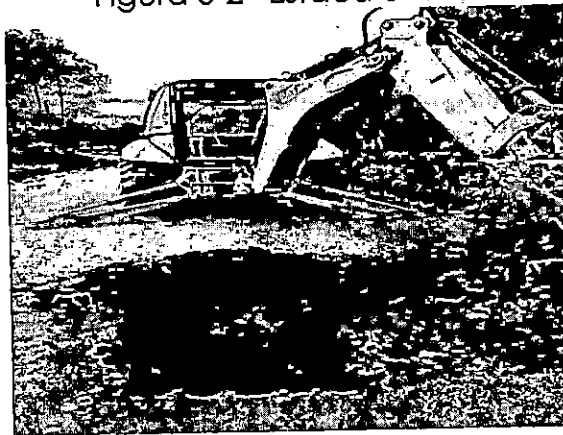


Figura 5-3- Estaca 0+350

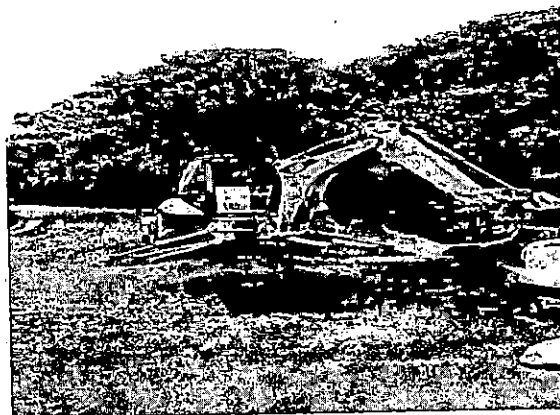


Figura 5-4 - Estaca 0+550



Figura 5-5- Estaca 0+800



Figura 5-6– Estaca 1+190



Figura 5-7– Estaca 1+400



Figura 5-8– Estaca 1+590



Figura 5-9– Estaca 1+800



Figura 5-10– Estaca 2+030



## 6 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

110

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 município 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:

# Relatório de Cálculo de Volume



Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumu
	Progressiva	Semi-Distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	Corte3
0+570,00	570,00	0,00	0,11	0,19	0,000	0,000	0,000
0+580,00	580,00	5,00	0,14	0,23	1,270	2,080	1,270
0+588,37	588,37	4,19	0,10	0,35	1,010	2,410	2,280
0+600,00	600,00	5,82	0,06	0,44	0,910	4,540	3,190
0+604,19	604,19	2,10	0,05	0,48	0,220	1,920	3,410
0+620,00	620,00	7,90	0,12	0,47	1,390	7,550	4,800
0+620,01	620,01	0,00	0,12	0,47	0,000	0,000	4,800
0+640,00	640,00	10,00	0,34	0,42	4,590	8,920	9,390
0+660,00	660,00	10,00	0,63	0,36	9,690	7,790	19,080
0+680,00	680,00	10,00	0,70	0,46	13,290	8,250	32,370
0+680,09	680,09	0,05	0,69	0,47	0,060	0,040	32,430
0+693,81	693,81	6,86	0,64	1,35	9,170	12,420	41,600
0+700,00	700,00	3,10	1,21	2,24	5,740	11,120	47,340
0+707,52	707,52	3,76	1,77	3,62	11,200	22,040	58,540
0+720,00	720,00	6,24	0,27	3,68	12,720	45,540	71,260
0+740,00	740,00	10,00	3,76	0,36	40,300	40,400	111,560
0+760,00	760,00	10,00	3,23	2,14	69,900	25,010	181,460
0+780,00	780,00	10,00	0,36	1,16	35,850	33,020	217,310
0+790,54	790,54	5,27	0,00	2,11	1,870	17,230	219,180
0+800,00	800,00	4,73	0,03	2,75	0,130	22,950	219,310
0+820,00	820,00	10,00	0,92	0,60	9,440	33,480	228,750
0+820,62	820,62	0,31	1,00	0,54	0,590	0,350	229,340
0+840,00	840,00	9,69	2,91	0,14	37,870	6,580	267,210
0+850,69	850,69	5,35	1,03	0,24	21,070	2,000	288,280
0+860,00	860,00	4,65	0,31	0,31	6,260	2,530	294,540
0+866,21	866,21	3,11	0,21	0,79	1,630	3,380	296,170
0+879,02	879,02	6,40	0,33	0,88	3,470	10,670	299,640
0+880,00	880,00	0,49	0,32	0,78	0,320	0,810	299,960
0+891,83	891,83	5,92	0,71	0,98	6,100	10,390	306,060
0+900,00	900,00	4,08	1,25	0,89	8,010	7,640	314,070
0+920,00	920,00	10,00	1,89	1,63	31,370	25,200	345,440
0+940,00	940,00	10,00	1,28	0,00	31,630	16,310	377,070
0+960,00	960,00	10,00	2,96	0,00	42,390	0,030	419,460
0+965,05	965,05	2,52	2,14	0,00	12,880	0,000	432,340
0+978,58	978,58	6,77	0,30	0,44	16,470	2,950	448,810
0+980,00	980,00	0,71	0,27	0,56	0,410	0,710	449,220

**QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES**



112

**Remoção e Relocação de Cerca**

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
	INICIO			FINAL			No Eixo	Na Cerca
T13-LE	59	+	12,050	62	+	1,840	49,79	50,67
T13-LE	102	+	2,500	103	+	2,500	20,00	<u>20,24</u>
<b>Total (m)</b>								<b>70,91</b>

**Remoção de Muro**

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
	INICIO			FINAL			No Eixo	Na Cerca
T13-LD	57	+	12,450	59	+	3,410	30,96	30,43
<b>Total (m)</b>								<b>30,43</b>

**Corte de Árvore Diâmetro Menor que 30cm**

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação	
T13-LD	52	+	14,350		
T13-LD	52	+	17,190		
<b>Total (m)</b>					<b>2,00</b>

**Remoção de Calçadas**

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m <sup>2</sup> )
	INICIO			FINAL			
T13-LD	58	+	7,460	58	+	8,920	4,05
<b>Total de Área (m<sup>2</sup>)</b>							<b>4,05</b>
<b>DMT (Km)</b>	<b>3,00</b>			<b>Espessura Estimada</b>		<b>0,08</b>	
<b>Volume total (m<sup>3</sup>)</b>							<b>0,32</b>
<b>Transporte do Material Removido (m<sup>3</sup> * Km)</b>							<b>0,97</b>

1+120,00	1.120,00	10,00	0,00	3,23	0,000	72,100	615,390
1+129,82	1.129,82	4,91	0,10	0,66	0,500	19,100	615,890
1+140,00	1.140,00	5,09	1,11	0,03	6,180	3,520	622,070
1+160,00	1.160,00	10,00	6,09	0,00	71,990	0,280	694,060
1+169,21	1.169,21	4,61	8,12	0,00	65,410	0,000	759,470
1+180,00	1.180,00	5,39	4,97	0,00	70,640	0,000	830,110
1+181,45	1.181,45	0,73	4,44	0,00	6,810	0,000	836,920
1+193,68	1.193,68	6,12	0,40	0,49	29,660	3,030	866,580
1+200,00	1.200,00	3,16	0,00	2,54	1,280	9,570	867,860
1+220,00	1.220,00	10,00	0,00	3,20	0,030	57,370	867,890
1+240,00	1.240,00	10,00	0,00	2,60	0,000	57,970	867,890
1+260,00	1.260,00	10,00	0,00	1,13	0,000	37,260	867,890
1+280,00	1.280,00	10,00	0,07	0,48	0,730	16,060	868,620
1+300,00	1.300,00	10,00	0,76	0,82	8,350	12,940	876,970
1+307,17	1.307,17	3,59	0,92	0,74	6,010	5,580	882,980
1+320,00	1.320,00	6,41	1,81	0,99	17,450	11,120	900,430
1+323,21	1.323,21	1,61	2,93	0,70	7,610	2,720	908,040
1+339,25	1.339,25	8,02	3,13	0,02	48,660	5,750	956,700
1+340,00	1.340,00	0,38	2,84	0,02	2,250	0,020	958,950
1+360,00	1.360,00	10,00	2,03	0,02	48,660	0,420	1.007,610
1+380,00	1.380,00	10,00	0,11	3,39	21,320	34,080	1.028,930
1+400,00	1.400,00	10,00	0,00	6,35	1,060	97,400	1.029,990
1+404,53	1.404,53	2,26	0,00	6,51	0,000	29,140	1.029,990
1+420,00	1.420,00	7,74	0,00	6,60	0,000	101,370	1.029,990
1+433,52	1.433,52	6,76	0,00	5,20	0,000	79,760	1.029,990
1+440,00	1.440,00	3,24	0,00	4,72	0,000	32,110	1.029,990
1+460,00	1.460,00	10,00	0,00	0,96	0,000	56,790	1.029,990
1+462,51	1.462,51	1,26	0,00	0,64	0,000	2,010	1.029,990
1+480,00	1.480,00	8,75	1,28	0,05	11,230	6,050	1.041,220
1+486,35	1.486,35	3,17	1,84	0,03	9,920	0,260	1.051,140
1+498,52	1.498,52	6,09	2,66	0,00	27,390	0,190	1.078,530
1+500,00	1.500,00	0,74	2,83	0,00	4,070	0,000	1.082,600
1+510,69	1.510,69	5,35	1,29	0,09	22,020	0,500	1.104,620
1+520,00	1.520,00	4,65	2,24	0,08	16,460	0,800	1.121,080
1+540,00	1.540,00	10,00	4,76	0,00	70,010	0,790	1.191,090
1+553,92	1.553,92	6,96	1,05	0,06	40,450	0,430	1.231,540
1+560,00	1.560,00	3,04	1,14	0,06	6,640	0,370	1.238,180
1+579,61	1.579,61	9,81	1,85	0,42	29,250	4,670	1.267,430
1+580,00	1.580,00	0,19	2,00	0,39	0,750	0,160	1.268,180
1+600,00	1.600,00	10,00	1,36	0,14	33,600	5,240	1.301,780
1+605,31	1.605,31	2,65	2,27	0,33	9,630	1,230	1.311,410

1+720,00	1.720,00	1,11	0,00	0,70	0,000	1,340	1.468,220
1+740,00	1.740,00	10,00	0,00	1,29	0,000	19,860	1.468,220
1+754,58	1.754,58	7,29	0,82	0,07	5,980	9,890	1.474,200 114
1+760,00	1.760,00	2,71	0,94	1,16	4,780	3,330	1.478,980
1+780,00	1.780,00	10,00	0,85	0,13	17,910	12,910	1.496,890
1+791,38	1.791,38	5,69	1,08	0,17	10,970	1,710	1.507,860
1+800,00	1.800,00	4,31	1,73	0,15	12,130	1,400	1.519,990
1+820,00	1.820,00	10,00	2,10	0,02	38,260	1,720	1.558,250
1+840,00	1.840,00	10,00	2,39	0,06	44,890	0,810	1.603,140
1+850,61	1.850,61	5,31	0,36	0,89	14,580	5,050	1.617,720
1+860,00	1.860,00	4,69	1,64	0,62	9,380	7,090	1.627,100
1+880,00	1.880,00	10,00	0,93	0,74	25,770	13,570	1.652,870
1+894,78	1.894,78	7,39	0,29	0,49	9,090	9,040	1.661,960
1+900,00	1.900,00	2,61	0,27	0,87	1,480	3,550	1.663,440
1+920,00	1.920,00	10,00	0,10	1,97	3,750	28,430	1.667,190
1+938,95	1.938,95	9,48	0,10	2,25	1,890	40,000	1.669,080
1+940,00	1.940,00	0,52	0,08	2,29	0,100	2,390	1.669,180
1+960,00	1.960,00	10,00	0,53	0,96	6,120	32,520	1.675,300
1+978,16	1.978,16	9,08	0,69	0,04	11,060	9,060	1.686,360
1+980,00	1.980,00	0,92	0,76	0,01	1,330	0,050	1.687,690
1+988,93	1.988,93	4,46	1,04	0,03	8,020	0,190	1.695,710
1+999,71	1.999,71	5,39	0,47	0,17	8,140	1,090	1.703,850
2+000,00	2.000,00	0,14	0,47	0,18	0,140	0,050	1.703,990
2+017,52	2.017,52	8,76	3,55	0,07	35,220	2,130	1.739,210
2+020,00	2.020,00	1,24	2,67	0,46	7,730	0,650	1.746,940
2+027,84	2.027,84	3,92	0,90	2,05	14,000	9,830	1.760,940
2+038,17	2.038,17	5,17	1,41	0,97	11,910	15,590	1.772,850
2+040,00	2.040,00	0,91	1,54	0,71	2,700	1,540	1.775,550
2+060,00	2.060,00	10,00	3,15	0,16	46,940	8,710	1.822,490
2+067,97	2.067,97	3,98	1,03	0,54	16,680	2,780	1.839,170
2+079,12	2.079,12	5,58	0,21	0,81	6,950	7,510	1.846,120
2+080,00	2.080,00	0,44	0,21	0,77	0,190	0,690	1.846,310
2+090,28	2.090,28	5,14	1,37	0,20	8,110	4,980	1.854,420
2+100,00	2.100,00	4,86	3,21	0,10	22,270	1,420	1.876,690
2+115,23	2.115,23	7,62	0,88	4,58	31,200	35,620	1.907,890
<b>Total</b>					<b>1.907,890</b>	<b>1.666,060</b>	<b>130</b>

**PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS**

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE		VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO	
	ORIGEM	DESTINO			ORIGEM	DESTINO
Conformação do Greide	0	570,00 2 + 115,23	1.907,89	Corpo de Aterro	+	+
				Calçada	+	+
				Camada Final	0	570 2 + 115,23
				Reposição de Solos Moles	+	+
				Bota Fora	0	570 2 + 115,23
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	+	+

**RESUMO DOS SERVIÇOS**

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		1.907,89		1.907,89
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	1.666,06	15,00%	1.915,97
TRANSPORTE EMPRÉSTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00
TRANSPORTE CAIXA DE EMPRÉSTIMO (m³)	0,00	0,00		0,00

TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA. - EPP  
 Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@terraengenharia.eng.br

PLANTILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL

DEBAGEM URBANA/RURAL - GALERIAS

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Densidade (m³/m³)	Área Molhada (m²)	Perímetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Cota Montante (m)	Prof. Coeficiente (m)	Área de Contribuição (m²)	Área da Escarpa (m²)	Velocidade (m/s)	Lômina (m)
TRECHO-02	Tubo de Concreto Simples de 400mm	10,534	400,000	0,011	0,030	0,453	0,066	890,267	1,369	5221,755	34,806	1,303	28,170
TRECHO-03	Tubo de Concreto Simples de 400mm	12,144	400,000	0,014	0,039	0,507	0,077	892,915	1,150	3393,689	40,456	1,629	35,062
TRECHO-04	Tubo de Concreto Simples de 600mm	13,922	600,000	0,004	0,138	0,930	0,148	892,228	0,987	25513,683	179,836	1,341	48,973
TRECHO-04	Tubo de Concreto Simples de 600mm	13,922	600,000	0,004	0,138	0,930	0,148	892,228	0,987	25513,683	179,836	1,341	48,973
TRECHO-05	Tubo de Concreto Simples de 600mm	11,987	600,000	0,007	0,131	0,909	0,145	872,181	0,855	9287,452	228,287	1,290	47,247
TRECHO-06	Tubo de Concreto Simples de 600mm	19,118	600,000	0,013	0,146	0,959	0,153	869,732	0,899	51561,417	363,436	2,538	51,348



**QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL**



**Sarjeta Triangular de Concreto**

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
	INÍCIO			FINAL			No Eixo	NA SARJETA
LE-03	33	+	0,000	40	+	0,000	140,00	138,00
LE-04	67	+	14,000	72	+	3,770	89,77	92,00
LE-05	101	+	0,000	105	+	10,070	90,07	88,00
LD-04	36	+	0,000	39	+	12,140	72,14	72,00
LD-05	40	+	20,000	47	+	1,760	121,76	124,50
LD-06	47	+	5,760	47	+	19,410	13,65	13,50
LD-07	48	+	3,410	51	+	19,670	76,26	75,50
LD-08	52	+	3,670	56	+	9,520	85,85	83,00
LD-09	56	+	14,960	57	+	2,470	7,51	8,00
LD-10	57	+	6,440	65	+	2,950	156,51	156,00
LD-11	65	+	9,660	69	+	5,730	76,07	80,50
LD-12	72	+	7,530	74	+	0,820	33,29	33,00
LD-13	74	+	4,820	78	+	6,150	81,33	81,00
LD-14	72	+	0,000	81	+	20,000	200,00	58,50
LD-15	83	+	0,000	84	+	11,530	31,53	32,00
LD-16	84	+	15,530	91	+	18,000	142,47	19,00
LD-17	92	+	2,000	94	+	4,290	42,29	45,00
LD-18	94	+	8,000	95	+	6,670	18,67	20,00
LD-19	96	+	14,340	98	+	0,380	26,04	26,50
LD-20	98	+	4,380	99	+	18,990	34,61	34,00
							<b>Total (m)</b>	<b>1.280,00</b>

**Transposição Segmento de Sarjeta**

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Comprimento (m)	
	INÍCIO			FINAL			No Eixo	NA SARJETA
LD-03	47	+	1,760	47	+	5,760	4,00	4,00
LD-04	47	+	19,410	48	+	3,410	4,00	4,00
LD-05	51	+	19,670	52	+	3,670	4,00	4,00
LD-06	57	+	2,440	57	+	6,440	4,00	4,00
LD-07	65	+	2,950	65	+	9,660	6,71	7,00
LD-08	74	+	0,820	74	+	4,820	4,00	4,00
LD-09	82	+	0,000	83	+	0,000	20,00	20,00
LD-10	84	+	11,530	84	+	15,530	4,00	4,00
LD-11	91	+	18,000	92	+	2,000	4,00	4,00
LD-12	94	+	4,290	94	+	8,000	3,71	4,00
LD-13	95	+	6,670	96	+	14,340	27,67	27,50
LD-14	98	+	0,380	98	+	4,380	4,00	4,00
							<b>Total (m)</b>	<b>90,50</b>

**Planilha de Quantitativos de Drenagem**

Bueiro Simples Tubular de Concreto						
BSTC (Diâmetro)cm	Comp.	Largura	Altura	Volume Escav.	Área do Tubo	Volume Reateiro de Brita
400	23,00	1,40	Vid. Perfil	47,27	0,196	40,40
600	46,00	1,60	Vid. Perfil	45,05	0,407	23,24
Total	69,00		92,32			63,64
<b>Caixa Coletora</b>						
BLS (cm)	Quant.	Largura	Altura			Volume Escav.
Caixa Coletora de Sarjeta	6,00	1,40x1,65	Vid. Perfil			5,80
Total	6,00		Vid. Perfil			5,80
<b>Resumo</b>						
<b>SERVIÇOS</b>				<b>QUANTITATIVOS</b>		
Total de Escavação				Quantidade	Unidades	
Total Escavação 1ª Categoria				98,12	m³	
Total de Reateiro				98,12	m³	
Total de Lastro de Brita				63,64	m³	
Total de Transportes Lastro de Brita				9,73	m³	
Total de Tubo 0,40 - Galeria				252,01	m³xKm	
Total de Tubo 0,60 - Galeria				23,00	m	
Total de Caixa Coletora de Sarjeta				46,00	m	
Total de Boca para Bueiro - Tubo 0,60				6,00	Unitário	
Total Sarjeta Triangular de Concreto STC02				3,00	Unitário	
Total Transposição de Sarjeta I				1280,00	m	
				90,50	m	



PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROJETO:	TRECHO:	TRECHO		DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos		
		INÍCIO	FINAL	Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T			
Estrada Municipal, KO-002 - 113 Palmitos	Único													
Regularização Sub-Leito		28 + 10,00	105 + 15,23	1.545,23	8,00	0,180	1,6	-	12.338,27	-	-	3.553,42	-	
Sub-Base - Macadame Seco		28 + 10,00	105 + 15,23	1.545,23	8,00	0,150	1,8	-	12.338,27	2.220,89	-	3.553,42	-	
Base - BGTC		28 + 10,00	105 + 15,23	1.545,23	7,50	0,150	1,8	-	11.565,60	1.734,84	-	3.122,71	-	
Pintura de Ligação - RR-2C		28 + 10,00	105 + 15,23	1.545,23	7,00	-	1,0	0,5	10.792,95	-	-	5,40	-	
Impressão - EAI		28 + 10,00	105 + 15,23	1.545,23	7,00	-	1,0	1,1	10.792,95	-	-	11,87	-	
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		28 + 10,00	105 + 15,23	1.545,23	7,00	0,050	2,4	5,0	10.792,95	539,65	-	1.295,15	64,76	
ACESSO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LD											
Regularização Sub-Leito														
Sub-Base - Macadame Seco														
Base - BGTC														
Pintura de Ligação - RR-2C														
Impressão - EAI														
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) modificado														
ACESSO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LE											
Regularização Sub-Leito														
Sub-Base - Macadame Seco														
Base - BGTC														
Pintura de Ligação - RR-2C														
Impressão - EAI														
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) modificado														
ACESSO:	3	LOCALIZAÇÃO:	LD											
Regularização Sub-Leito														
Sub-Base - Macadame Seco														
Base - BGTC														
Pintura de Ligação - RR-2C														
Impressão - EAI														
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) modificado														

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM			DMT			QUANTITATIVOS		
	Gran.	Lig.		Granulares	Ligantes		Total (m³)	Total (tonelada)	Total Ligantes (toneladas)
				M³xKM	TxKM				
Regularização Sub-Leito	5	-	-	12.051,31	19.282,09	-	2.410,26	3.856,42	-
Sub-Base - Macadame Seco	5	-	-	9.437,39	16.987,29	-	1.887,48	3.997,46	-
Base - BGTC	-	79	-	-	651,18	-	-	-	5,89
Pintura de Ligação - RR-2C	-	79	-	-	1116,30	-	-	-	12,95
Impressão - EAI	-	79	-	-	6.474,56	-	-	-	70,65
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ) modificado	5	79	-	2.943,84	7.085,21	-	588,77	1.413,04	-

## Memória de Cálculo de Placas para 6.0-Estrada Municipal KO-002 - T13 Palmitos-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est
28D47	A-32b_SV	A-32b	1+945,56	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664659,1694
28B80	A-32b_SV	A-32b	1+939,16	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664661,6418
289CD	A-32b_SV	A-32b	1+774,44	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664523,7389
2885A	A-32b_SV	A-32b	1+780,7	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664533,4932
27D27	A-32b_SV	A-32b	0+817,73	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	663789,5535
27BF8	A-32b_SV	A-32b	0+810,52	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	663786,1669
1D41D	S-14_SV	S-14	1+920,7	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	Estrada Municipal KO-002-T13	664660,3344
1C95D	Rua_SV	Rua	1+766,03	L=0,25x0,45m	LD	0,112	Estrada Municipal KO-002-T13	664516,8706
1C7C1	S-14_SV	S-14	0+800,49	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	Estrada Municipal KO-002-T13	663779,1267
1A817	A-2a_SV	A-2a	1+620	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664376,0359
1A6C2	A-2b_SV	A-2b	1+540	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664301,2428
1A5BD	A-2a_SV	A-2a	1+480	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664245,0235
1A47C	A-2b_SV	A-2b	1+380	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664185,6941
1A328	R-1_SV	R-1	1+933,46	L = 0,33m	LD	0,526	Estrada Municipal KO-002-T13	664658,0166
1A210	R-1_SV	R-1	1+739,37	L = 0,33m	LE	0,526	Estrada Municipal KO-002-T13	664494,3146
1A0E4	R-1_SV	R-1	0+808,76	L = 0,33m	LD	0,526	Estrada Municipal KO-002-T13	663784,5684
19F91	A-22_SV	A-22	2+112,77	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664767,8779
1931A	A-1b_SV	A-1b	1+960	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664667,9371
190CE	A-1a_SV	A-1a	1+840	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664570,2523
18F89	A-3b_SV	A-3b	1+360	L = 0,60m	LE	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	664170,3886
18E2A	S-14_SV	S-14	1+26,91	L = 0,50x0,70m	LD	0,35	Estrada Municipal KO-002-T13	663892,9678
18C77	R-19.4_SV	R-19.4	2+100	Ø = 0,60m	LE	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	664757,3942
18B0B	R-19.4_SV	R-19.4	1+700	Ø = 0,60m	LD	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	664454,761
1899F	R-19.4_SV	R-19.4	1+700	Ø = 0,60m	LE	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	664454,0098
18833	R-19.4_SV	R-19.4	1+240	Ø = 0,60m	LD	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	664074,2357
186C7	R-19.4_SV	R-19.4	1+240	Ø = 0,60m	LE	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	664073,6333
1855B	R-19.4_SV	R-19.4	0+700	Ø = 0,60m	LD	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	663674,5009
18449	R-19.4_SV	R-19.4	0+700	Ø = 0,60m	LE	0,283	Estrada Municipal KO-002-T13	663674,9526
177E4	Rua_SV	Rua	0+790,2	L=0,25x0,45m	LE	0,112	Estrada Municipal KO-002-T13	663764,8183
17509	A-3a_SV	A-3a	0+760	L = 0,60m	LD	0,36	Estrada Municipal KO-002-T13	663734,7997

## Memória de Cálculo de Suportes para 6.0-Estrada Municipal K0-002 - T13 Palmitos-Sinalização

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nº
28D09	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664659,1694	LE	Metálico	711255
28B42	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664661,6418	LD	Metálico	711254
2898F	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664523,7389	LD	Metálico	711255
2881C	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664533,4932	LE	Metálico	711255
27CE9	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663789,5535	LE	Metálico	711218
27B76	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663786,1669	LD	Metálico	711217
1D3DF	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664660,3344	LD	Metálico	71125
1C91F	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664516,8706	LD	Metálico	711255
1C783	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663779,1267	LD	Metálico	71127
1A7D9	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664376,0359	LE	Metálico	711267
1A684	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664301,2428	LD	Metálico	711255
1A543	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664245,0235	LE	Metálico	711257
1A402	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664185,6941	LD	Metálico	711250
1A2EA	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664658,0166	LD	Metálico	711254
1A1D2	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664494,3146	LE	Metálico	711267
1A066	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663784,5684	LD	Metálico	711268
19F0F	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664767,8779	LE	Metálico	711250
1929F	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664667,9371	LD	Metálico	711254
19053	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664570,2523	LE	Metálico	711248
18F0E	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664170,3886	LE	Metálico	711258
18DA5	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663892,9678	LD	Metálico	711267
18C39	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664757,3942	LE	Metálico	71126
18ACD	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664454,761	LD	Metálico	71126
18961	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664454,0098	LE	Metálico	711267
187F5	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664074,2357	LD	Metálico	711248
18689	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	664073,6333	LE	Metálico	711247
1851D	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663674,5009	LD	Metálico	711218
183C9	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663674,9526	LE	Metálico	711217
17783	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663764,8183	LE	Metálico	711217
1748E	Coluna Simples_SVS	2,20	Estrada Municipal	K0-002-T13	663734,7997	LD	Metálico	711218

## Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 6.0-Estrada Municipal K0-002 - T13 Palmitos-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
27B75	LFO-1	917,5	0,1	Contínua	91,75	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B74	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B71	LRE	3,28	0,4	Contínua	1,31	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B6E	FTP	0	0,4	Contínua	0	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B6D	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B6C	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B6B	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B6A	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B69	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B68	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B67	FTP	4,01	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B5A	LFO-1	124,76	0,1	Contínua	12,48	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B59	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B58	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B57	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B56	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B55	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B54	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B53	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B50	LRE	3,26	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B4D	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B46	LFO-1	169,68	0,1	Contínua	16,97	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B44	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B41	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B3D	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B3C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B3B	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B3A	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B39	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar

27B38	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
27B37	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
244DF	LFO-1	1,92	0,1	Contínua	0,19	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
244DE	LFO-2	31,58	0,1	1x2	1,05	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
244DC	LFO-1	2,64	0,1	Contínua	0,26	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
244DB	LFO-2	36,98	0,1	1x2	1,23	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
244D7	LFO-2	24,41	0,1	1x2	0,81	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
171B7	LBO	222,16	0,1	Contínua	22,22	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
171B6	LCO	31,7	0,1	1x1	1,58	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
1678D	LCO	39,12	0,1	1x1	1,96	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
15D72	LBO	384,4	0,1	Contínua	38,44	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
15D6C	LBO	1171,91	0,1	Contínua	117,19	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
15D6B	LCO	25,41	0,1	1x1	1,27	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
15136	LBO	1200,59	0,1	Contínua	120,06	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
15135	LBO	255,37	0,1	Contínua	25,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
15131	LFO-1	216,54	0,1	Contínua	21,65	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar

**FORNECIMENTO**

Chapa		Película Fundo		Película Legenda/Orla		Suportes	
Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Alumínio	10,233	Tipo I	10,233	Tipo I	3,0699	Coluna Simples	30

<b>SERVIÇO</b>							
Implantação de Placa		Remoção de Placa		Implantação de Suporte		Remoção de Suporte	
Em Suporte:	Qtd (un)	De Suporte:	Qtd (un)	Tipo	Qtd (un)	Tipo	Qtd (un)
Coluna Simples	30			Coluna Simples	30		

**FORNECIMENTO**

Tintas Faixas		Tintas Legendas		Dispositivos	
Material	Qtd (m2)	Material	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Tinta acrílica-amarela	146,39				
Tinta acrílica-branca	369,67				

**SERVIÇO**

Implantação de Faixas		Implantação de inscrições		Implantação de dispositivos	
Tipo	Area (m2)	Tipo	Area (m2)	Tipo	Qtd (un)
LFO-1-amarela	143,3				
LRE-branca	7,81				
FTP-branca	33,6				
LFO-2-amarela	3,09				
LBO-branca	323,45				
LCO-branca	4,81				

Remoção de Faixas		Remoção de inscrições		Remoção de dispositivos	
Tipo	Area (m2)	Tipo	Area (m2)	Tipo	Area (m2)



Placas



Suportes



Faixas

Placa

Código

Qtd (un)

Suporte

Tipo

Qtd (un)

Faixa

Tipo

Qtd



A-32b

6



Coluna Simples

30



LFO-1

14



S-14

3



LRE

1

Rua

2



FTP

8



A-2a

2



LFO-2

9



A-2b

2



LBO

32



R-1

3



LCO

9



A-22

1



A-1b

1



## 7 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

127

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 (NBR 11170 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 aspensão;
- 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.

## 7.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

### 7.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 4,00x2,00 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.

### 7.1.2 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 danificá-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.

### 7.1.3 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras



indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

130

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.

## 7.2 TERRAPLENAGEM

### 7.2.1 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 desagregado 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

131

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.**

#### *7.2.2 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 m<sup>3</sup> para o bota-fora.

#### *7.2.3 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.

132

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

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

#### 7.2.4 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.

### 7.3 DRENAGEM

#### 7.3.1 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.

133

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.

### 7.3.2 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.



### 7.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

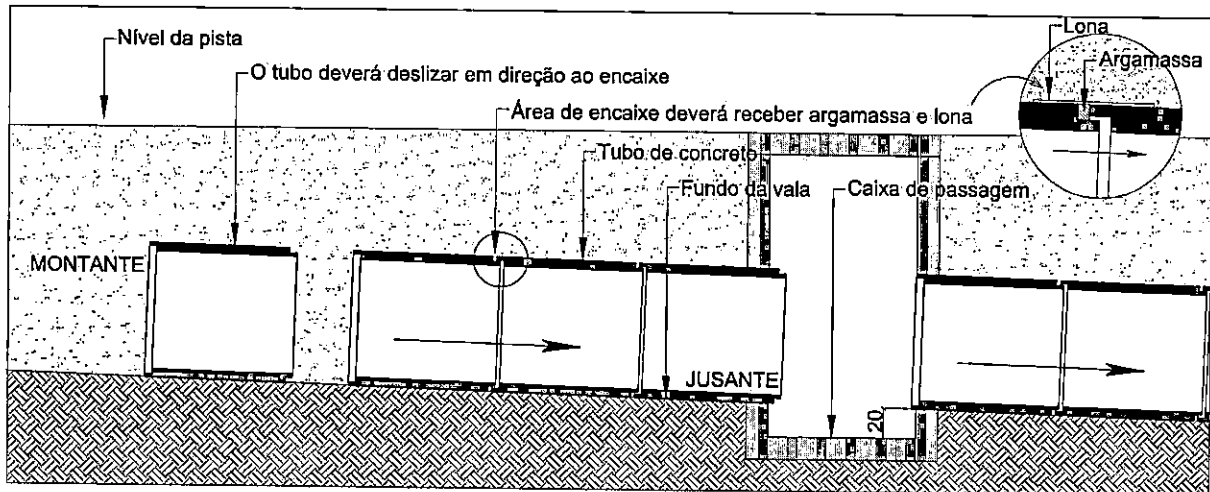
134

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.

### 7.3.4 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.**



### 7.3.5 Caixa coletora de sarjeta CCS 01

Tem o objetivo de captar a águas interceptadas pela sarjeta e direcioná-las para a tubulação de transposição.

A caixa coletora terá as dimensões especificadas em projeto.

Será com fundo em concreto armado, sobre camada de 10 cm de brita nº 2, parede em alvenaria de 20 cm de espessura com tijolos maciços rebocados em seu interior.

A tampa será composta por nervuras pré moldadas em concreto armado, com dimensões e especificações de projeto, formando uma grelha de proteção e captação de águas excedentes.

O concreto terá uma resistência de 25 Mpa aos 28 dias, sendo utilizado aço CA-50 para as armaduras e nervuras.

### 7.3.6 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.

137

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.

### 7.3.7 Sarjetas Triangular de Concreto

As sarjetas revestidas de concreto poderão ser moldadas "in loco" atendendo ao disposto no projeto ou em consequência de imposições construtivas.

A execução das sarjetas de corte deverá ser iniciada após a conclusão de todas as operações de pavimentação que envolvam atividades na faixa anexa à plataforma cujos trabalhos de regularização ou acerto possam danificá-las.

O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão executados com operação manual envolvendo cortes, aterros ou acertos, de forma a atingir a geometria projetada para cada dispositivo.

Os materiais empregados para camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas serão os próprios solos existentes no local, ou mesmo, material excedente da pavimentação, no caso de sarjetas de corte.

Em qualquer condição, a superfície de assentamento deverá ser compactada de modo a resultar uma base firme e bem desempenada.



Os materiais escavados e não utilizados nas operações de escavação e regularização da superfície de assentamentos serão destinados a bota-fora, cuja localização será definida de modo a não prejudicar o escoamento das águas superficiais. 38

A concretagem envolverá um plano executivo, prevendo o lançamento do concreto em lances alternados.

O espalhamento e acabamento do concreto serão feitos mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que, apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida.

A retirada das guias dos seguimentos concretados será feita logo após constatar-se o início do processo de cura do concreto.

O espalhamento e acabamento do concreto dos seguimentos intermediários será feito com apoio da régua de desempenho no próprio concreto dos trechos adjacentes.

A cada segmento com extensão máxima de 12,0 metros será executada uma junta de dilatação, preenchida com cimento asfáltico aquecido, de modo a se obter a fluidez necessária, para sua aplicação por escoamento na junta.

As saídas d'água das sarjetas serão executadas de forma idêntica as próprias sarjetas, sendo prolongadas por cerca de 10m a partir do final do corte, com deflexão que propicie o seu afastamento do bordo da plataforma (bigodes).

Esta extensão deverá ser ajustada às condições locais de modo a evitar os efeitos destrutivos de erosão.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 018/2006 – ES.

### 7.3.8 Transposição de Segmento de Sarjetas



Para a execução da travessia de sarjeta com tubos de concreto, deverá ser adotada a seguinte sistemática:

- a) Interrupção da sarjeta ou valeta no segmento correspondente ao acesso a ser atendido;
- b) Escavação de forma a comportar o dispositivo selecionado, obedecendo, no que couber, à especificação apropriada ao tipo de canalização a ser adotada;
- c) Apiloamento a superfície resultante da escavação;
- d) Execução do berço com concreto de resistência a compressão mínima ( $F_{ck_{\min}}$ ), aos 28 dias, de 20 Mpa, com espessura de 10 cm;
- e) Colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:3, em massa, de acordo com o estabelecido na norma DNER-ES 330/97.
- f) Complementação do envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo à geometria prevista no projeto-tipo e com recobrimento mínimo sobre a geratriz de 15cm.

## 7.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

### 7.4.1 Regularização do Sub-Leito:

Executada a locação será procedida a regularização do terreno natural destinado a pista de rolamento, a qual será executada com pelo menos 0,5 metros a mais do que a largura da pavimentação final, fazendo a conformação da área ajustando o greide e seção transversal definida em projeto.

Após a execução da regularização deverá ser procedida a compactação da Rua, a qual será executada em condições de umidade



adequada, até ser atingida uma compactação de no mínimo 95% do ensaio de Proctor Normal.

140

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 137/2010-ES Pavimentação – Regularização do sub-leito.

#### 7.4.2 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.

141

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.

#### 7.4.3 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%.

#### 7.4.4 Imprimação com EAI

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



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

143

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 144/2012 – E5.

#### 7.4.5 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 0,6 l/m<sup>2</sup>.

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.

#### 7.4.6 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 2,40 ton/m<sup>3</sup> e o teor de asfalto de 5,0%

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 permitindo 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.

## 7.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA



### 7.5.1 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.

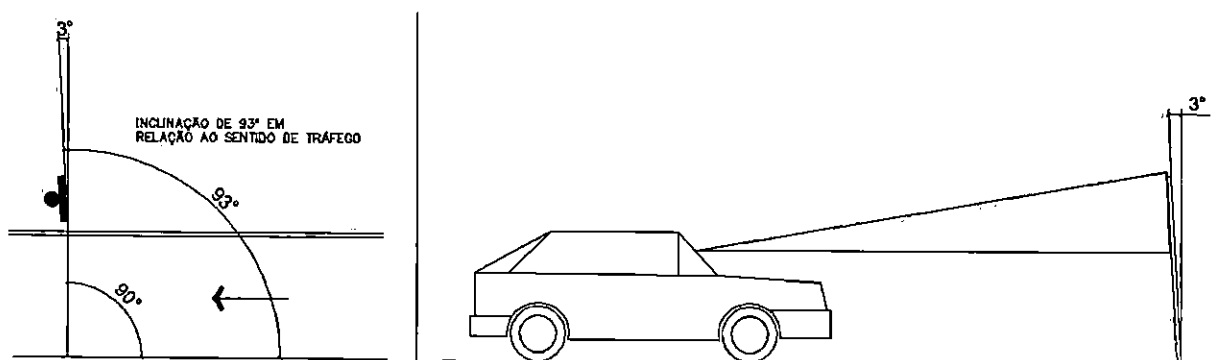
### 7.5.2 Sinalização Vertical

As placas de sinalização de trânsito 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 água, 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.



## 7.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

149

**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.

#### 7.6.1.1 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.

150

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.

## 7.7 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 botafora apropriado.

151



## 8 ORÇAMENTO

152

### 8.1 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 – ESTRADA MUNICIPAL K0-002 - Trecho 13 - Extensão 1.545,23 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

### 8.2 Planilha Orçamentária





### 8.3 Cronograma Físico Financeiro

154

**SFM SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SECID PAVIMENTAÇÃO - EDITAL DE LICITAÇÃO - AN**

Município:	PIEN	SAM	86	Edital no Município	02/04/2024	Procedimento prévio	70	Data	21/08/2024	Fonte do RECURSO	SFM	Prazo do Projeto	180
Projeto :	PAVIMENTAÇÃO DE ESTRADA VICINAL	LOTE nº	1	Data	22/07/24	Dias	30	Data	23/10/24	Sigla		nº dias	180

GRUPO	ITEM	SERVIÇOS	Quantidade:	11.775,35	m²	NÚMERO DE ETAPAS (%)							
						6	1	2	3	4	5	6	
Informar o número de DIAS de cada ETAPA: 180													
Data Início													
Data Fim													
1		SERVIÇOS PRELIMINARES		100,00									
2		TERRAPLENAGEM		20,38									
3		DRENAGEM		50,32									
4		BASE / SUB-BASE		4,46									
5		REVESTIMENTO		27,57									
6		MEIO-FIO E SARIETA		49,99									
7		SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO											
8		SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO											
9		ILUMINAÇÃO PÚBLICA											
10		SERVIÇOS DIVERSOS											
11		ENSAIOS TECNOLÓGICOS		3,77									

**TOTAIS**

ITEM	SERVIÇOS	FONTES	COMPOSIÇÃO DOS RECURSOS ( FINANCIAMENTO E CONTRAPARTIDA )					
			ETAPAS (R\$)					
			1	2	3	4	5	6
1F	SERVIÇOS PRELIMINARES	FINANCIAMENTO	R\$ 7.141,99	-	-	-	-	-
1C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
2F	TERRAPLENAGEM	FINANCIAMENTO	R\$ -	21.988,85	21.279,25	-	-	-
2C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
3F	DRENAGEM	FINANCIAMENTO	R\$ 39.303,31	-	-	-	-	153.549,06
3C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
4F	BASE / SUB-BASE	FINANCIAMENTO	R\$ -	35.038,74	216.596,00	358.557,91	175.429,41	-
4C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
5F	REVESTIMENTO	FINANCIAMENTO	R\$ -	-	-	443.067,96	443.245,23	-
5C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
6F	MEIO-FIO E SARIETA	FINANCIAMENTO	R\$ -	-	-	-	-	-
6C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
7F	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO	FINANCIAMENTO	R\$ -	-	-	-	-	-
7C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
8F	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO	FINANCIAMENTO	R\$ -	-	-	-	-	60.949,96
8C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
9F	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	FINANCIAMENTO	R\$ -	-	-	-	-	-
9C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
10F	SERVIÇOS DIVERSOS	FINANCIAMENTO	R\$ -	-	-	-	-	-
10C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
11F	ENSAIOS TECNOLÓGICOS	FINANCIAMENTO	R\$ -	1.269,91	4.197,09	11.338,22	16.879,33	-
11C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-
F	TOTAIS	FINANCIAMENTO	R\$ 46.445,30	58.297,50	242.072,35	812.964,10	635.553,96	214.499,02
C		CONTRAPARTIDA	R\$ -	-	-	-	-	-

FATURAMENTO MENSAL PREVISTO		R\$	46.445,30	58.297,50	242.072,35	812.964,10	635.553,96	214.499,02
F	TOTAIS	R\$	46.445,30	58.297,50	242.072,35	812.964,10	635.553,96	214.499,02
C		R\$	-	-	-	-	-	-



#### 8.4 BDI

156

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.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU PAVIMENTAÇÃO	
IMPOSTOS	ISS = 0,20 PIS = 0,65 COFINS = 3,00 CPMF = 0,00 <b>TOTAL = 3,85</b>
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
<b>BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)</b>	<b>21,71 18,38</b>
BDI=(((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100	
<b>BDI (OBRA)</b>	<b>21,71%</b>
<b>BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)</b>	<b>18,38%</b>

Oéilton Antunes Coéilho  
Engenheiro Civil - CREA SC 115.283-2/D



**8.5 Distância Média de Transportes - DMT**

158

**DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES**
**Município: PIÊN**
**Trecho: PAVIMENTAÇÃO ESTRADA MUNICIPAL K0-002**
**Obra: Pavimentação Rural**
**Distâncias Médias de Transportes(DMT)**

Materiais	Origem	Comercial		Local		TOTAL
		Pav.	N/pav.	Pav.	N/pav.	
Abrigo parada ônibus	(1)					0,00
Areia	BK Mineração	5,00				5,00
Brita	BK Mineração	5,00				5,00
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	79,00			3,50	82,50
Cimento	Cimento Itambé	93,60			3,50	97,10
CM-30	Ref. Pres. Get. Vargas	79,00			3,50	82,50
Emulsão	Ref. Pres. Get. Vargas	79,00			3,50	82,50
Emulsão c/ polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	79,00			3,50	82,50
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.	BK Mineração	5,00				5,00
Pedra mão	BK Mineração	5,00				5,00
Poliedro	BK Mineração	5,00				5,00
Preench.rebaixo	BK Mineração	5,00				5,00
Rachão	BK Mineração	5,00				5,00
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	5,00				5,00
Tijolos	Comercio Local					0,00
Trilhos/chapas	Curitiba	75,30			4,70	80,00
Tubo/lajota concreto	Cimentec Artefatos de Cimento			23,80		23,80
Meio Fio Prémoldado	Cimentec Artefatos de Cimento			23,80		23,80
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	79,00				79,00
Cal hidratada CH-I		135,00				135,00
Emulsão RM-1C/2C	Ref. Pres. Get. Vargas	79,00				79,00
Emulsão c/polímero	Ref. Pres. Get. Vargas	79,00				79,00
Solo jazida	Jazida-					0,00

**DESTINO - TRECHO**
**DESTINO:**
**Oéilton Antunes Coelho**  
 Engenheiro Civil - CREA SC 115.283-2

159



**9 BOLETINS DE SONDAgens**

— 160

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

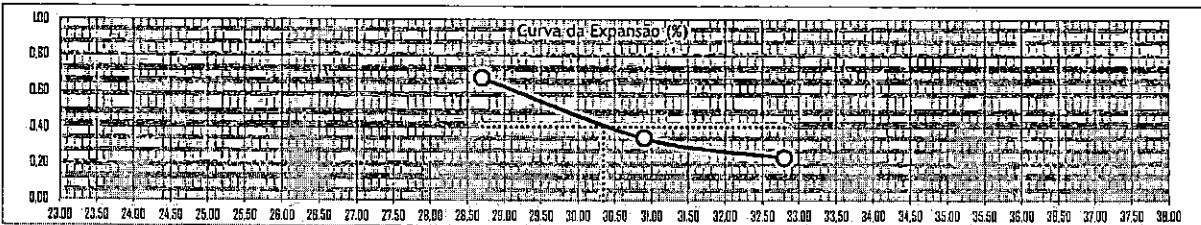
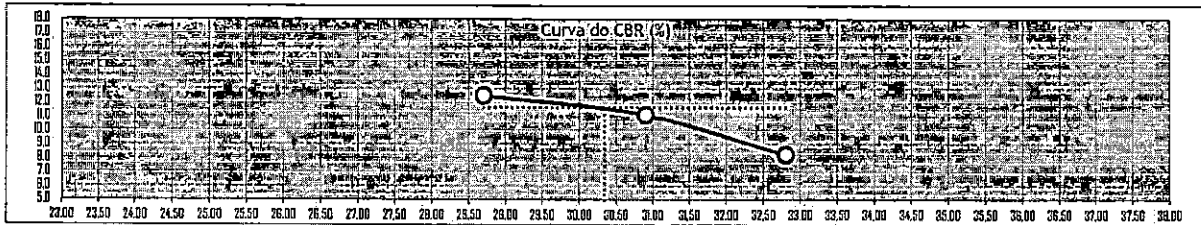
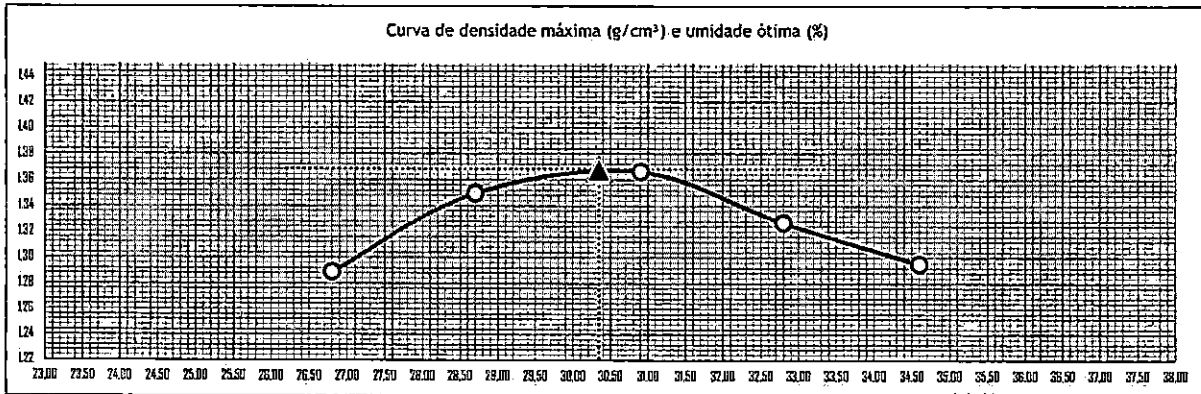


Serviço: Material de Sondagem Furo: 1390 EX Prof.: 0,10 a 1,50 Material: Argila Marrom  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

161

CARACTERÍSTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL	
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra Úmida		Cápsula N°:	46 57
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) = 6000,0		Cápsula + Solo Úmido (g)	100,84 105,53
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,368	Peso da amostra seca		Cápsula + Solo Seco (g)	82,03 86,02
Cilindro	Horas	Ps (g) = 4682,4		Peso da Cápsula (g)	15,30 16,57
Proctor	C.B.R.	Peso da água		Água (g)	18,81 19,51
Umidade Ótima (%)	30,34	Água (g) = 1317,6		Solo Seco (g)	66,73 69,45
C.B.R. (%)	11,66			Umidade %	28,19 28,09
Expansão (%)	0,41			Média	28,14

Descrição	g	a	-	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°
				10	23	18	27	30	11
Água	%	b	-	1240	1360	1480	1600	1720	1840
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	20,7	22,7	24,7	26,7	28,7	30,7
Peso do Cilindro	g	d	-	7824,0	8797,0	8161,0	8264,0	9605,0	9680,0
Solo úmido	g	e	d - e	4055,5	4794,7	4054,9	4214,8	5585,1	5371,1
Volume do Cilindro	cm³	f	-	3768,5	4002,3	4106,1	4049,2	4019,9	4308,9
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	2305,6	2303,7	2295,9	2297,7	2305,5	2328,8
Cápsula	n°	h	-	1,635	1,737	1,789	1,762	1,744	1,850
Solo úmido + cápsula	g	i	-	15	21	10	12	36	24
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	99,94	105,90	100,22	104,61	108,37	101,84
Peso da Água	g	l	i - j	81,88	86,24	80,45	83,03	84,66	78,20
Peso da Cápsula	g	m	-	18,06	19,66	19,77	21,58	23,71	23,64
Solo Seco	g	n	j - m	14,49	17,70	16,53	17,25	16,05	13,86
Umidade	g	o	l / n	67,39	68,54	63,92	65,78	68,61	64,34
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	o	g / (1+o)	28,80	28,70	30,90	32,80	34,60	36,70
				1,289	1,350	1,366	1,327	1,295	1,354



162

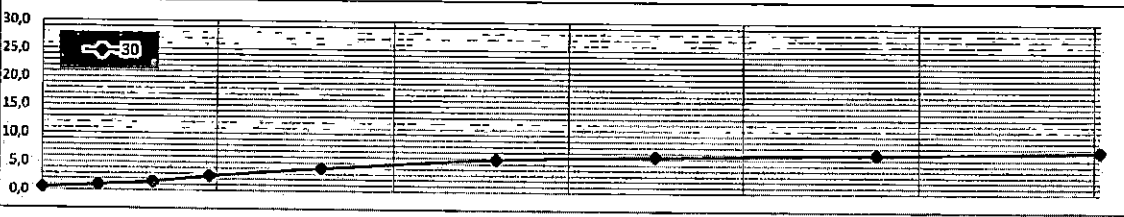
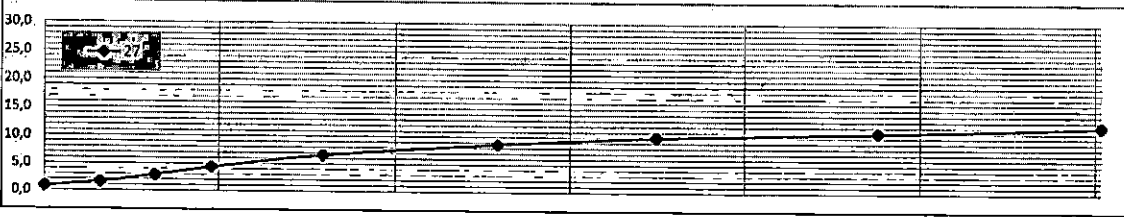
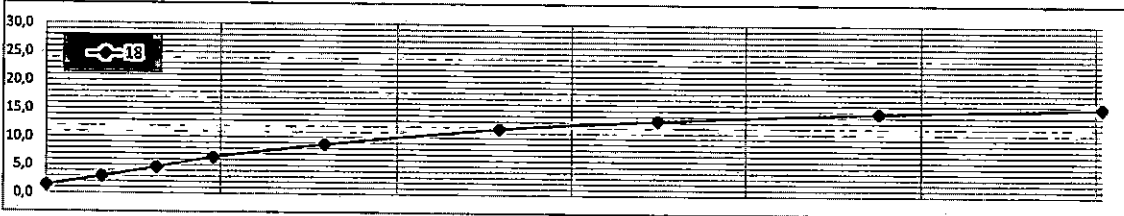
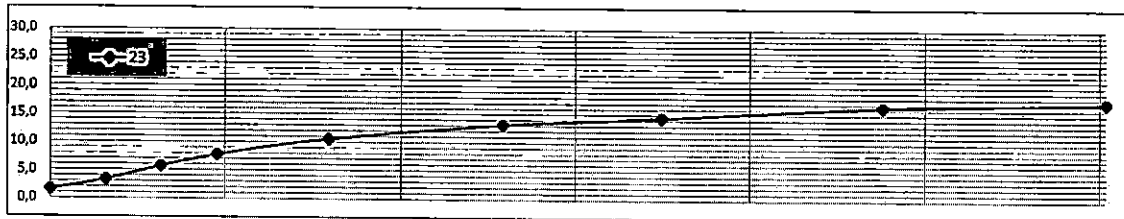
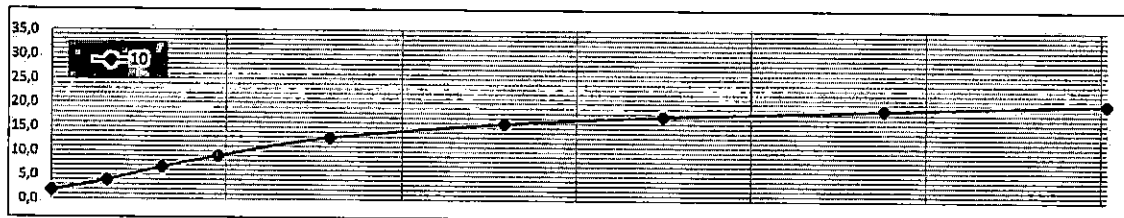
Anel Dinamométrico		1032		Área do Pistão:		19,32		Constante:		0,10379						
Cilindro		10			23			18			27			30		
Altura do Cilindro (cm)		12,689			12,679			12,619			12,679			12,639		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. (%)	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. (%)	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. (%)	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. (%)	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. (%)
10/11/2021	13:50:00	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
11/11/2021	13:50:00	0,98	0,98	0,77	0,69	0,69	0,54	0,31	0,31	0,24	0,17	0,17	0,13	0,10	0,10	0,08
12/11/2021	13:50:00	1,24	1,24	0,98	0,73	0,73	0,58	0,35	0,35	0,28	0,21	0,21	0,17	0,11	0,11	0,09
13/11/2021	13:50:00	1,31	1,31	1,03	0,81	0,81	0,64	0,42	0,42	0,33	0,28	0,26	0,20	0,12	0,12	0,09
14/11/2021	13:50:00	1,42	1,42	1,12	0,66	0,66	0,68	0,44	0,44	0,35	0,30	0,30	0,24	0,14	0,14	0,11

T	Penet. mm	Cilindro 10		Cilindro 23		Cilindro 18		Cilindro 27		Cilindro 30			
Min.	mm	L (mm)	Pressão (Kg/m²)	L (mm)	Pressão (Kg/m²)	L (mm)	Pressão (Kg/m²)	L (mm)	Pressão (Kg/m²)	L (mm)	Pressão (Kg/m²)		
			Calc.	Corr.	Calc.	Corr.	Calc.	Corr.	Calc.	Corr.	Calc.	Corr.	
0,5	0,63	18	1,9	1,9	15	1,6	1,6	14	1,5	1,5	8	0,8	0,8
1,0	1,27	38	3,9	3,9	32	3,3	3,3	29	3,0	3,0	16	1,7	1,7
1,5	1,90	64	6,6	6,6	55	5,7	5,7	45	4,7	4,7	28	2,9	2,9
2,0	2,54	87	9,0	9,0	76	7,8	7,8	62	6,4	6,4	42	4,4	4,4
3,0	3,81	124	12,9	12,9	102	10,6	10,6	85	8,8	8,8	64	6,6	6,6
4,0	5,80	153	15,9	15,9	127	13,2	13,2	113	11,7	11,7	84	8,7	8,7
6,0	7,62	188	17,4	17,4	140	14,5	14,5	128	13,3	13,3	97	10,1	10,1
8,0	10,15	182	18,9	18,9	159	18,5	18,5	142	14,7	14,7	106	11,0	11,0
10,0	12,70	194	20,1	20,1	187	17,3	17,3	151	15,7	15,7	117	12,1	12,1

CBR <sup>1</sup>	70,31	12,84	11,07	9,15	6,20	3,69
CBR <sup>2</sup>	105,46	15,06	12,50	11,12	8,27	5,51



# LIMITES FÍSICOS



Serviço: Material de Sondagem Furo: 1390 EX Prof.: 0,10 a 1,50 Material: Argila Marrom  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

163

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total	Amostra para Granulometria	
3"	76,2		994,96	100,00%	Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
2 1/2"	63,5		994,96	100,00%	Solo Seco Retido na #10 (g)	101,13
2"	60,8		994,96	100,00%	Solo Úmido Pass. #10 (g)	898,87
1 1/2"	38,1		994,96	100,00%	Solo S. Pass. #10 (g)	893,83
1"	25,4		994,96	100,00%	Amostra Total Seca (g)	994,96
3/4"	19,1		994,96	100,00%	Umidade Higroscópica	
1/2"	12,7	8,52	986,44	99,14%	Cápsula Nº.:	50 15
3/8"	9,5	18,43	968,01	97,29%	Cápsula+Solo Úmido(g)	70,86 76,24
4	4,8	33,27	934,74	93,95%	Cápsula+Solo Seco(g)	70,54 77,90
10	2,0	40,91	893,83	89,64%	Peso da Cápsula (g)	16,38 14,49
Peneiramento Fino					Água (g)	0,32 0,34
Peso da Amostra Úmida		100,00		Peso da Amostra Seca		99,44
Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa		
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total	
10	2,000	0				
40	0,420	13,05	86,39	86,88%	78,05%	
200	0,075	30,91	55,48	55,79%	50,12%	
					Umidade %	0,59 0,54
					Média	0,56

## ENSAIOS FÍSICOS

LÍMITE 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
		134	13,27	11,54	7,54	1,73	4,00	43,25	52		
	130	14,25	12,34	8,12	1,91	4,22	45,26	42			
	123	14,20	12,29	8,25	1,91	4,04	47,28	33			49,34
	142	12,56	10,77	7,20	1,79	3,57	50,14	22	0,980	49,14	
	122	13,54	11,53	7,77	2,01	3,76	53,46	10			

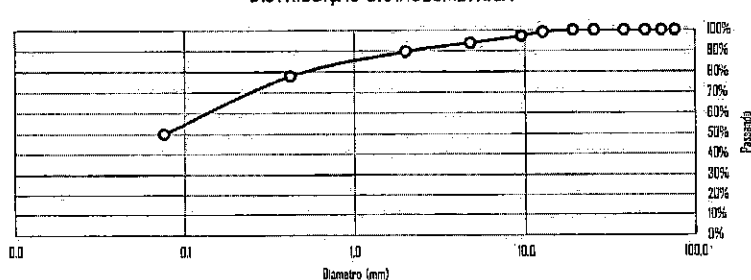
LÍMITE DE PLASTICIDADE	Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
		124	10,91	10,39	8,61	0,52	1,78
	113	9,56	9,00	6,94	0,56	2,06	27,18
	104	11,05	10,41	8,22	0,64	2,19	29,22
	111	10,04	9,42	7,21	0,62	2,21	28,05
	143	9,97	9,49	7,86	0,48	1,63	29,45
				28,62			

## RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	6,05%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	4,11%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	11,79%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	27,92%
Passando na #200	50,12%
Limite Líquidez	49,34
Limite Plasticidade	28,62
Índice Plasticidade	20,71
Índice 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

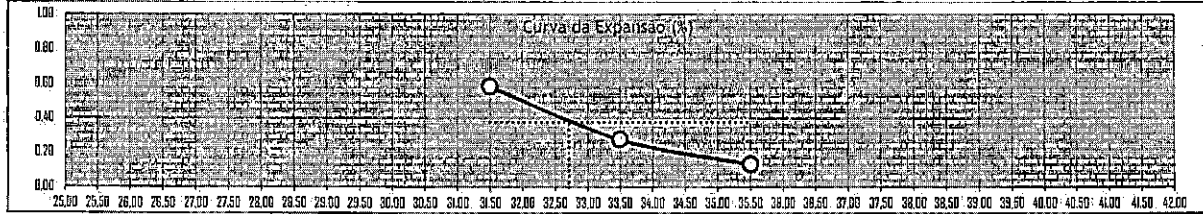
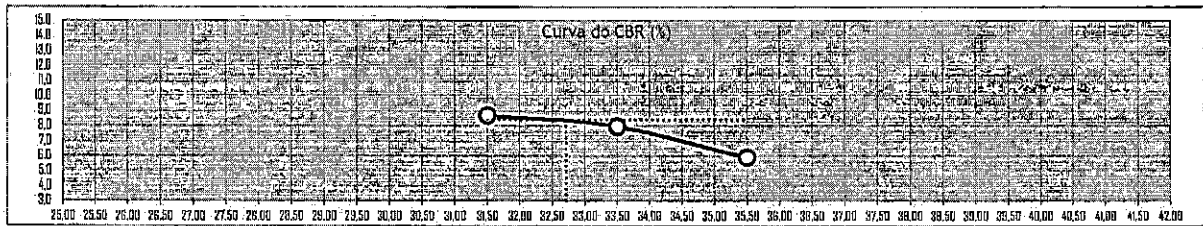
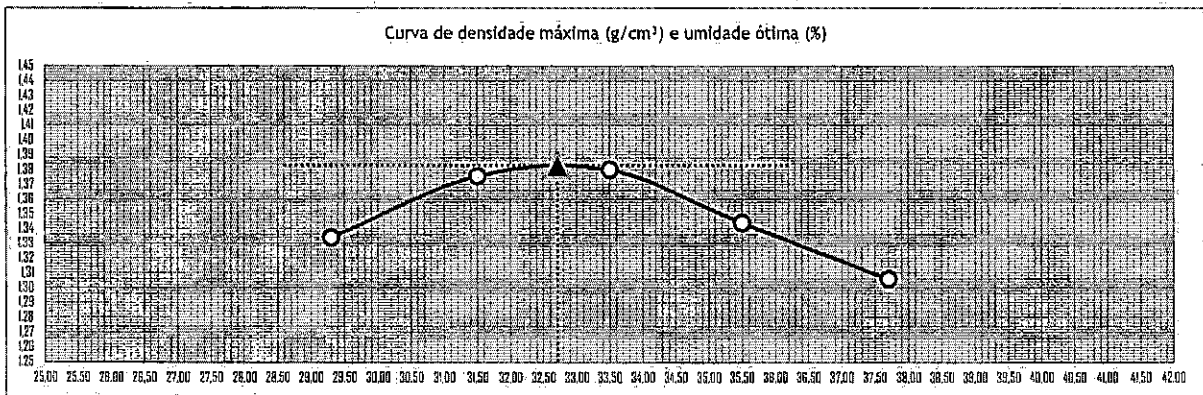


Serviço: Material de Sondagem Furo: 1392 EX Prof.: 0,40 a 1,50 Material: Argila Vermelha Clara  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

164

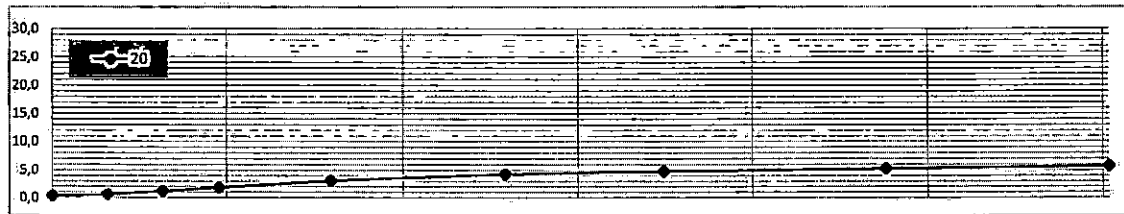
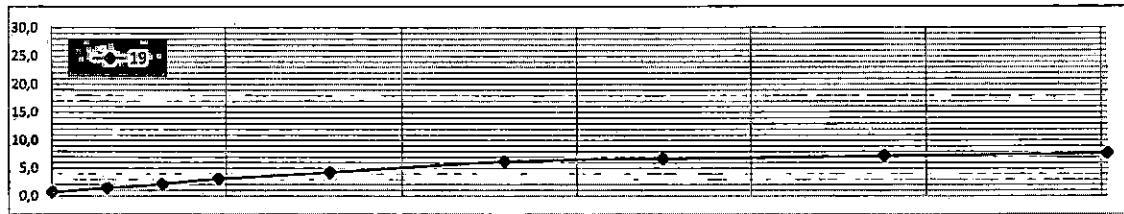
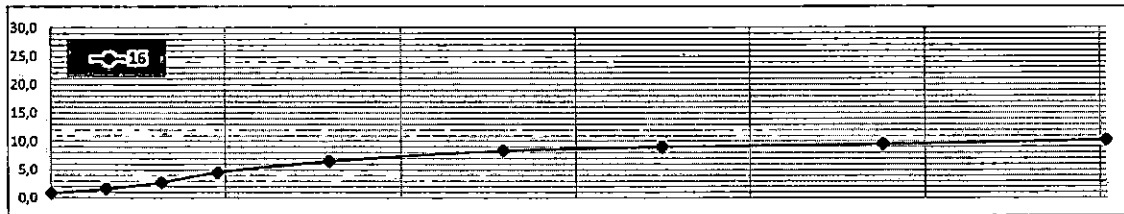
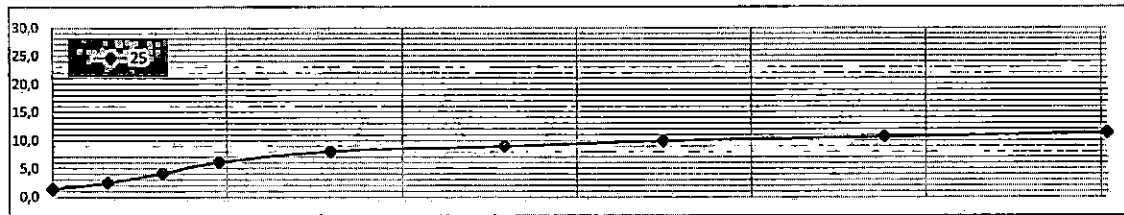
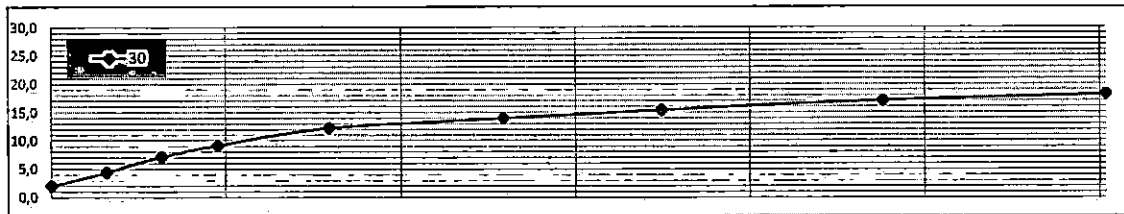
CARACTERÍSTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL	
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula N°:	33 50
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) = 6000,0		Cápsula + Solo Úmido (g)	83,15 95,50
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,383	Peso da amostra seca		Cápsula + Solo Seco (g)	69,25 79,11
Cilindro	Horas	Ps (g) = 4749,6		Peso da Cápsula (g)	16,85 16,38
<input type="checkbox"/> Proctor <input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.		Peso da água		Água (g)	13,90 16,39
Umidade Ótima (%)	32,71	Água (g) = 1250,4		Solo Seco (g)	52,40 62,73
C.B.R. (%)	8,42			Umidade %	26,53 26,13
Expansão (%)	0,38			Média	26,33

Descrição	g	a	-	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°	Cilindro N°
				30	25	16	19	20	27
Água	% <td>b <td>-</td> <td>1360</td> <td>1480</td> <td>1600</td> <td>1720</td> <td>1840</td> <td>1960</td> </td>	b <td>-</td> <td>1360</td> <td>1480</td> <td>1600</td> <td>1720</td> <td>1840</td> <td>1960</td>	-	1360	1480	1600	1720	1840	1960
Solo úmido + Cilindro	g <td>c <td>-</td> <td>22,7</td> <td>24,7</td> <td>26,7</td> <td>28,7</td> <td>30,7</td> <td>32,7</td> </td>	c <td>-</td> <td>22,7</td> <td>24,7</td> <td>26,7</td> <td>28,7</td> <td>30,7</td> <td>32,7</td>	-	22,7	24,7	26,7	28,7	30,7	32,7
Peso do Cilindro	g <td>d <td>-</td> <td>9562,0</td> <td>9774,0</td> <td>9701,0</td> <td>9758,0</td> <td>9824,0</td> <td>8263,0</td> </td>	d <td>-</td> <td>9562,0</td> <td>9774,0</td> <td>9701,0</td> <td>9758,0</td> <td>9824,0</td> <td>8263,0</td>	-	9562,0	9774,0	9701,0	9758,0	9824,0	8263,0
Solo úmido	g <td>e <td>d - e</td> <td>5585,1</td> <td>5636,4</td> <td>5410,3</td> <td>5554,9</td> <td>5666,0</td> <td>4214,8</td> </td>	e <td>d - e</td> <td>5585,1</td> <td>5636,4</td> <td>5410,3</td> <td>5554,9</td> <td>5666,0</td> <td>4214,8</td>	d - e	5585,1	5636,4	5410,3	5554,9	5666,0	4214,8
Volume do Cilindro	cm³ <td>f <td>-</td> <td>3976,9</td> <td>4137,6</td> <td>4290,7</td> <td>4203,1</td> <td>4158,0</td> <td>4048,2</td> </td>	f <td>-</td> <td>3976,9</td> <td>4137,6</td> <td>4290,7</td> <td>4203,1</td> <td>4158,0</td> <td>4048,2</td>	-	3976,9	4137,6	4290,7	4203,1	4158,0	4048,2
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³ <td>g <td>e / f</td> <td>2305,5</td> <td>2286,8</td> <td>2328,7</td> <td>2306,0</td> <td>2312,2</td> <td>2297,7</td> </td>	g <td>e / f</td> <td>2305,5</td> <td>2286,8</td> <td>2328,7</td> <td>2306,0</td> <td>2312,2</td> <td>2297,7</td>	e / f	2305,5	2286,8	2328,7	2306,0	2312,2	2297,7
Cápsula	n° <td>h <td>-</td> <td>1,725</td> <td>1,809</td> <td>1,843</td> <td>1,821</td> <td>1,798</td> <td>1,762</td> </td>	h <td>-</td> <td>1,725</td> <td>1,809</td> <td>1,843</td> <td>1,821</td> <td>1,798</td> <td>1,762</td>	-	1,725	1,809	1,843	1,821	1,798	1,762
Solo úmido + cápsula	g <td>i <td>-</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>21</td> <td>29</td> <td>35</td> <td>40</td> </td>	i <td>-</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>21</td> <td>29</td> <td>35</td> <td>40</td>	-	9	15	21	29	35	40
Solo Seco + Cápsula	g <td>j <td>-</td> <td>85,61</td> <td>80,75</td> <td>88,95</td> <td>81,19</td> <td>89,47</td> <td>83,28</td> </td>	j <td>-</td> <td>85,61</td> <td>80,75</td> <td>88,95</td> <td>81,19</td> <td>89,47</td> <td>83,28</td>	-	85,61	80,75	88,95	81,19	89,47	83,28
Peso da Água	g <td>l <td>l - j</td> <td>69,48</td> <td>64,89</td> <td>71,06</td> <td>64,10</td> <td>69,38</td> <td>64,07</td> </td>	l <td>l - j</td> <td>69,48</td> <td>64,89</td> <td>71,06</td> <td>64,10</td> <td>69,38</td> <td>64,07</td>	l - j	69,48	64,89	71,06	64,10	69,38	64,07
Peso da Cápsula	g <td>m <td>-</td> <td>16,13</td> <td>15,86</td> <td>17,89</td> <td>17,09</td> <td>20,09</td> <td>19,21</td> </td>	m <td>-</td> <td>16,13</td> <td>15,86</td> <td>17,89</td> <td>17,09</td> <td>20,09</td> <td>19,21</td>	-	16,13	15,86	17,89	17,09	20,09	19,21
Solo Seco	g <td>n <td>j - m</td> <td>14,46</td> <td>14,49</td> <td>17,70</td> <td>15,96</td> <td>16,05</td> <td>15,71</td> </td>	n <td>j - m</td> <td>14,46</td> <td>14,49</td> <td>17,70</td> <td>15,96</td> <td>16,05</td> <td>15,71</td>	j - m	14,46	14,49	17,70	15,96	16,05	15,71
Umidade	g <td>o <td>l / n</td> <td>55,02</td> <td>50,40</td> <td>53,36</td> <td>48,14</td> <td>53,33</td> <td>48,36</td> </td>	o <td>l / n</td> <td>55,02</td> <td>50,40</td> <td>53,36</td> <td>48,14</td> <td>53,33</td> <td>48,36</td>	l / n	55,02	50,40	53,36	48,14	53,33	48,36
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³ <td>o <td>g / (1+o)</td> <td>29,30</td> <td>31,50</td> <td>33,50</td> <td>35,50</td> <td>37,70</td> <td>39,70</td> </td>	o <td>g / (1+o)</td> <td>29,30</td> <td>31,50</td> <td>33,50</td> <td>35,50</td> <td>37,70</td> <td>39,70</td>	g / (1+o)	29,30	31,50	33,50	35,50	37,70	39,70
				1,334	1,376	1,380	1,344	1,306	1,281



Anel Dinamométrico		1032			Área do Pistão:			19,32			Constante:			0,10379						
Cilindro		30			25			16			19			20						
Altura do Cilindro (cm)		12,639			12,719			12,699			12,719			12,709						
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. (%)				
10/11/2021	10:45:00	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				
11/11/2021	10:45:00	1,01	-1,01	0,80	0,51	0,51	0,40	0,16	0,16	0,13	0,10	0,10	0,08	0,06	0,06	0,05				
12/11/2021	10:45:00	1,06	-1,06	0,84	0,62	0,62	0,49	0,21	0,21	0,17	0,13	0,13	0,10	0,08	0,08	0,06				
13/11/2021	10:45:00	1,14	-1,14	0,90	0,67	0,67	0,53	0,26	0,26	0,21	0,15	0,15	0,12	0,10	0,10	0,08				
14/11/2021	10:45:00	1,30	-1,30	1,03	0,74	0,74	0,59	0,35	0,35	0,28	0,17	0,17	0,13	0,11	0,11	0,09				
T	Penet.	Cilindro 30			Cilindro 25			Cilindro 16			Cilindro 19			Cilindro 20						
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.			
0,5	0,63	19	2,0	2,0		13	1,3	1,3		8	0,8	0,8		7	0,7	0,7		3	0,3	0,3
1,0	1,27	43	4,5	4,5		24	2,5	2,5		16	1,7	1,7		14	1,5	1,5		6	0,6	0,6
1,5	1,90	69	7,2	7,2		40	4,2	4,2		27	2,8	2,8		21	2,2	2,2		12	1,2	1,2
2,0	2,54	88	9,1	9,1		59	6,1	6,1		44	4,6	4,6		30	3,1	3,1		18	1,9	1,9
3,0	3,81	118	12,2	12,2		78	8,1	8,1		63	6,5	6,5		41	4,3	4,3		30	3,1	3,1
4,0	5,80	135	14,0	14,0		87	9,0	9,0		81	8,4	8,4		60	6,2	6,2		41	4,3	4,3
6,0	7,62	149	15,5	15,5		96	10,0	10,0		87	9,0	9,0		65	6,7	6,7		46	4,8	4,8
8,0	10,15	165	17,1	17,1		103	10,7	10,7		92	9,5	9,5		70	7,3	7,3		51	5,3	5,3
10,0	12,70	175	18,2	18,2		110	11,4	11,4		99	10,3	10,3		75	7,8	7,8		55	5,7	5,7
CBR'		70,31			12,99			8,71			6,50			4,43			2,66			
CBR''		105,46			13,29			8,56			7,97			5,90			4,04			

165



LIMITES FÍSICOS

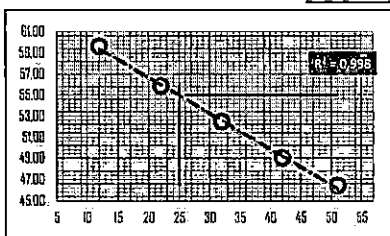


66

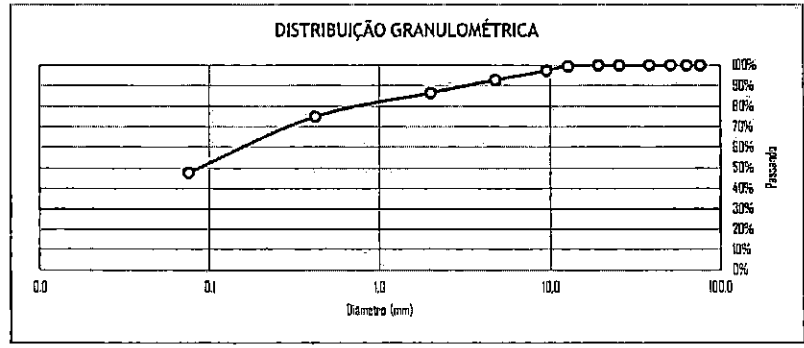
Serviço: Material de Sondagem Furo: 1392 EX Prof.: 0,40 a 1,50 Material: Argila Vermelha Clara  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA												
Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total	Amostra para Granulometria							
3"	76,2		976,28	100,00%	Amostra Total Úmida (g)		1.000,00					
2 1/2"	63,5		976,28	100,00%	Solo Seco Retido na #10 (g)		129,95					
2"	50,8		976,28	100,00%	Solo Úmido Pass. #10 (g)		870,05					
1 1/2"	38,1		976,28	100,00%	Solo S. Pass. #10 (g)		846,33					
1"	25,4	0,00	976,28	100,00%	Amostra Total Seca (g)		976,28					
3/4"	19,1	0,00	976,28	100,00%	Umidade Higroscópica							
1/2"	12,7	4,58	971,70	99,53%								
3/8"	9,5	21,04	950,66	97,38%	Cápsula Nº.:		2	44				
4	4,8	43,51	907,15	92,92%	Cápsula+Solo Úmido(g)		78,69	85,46				
10	2,0	60,82	846,33	86,69%	Cápsula+Solo Seco(g)		76,94	83,57				
Peneiramento Fino					Peso da Amostra Úmida		100,00		Peso da Amostra Seca		97,27	
Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa		Água (g)		1,75		1,89		
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total	Solo Seco (g)		62,23		67,67		
10	2,000	0				Umidade %		2,81		2,79		
40	0,420	13,05	84,22	86,58%	75,06%	Média		2,80				
200	0,075	30,49	53,73	55,24%	47,89%							

ENSAIOS FÍSICOS											
LIMITE DE LIQUIDEZ	Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
	120	15,06	12,58	7,24	2,48	5,34	46,44	51			
	102	14,62	12,39	7,84	2,23	4,55	49,01	42			
	114	14,84	12,72	8,68	2,12	4,04	52,48	32			54,88
	126	12,93	10,98	7,49	1,95	3,49	55,87	22	0,980	54,76	
	136	13,58	11,20	7,21	2,38	3,99	59,65	12			
LIMITE DE PLASTICIDADE	Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água				
	142	10,35	9,59	7,20	0,76	2,39	31,80				
	187	11,03	10,28	7,96	0,75	2,32	32,33				
	105	10,42	9,75	7,69	0,67	2,06	32,52				
	117	9,96	9,40	7,72	0,56	1,68	33,33				
	130	10,27	9,75	8,12	0,52	1,63	31,90				
				32,38							



RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho > 4,8 mm	7,08%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	6,23%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	11,63%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	27,17%
Passando na #200	47,89%
Limite Líquidez	54,88
Limite Plasticidade	32,38
Índice Plasticidade	22,50
Índice de Grupo	8
Classificação H.R.B.	A7-5



Etapa	Preparação	Granulometria	LL	LP	Cálculos
Data	DNER ME - 04/94	DNER ME - 080/94	DNER ME - 122/94	DNER ME - 062/94	
Operador					

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

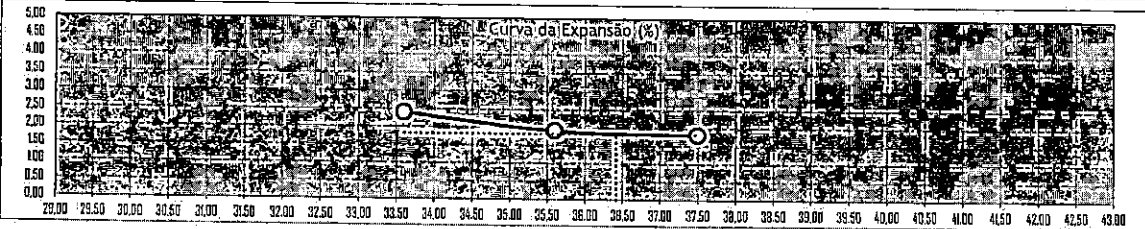
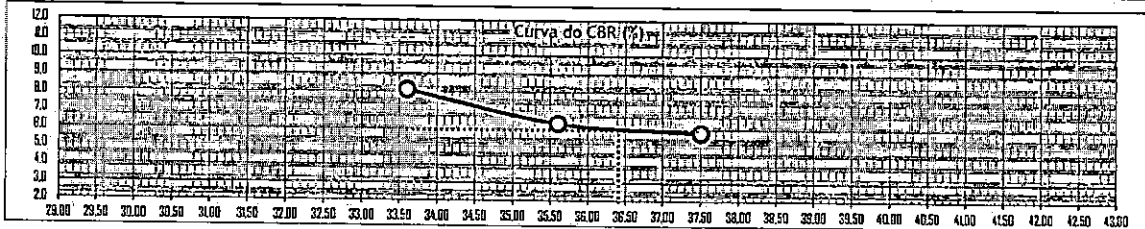
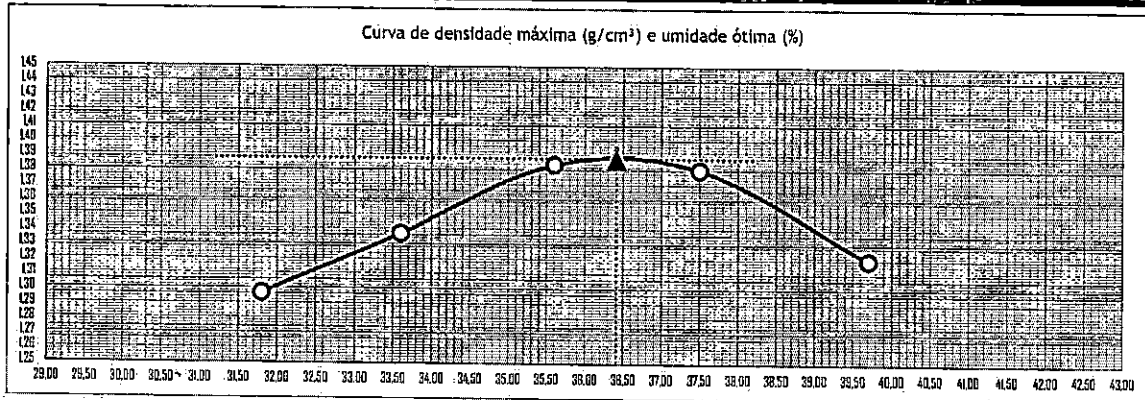


167

Serviço: Material de Sondagem Furo: 1394 LD Prof.: 0,05 a 1,50 Material: Argila Variada  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piñ - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

CARACTERÍSTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL	
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	50      54
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) = 6000,0		Cápsula + Solo Úmido (g)	91,50      88,94
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,388	Peso da amostra seca		Cápsula + Solo Seco (g)	75,43      73,34
Cilindro	Horas	Ps (g) = 4712,0		Peso da Cápsula (g)	16,38      16,52
Proctor	C.B.R.	Peso da água		Água (g)	16,07      15,60
Umidade Ótima (%)	36,41	Água (g) = 1288,0		Solo Seco (g)	59,05      56,82
C.B.R. (%)	5,94			Umidade %	27,21      27,48
Expansão (%)	1,83			Média	27,33

Descrição				Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº
	g	a	-	13	10	21	23	27	30
Água	g	a	-	1520	1640	1760	1880	2000	2120
	%	b	-	25,3	27,3	29,3	31,3	33,3	35,3
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	8701,0	8174,0	9152,0	9167,0	8451,0	9746,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4755,1	4055,5	4834,9	4794,7	4214,8	5585,1
Solo úmido	g	e	d - e	3945,9	4118,5	4317,1	4372,3	4236,2	4160,9
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2308,6	2305,6	2300,7	2303,7	2297,7	2305,5
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e/f	1,709	1,786	1,876	1,898	1,844	1,805
Cápsula	nº	h	-	1	3	17	43	52	44
Solo úmido + cápsula	g	i	-	83,94	87,42	90,12	94,84	91,55	89,92
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	67,83	69,63	70,75	73,49	70,43	68,06
Peso da Água	g	l	l - j	16,11	17,79	19,37	21,35	21,12	21,86
Peso da Cápsula	g	m	-	17,10	16,72	16,33	16,53	17,24	15,90
Solo Seco	g	n	j - m	50,73	52,91	54,42	56,96	53,19	52,16
Umidade	g	o	l/n	31,80	33,60	35,60	37,50	39,70	41,90
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	o	g/(1+o)	1,297	1,337	1,384	1,380	1,320	1,272

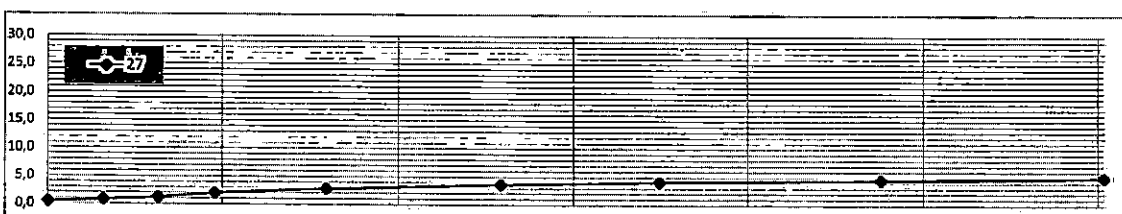
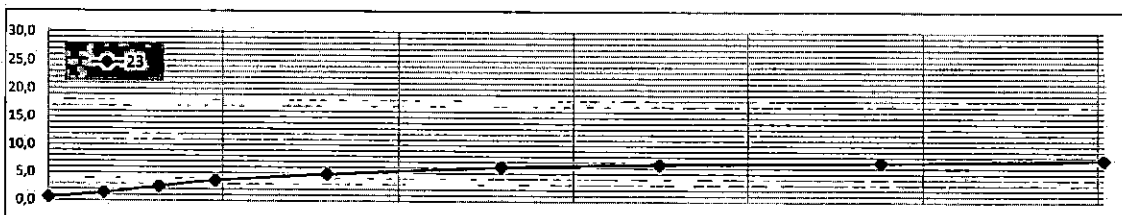
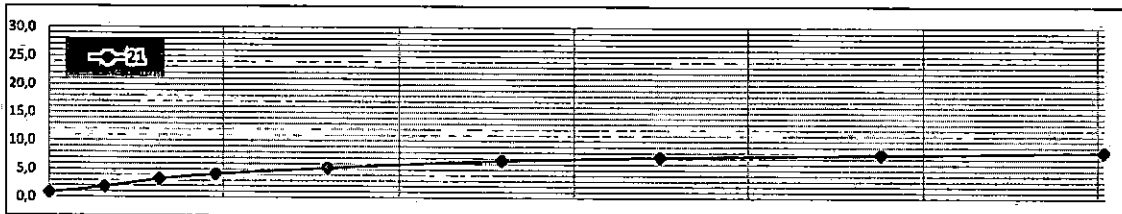
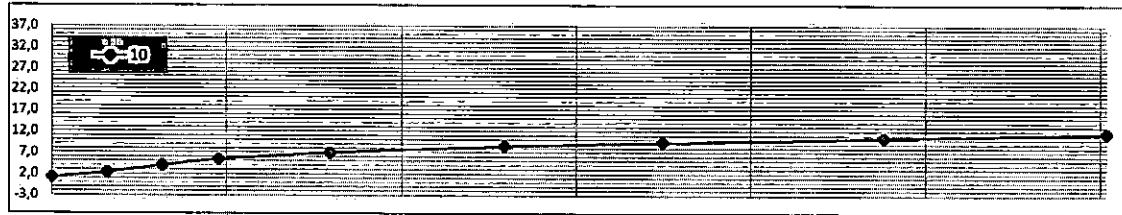
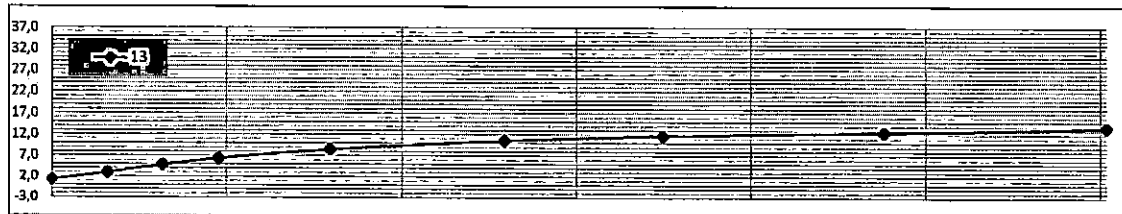


Anel Dinamométrico 1032 Área do Pistão: 19,32 Constante: 0,10379

Cilindro		13			10			21			23			27		
Altura do Cilindro (cm)		12,689			12,689			12,679			12,679			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. %
10/11/2021	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
11/11/2021	17:40:00	2,67	2,67	2,10	1,98	1,98	1,56	1,57	1,57	1,24	1,52	1,52	1,20	1,03	1,03	0,81
12/11/2021	17:40:00	3,31	3,31	2,61	2,41	2,41	1,90	2,03	2,03	1,60	1,89	1,89	1,49	1,24	1,24	0,98
13/11/2021	17:40:00	3,58	3,58	2,82	2,76	2,76	2,18	2,25	2,25	1,77	2,16	2,16	1,70	1,51	1,51	1,19
14/11/2021	17:40:00	3,86	3,86	3,04	3,06	3,06	2,41	2,43	2,43	1,82	2,30	2,30	1,81	1,64	1,64	1,29

T	Penet. mm	Cilindro 13			Cilindro 10			Cilindro 21			Cilindro 23			Cilindro 27		
Min.	mm	L (mm)	Pressão (Kg/m²)		L (mm)	Pressão (Kg/m²)		L (mm)	Pressão (Kg/m²)		L (mm)	Pressão (Kg/m²)		L (mm)	Pressão (Kg/m²)	
		(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	13	1,3	1,3	12	1,2	1,2	8	0,8	0,8	6	0,6	0,6	4	0,4	0,4
1,0	1,27	29	3,0	3,0	23	2,4	2,4	18	1,9	1,9	14	1,5	1,5	8	0,8	0,8
1,5	1,90	47	4,9	4,9	39	4,0	4,0	32	3,3	3,3	25	2,6	2,6	12	1,2	1,2
2,0	2,54	61	6,3	6,3	52	5,4	5,4	40	4,2	4,2	35	3,8	3,8	19	2,0	2,0
3,0	3,81	82	8,5	8,5	67	7,0	7,0	51	5,3	5,3	46	4,8	4,8	27	2,8	2,8
4,0	5,80	102	10,6	10,6	83	8,6	8,6	64	6,6	6,6	59	6,1	6,1	35	3,6	3,6
6,0	7,62	113	11,7	11,7	91	9,4	9,4	70	7,3	7,3	64	6,8	6,8	40	4,2	4,2
8,0	10,15	121	12,6	12,6	101	10,5	10,5	75	7,8	7,8	68	7,1	7,1	44	4,8	4,6
10,0	12,70	132	13,7	13,7	112	11,8	11,8	80	8,3	8,3	73	7,6	7,6	48	5,0	5,0

CBR'	70,31	9,00	7,68	6,90	5,17	2,80
CBR"	105,46	10,04	8,17	6,30	5,81	3,44



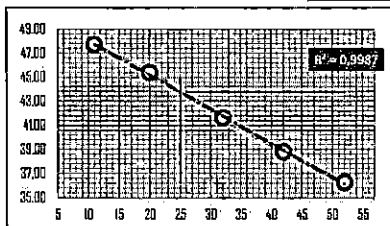
**LIMITES FÍSICOS**



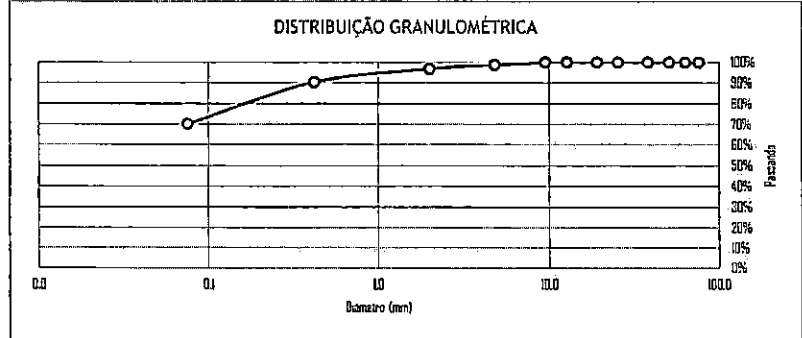
Serviço: Material de Sondagem Furo: 1394 LD Prof.: 0,05 a 1,50 Material: Argila Variada  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA						
Penela n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total	Amostra para Granulometria	
3"	76,2		994,35	100,00%	Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
2 1/2"	63,5		994,35	100,00%	Solo Seco Retido na #10 (g)	31,15
2"	50,8		994,35	100,00%	Solo Úmido Pass. #10 (g)	968,85
1 1/2"	38,1		994,35	100,00%	Solo S. Pass. #10 (g)	963,20
1"	25,4		994,35	100,00%	Amostra Total Seca (g)	994,35
3/4"	19,1		994,35	100,00%	Umidade Higroscópica	
1/2"	12,7		994,35	100,00%	Cápsula Nº.:	55 41
3/8"	9,5		994,35	100,00%	Cápsula+Solo Úmido(g)	93,02 89,68
4	4,8	12,64	981,71	98,73%	Cápsula+Solo Seco(g)	92,58 89,25
10	2,0	18,51	963,20	96,67%	Peso da Cápsula (g)	17,10 16,46
Peneiramento Fino					Água (g)	0,44 0,43
Peso da Amostra Úmida		100,00		Peso da Amostra Seca		99,42
Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa		
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total	
10	2,000	0				
40	0,420	6,59	92,83	93,37%	90,45%	
200	0,075	20,73	72,10	72,52%	70,25%	
					Umidade %	0,58 0,59
					Média	0,59

ENSAIOS FÍSICOS											
LÍMITE 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	17,13	14,86	8,60	2,27	6,26	36,26	52			43,82
	179	16,30	14,08	8,36	2,22	5,72	38,81	42			
	165	17,24	14,58	8,19	2,66	6,39	41,63	32			
	180	15,92	13,60	8,49	2,32	5,11	45,40	20	0,986	43,86	
	153	17,03	14,12	8,02	2,91	6,10	47,70	11			
LÍMITE DE PLASTICIDADE	Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água				
	194	9,68	9,32	8,04	0,36	1,28	28,12				
	187	10,24	9,74	7,96	0,50	1,78	28,09				
	143	9,61	9,21	7,86	0,40	1,35	29,63				
	172	9,99	9,61	8,26	0,38	1,35	28,15				
	165	10,08	9,67	8,19	0,41	1,48	27,70				
				28,34							



RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho > 4,8 mm	1,27%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	1,86%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	6,42%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	20,20%
Passando na #200	70,25%
Límite Líquidez	43,82
Límite Plasticidade	28,34
Índice Plasticidade	15,48
Índice de Grupo	10
Classificação H.R.B.	A7-6



Etapa	Preparação	Granulometria	LL	LP	Cálculos
	DNER ME - 04/1/94	DNER ME - 080/94	DNER ME - 122/94	DNER ME - 082/94	
Data					
Operador					

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

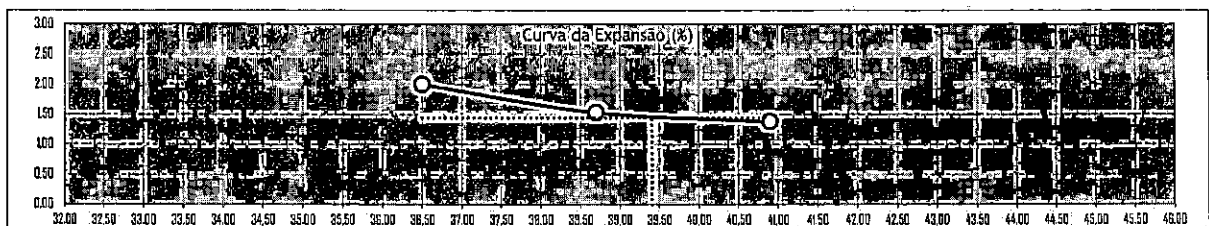
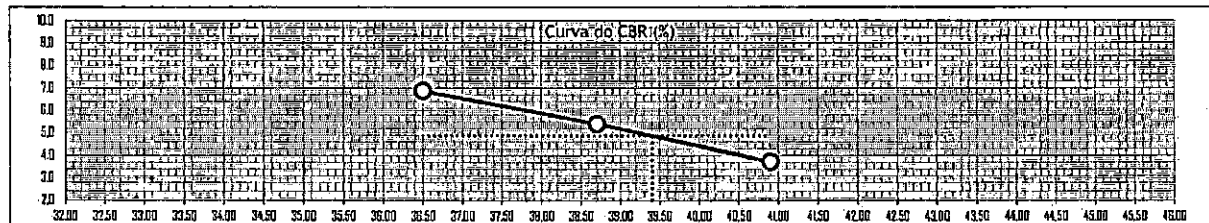
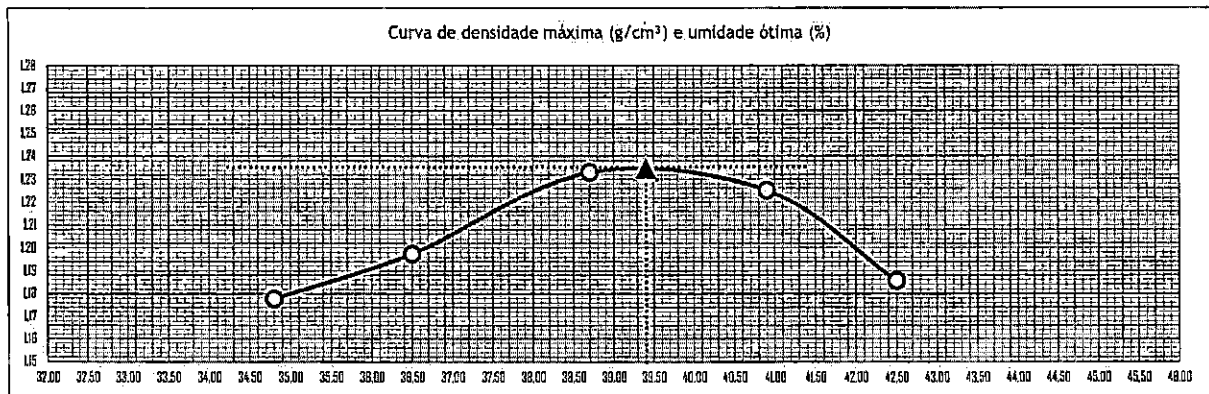


170

Serviço: Material de Sondagem Furo: 1396 EX Prof.: 0,00 a 1,50 Material: Argila Amarela Clara  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

CARACTERÍSTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL	
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº:	27 33
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) = 6000,0		Cápsula + Solo Úmido (g)	90,71 92,92
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,235	Peso da amostra seca		Cápsula + Solo Seco (g)	74,30 76,13
Cilindro	Horas	Ps (g) = 4672,7		Peso da Cápsula (g)	18,70 18,85
<input type="checkbox"/> Proctor <input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.		Peso da água		Água (g)	18,41 18,79
Umidade Ótima (%)	39,40	Água (g) = 1327,3		Solo Seco (g)	57,60 59,28
C.B.R. (%)	4,90			Umidade %	28,49 28,32
Expansão (%)	1,46			Média	28,41

Descrição	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº			
							27	12	18
Água	g	a	-	1700	1820	1940	2060	2180	2300
	%	b	-	28,3	30,3	32,3	34,3	36,3	38,3
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	7883,0	9418,0	8078,0	9658,0	7951,0	8019,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4214,8	5579,8	4134,0	5668,0	4055,5	4141,6
Solo úmido	g	e	d - e	3648,2	3838,2	3944,0	3992,0	3895,5	3877,4
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2297,7	2348,1	2306,0	2312,2	2305,6	2312,7
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e/f	1,588	1,635	1,710	1,726	1,690	1,677
Cápsula	nº	h	-	42	58	24	33	26	44
Solo úmido + cápsula	g	i	-	88,27	91,45	92,65	85,49	96,24	89,67
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	69,81	71,24	71,88	65,57	72,18	66,91
Peso da Água	g	l	l - j	18,46	20,21	20,77	19,92	24,06	22,76
Peso da Cápsula	g	m	-	16,75	15,91	18,24	16,85	15,62	15,90
Solo Seco	g	n	j - m	53,06	55,33	53,64	48,72	58,56	51,01
Umidade	g	o	l/n	34,80	36,50	38,70	40,90	42,50	44,60
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	o	g / (1+o)	1,178	1,198	1,233	1,225	1,186	1,159



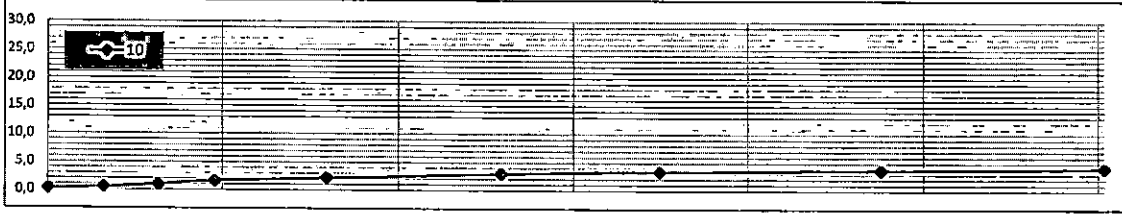
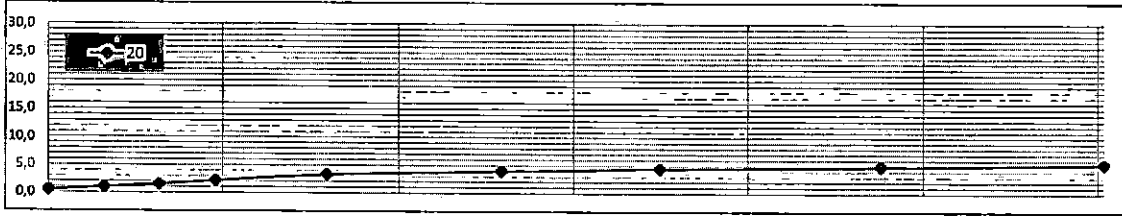
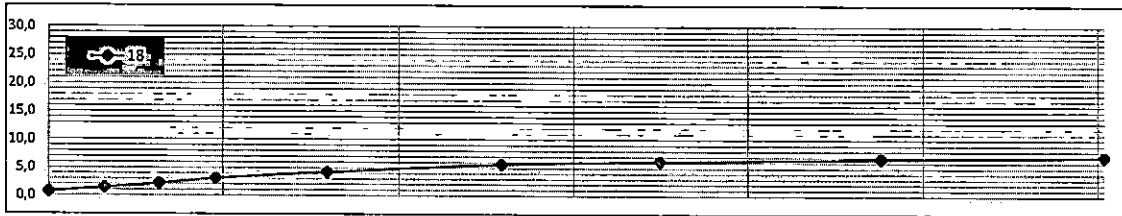
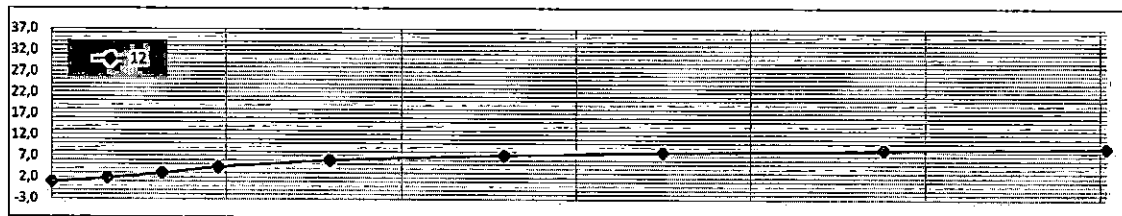
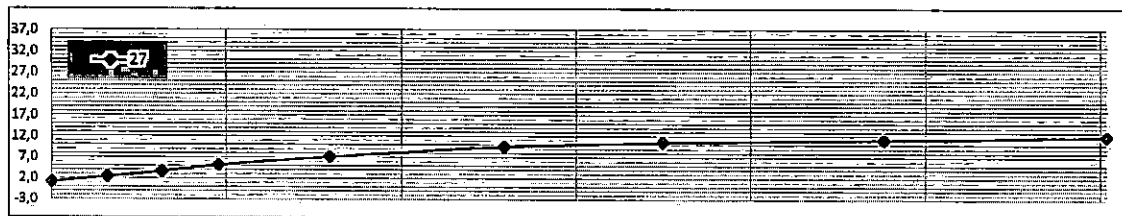
Anel Dinamométrico 1032 Área do Pistão: 19,32 Constantes: 0,10379

Cilindro		27			12			18			20			10		
Altura do Cilindro (cm)		12,679			12,889			12,619			12,709			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. (%)
10/11/2021	14:40:00	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
11/11/2021	14:40:00	2,67	2,67	2,11	1,78	1,78	1,40	1,43	1,43	1,13	1,42	1,42	1,12	1,04	1,04	0,82
12/11/2021	14:40:00	3,02	3,02	2,38	2,09	2,09	1,65	1,68	1,68	1,33	1,53	1,53	1,21	1,13	1,13	0,89
13/11/2021	14:40:00	3,21	3,21	2,53	2,34	2,34	1,85	1,86	1,86	1,47	1,68	1,68	1,33	1,21	1,21	0,95
14/11/2021	14:40:00	3,35	3,35	2,64	2,54	2,54	2,00	1,95	1,95	1,54	1,76	1,76	1,39	1,25	1,25	0,99

171

T	Penet. mm	Cilindro 27			Cilindro 12			Cilindro 18			Cilindro 20			Cilindro 10		
Min.	mm	L (mm)	Calc.	Corr.	L (mm)	Calc.	Corr.	L (mm)	Calc.	Corr.	L (mm)	Calc.	Corr.	L (mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	12	1,2	1,2	9	0,9	0,9	7	0,7	0,7	5	0,5	0,5	2	0,2	0,2
1,0	1,27	24	2,5	2,5	18	1,9	1,9	14	1,5	1,5	10	1,0	1,0	5	0,5	0,5
1,5	1,90	36	3,7	3,7	29	3,0	3,0	21	2,2	2,2	15	1,6	1,6	10	1,0	1,0
2,0	2,54	50	5,2	5,2	42	4,4	4,4	30	3,1	3,1	21	2,2	2,2	16	1,7	1,7
3,0	3,81	69	7,2	7,2	58	6,0	6,0	41	4,3	4,3	32	3,3	3,3	21	2,2	2,2
4,0	5,80	92	9,5	9,5	70	7,3	7,3	55	5,7	5,7	38	3,9	3,9	29	3,0	3,0
6,0	7,62	102	10,6	10,6	77	8,0	8,0	60	6,2	6,2	43	4,5	4,5	33	3,4	3,4
8,0	10,15	108	11,2	11,2	83	8,6	8,8	65	6,7	6,7	47	4,9	4,9	36	3,7	3,7
10,0	12,70	116	12,0	12,0	87	9,0	9,0	69	7,2	7,2	52	5,4	5,4	40	4,2	4,2

CBR'	70,31	7,38	6,20	4,43	3,10	2,36
CBR"	105,46	9,05	6,89	5,41	3,74	2,85



LIMITES FÍSICOS



172

Serviço: Material de Sondagem Furo: 1396 EX Prof.: 0,00 a 1,50 Material: Argila Amarela Clara  
 Cliente: Prefeitura Municipal de Piên - PR  
 Local: Rua Palmitos Data: 10/11/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total	Amostra para Granulometria		
					Amostra Total Úmida (g)		
3"	76,2		993,53	100,00%	Amostra Total Úmida (g)	1.000,00	
2 1/2"	63,5		993,53	100,00%	Solo Seco Retido na #10 (g)	29,83	
2"	50,8		993,53	100,00%	Solo Úmido Pass. #10 (g)	970,17	
1 1/2"	38,1		993,53	100,00%	Solo S. Pass. #10 (g)	963,70	
1"	25,4		993,53	100,00%	Amostra Total Seca (g)	993,53	
3/4"	19,1		993,53	100,00%	Umidade Higroscópica		
1/2"	12,7	0,00	993,53	100,00%	Cápsula Nº.:	51 25	
3/8"	9,5	0,00	993,53	100,00%	Cápsula+Solo Úmido(g)	81,04 87,42	
4	4,8	14,53	979,00	98,54%	Cápsula+Solo Seco(g)	80,62 86,92	
10	2,0	15,30	963,70	97,00%	Peso da Cápsula (g)	16,21 14,52	
Penetramento Fino					Água (g)	0,42 0,50	
Peso da Amostra Úmida		100,00	Peso da Amostra Seca		99,33	Solo Seco (g)	64,41 72,40
Peneira		Amostra Seca (g)		Porcentagem que Passa		Umidade %	0,65 0,69
N.	Abertura	Retido	Passante	Amostra Parcial	Amostra Total	Média	0,67
10	2,000	0					
40	0,420	7,08	92,25	92,87%	90,08%		
200	0,075	22,17	70,08	70,55%	68,44%		

ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ	Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
	130	17,09	14,30	8,12	2,79	6,18	45,15	52			53,35
	157	17,62	14,58	8,32	3,04	6,26	48,56	41			
	182	15,71	12,94	7,62	2,77	5,32	52,07	31			
	169	16,74	13,62	7,95	3,12	5,67	55,03	20	0,966	53,16	
101	16,28	13,13	7,67	3,15	5,46	57,69	11				

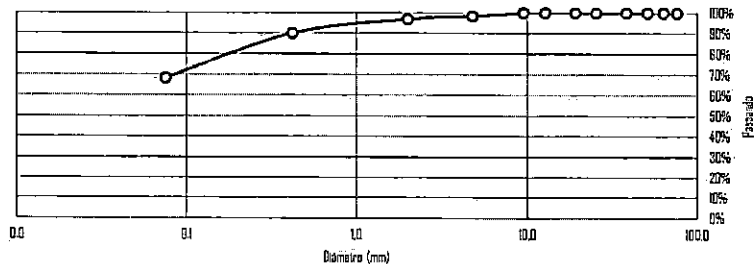
  

LIMITE DE PLASTICIDADE	Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
	151	9,97	9,28	7,42	0,69	1,86	37,10
	163	10,58	9,95	8,24	0,63	1,71	36,84
	109	10,44	9,48	8,86	0,96	2,62	36,64
	124	11,06	10,41	8,61	0,65	1,80	36,11
138	10,27	9,70	8,13	0,57	1,57	36,31	
				36,60			

RESUMO DOS ENSAIOS:

Pedregulho > 4,8 mm	1,46%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	1,54%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	6,91%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	21,65%
Passando na #200	68,44%
Límite Liquidez	53,35
Límite Plasticidade	36,60
Índice Plasticidade	16,75
Índice de Grupo	12
Classificação H.R.B.	A7-5

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					



10 A.R.T

173



**1. Responsável Técnico**

**ELITON ANTUNES COELHO**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2511047721  
Registro: 115283-2-SC

4

Empresa Contratada: DAVANTI ENGENHARIA LTDA

Registro: 127722-4-SC

**2. Dados do Contrato**

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN

Endereço: RUA AMAZONAS

Complemento:

Cidade: PIEN

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 345.061,58

Contrato: 044/2021

Celebrado em: 19/05/2021

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: CENTRO

UF: PR

CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40

Nº: 373

CEP: 83860-000

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

**3. Dados Obra/Serviço**

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIEN

Endereço: DIVERSOS

Complemento:

Cidade: PIEN

Data de Início: 19/05/2021

Finalidade: Infra-estrutura

Data de Término: 08/09/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: DIVERSOS

UF: PR

CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40

Nº: S/N

CEP: 83860-000

Código:

**4. Atividade Técnica**

Coordenação	Estudo	Levantamento	
<b>Serviço topográfico Planialtimétrico</b>			
		Dimensão do Trabalho:	34.378,82 Metro(s)
<b>Topometria</b>	Estudo	Levantamento	
		Dimensão do Trabalho:	1.031.364,57 Metro(s) Quadrado(s)
<b>Geotecnia</b>	Projeto	Estudo	Análise
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)
<b>Tráfego</b>	Projeto	Estudo	Análise
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)
<b>Hidrologia</b>	Projeto	Estudo	Análise
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)
<b>Desenho Geométrico</b>	Estudo	Análise	Projeto
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)
<b>Terraplenagem</b>	Projeto	Orçamento	Dimensionamento
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)
<b>Drenagem</b>	Projeto	Orçamento	Dimensionamento
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)
<b>Pavimentação Asfáltica</b>	Projeto	Orçamento	Dimensionamento
		Dimensão do Trabalho:	22,23 Quilômetros(s)
<b>Pavimentação em pedras</b>	Projeto	Orçamento	Dimensionamento
		Dimensão do Trabalho:	6,16 Quilômetros(s)
<b>e/ou sub base</b>	Projeto	Orçamento	Dimensionamento
		Dimensão do Trabalho:	5,99 Quilômetros(s)
<b>Sinalização</b>	Projeto	Orçamento	Especificação
		Dimensão do Trabalho:	34,38 Quilômetros(s)

**5. Observações**

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

**6. Declarações**

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

**7. Entidade de Classe**

ASCEA - 9

**8. Informações**

A ART é válida somente após o pagamento da taxa.  
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA  
ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.  
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://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, 08 de Setembro de 2022

ELITON ANTUNES COELHO

069.210.969-20

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN

76.002.666/0001-40



**INFORMAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS E FINANCEIRAS**

175

- 1) **OBJETIVO:** Pavimentação Palmitos.
- 2) **MODALIDADE:** Concorrência.
- 3) **VALOR TOTAL ESTIMADO:** R\$ 2.009.832,23 (Dois milhões, nove mil, oitocentos e trinta e dois reais e vinte e três centavos).
- 4) **FORMA DE PAGAMENTO:** Em até 30 (trinta) dias após emissão de Nota Fiscal.
- 5) **DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA:** Conforme LOA 2024

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO, OBRAS E URBANISMO	04.001.15.451.0006.1008.44.90.51.00.00 Financiamento - 619
---	---

**6) RECURSOS ORÇAMENTARIOS:**

Saldo Atualizado em R\$ 1 05 12025 às 13:139 hrs R\$ 2.800.000.

- Há disponibilidade.  
 Não há disponibilidade.  
 Quando se tratar de Registro de Preços o Saldo Orçamentário deverá ser consultado no momento da emissão do contrato/Empenho.  
 Necessita suplementação.

**José Luiz de Barros**  
Contador CRC/PR 049922/O-8  
Matrícula 35076-1

08 1 05 12024

**8) RECURSOS FINANCEIROS:**

- Há previsão de recursos financeiros e será incluído na Programação de acordo com a disponibilidade.  
 Não há previsão recursos financeiros.  
 Necessita suplementação.

9) Declaramos que a análise da regularidade orçamentária e legal foi feita pelo órgão solicitante, de acordo com as informações constantes no processo e epígrafe, em conformidade com o que dispões os Arts. 16 e 17 da LC 101/00.

**Silvana Teixeira Jung**  
Secretária Municipal de Administração e Finanças

08 1 05 12024

176

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN**  
**EDITAL DE CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 007/2024**  
**Processo Administrativo nº 3146**

O MUNICÍPIO de Piên/PR, torna público que, às 09:30 horas do dia 28 de maio do ano de 2024, realizará licitação, na modalidade **CONCORRÊNCIA**, na forma **ELETRÔNICA**, sob regime de **EMPREITADA POR PREÇO GLOSUBAL**, do tipo **MENOR PREÇO**, modo de disputa **ABERTO**, nos termos do art. 27 da Constituição do Estado do Paraná, da Lei Complementar Federal n.º 123/2006; da Lei Federal n.º 14.133/2021, assim como pelas disposições deste Edital e seus anexos.

**Data da sessão: 28/05/2024.**

**Horário: 09:30 (Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF).**

**Data e horário limite para encaminhar as propostas:** As propostas serão encaminhadas exclusivamente por meio do sistema eletrônico até as 09:29 do dia 28/05/2024.

**Plataforma:** bolsa de licitações e leilões do Brasil - BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br), no qual o edital está disponível para "download".

**1. DO OBJETO, VALOR MÁXIMO, CRITÉRIO DE JULGAMENTO, DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA, REGIME DE EXECUÇÃO**

**DO OBJETO**

1.1 A presente licitação tem por objeto a execução, sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, da(s) seguinte(s) obra(s):

Local: Estrada KO-002 - Palmitos;  
Objeto: Pavimentação de Estrada Vicinal em CBUQ, 11.775,35 m<sup>2</sup>, incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito e ensaios tecnológicos.  
Trechos:  
• Estrada Municipal KO-002 - Trecho 13 - Palmitos (entre a estaca 0+570,00m à estaca 105+15,23m)  
Área Pavimentada: 11.775,35 m<sup>2</sup>  
Colocação de placas de comunicação visual;  
Prazo de execução: 180 (cento e oitenta) dias;  
Patrimônio líquido mínimo: R\$ 200.900,00 (duzentos mil e novecentos reais).  
Valor máximo da licitação: R\$ 2.009.832,23 (dois milhões, nove mil, oitocentos e trinta e dois reais e vinte e três centavos).

A obra deverá ser executada em conformidade com o projeto, especificações técnicas, memoriais e demais documentos.

**SAM 86**

1.2 Entende-se por obra semelhante a que apresenta complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior a:

Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente - CBUQ

### **VALOR MÁXIMO DA CONCORRÊNCIA**

1.3 O preço máximo admitido para execução da obra é de R\$ 2.009.832,23 (dois milhões, nove mil, oitocentos e trinta e dois reais e vinte e três centavos), sendo 80,23% referente aos materiais e 19,77% referente à mão de obra, conforme planilha orçamentária de referência (Anexo XVI).

1.3.1 Não serão aceitas propostas com valor superior ao preço máximo admitido para a licitação.

1.3.2 O BDI, que incidirá sobre o valor global de referência, deverá ser apresentado à parte, com a proposta, sendo ali necessariamente detalhada sua composição, conforme Modelo de Planilha para Cálculo do BDI (Anexo VI).

1.3.3 O BDI Referencial utilizado para estabelecer o preço máximo é dado conforme Anexo VII.

1.3.4 Caso o licitante não apresente a composição do BDI, conforme itens acima, considerar-se-á que adotou o BDI Referencial constante do Anexo VII deste Edital.

1.3.5 Os encargos sociais (ES) sobre os custos da mão de obra utilizadas como referência são os constantes da Planilha do Anexo V.

### **CRITÉRIO DE JULGAMENTO**

1.4 O critério de julgamento adotado será do tipo **MENOR PREÇO**, considerado o menor dispêndio para a Administração, nos termos do art. 34 da Lei nº 14.133/2021, e observadas as exigências contidas neste Edital e seus Anexos quanto às especificações do objeto.

### **RECURSOS:**

1.5 As despesas com a execução do objeto deste Contrato serão financiadas com recursos do Sistema de Financiamento de Ações nos Municípios do Estado do Paraná – SFM, a serem creditados em conta específica indicada pelo Município através da dotação orçamentária 04.001.15.451.0006.1008.44:90:51.00.00.

1.5.1 Os pagamentos referentes às atividades executadas e certificadas serão efetuados pelo Município de Piên/PR, em conformidade com o disposto na Minuta de Contrato (Anexo I).

1.5.2 As faturas correspondentes às atividades a serem executadas deverão ser emitidas pelo contratado em nome do Município de Piên/PR.

### **REGIME DE EXECUÇÃO**

1.6 Os serviços deverão ser iniciados no máximo até 21 (vinte e um) dias contados a partir da data da assinatura citada no extrato do contrato publicado no diário oficial.

1.6.1 A presente contratação adotará como regime de execução a Empreitada por Preço Global.

1.6.2 O prazo de vigência será automaticamente prorrogado quando seu objeto não for concluído no período firmado no contrato, respeitadas as disposições contidas no art. 111 da Lei Federal nº 14.133/2021.

## **2. DA REALIZAÇÃO DA CONCORRÊNCIA E DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTOS**

2.1 O inteiro teor do Edital poderá ser obtido no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP, no sítio eletrônico da prefeitura <https://www.pien.pr.gov.br/licitacoes> e no Sistema Eletrônico de Licitações (bolsa de licitações e leilões do Brasil - BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br))

- 2.2 A Concorrência eletrônica será realizada por meio eletrônico, no sistema de compras eletrônicas do (bolsa de licitações e leilões do Brasil - BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br) )
- 2.3 A Concorrência eletrônica será conduzida por Agente de Contratação, mediante a inserção e o monitoramento de dados gerados ou transferidos para o sistema de compras eletrônicas adotado para a presente licitação. 178
- 2.4 Pedidos de informações, esclarecimentos e impugnações relativos ao edital, seus modelos, adendos e anexos poderão ser apresentados ao Agente de Contratação, pelo próprio Sistema Eletrônico de Licitação BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br) , até 03 (três) dias úteis antes da data de abertura do certame, sendo que as respostas serão divulgadas no sítio eletrônico oficial, no prazo de até 3 (três) dias úteis, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame, sem identificar a proponente que deu origem à consulta.
- 2.5 A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo Agente de Contratação, nos autos do processo de licitação.
- 2.6 A qualquer tempo, antes da data limite para o recebimento das propostas, o Município poderá, por sua própria iniciativa ou como consequência de algum esclarecimento solicitado ou impugnação formulada, por uma possível proponente, alterar os termos do Edital, com anuência expressa do PARANACIDADE, mediante a emissão de um adendo.
- 2.7 Nos casos em que a alteração do Edital importe modificação das propostas, o Município prorrogará o prazo de abertura do certame.

### 3. DA PARTICIPAÇÃO NA CONCORRÊNCIA

3.1 Poderão participar da presente licitação empresas, brasileiras ou estrangeiras, devidamente constituídas, que possuam objeto social pertinente e compatível ao licitado, e que atendam todas as exigências deste Edital e de seus anexos, e desde que devidamente credenciadas no sistema eletrônico do bolsa de licitações e leilões do Brasil - BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br).

#### 3.2 Credenciamento:

3.2.1 O Credenciamento é o nível básico do registro cadastral no Sistema Eletrônico de Licitações bolsa de licitações e leilões do Brasil - BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br), que permite a participação dos interessados na modalidade LICITATÓRIA CONCORRÊNCIA, em sua FORMA ELETRÔNICA.

3.2.1.1 O cadastro dos interessados deverá ser feito no Sistema Eletrônico de Licitações bolsa de licitações e leilões do Brasil - BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br).

3.2.2 O credenciamento junto ao provedor do sistema implica a responsabilidade do licitante ou de seu representante legal e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes a esta licitação.

3.2.3 O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

3.2.4 É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no Sistema Eletrônico de Licitações BLL no site: [www.bll.org.br](http://www.bll.org.br) , e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

3.2.4.1 A não observância do disposto no subitem anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

### 3.3 Consórcio:

Não será permitida a participação de Consórcio, conforme justificativa técnica e econômica constante do procedimento administrativo.

### 3.4 Das vedações à participação:

3.4.1 Não poderão disputar licitação ou participar da execução de contrato, direta ou indiretamente, empresas que:

3.4.1.1 Estejam sob processo de falência;

3.4.1.2 Será admitida participação de empresas em recuperação judicial, desde que apresentada certidão emitida pela instância judicial competente demonstrando estar a empresa apta econômica e financeiramente a participar de procedimento licitatório;

3.4.1.3 Tenham sido declaradas inidôneas para licitar e contratar com a Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos;

3.4.1.4 Estejam impedidas de licitar e contratar com a Administração Pública direta e indireta do ente federativo que tiver aplicado a sanção;

3.4.1.5 Se enquadrem nas seguintes vedações de participação (art. 9º e 14 da Lei 14.133/2021):

a) Pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta, estendendo-se a vedação ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de burlar a efetividade da sanção a ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que comprovado o ilícito ou utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante.

b) Aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, devendo essa proibição constar expressamente do edital de licitação;

c) Pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista.

d) Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público de órgão ou entidade licitante ou contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria.

3.4.1.5.1 As vedações estendem-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.

3.4.2 Não poderão participar da licitação OSCIP's atuando nessa condição;

3.4.3 Aquele que não atenda às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);

3.4.4 Autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica;

3.4.5 Empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado.

130  
180  
**3.5 ME e EPP:** As microempresas e empresas de pequeno porte, assim qualificadas nos termos da Lei Complementar nº 123/06, poderão participar desta licitação usufruindo dos benefícios estabelecidos nos artigos 42 a 49 daquela Lei Complementar, declarando no campo próprio do sistema sua condição.

**3.5.1** Não serão aplicáveis tais benefícios em se tratando de contratação de obras e serviços de engenharia, cujo valor estimado for superior à receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte.

**3.5.1.1** A obtenção dos benefícios fica limitada às microempresas e às empresas de pequeno porte que, no ano-calendário de realização da licitação, ainda não tenham celebrado contratos com a Administração Pública cujos valores somados extrapolem a receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte.

**3.5.1.2** Nas contratações com prazo de vigência superior a 1 (um) ano, será considerado o valor anual do contrato.

**3.6** Como requisito para a participação na CONCORRÊNCIA, a licitante deverá declarar, em campo próprio do sistema eletrônico ou mediante apresentação de declaração, que está ciente e concorda com as condições do edital e anexos, especialmente:

**3.6.1** O pleno conhecimento e atendimento aos critérios legais e constitucionais e às exigências de habilitação e demais condições previstas no edital;

**3.6.2** A sua condição de microempresa, de empresa de pequeno porte ou de microempreendedor individual para usufruir dos benefícios da Lei Complementar Federal nº 123, de 2006.

**3.6.2.1** A comprovação da condição acima deverá ocorrer mediante apresentação de:

- a) Certidão Simplificada original da Junta Comercial da sede do licitante ou documento equivalente;
- b) Declaração escrita (ANEXO XII), sob as penas da lei, de que cumpre os requisitos legais de qualificação da condição de microempresa, de empresa de pequeno porte ou microempreendedor individual, estando apto a usufruir dos benefícios previstos nos art. 42 a art. 49 da Lei Complementar Federal nº 123, de 2006;
- c) Demonstração do Resultado do Exercício – DRE, a que se refere a NBC TG 1002, de 2021, do Conselho Federal de Contabilidade – CFC, ou outra norma que vier a substituir.

**3.7** A declaração falsa relativa ao cumprimento de qualquer condição sujeitará o licitante às sanções previstas em lei e neste Edital.

**3.7.1** A falsidade de qualquer declaração prestada poderá caracterizar o crime de que trata o art. 299 do Código Penal, sem prejuízo do enquadramento em outros tipos penais e das sanções administrativas previstas na legislação pertinente, mediante o devido processo legal, e implicará, também, a inabilitação da licitante se o fato vier a ser constatado durante o trâmite da licitação.

**3.8** A participação nesta CONCORRÊNCIA implica o reconhecimento pela Licitante de que conhece, atende e se submete a todas as cláusulas e condições do presente edital (ANEXO XI).

#### **4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO**

**4.1** Na presente licitação, a fase de habilitação sucederá as fases de apresentação das propostas e lances e de julgamento.

**4.2** O encaminhamento da proposta de preços será feito exclusivamente por meio do sistema eletrônico, observados datas e horários limites estabelecidos.

**4.3** Empresa que faz parte de um mesmo grupo econômico ou financeiro pode apresentar somente uma única proposta, sob pena de rejeição de todas.

4.4 Incumbirá ao licitante acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública da CONCORRÊNCIA ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios, diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.

4.5 Até a abertura da sessão pública, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta e os documentos de habilitação anteriormente inseridos no sistema.

## **5. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA E DOCUMENTOS ANEXOS**

5.1 O licitante enviará sua proposta mediante o preenchimento, no sistema eletrônico, do valor global, em moeda corrente nacional.

5.2 A Proposta de Preços, anexada com os demais documentos exigidos no Edital, deverá conter:

5.2.1 Proposta endereçada ao Município, em papel timbrado da empresa, conforme modelo do ANEXO II, relacionando ainda os seguintes itens:

a) Preço global em valor numérico e por extenso, cotado em reais;

b) Prazo de validade da Proposta de 60 dias (sessenta) dias, contados a partir da data de abertura da licitação;

c) Assinatura do representante legal, identificando-o com o nome e o CPF;

5.2.2 Cronograma físico-financeiro (anexo IV).

5.2.3 Planilha de Serviços (anexo III), Planilha de cálculo do BDI (anexo VI) e ES (anexo V).

5.2.4 Declaração de Conhecimento de Práticas Proibidas (Anexo XVIII)

5.3 Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Licitante.

5.4 Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, de depreciações, de mão de obra, encargos previdenciários, sociais, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na execução da obra.

5.5 Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

5.6 Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas, quando participarem de licitações públicas.

5.7 O licitante deverá entregar o Cronograma Físico-Financeiro, observado o valor proposto, contemplando o prazo de execução previsto no Edital e deverá considerar o preço global da proposta, com etapas definindo o avanço físico mensal e correspondente valor financeiro.

5.7.1 O Cronograma Físico-Financeiro deverá prever parcelas a cada 30 (trinta) dias.

5.7.2 O Cronograma Físico-Financeiro deverá apresentar na última parcela valor não inferior a 10% (dez por cento) do valor global proposto;

5.7.3 O Cronograma Físico-Financeiro apresentado pela empresa vencedora do certame deverá ser aprovado pelo Órgão Licitante antes da assinatura do contrato;

5.7.4 O Cronograma Físico-Financeiro deverá ser assinado pelo Responsável Técnico do licitante, com menção do seu título profissional e número da Carteira Profissional;

5.7.5 A não apresentação de Cronograma Físico-Financeiro ou com prazo diverso ao exigido no Edital são motivos de desclassificação da proposta do licitante, porém, inconformidades meramente formais do cronograma deverão ser saneadas no momento da assinatura do contrato.

## **6. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS, FASE DE LANCES E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS**

## DA ABERTURA DA SESSÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS

6.1 A partir do horário previsto no Edital e no sistema, terá início a sessão pública de CONCORRÊNCIA, na forma eletrônica, com a divulgação das propostas de preços recebidas, ocasião em que o Agente de Contratação verificará as propostas apresentadas, desclassificando aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Edital, contenham vícios insanáveis ou não apresentem as especificações técnicas exigidas nos elementos técnicos instrutores.

6.2 Também será desclassificada a proposta que identifique o licitante.

6.3 A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.

6.4 A não desclassificação da proposta neste momento, pelo Agente de Contratação, não impede o seu julgamento definitivo em sentido contrário, levado a efeito na fase de julgamento.

6.5 O Agente de Contratação verificará, também, eventual descumprimento das vedações de participação na licitação, mediante consulta aos cadastros em nome da empresa licitante e, também, de eventual matriz ou filial e de seus sócios majoritários, de forma a verificar a existência de sanção que impeça a participação no certame e futura contratação, garantida a manifestação do licitante previamente a eventual desclassificação, conforme previsto no artigo 14 da Lei 14.133/2021, especialmente:

a) SICAF;

b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/ceis>);

c) Cadastro Nacional de Empresas Punidas - CNEP, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/cnep>); e

d) Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça - CNJ, no endereço eletrônico [www.cnj.jus.br/improbidade\\_adm/consultar\\_requerido.php](http://www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php)

6.6 O sistema ordenará automaticamente as propostas classificadas, sendo que somente estas participarão da fase de lances.

6.7 O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Agente de Contratação e os licitantes.

## FASE DE LANCES E MODO DE DISPUTA

6.8 Iniciada a etapa competitiva, as licitantes poderão encaminhar lances exclusivamente por meio do sistema eletrônico, sendo imediatamente informadas do seu recebimento, registro e valor.

6.9 Os licitantes poderão oferecer lances públicos e sucessivos, com prorrogações, observado o horário fixado e as regras para sua aceitação, conforme MODO DE DISPUTA ABERTO.

6.9.1 A Licitante somente poderá oferecer lance inferior ao último por ela ofertado e registrado pelo sistema, observado o intervalo mínimo de 100 (cem) reais em relação aos lances intermediários e em relação ao lance que cobrir a melhor oferta.

6.9.2 O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.

6.9.3 Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.

6.9.4. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.

281  
6.9.5 A etapa de envio de lances terá duração de 10 (dez) minutos, e, após isso, será prorrogada automaticamente pelo sistema quando houver lance ofertado nos últimos dois minutos do período de duração da sessão pública.

6.9.6 A prorrogação automática da etapa de lances, de que trata o item anterior, será de 2 (dois) minutos e ocorrerá sucessivamente sempre que houver lances enviados nesse período de prorrogação.

6.9.7 Não havendo novos lances na forma estabelecida nos itens anteriores, a sessão pública encerrar-se-á automaticamente.

6.9.8 Encerrada a fase competitiva sem que haja a prorrogação automática pelo sistema, poderá o Agente de Contratação, justificadamente, admitir o reinício da sessão pública de lances, em prol da consecução do melhor preço.

6.9.9 Na hipótese de o sistema eletrônico se desconectar no decorrer da etapa de envio de lances da sessão pública e permanecer acessível aos licitantes, os lances continuarão sendo recebidos, sem prejuízo dos atos realizados.

6.10 Caso a desconexão do sistema eletrônico persistir por tempo superior a dez minutos para o órgão ou a entidade promotora da licitação, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente decorridas vinte e quatro horas após a comunicação do fato aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.

6.11 Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.

6.12 No caso de haver a participação de microempresas e empresas de pequeno porte no certame licitatório, ressalvado o previsto no item 3.5.1, os procedimentos obedecerão aos subitens a seguir:

6.12.1 Antes da classificação definitiva de preços, caso a melhor oferta não tenha sido apresentada por microempresa ou empresa de pequeno porte, o sistema utilizado verificará se ocorreu empate ficto previsto no § 1º do artigo 44 da Lei Complementar nº 123/2006, ou seja, as propostas apresentadas por microempresas ou empresas de pequeno porte, com valores até 10% (dez por cento) acima do melhor preço ofertado.

6.12.2 Em caso positivo, a microempresa ou empresa de pequeno porte convocada poderá apresentar proposta de preço inferior à primeira classificada no prazo de 5 (cinco) minutos, sob pena de preclusão.

6.12.3 Caso a microempresa (ME) ou empresa de pequeno porte (EPP) convocada não exerça o benefício de ofertar preço inferior à primeira classificada ou não o faça no tempo apurado, o sistema automaticamente convocará as ME/EPP remanescentes que, porventura, se enquadrem na hipótese do empate ficto, na ordem classificatória, para exercício do mesmo direito, sucessivamente, se for o caso.

6.12.4 Se houver equivalência entre os valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos apontados nos itens anteriores, será realizado sorteio para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

6.13 Em caso de eventual empate entre propostas ou lances, serão adotados os critérios previstos no art. 60 da Lei 14.133/21, de acordo com a ordem legalmente estabelecida.

6.14 Persistindo o empate, a proposta vencedora será sorteada pelo sistema eletrônico dentre as propostas ou os lances empatados.

6.15 Encerrada a etapa de lances, o Agente de Contratação poderá negociar melhores condições, encaminhando, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor preço, para que seja obtida melhor proposta, vedada a negociação em condições diferentes das previstas neste Edital.

6.15.1 A negociação será realizada por meio do sistema, com acompanhamento dos demais licitantes e divulgação do resultado, bem como anexação aos autos do processo.

181

184

6.16 O Agente de Contratação solicitará ao licitante mais bem classificado que, no prazo de 2 (duas) horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, de documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.

6.17 Encerrada a negociação, o Agente de Contratação iniciará a fase de julgamento da proposta.

#### **FASE DE JULGAMENTO**

6.18 Dado início à fase de julgamento, o Agente de Contratação realizará a verificação da conformidade da proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto estipulado e à compatibilidade do preço final em relação ao máximo estimado para a contratação, nos termos do Edital.

6.19 Caso o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar tenha se utilizado de algum benefício direcionado às ME/EPP's, o Agente de Contratação diligenciará para verificar o enquadramento.

6.20 O licitante classificado em primeiro lugar será convocado para apresentar a planilha dos quantitativos e custos por ele elaboradas, com os respectivos valores adequados ao valor final da sua proposta, sob pena de não aceitação da proposta.

6.20.1 O licitante deverá apresentar as planilhas com indicação dos serviços, quantitativos e custos, bem como o detalhamento de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) e dos Encargos Sociais (ES), com os respectivos valores adequados ao valor final da proposta vencedora.

6.21 O Agente de Contratação fará a conferência da proposta de preços, planilhas, cronograma físico-financeiro e demais documentos que se fizerem necessários para aceitação da proposta.

6.21.1 Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo fornecedor, no prazo indicado pelo sistema, desde que não haja majoração do preço e que se comprove que este é o bastante para arcar com todos os custos da contratação;

6.21.2 O ajuste de que trata este dispositivo se limita a sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas;

6.22 Será desclassificada a proposta vencedora que não atender aos requisitos de apresentação da proposta, especialmente:

6.22.1 Contiverem vícios insanáveis ou ilegalidade;

6.22.2 Não obedecerem às especificações técnicas exigidas nos elementos técnicos instrutores deste edital;

6.22.3 Apresentarem preços inexequíveis ou acima do orçamento estimado para a contratação;

6.22.4 Não tiverem sua exequibilidade demonstrada, quando exigido pela Administração;

6.22.5 Apresentarem desconformidade com quaisquer outras exigências do edital, desde que insanável.

6.23 Para contratação de obras e serviços de engenharia, serão consideradas inexequíveis as propostas cujos valores forem inferiores a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, a qual só será declarada após diligência que comprove que o custo ultrapassa o valor da proposta e que inexistem custos de oportunidade capazes de justificar o vulto da oferta, garantida manifestação do licitante.

6.23.1 Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, na forma do previsto no art. 59, § 2º, da Lei 14.133/2021, para que a empresa comprove a exequibilidade da proposta.

**6.23.2** Na hipótese de necessidade de suspensão da sessão pública para a realização de diligências, com vistas ao saneamento das propostas, a sessão pública somente poderá ser reiniciada mediante aviso prévio no sistema com, no mínimo, vinte e quatro horas de antecedência, e a ocorrência será registrada em ata.

**6.23.3** É facultado ao Agente de Contratação prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.

**6.24** A proponente deverá estar apta, quando solicitada pelo Agente de Contratação, a apresentar uma detalhada composição de preços unitários que demonstrem a viabilidade técnica e econômica do preço global proposto para o objeto

**6.24.1** A composição de preço deverá ser entregue via campo próprio do sistema ao Agente de Contratação, no prazo a ser fixado no sistema, após o recebimento da solicitação. A não apresentação da composição detalhada dos preços será considerada como prova da inexequibilidade da proposta de preço.

**6.25** Da proponente vencedora, cujo preço global analisado for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, será exigida, para assinatura do contrato, prestação de garantia adicional equivalente à diferença entre o valor da proposta e o preço global orçado, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com o previsto na Lei 14.133/2021.

**6.26** Os resultados serão divulgados por meio de mensagem no sistema e, caso a proposta seja recusada, seguirá a análise do segundo classificado em relação à aceitabilidade de sua proposta e assim sucessivamente.

## **7. DA FASE DE HABILITAÇÃO**

**7.1** Divulgado o julgamento das propostas de preços na forma prescrita neste Edital, passar-se-á à fase de habilitação.

**7.1.1** Os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que constem no sistema de registro cadastral unificado disponível no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP).

**7.1.2** Os documentos relativos à regularidade fiscal, em qualquer caso, somente serão exigidos em momento posterior ao julgamento das propostas, e apenas do licitante mais bem classificado.

**7.1.3** Iniciada a fase de habilitação, o pregoeiro, mediante aviso veiculado na plataforma, abrirá o prazo de 2 (duas) horas, para que a licitante melhor classificada apresente os documentos de habilitação.

**7.2** A habilitação da licitante vencedora poderá ser substituída por meio de registro regular no SICAF.

**7.2.1** Caso os dados e informações constantes do SICAF não atendam aos requisitos exigidos deste Edital, o Agente de Contratação verificará a possibilidade de acessar os documentos por meio eletrônico ou outros meios hábeis, juntando-os ao processo administrativo pertinente à licitação.

**7.2.2.** O Agente de Contratação avaliará os documentos exigidos no subitem 7.5 deste Edital, por meio eletrônico, devendo a licitante encaminhar pelo sistema os demais documentos não emitidos via Internet.

**7.2.3** Na impossibilidade de obtenção/emissão de documentos por meio eletrônico, o Agente de Contratação solicitará sua apresentação pela licitante, juntamente com os demais documentos.

**7.3** A Administração não se responsabilizará pela eventual indisponibilidade dos meios eletrônicos hábeis de informações no momento da verificação de documentação ou dos meios

181

186

para a transmissão de documentos a que se referem as cláusulas anteriores, ressalvada a indisponibilidade de seus próprios meios. Na hipótese de ocorrerem essas indisponibilidades, a licitante deverá encaminhar os documentos solicitados por outros meios, dentro do prazo estabelecido, sob pena de inabilitação, mediante decisão motivada.

**7.4** Por meio de aviso lançado no sistema, o Agente de Contratação informará às demais licitantes a empresa habilitada por atendimento às condições estabelecidas neste Edital.

**7.5** A habilitação se dará mediante o exame dos documentos a seguir relacionados, relativos a:

**7.5.1** Quanto à Habilitação Jurídica:

a) Comprovação de existência jurídica da pessoa:

a.1) Cédula de Identidade, no caso de pessoa física.

a.2) Registro comercial, no caso de empresa individual.

a.3) Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores.

a.4) Inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de ato formal de designação de diretoria em exercício.

a.5) Decreto de autorização, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País.

b) Ato de registro ou autorização para funcionamento expedido pelo órgão competente.

c) Declaração unificada, conforme documento "Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais", Anexo XI.

d) Procuração do representante do licitante para participar da concorrência, se for o caso.

**7.5.2** Quanto à Regularidade Fiscal, Social e Trabalhista:

a) Prova de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) ou no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ);

b) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual e/ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

c) Certidões de regularidade perante a Fazenda federal, estadual e/ou municipal do domicílio ou sede do licitante: Certidão Conjunta de Débitos relativos a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União e Certidão relativa a Contribuições Previdenciárias; Fazenda Estadual (inclusive do Estado do Paraná para licitantes sediados em outro Estado da Federação); e Fazenda Municipal;

d) Certificado de regularidade relativa à Seguridade Social e ao FGTS, que demonstre cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei;

e) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT), comprovando a regularidade perante a Justiça do Trabalho;

f) Declaração do cumprimento no disposto no inciso XXXIII do art. 7º, da CF/1988, conforme documento "Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais", Anexo XI.

**7.5.2.1.** Serão aceitas, como prova de regularidade, certidões positivas com efeito de negativas.

**7.5.3** Quanto à Qualificação Técnica:

**7.5.3.1** Capacidade Técnica Operacional:

a) Certidão de Registro de Pessoa Jurídica com a regularidade do licitante junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, dentro de seu prazo de validade e com jurisdição na sua sede.

- 081
- a.1) Em se tratando de empresa de engenharia não registrada no CREA do Estado do Paraná deverá apresentar o registro do CREA do Estado de origem, ficando a licitante vencedora obrigada a apresentar o visto do CREA do Paraná antes da assinatura do contrato.
- b) Comprovação de possuir em nome da empresa, atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, de responsabilidade técnica com comprovação de descrição do objeto e quantidade mínima, nos termos dos artigos 67 e seguintes da Lei 14.133/2021, sendo permitido o somatório de atestados:

DESCRIÇÃO OBJETO	QUANTIDADE MÍNIMA
Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente - CBUQ	710,00 ton.

b.1) O(s) atestado(s) apresentado(s) para a comprovação de responsabilidade técnica somente constituirá(ão) prova de capacitação se acompanhado(s) da respectiva Certidão de Acervo Técnico, ou ART ou RRT, emitido(s) pelo CREA e/ou pelo CAU.

c) Declaração formal da empresa, assinada pelo responsável técnico do licitante, acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação.

#### 7.5.3.2 Capacidade Técnica Profissional:

a) declaração de responsabilidade técnica, indicando o responsável técnico pela execução da obra (Anexo IX) até o seu recebimento definitivo pelo licitador;

a.1) O responsável indicado, para fins de comprovação da capacitação, deverá participar da obra objeto da licitação.

b) a declaração de responsabilidade técnica deverá ser acompanhada de "Certificado de Acervo Técnico Profissional - CAT" do(s) responsável (e)s técnico (s) indicado (s), emitido (s) pelo "Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU", de execução de, no mínimo, uma obra de semelhante complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior à solicitada no objeto da presente contratação;

c) A comprovação de pertencer ao quadro permanente da empresa deverá ser feita mediante uma das seguintes formas:

c.1) Carteira de Trabalho;

c.2) Certidão do CREA;

c.3) Certidão do CAU;

c.4) Contrato Social;

c.5) Contrato de prestação de serviços;

c.6) Contrato de Trabalho registrado na DRT;

d) relação de disponibilidade de veículos, máquinas e equipamentos a serem disponibilizados para a execução da (s) obra (s), conforme análise do projeto, constando o nome, n.º do RG, assinatura do responsável legal e nome, número do registro no CREA/CAU e assinatura do responsável técnico indicado, com declaração expressa de sua disponibilidade durante a execução, sob pena de inabilitação (ANEXO XIV);

e) cronograma de utilização de veículos, máquinas e equipamentos (ANEXO XV), devidamente preenchido, com base na relação de disponibilidade do item anterior, constando nome, n.º RG e assinatura do responsável legal pela empresa; e nome, número do registro no CREA/CAU e assinatura do responsável técnico indicado;

7.5.3.2.1 É vedada, sob pena de inabilitação, a indicação de um mesmo responsável técnico, ou utilização de seu acervo técnico, por mais de uma proponente.

7.5.3.2.2 O responsável técnico só poderá ser substituído, se atendidos os critérios exigidos nesse Edital, e desde que com expressa autorização do Município, e conhecimento do Paranacidade.

#### 7.5.3.3 Da Vistoria

7.5.3.3.1 Os licitantes poderão vistoriar o local onde será executada a obra até o último dia útil anterior à data fixada para a abertura da sessão pública, com o objetivo de inteirar-se das condições e grau de dificuldade existentes, por meio de representante devidamente habilitado junto ao CREA/CAU.

7.5.3.3.2 Quando da visita ao local da obra, deve obter, por sua exclusiva responsabilidade, toda a informação necessária para o preparo de sua proposta. A visita ao local deverá ser agendada pelo telefone (41)3632-1136 Dep. Engenharia até o dia 24/05/2024.

7.5.3.3.2.1 Após a visita, será emitido atestado de visita (ANEXO VIII) pelo Município.

7.5.3.3.3 Ainda que os licitantes optem por não realizar a vistoria, deverão apresentar declaração formal assinada pelo responsável técnico do licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação, assumindo total responsabilidade por esse fato e informando que não o utilizará para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avanços técnicos ou financeiros com a contratante, conforme modelo constante no ANEXO VIII.1 deste Edital.

#### 7.5.3.4 Declarações

7.5.3.4.1 Declaração de que o Licitante se compromete a comprovar, quando da assinatura do contrato, os vínculos, empregatícios ou contratuais, do responsável técnico ou da equipe técnica (se houver), no caso de ser a vencedora da presente licitação, Anexo IX.

7.5.3.4.2 Declaração de que não possui, em seu quadro funcional, menores de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nem menores de dezesseis anos, em qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos (Lei Federal n.º 9.854 de 27/10/1999), conforme documento "Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais" Anexo XI.

7.5.3.4.3 Declaração de Compromisso de Utilização de Produtos e Subprodutos de Madeira e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Anexo XIII).

a) No que diz respeito ao Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a empresa deverá executar a obra de acordo com a Resolução do CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002 e suas alterações e com a legislação pertinente do município onde a empresa será construída.

b) O contratado fica obrigada a utilizar produtos ou subprodutos de madeira de origem exótica ou nativa que tenham procedência legal, conforme Decreto Estadual n.º 4.889, de 31 de maio de 2005.

#### 7.5.4 Quanto à Qualificação Econômico-Financeira:

a) Prova de capacidade financeira, apresentando as demonstrações contábeis dos últimos dois exercícios sociais.

b) A comprovação da situação financeira da empresa, conforme Declaração de Capacidade Operacional Financeira (ANEXO X), será avaliada pelos Índices de Liquidez Corrente (ILC), Liquidez Geral (ILG) e Solvência Geral (ISG):

(ILG) (valor maior que)	(ILC) (valor maior que)	(ISG) (valor maior que)
1	1	1

b.1) Os índices acima determinados são resultantes da aplicação das seguintes fórmulas:

**Índice de Liquidez Corrente (ILC):**

$$ILC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

**Índice de Liquidez Geral (ILG):**

$$ILG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \frac{\text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Prazo}}}{\text{Passivo Circulante} + \frac{\text{Exigível à Longo Prazo}}{\text{Prazo}}}$$

**Solvência Geral (ISG):**

$$ISG = \frac{\text{Ativo Circulante} + \text{Ativo Permanente} + \text{Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante} + \text{Exigível a longo prazo}}$$

sendo:

- AC - ativo circulante                      PC - passivo circulante                      AP - ativo permanente
- RLP - realizável a longo prazo                      ELP - exigível a longo prazo

b.2) Os índices deverão ser apresentados com 2 (duas) casas decimais, desprezando-se as demais.

b. 3) A critério da Administração, poderá ser exigida declaração, assinada por profissional habilitado da área contábil, que ateste o atendimento pelo licitante dos índices econômicos previstos no Edital.

b.4) As empresas, cadastradas ou não no SICAF, que apresentarem resultado inferior ou igual a 1(um) em qualquer dos índices de liquidez geral (LG), liquidez corrente (LC) e solvência geral (SG), deverão comprovar patrimônio líquido não inferior a 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação.

b.5) A Declaração de Capacidade Operacional Financeira demonstrará a relação dos compromissos assumidos pelo licitante que importem em diminuição de sua capacidade econômico-financeira, excluídas parcelas já executadas de contratos firmados.

c) balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais.

c.1) O balanço patrimonial anual com as demonstrações contábeis, devidamente assinado por contabilista registrado no Conselho Regional de Contabilidade e o representante legal da empresa, deverá vir acompanhado dos termos de abertura e de encerramento do Livro Diário, devidamente registrados e assinados.

c.2) O balanço das sociedades anônimas ou por ações deverá ser apresentado em publicação no Diário Oficial. O(s) mesmo(s) deverá(ão) ser assinado(s) por profissional da contabilidade registrado no Conselho Regional de Contabilidade.

c.3) Quando a data da abertura do certame for superior ao dia 30 de abril do presente ano, somente serão aceitos os balanços dos dois anos imediatamente anteriores.

c.4) Os documentos exigidos no item "b" limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos.

c.5) Em caso de empresa que ainda não possua balanço patrimonial e demonstrações contábeis já exigíveis, por serem recém-constituídas, apresentação de cópia do Balanço de Abertura, devidamente registrado na Junta Comercial ou cópia do Livro Diário contendo o Balanço de Abertura, inclusive com os termos de Abertura e de Encerramento, devidamente registrados na Junta Comercial da sede ou domicílio da Licitante.

d) certidão negativa de Falência expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica ou negativa de execução patrimonial expedida no domicílio da pessoa física, dentro do prazo de validade;

e) declaração de que a proposta econômica compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega da proposta (constante do Anexo XI).

7.6 A licitante para fins de habilitação deverá observar as disposições Gerais que seguem:

7.6.1 Todos os documentos devem estar com seu prazo de validade em vigor. Se este prazo não constar de cláusula específica deste Edital, do próprio documento ou de lei específica, será considerado o prazo de validade de 90 (noventa) dias, a contar da data de sua expedição, salvo os atestados/certidões de qualificação técnica, para os quais não se exige validade.

7.6.2 Todos os documentos expedidos pela empresa deverão estar assinados por seu representante legal ou procurador, com identificação clara do subscritor.

7.6.3 Os documentos emitidos via Internet serão conferidos pelo Agente de Contratação.

7.6.4 Se a licitante for a **matriz**, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se for a **filial**, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto aqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

7.6.4.1 Atestados de capacidade técnica ou de responsabilidade técnica podem ser apresentados em nome e com o número do CNPJ (MF) da matriz ou da filial da empresa licitante.

7.6.5 Todo e qualquer documento apresentado em língua estrangeira deverá estar acompanhado da respectiva tradução para o idioma pátrio, feita por tradutor público juramentado.

7.6.6 Não serão aceitos documentos cujas datas e caracteres estejam ilegíveis ou rasurados de tal forma que não possam ser entendidos.

7.6.7 Os documentos exigidos para habilitação não poderão, em hipótese alguma, ser substituídos por protocolos, que apenas configurem seu requerimento, não podendo, ainda, ser remetidos posteriormente ao prazo fixado.

7.8 Os documentos serão analisados pelo Agente de Contratação quanto a sua conformidade com os solicitados e serão anexados ao processo administrativo pertinente a esta licitação.

7.8.1 Estando a documentação de habilitação da licitante vencedora em desacordo com as exigências do Edital, ela será inabilitada.

7.8.1.1 Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal de microempresa ou empresa de pequeno porte assim qualificada, a sessão será suspensa, concedendo-se o prazo de 5 (cinco) dias úteis, prorrogável por igual período, para regularização, de forma a possibilitar, após tal prazo, sua retomada.

7.8.2 Sendo inabilitada a proponente cuja proposta tenha sido classificada em primeiro lugar, o Agente de Contratação examinará a proposta ou lance subsequente, e, assim sucessivamente, verificando sua aceitabilidade e procedendo à habilitação da licitante, na ordem de classificação.

7.8.3 Após a entrega dos documentos de habilitação, não será admitida a substituição ou a apresentação de novos documentos, salvo em sede de diligência para complementação de

informações em relação aos documentos já apresentados e desde que necessária para apurar fatos existentes à época da abertura do certame e atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas.

**7.8.4** Estando a documentação de habilitação da licitante completa, correta, com observância de todos os dispositivos deste Edital e seus Anexos, o Agente de Contratação considerará a proponente habilitada e vencedora do certame.

## **8. FASE RECURSAL**

**8.1** Qualquer licitante poderá, durante o prazo concedido na sessão pública, não inferior a 30 minutos, de forma imediata após o término do ato de habilitação ou inabilitação, em campo próprio do sistema, manifestar sua intenção de recorrer, sob pena de preclusão.

**8.2** Havendo preclusão do prazo de manifestação de intenção de recurso, fica a autoridade superior autorizada a adjudicar o objeto ao licitante declarado vencedor.

**8.3** As razões do recurso deverão ser apresentadas em momento único, em campo próprio no sistema, no prazo de três dias úteis, contados a partir da data de intimação ou de lavratura da ata de habilitação ou inabilitação.

**8.4** Os demais licitantes ficarão intimados para, desejando, apresentarem suas contrarrazões, no prazo de três dias úteis, contado da data de intimação pessoal ou de divulgação da interposição do recurso.

**8.5** Será assegurado ao licitante vista dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.

**8.6** O acolhimento do recurso importará na invalidação apenas dos atos que não possam ser aproveitados.

**8.7** O recurso será dirigido à autoridade que tiver editado o ato ou proferido a decisão, a qual poderá reconsiderar a decisão no prazo de 3 (três) dias úteis, ou, nesse mesmo prazo, encaminhar o recurso para a autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo de 10 (dez) dias úteis, contados do recebimento dos autos.

**8.8** O recurso e pedido de reconsideração terão efeito suspensivo até a decisão final pela autoridade competente.

## **9 ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO**

**9.1** Encerradas as fases de julgamento e habilitação, e exauridos os recursos administrativos, o processo licitatório será encaminhado à autoridade superior para adjudicar o objeto e, após submeter o processo licitatório ao Paranacidade para análise e emissão de autorização de homologação, homologar o procedimento, observado o disposto no art. 71 da Lei nº 14.133, de 2021.

NO ESTADO DO PARANÁ

## **10. DAS INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

**10.1** Comete infração administrativa, nos termos da lei, o licitante que, com dolo ou culpa grave:

a) deixar de entregar a documentação exigida para o certame ou não entregar qualquer documento que tenha sido solicitado pelo Agente de Contratação durante o certame;

**10.2** Salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado, não mantiver a proposta em especial quando:

a) não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;

b) recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;

c) pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

d) apresentar proposta em desacordo com as especificações do Edital;

**10.3** Não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;

**10.4** Recusar-se, sem justificativa, a assinar o contrato, ou a aceitar ou retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração;

**10.5** Apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação;

**10.6** Fraudar a licitação;

**10.7** Comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:

a) agir em conluio ou em desconformidade com a lei;

b) induzir deliberadamente a erro no julgamento;

c) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;

d) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei n.º 12.846, de 2013;

**10.8** Com fulcro no art. 156 da Lei Federal n.º 14.133, de 2021 sem prejuízo de eventuais implicações penais nos termos do que prevê o Capítulo II-B do Título XI do Código Penal, a Administração poderá, garantida a prévia defesa, aplicar aos licitantes e/ou adjudicatários as seguintes sanções, sem prejuízo das responsabilidades civil e criminal:

a) advertência;

b) multa;

c) impedimento de licitar e contratar e

d) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida sua reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade.

**10.9** Na aplicação das sanções serão considerados:

a) a natureza e a gravidade da infração cometida;

b) as peculiaridades do caso concreto;

c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;

d) os danos que dela provierem para a Administração Pública;

e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle;

**10.10** A multa será recolhida em percentual de 0,5% a 30% incidente sobre o valor do contrato licitado, recolhida no prazo máximo de 30 (trinta) dias úteis, a contar da comunicação oficial.

**10.10.1** Para as infrações previstas nos itens 10.1 a 10.4, a multa será de 0,5% a 15% do valor do contrato licitado.

**10.10.2** Para as infrações previstas nos itens 10.5 a 10.7, a multa será de 15% a 30% do valor do contrato licitado.

**10.11** As sanções de advertência, impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar poderão ser aplicadas, cumulativamente ou não, à penalidade de multa.

**10.12** Na aplicação da sanção de multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação, nos termos do artigo 157 da Lei 14.133/2021.

**10.13** A apuração de responsabilidade relacionada às sanções de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar demandará a instauração de processo de responsabilização a ser conduzido por comissão composta por 2 (dois) ou mais servidores estáveis, que avaliará fatos e circunstâncias conhecidos e intimará o licitante ou o

adjudicatário para, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação, apresentar defesa escrita e especificar as provas que pretenda produzir.

**10.14** Caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis da aplicação das sanções de advertência, multa e impedimento de licitar e contratar, contado da data da intimação, o qual será dirigido à autoridade que tiver proferido a decisão recorrida, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à autoridade superior, que deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

**10.15** Caberá a apresentação de pedido de reconsideração da aplicação da sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.

**10.16** O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

**10.17** A aplicação das sanções previstas neste Edital não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral dos danos causados.

**10.18** As penalidades aplicadas serão publicadas no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP.

## **11 CONDIÇÕES DO AJUSTE**

**11.1** A execução da obra dar-se-á mediante termo de Contrato de Empreitada, a ser firmado entre o licitador e a proponente vencedora da licitação, após análise desta licitação pelo PARANACIDADE.

**11.2** A proponente vencedora será convocada para assinar o termo de Contrato de Empreitada (Anexo I), dentro do prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, podendo ser prorrogado uma vez, por igual período, sob pena de decair do direito de contratação e sujeitando-se às penalidades previstas em lei.

**11.3** No ato da assinatura, a contratada fica obrigada a apresentar:

**11.3.1** Comprovação das condições de habilitação do Edital, as quais deverão ser mantidas durante a vigência do contrato.

**11.3.2** A certidão de registro com visto do CREA-PR e/ou CAU-PR, de acordo com o regulamento do respectivo conselho de classe, da Lei Federal n.º 5.194/1966, da Lei Federal n.º 12.378/2010.

**11.4** É facultado à Administração, quando o convocado não formalizar o ajuste no prazo e condições estabelecidos, inclusive na hipótese de impedimento da contratação, sem embargo da aplicação das penalidades cabíveis, convocar os licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para a celebração do contrato nas condições propostas pelo licitante vencedor.

**11.4.1** Na sessão de reabertura do certame, o Agente de Contratação convocará as licitantes classificadas remanescentes, na ordem de classificação, promovendo a averiguação das condições de aceitabilidade de preços e de habilitação, procedendo-se conforme especificações deste Edital, até o encontro de uma proposta e licitante que atendam a todas as exigências estabelecidas, sendo a respectiva licitante declarada vencedora e a ela adjudicado o objeto da licitação.

## **12. GARANTIA DE EXECUÇÃO E GARANTIA ADICIONAL**

**12.1** Será exigida garantia da execução do contrato, na forma da CLÁUSULA DÉCIMA da Minuta de Contrato.

12.2 O recolhimento da garantia de execução e da garantia adicional, se houver, deverá ser efetuada nos termos dos artigos 96, 97, 98 e 59, §5º, da Lei 14.133/2021.

**13. PRAZOS, RECEBIMENTO DO OBJETO E PAGAMENTO**

13.1 Na contagem dos prazos previstos neste Edital, excluir-se-á o dia da publicação/notificação/convocação e incluir-se-á o dia do vencimento.

13.2 Só se iniciam ou vencem os prazos referidos neste Edital em dia de expediente no licitador, observado o art. 183 da Lei Federal 14.133/21.

13.3 O objeto será recebido, provisória e definitivamente, na forma prescrita na CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA da Minuta de Contrato.

13.4 O pagamento para fins de execução contratual ocorrerá na forma prevista na CLÁUSULA OITAVA da Minuta de Contrato.

**14. DO CONTROLE DE EXECUÇÃO**

14.1 A proponente deve respeitar rigorosamente as normas estabelecidas na CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA da Minuta de Contrato.

**15. DO REAJUSTE**

15.1 Os preços contratuais do objeto licitado poderão ser reajustados, em reais, de acordo com o inciso LVIII do art. 6º da Lei Federal nº 14.133, de 2021 e com a Lei Federal nº 10.192, de 2001.

15.1.1 A variação do valor contratual para fazer face ao reajuste de preços pode ser registrada por simples apostila, dispensando a celebração de termo aditivo.

15.1.2 Em nenhuma hipótese será concedido o reajuste de preços sobre itens já executados pelo Contratado.

15.1.3 Os preços contratuais serão reajustados para mais ou para menos, de acordo com a variação dos índices indicados, vedada a periodicidade de reajuste inferior a um ano, contados da data do orçamento.

15.1.4 Ocorrendo atraso na execução dos serviços atribuíveis ao contratado, não será concedido o reajustamento de preços, salvo o correspondente ao respectivo período de execução previsto no cronograma físico-financeiro, sem prejuízo da aplicação das penalidades pertinentes ao atraso.

15.1.5 Quando, antes da data do reajustamento, já tiver ocorrido a revisão do contrato para a manutenção do seu equilíbrio econômico-financeiro, será a revisão considerada à ocasião do reajuste, para evitar acumulação injustificada.

15.1.6 Se a contratada antecipar cronograma, o reajustamento somente será aplicado com índice correspondente ao período de execução efetiva, conforme planilha de medição.

15.2 O reajustamento dos preços será concedido, dentro do prazo de vigência do contrato, quando transcorrer o prazo de 12 (doze) meses da data da apresentação do orçamento prevista em 28/05/2024, mediante a aplicação do índice INCC DI/FGV sobre o saldo remanescente dos serviços, devendo ser aplicado a fórmula a seguir:

$SR = S (I12/I0)$

$R = SR - S$

I12 = índice INCC-DI/FGV do 12º mês do orçamento

I0 = índice INCC-DI/FGV do mês do orçamento

S = saldo de contrato após medição referente ao 12º mês do orçamento

SR = saldo reajustado

R = valor do reajuste

## 16. SUBCONTRATAÇÃO

16.1 A contratada não poderá subcontratar o Contrato, a nenhuma pessoa física ou jurídica, salvo autorização prévia, por escrito, do contratante, nos termos da CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA da Minuta de Contrato.

16.1.1 A subcontratação parcial do objeto, será permitida até o limite de 30% (trinta) do valor total do contrato, nas seguintes condições:

16.1.1.1 Autorização prévia por escrito do contratante, a quem incumbe aferir as condições de habilitação jurídica, regularidade fiscal e trabalhista da subcontratada, bem como, os requisitos de qualificação técnica, quando exigidos no edital;

16.1.2 Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da contratada pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responder perante o contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

16.1.3 É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

16.1.4 Se a contratada ceder o presente Contrato a uma ou mais pessoas físicas ou jurídicas sem autorização prévia e por escrito do contratante, deverá obrigatoriamente reassumir a execução da obra, no prazo máximo de 15 (quinze) dias, da data da notificação ou aplicação da multa, sem prejuízo de outras sanções contratuais, inclusive rescisão do contrato.

16.1.5 É vedada a subcontratação total do objeto licitado.

## 17. DISPOSIÇÕES GERAIS DE FINANCIAMENTO

17.1 O Município se reserva o direito de revogar ou anular esta licitação, parcial ou totalmente.

17.1.1 A revogação ou anulação da licitação observará os procedimentos e normas previstas no art. 71 da Lei Federal nº 14.133/21.

17.2 O licitador poderá declarar a licitação deserta ou fracassada, quando, respectivamente, não acudirem proponentes à licitação ou nenhuma das propostas de preços satisfizer o objeto.

17.3 Fica estabelecido que toda e qualquer informação, esclarecimento ou dado fornecidos verbalmente por servidores/empregados do licitador não serão considerados como argumento para impugnações, reclamações ou reivindicações por parte das proponentes.

17.4 Quando qualquer objeto de valor histórico ou valor significativo venha a ser descoberto, em qualquer parte do canteiro de obras e/ou local em que está sendo executado o objeto do presente Edital, a Contratada deverá notificar à fiscalização e aguardar instruções sobre os procedimentos a serem seguidos.

17.5 Caso as datas previstas para a realização de sessões na presente licitação sejam declaradas feriado ou ponto facultativo, serão realizadas no primeiro dia útil subsequente.

17.6 No julgamento da habilitação e das propostas, o Agente de Contratação poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante despacho fundamentado, registrado em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.

17.6.1 O Agente de Contratação poderá promover diligências destinadas à complementação de informações sobre documentos já apresentados, desde que se trate de fatos existentes à época da abertura do certame e atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas, nos termos do art. 64 da Lei Federal nº 14.133/21.

17.7 As normas disciplinadoras desta licitação serão interpretadas em favor da ampliação da disputa e o princípio do formalismo moderado, respeitada a igualdade de oportunidade entre as licitantes e desde que não comprometam o interesse público, a finalidade e a segurança da contratação.

17.8 A prova de autenticidade de cópia de documento público ou particular poderá ser feita perante agente da Administração, mediante apresentação de original ou de declaração de autenticidade por advogado, sob sua responsabilidade pessoal.

17.9 O reconhecimento de firma, inclusive reconhecimento de firma digital, somente será exigido quando houver dúvida de autenticidade, salvo imposição legal.

17.10 A licitante vencedora deverá comunicar à Administração toda e qualquer alteração nos dados cadastrais, para atualização, devendo manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

17.11 Os casos omissos e as dúvidas surgidas serão resolvidos pelo Agente de Contratação, ouvidas, se for o caso, as Unidades competentes.

17.12 Fica ressalvada a possibilidade de alteração das condições contratuais em face da superveniência de normas federais e municipais disciplinando a matéria.

17.13 Os atos relativos à licitação efetuados por meio do sistema serão formalizados e registrados em processo administrativo pertinente ao certame.

17.14 O resultado deste certame e os demais atos pertinentes a esta licitação sujeitos a publicação serão divulgados no Portal Nacional de Contratações Públicas.

17.15 A realização da licitação não implica necessariamente a contratação total ou parcial do montante previsto, porquanto estimado, podendo a autoridade competente, inclusive, revogá-la, total ou parcialmente, por fatos supervenientes, de interesse público, ou anulá-la por ilegalidade, de ofício ou por provocação do interessado, mediante manifestação escrita e fundamentada, assegurado o contraditório e a ampla defesa, conforme dispõe o art. 71 da Lei Federal n.º 14.133, de 2021.

17.16 Fica desde logo eleito o Foro da Comarca da (Rio Negro), para dirimir quaisquer controvérsias decorrentes do presente certame ou de ajuste dele decorrente.

## 18. LISTA DE DOCUMENTOS ANEXOS

18.1 Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:

ANEXO I - Minuta de Contrato de Empreitada

ANEXO II - Modelo de Proposta de Preços

ANEXO III - Planilha de Serviços - Cartilha Global - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO IV - Cronograma Físico-Financeiro - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO V - Planilha de Encargos Sociais (ES) Sobre Custos da Mão de Obra

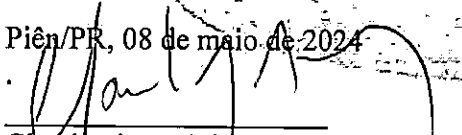
ANEXO VI - Modelo de Planilha para Cálculo do BDI - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO VII - Planilha do BDI Referencial - ARQUIVO DIGITAL

ANEXO VIII - Atestado de Visita Técnica

- ANEXO VIII.1 - Declaração Formal de Dispensa de Visita Técnica  
 ANEXO IX - Modelo de Declaração de Responsabilidade Técnica  
 ANEXO X - Modelo de Declaração de Capacidade Operacional Financeira  
 ANEXO XI - Modelo de Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais  
 ANEXO XII - Modelo Declaração de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte  
 ANEXO XIII - Modelo de Declaração de Compromisso de Utilização de Produtos e Subprodutos de Madeira e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil  
 ANEXO XIV - Relação de Disponibilidade de Veículos, Máquinas e Equipamentos  
 ANEXO XV - Cronograma de Utilização de Veículos, Máquinas e Equipamentos  
 ANEXO XVI - Elementos Técnicos Instrutores:
- a) Elementos gráficos (plantas e documentos gráficos);
  - b) Especificações técnicas e memoriais;
  - c) Relação de serviços e quantidades e Planilha Orçamentária
  - d) Modelo de placa.
- ANEXO XVII - Declaração de conhecimento de práticas proibidas

Piñ/PR, 08 de maio de 2024

  
 Claudemir José de Andrade  
 Assinatura do responsável (legal):

**SFM**

**SISTEMA DE FINANCIAMENTO  
 AOS MUNICÍPIOS  
 DO ESTADO DO PARANÁ**

## ANEXO I

CONTRATO Nº /20

CONTRATO DE EMPREITADA DE OBRA POR PREÇO GLOBAL, QUE ENTRE SI CELEBRAM O MUNICÍPIO DE E A , NA FORMA ABAIXO:

O (inserir nome do contratante), situado na (inserir endereço), PR, CNPJ (inserir nº), a seguir denominado **CONTRATANTE**, neste ato representado por seu (inserir nome do representante legal), portador da cédula de identidade R.G. n.º (inserir nº), inscrito no CPF sob n.º (inserir nº), e a empresa (inserir nome da empresa), CNPJ (inserir nº), localizada na (inserir endereço), a seguir denominada **CONTRATADA**, representada por (inserir nome do representante legal) portador da cédula de identidade R.G. n.º (inserir nº), inscrito no CPF sob n.º (inserir nº), residente na (inserir endereço), firmam o presente Contrato de Empreitada com fundamento na Lei Federal n.º 14.133/2021, na proposta da CONTRATADA datada de (inserir data), protocolo n.º (inserir nº), conforme condições que estipulam a seguir:

**CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO**

1.1. O objeto do presente Contrato é (inserir objeto), sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, em consonância com o cronograma físico-financeiro, os projetos, especificações técnicas e demais peças e documentos da **CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA** n.º (inserir nº).

1.2. Na data da assinatura do contrato será realizada a reunião de partida, na qual estarão presentes representantes da **CONTRATANTE** e **CONTRATADA**, dentre eles, necessariamente, o fiscal e responsável pelo objeto contratado, bem como, supervisor do **PARANACIDADE**.

1.3.1 Nessa oportunidade deverão ser tratadas as especificidades do objeto contratado, esclarecendo suas características gerais, implantação, cronograma físico-financeiro, ocasião em que proceder-se-á à abertura do “Diário de Obra” e aprovar-se-á o cronograma físico de execução. Ademais, ressaltar-se-ão as normas relativas às medições, condições de pagamento e obrigações da **CONTRATADA**.

DO ESTADO DO PARANÁ

**CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR**

2.1 O preço global para a execução do objeto deste Contrato é de R\$ ( ), daqui por diante denominado “VALOR CONTRATUAL”.

**CLÁUSULA TERCEIRA - DOS RECURSOS**

3.1 As despesas com a execução do objeto deste Contrato serão financiadas com recursos do Sistema de Financiamento de Ações nos Municípios do Estado do Paraná – SFM, a serem creditados em conta específica indicada pelo Município através da dotação orçamentária

#### **CLÁUSULA QUARTA – DO PRAZO DE EXECUÇÃO, DO INÍCIO DOS SERVIÇOS E PRORROGAÇÃO**

**4.1** A CONTRATADA obriga-se a entregar ao CONTRATANTE o objeto deste Contrato, inteiramente concluído, em condições de aceitação e de utilização, em até ( ) dias contados a partir da data da assinatura citada no extrato do contrato publicado no Diário Oficial.

**4.1.1** O início da execução do objeto, sem prejuízo do estabelecido no item anterior, deverá ocorrer em, no máximo 21 (vinte e um) dias da data da assinatura citada no extrato do contrato publicado no Diário Oficial.

**4.2** Somente será admitida a alteração do prazo de execução diante:

- a) da alteração do projeto e/ou de especificações técnicas pelo CONTRATANTE;
- b) do aumento, por ato do CONTRATANTE, das quantidades inicialmente previstas, obedecidos os limites fixados na lei;
- c) do atraso no fornecimento de dados informativos, materiais e qualquer subsídio concernente ao objeto contratado, que estejam sob responsabilidade expressa do CONTRATANTE;
- d) da interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e no interesse do CONTRATANTE;
- e) de impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pelo CONTRATANTE em documento contemporâneo à sua ocorrência;
- f) da superveniência de fato excepcional ou imprevisível, estranho à vontade das partes, que altere fundamentalmente as condições de execução do contrato;
- g) de outros casos previstos em lei.

**4.3** Salvo exceções legais, as paralisações da execução do contrato somente podem ser determinadas pelo CONTRATANTE no seu interesse, e os documentos que as formalizam servirão como fundamento para a readequação/alteração dos prazos pactuados.

**4.4** Havendo impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila, submetendo-se toda documentação ao Paranacidade.

**4.4.1.** verificada a ocorrência do disposto no item anterior por mais de 1 (um) mês, a Administração deverá divulgar, em sítio eletrônico oficial e em placa a ser afixada em local da obra de fácil visualização pelos cidadãos, aviso público de obra paralisada, com o motivo e o responsável pela inexecução temporária do objeto do contrato e a data prevista para o reinício da sua execução.

**4.5** A solicitação de aditivo de prazo de execução, suspensão do contrato, assim como de acréscimos ou supressões do objeto deverá ser realizada no prazo de vigência do contrato.

**4.5.1.** As solicitações de aditivos submetidas as Paranacidade devem vir acompanhadas de parecer técnico emitido pela fiscalização e analisadas pelo gestor do contrato, parecer jurídico, cronograma e anuência do CONTRATANTE.

**4.5.2.** Após análise do gestor do contrato, os acréscimos e supressões, a serem formalizados em termo aditivo, deverão ser planilhados com a indicação do que será acrescido ou suprimido, sujeita à aprovação do CONTRATANTE, bem como a anuência do Paranacidade.

**4.6** Ficando a CONTRATADA temporariamente impossibilitada, total ou parcialmente, de cumprir seus deveres e responsabilidades relativos à execução da obra, deverá comunicar e justificar o fato por escrito para que o CONTRATANTE avalie e tome as providências cabíveis. Os atrasos provenientes de greves ocorridas na CONTRATADA ou atrasos por parte de suas eventuais subcontratadas não poderão ser alegados como justificativa.

4.7 O CONTRATANTE se reserva o direito de contratar a execução da obra com outra empresa, desde que rescindido o presente contrato e respeitadas as condições da licitação, não cabendo direito à CONTRATADA de formular qualquer reivindicação, pleito ou reclamação.

#### CLÁUSULA QUINTA - DA VIGÊNCIA

5.1 O prazo de vigência do presente Contrato é de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados a partir da data da assinatura citada no extrato do contrato publicado no diário oficial.

5.2. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado quando seu objeto não for concluído no prazo firmado no contrato.

5.3 Quando a não conclusão decorrer de culpa do contratado:

- a) o contratado será constituído em mora, aplicáveis a ele as respectivas sanções administrativas;
- b) a Administração poderá optar pela extinção do contrato e, nesse caso, adotará as medidas admitidas em lei para a continuidade da execução contratual.

#### CLÁUSULA SEXTA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

6.1 A CONTRATADA se obriga a:

- a) confecção e colocação de placas de obra, conforme modelo disponibilizado;
- b) as placas devem ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização, devendo ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante o período de exercício da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste, precariedade ou, ainda, por solicitação do PARANACIDADE;
- c) assegurar a execução do objeto deste Contrato, a proteção e a conservação dos serviços executados bem como, respeitar rigorosamente as recomendações da ABNT;
- d) notificar a fiscalização, no mínimo, com 48 (quarenta e oito) horas de antecedência, da concretagem dos elementos armados da estrutura, da remoção de qualquer forma de concreto e, quando for o caso, do início dos testes de operação das instalações elétricas e hidráulicas;
- e) manter, em todos os locais de serviços, um seguro sistema de sinalização e segurança, principalmente em vias públicas, de acordo com as normas de segurança do trabalho;
- f) dar ciência à fiscalização da ocorrência de qualquer fato ou condição que possa atrasar ou impedir a conclusão do objeto deste Contrato;
- g) manter no local da execução do objeto deste Contrato, devidamente atualizado, Livro Diário de Ocorrência;
- h) providenciar a matrícula do objeto deste Contrato no INSS;
- i) não manter em seu quadro de pessoal menores em horário noturno de trabalho ou em serviços perigosos ou insalubres, não manter, ainda, em qualquer trabalho, menores de 16 (dezesseis) anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos;
- j) manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, especialmente a reserva de cargos prevista em lei;
- k) fornecer em tempo hábil os materiais, veículos, máquinas e equipamentos;
- l) examinar completamente os projetos, as peças gráficas, as especificações técnicas, memoriais e todos os documentos, obtendo todas as informações necessárias sobre qualquer ponto duvidoso do objeto, se responsabilizando inteiramente pela apresentação da planilha de serviços para uma proposta de preços completa e satisfatória;
- m) respeitar rigorosamente as normas estabelecidas nas especificações técnicas que integram o Edital, bem como garantir a qualidade de todos os materiais e serviços executados, em conformidade com as normas e especificações do DNIT, por meio da relação de ensaios