1053

CONCORRÊNCIA 015/2025

Protocolo: 4784/2025

Objeto: Pavimentação de vias urbanas em CBUQ e Pavimentação de via urbana em Concreto de Cimento Portland, nos bairros Centro e Avencal.

VOLUME II

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

1053

PREFEITURA DE PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Juazeiro do Norte

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	25/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6
Figura 3-1- Localização BASE.....9

TABELA:

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base.....9
Tabela 3-2 – Tabelas dos Vértices Implantados.....10
Tabela 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.....12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;.....7
3.1 Objetivos.....7
3.2 Sistema Geodésico Brasileiro.....8
3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio.....8
3.3 Implantação dos Vértices Topográficos.....10
3.4 Levantamento do Eixo de Referência.....10
3.5 Levantamento cadastral.....11
3.6 Equipamentos Utilizados.....13
3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....16

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte,*** foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- **Estudo Topográfico**
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego
- Estudo Ambiental

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

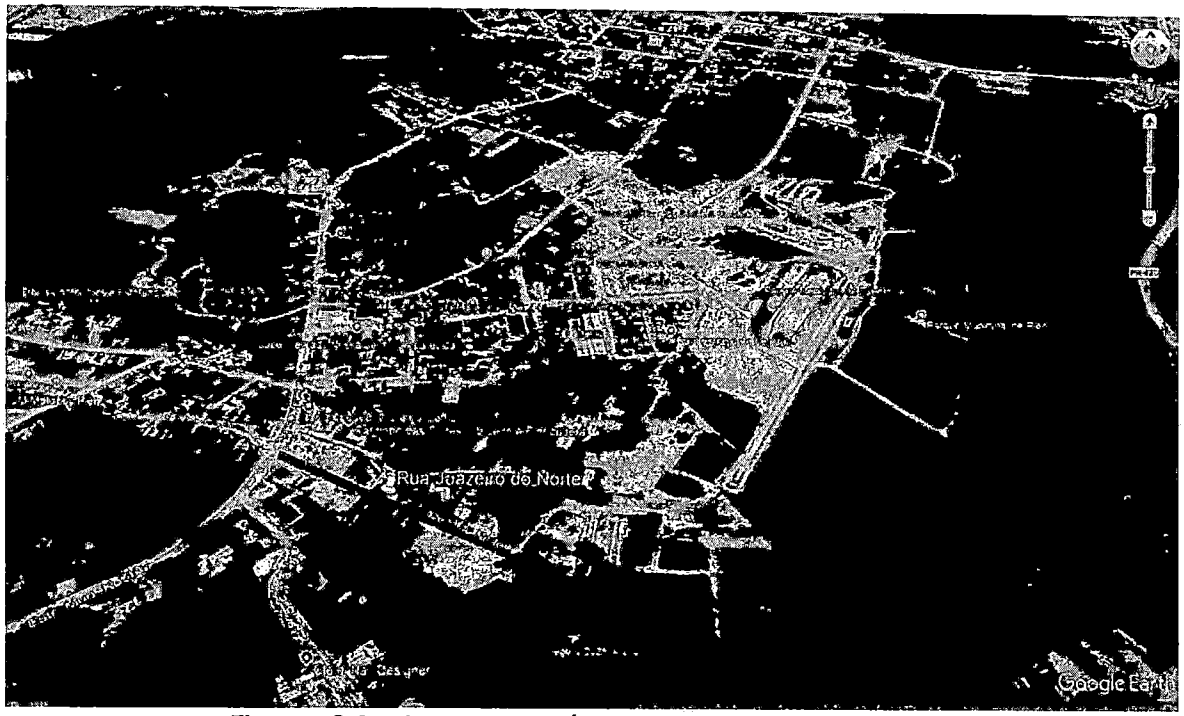


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;

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

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

3.1 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.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

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

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

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

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

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

3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio

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

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

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

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

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"1243"**, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

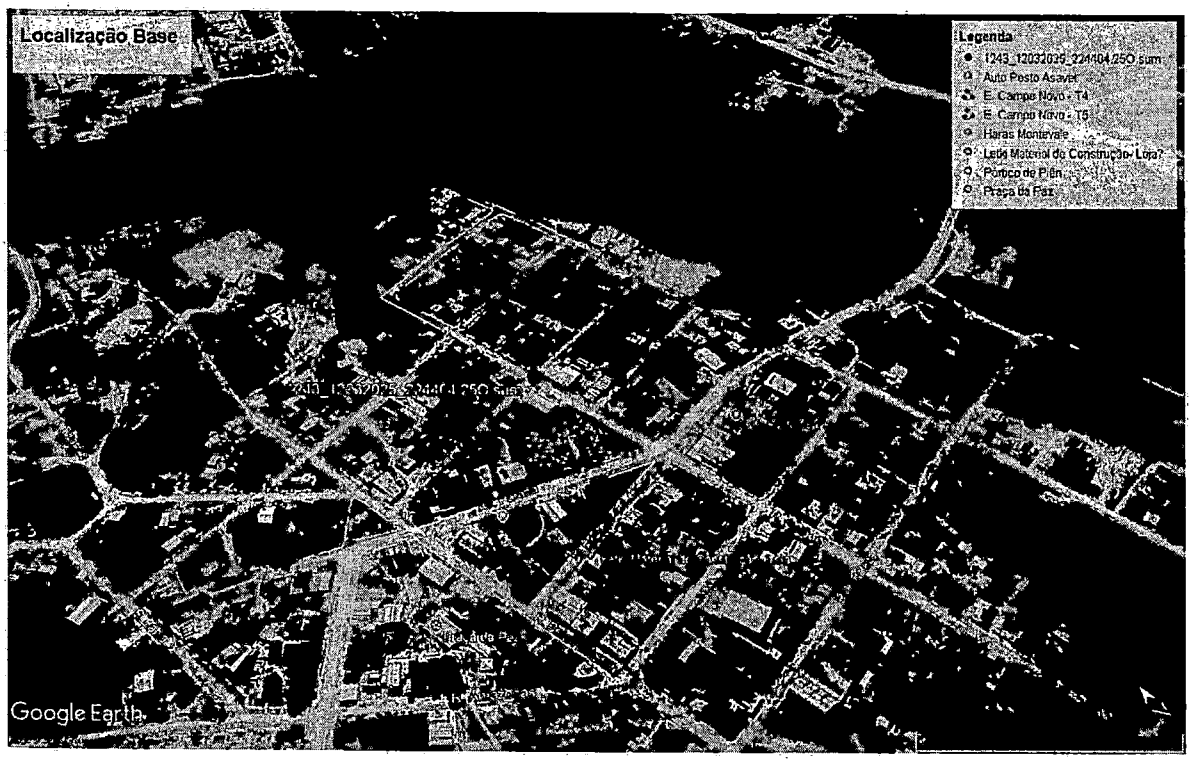


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Junho 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
N° de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10791	1243	7112458.739	657366.391	852.790	S026° 05' 54.54"	W043° 25' 34.91"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Implantação dos Vértices Topográficos

Os vértices foram implantados em locais onde a possibilidade de serem arrancados é pequena, estes devem apoiar na fase de execução da obra.

Foi utilizado como vértice plaquetas de aço galvanizado contendo as seguintes informações Logomarca e Contato da empresa responsável pelo levantamento, nome do vértice e a frase "Protegido por Lei".

No trecho foi colocado 02 vértices conforme tabela abaixo:

Tabela 3-2-Tabelas dos Vértices Implantados

Tabela de pontos						
Nº de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10157	mp02	7111135.836	657839.228	839.506	S026° 08' 37.34"	W043° 25' 17.32"
10323	mm09	7111124.268	657587.134	833.711	S026° 08' 37.82"	W043° 25' 26.39"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 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 o entroncamento com a Estaca 0+0,000m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte).

3.5 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 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Açude
ad	adutora
ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cx	Caixa Coletora
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar
mf	Meio Fio

mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus
pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota
pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflrestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 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:

INFORMACÕES TÉCNICAS

	Item	Especificação		
GNSS	Placa GPS	Novatel OEM729	Hemisphere P328	Americana BD990*
	Canais	555	394	336
	Satélites	GPS: L1CA/L1C/L2C/L2P/L5	GPS: L1CA/L1P/L1C/L2P/L2C/L5	GPS: L1 CA/L2E/L2C/L5
		GLONASS: L1CA/L2C/L2P/L3/L5	GLONASS: G1/G2, P1/P2	GLONASS: L1CA/L2CA/L3
		BeiDou: B1/B2/B3	BeiDou: B1/B2/B3	BeiDou: B1/B2/B3
		GALILEO: E1/E5/ALTBOC/E5A/E5B/E6	GALILEO: E1BC/E5A/E5B	GALILEO: E1/E5A/E5B/E5ALT
		NAVIC: L5	QZSS: L1CA/L2C/L5/L1C	NAVIC L5
		SBAS: L1/L5	SBAS: L1 CA/L5	QZSS: L1CA/L1SAIF/L1C
		QZSS: L1CA/L1C/L2C/L5/L6		SBAS: L1 CA/L5
	Taxa de Atualização	5Hz Padrão 'Atualizável para 100Hz	5Hz Padrão 'Atualizável para 50Hz	50Hz Padrão
	Precisão Estática	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm
		Vertical: ± (5+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10⁻⁶D) mm
	Precisão RTK	Horizontal: ± (10+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (8+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (7.5+1 x 10⁻⁶D) mm
		Vertical: ± (20+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10⁻⁶D) mm
Alimentação	Bateria	Bateria Dupla: 7.2V/3400mAh*2. (Autonomia para até 10 horas de duração)		
	Entrada	9~28V DC		
Elétrica	Sistema Operacional	Linux		
	Memória	Interna 8G: TF Estendido, Máximo de 32G		
	Bluetooth	V2.1 + EDR / V4.1 Modo Duplo, Classe 2		
	WIFI	802.11 b/g/n		
	4G	Todas as áreas com exceção dos EUA		América do Norte
		EC25-E, 4G		EC25-A, 4G
		FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20		FDD LTE: B2/B4/B12
		TDD LTE: B38/B40/B41		WCDMA: B1/B4/B5
		WCDMA: B1/B5/B8		
		GSM: B3/B8		
	Protocolo UHF Interno	TRM101: 1W de potência, Frequência 410-470 MHz		
		Distância de trabalho: 5km em condições ideais		
		SATEL, PCC-GMSK, Trim Talk 450S, South, TrimMark III(19200), South 19200		
	Bolha Eletrônica	Disponível + Sensor de Inclinação		
Conexões	TNC	Para Antena UHF		
	5 Pinos	Rádio Externo e Fonte Externa		
	7 Pinos	Conexão com o PC, Controladora e outros dispositivos externos, como Ecobatímetros		
	Outras	SIM Slot e TF Slot		
Interface	Botões	Botão de Ligar		
	Display	4 indicadores sendo: Satelites, Link de Dados, Bluetooth e Status WIFI		
	Idiomas	Suporte de voz Multi-idiomas TTS		
Estrutura	Dimenção	156mm x 76 mm		
	Peso	1.2 Kg com as Duas baterias inclusas		
Ambiente	Temp. de Trabalho	-30°C ~ +65°C		
	Temp. Armazen.	-40°C ~ +80°C		
	Proteção	IP67		
	Quedas	Até 2 metros no bastão e queda natural de 1,2 metros		
	Umidade	100%		

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

3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

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

Sumário do Processamento do marco: 1243

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2025/03/12 15:44:30.00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS.SS	2025/03/12 20:20:30.00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	30,00
Sigma[2] da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3](m):	2,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,57 GPS 2,94 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,03 GPS 1,11 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É o que deve ser usado)[4]	-26° 05' 54,5435"	-49° 25' 34,9139"	852,79	7112458,739	657366,391	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 05' 54,5339"	-49° 25' 34,9159"	852,79	7112459,035	657366,339	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,005	0,009	0,016			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,94	Incerteza (m):	0,08
Altitude Normal (m):	848,85		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

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

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

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

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

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

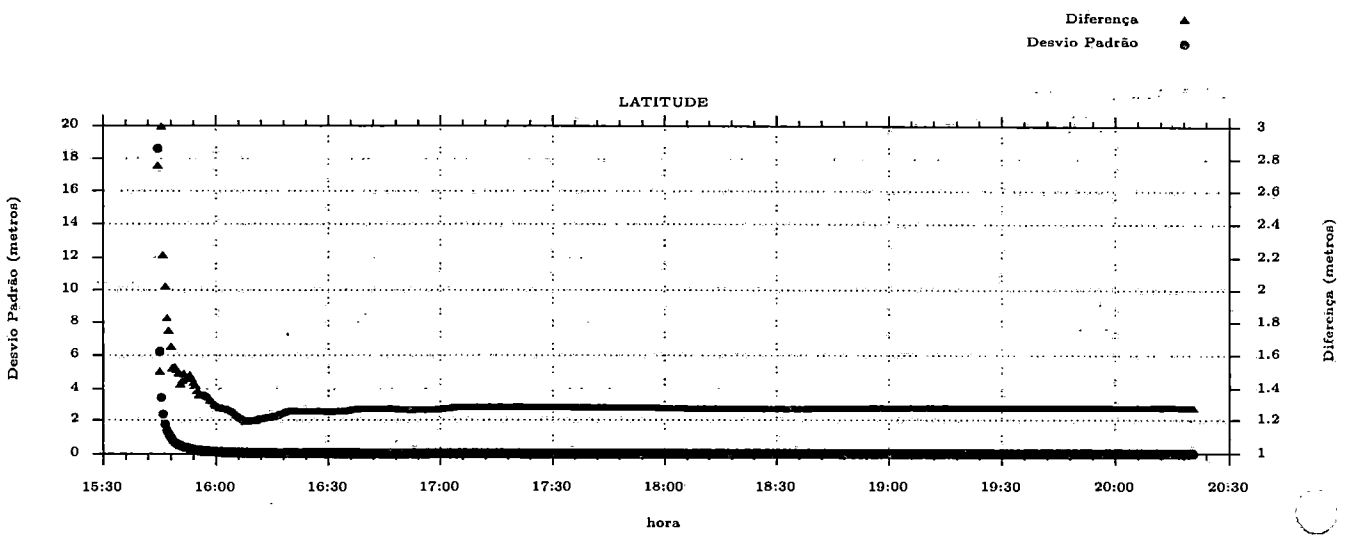
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

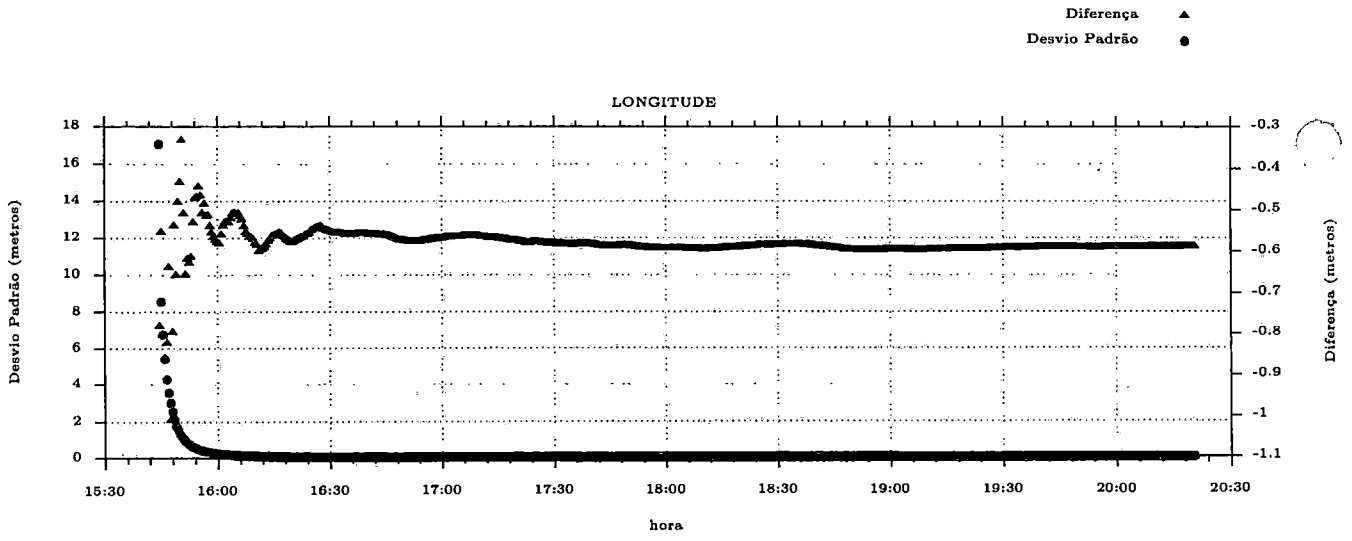
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

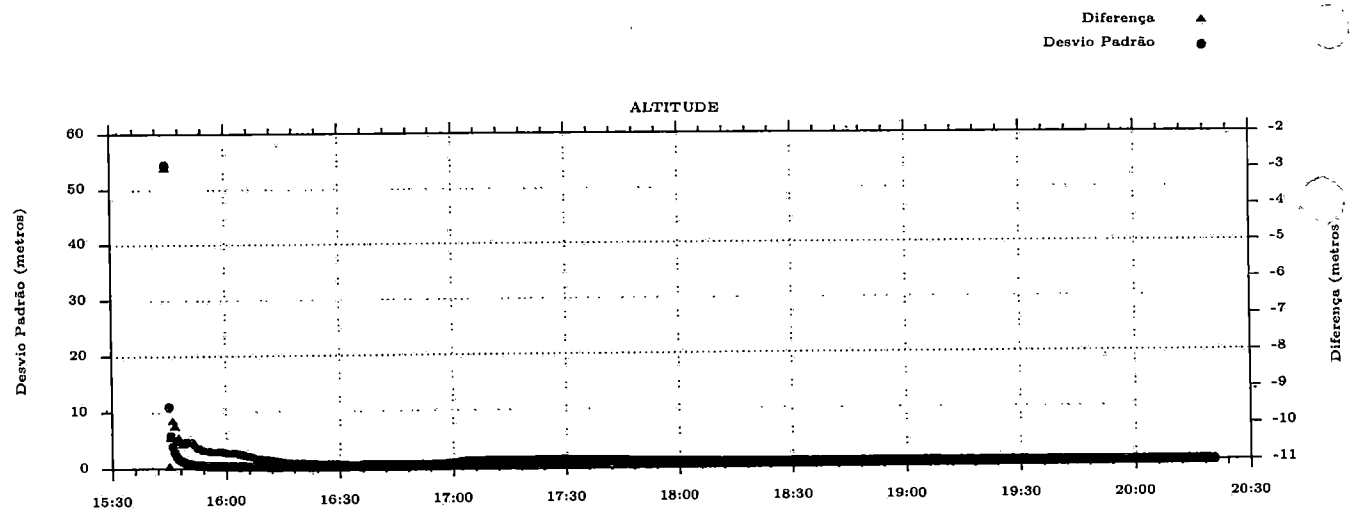
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: https://www.ibge.gov.br/atendimento.html ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento 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.

1073







Processado em: 17/03/2025 11:43:06

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo topográfico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 25 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1075

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	15/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7
Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica.....9
Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal.....15
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal.....17
Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva.....20
Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação.....23
Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação.....23

TABELA:

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho.....10
Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações.....13
Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal.....15
Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva.....17
Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL).....21
Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência.....22
Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos.....25
Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno
.....26
Tabela 3-9 – Séries de Precipitação Máxima.....26
Tabela 3-10 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões.....30

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....5
1.2.....Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;.....8
3.1.....Coleta de Dados.....9
3.2.....Pluviometria.....10
3.2.1 Tipos de Chuva.....12
3.3.....Processamento de Dados Pluviométricos.....12
3.3.1 Precipitação Total Mensal.....13
3.3.2 Precipitação Máxima Mensal.....15
3.3.3 Dias de Chuva.....17
3.4.....Relação Intensidade-Duração-Frequência.....20
3.5.....Tempo de Recorrência.....23
3.6.....Estudo da Bacia Hidrográfica.....28
3.7.....Tempo de Concentração.....28
3.8.....Coeficiente de Deflúvio.....29
3.9.....Área Mínima.....30

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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
Régis 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

1081

2 APRESENTAÇÃO:

1080

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

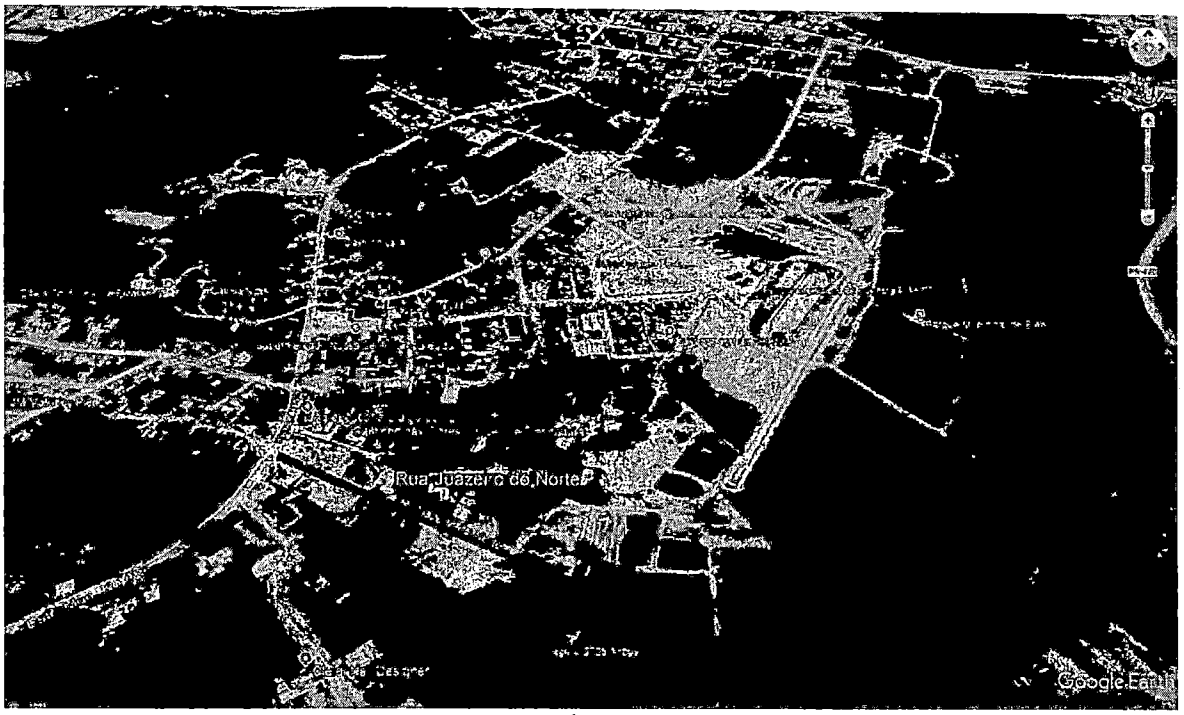


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;

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

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

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

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

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

3.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

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

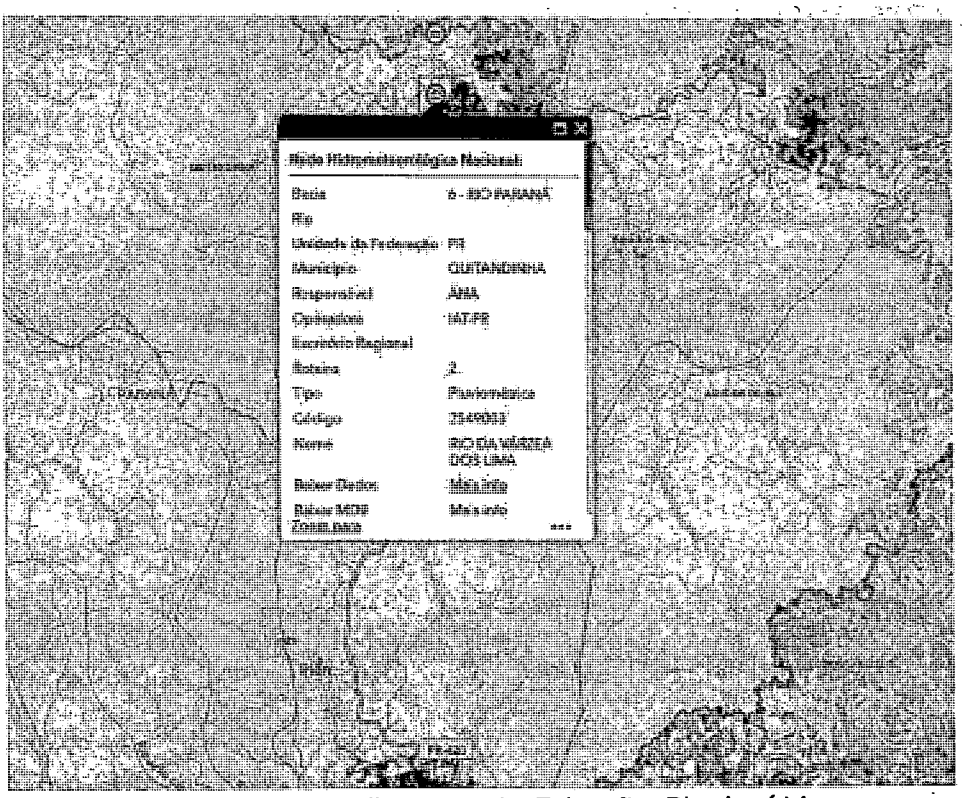


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

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

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

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

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

Fonte: Hidroweb

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

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

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

3.2 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*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

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

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

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

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

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

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{1}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

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

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}1} \quad \rightarrow \quad F = 10 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 1,00% e o seu tempo de recorrência é de 10 anos.

3.2.1 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.

3.3 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.4 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

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

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

3.3.1 *Precipitação Total Mensal*

Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL

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

1966	157	181	114	77	71	79	36	73	80	219	45	177
1967	85	145	113	3	32	155	53	64	38	111	106	59
1968	231	56	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135
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												

1309	109	36	219
964	80	3	155
1038	87	29	231
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

Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb

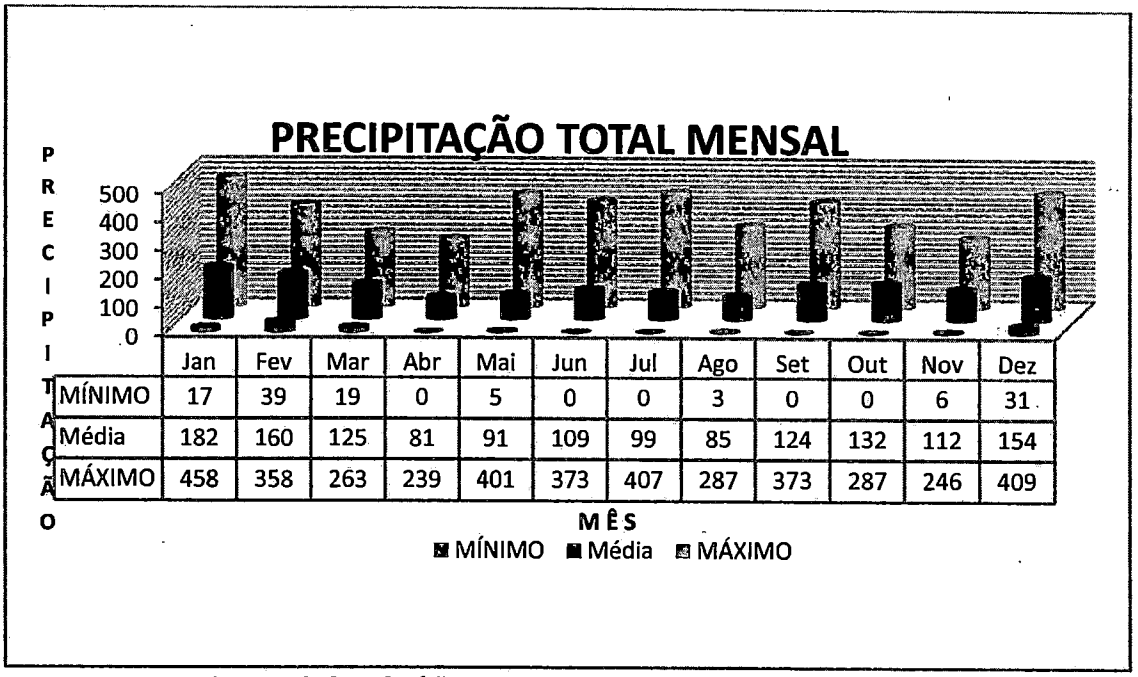


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.2 *Precipitação Máxima Mensal*

Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

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

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	94	13	77		512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	15	14	89		472	39	13	89
1956	36	36	24	55	45	22	43	20	23	25	6	66		401	33	6	66
1957	26	84	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47		563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	56	37	33		503	42	5	101
1959	46	38	23	109	28	50	10	34	26	23	13	56		455	38	10	109
1960	78	39	24	64	42	35	30	43	57	28	55	32		529	44	24	78
1961	29	45	83	37	19	43	17	13	49	28	31	25		418	35	13	83
1962	21	35	35	20	23	19	21	17	28	27	8	16		269	22	8	35
1963	53	34	31	20	8	14	12	13	30	23	41	46		325	27	8	53
1964	34	72	30	25	60	27	29	18	33	27	22	40		418	35	18	72
1965	49	19	8	8	8	7	7	7	28	43	25	45		254	21	7	49
1966	25	40	27	50	38	24	22	31	28	56	12	40		393	33	12	56
1967	25	22	38	3	28	44	35	28	20	31	33	37		345	29	3	44
1968	37	40	25	34	31	27	20	31	31	53	16	32		377	31	16	53
1969	47	66	52	53	73	83	30	24	42	33	62	21		588	49	21	83
1970	20	40	25	36	54	70	22	13	55	19	16	61		433	36	13	70
1971	84	56	40	26	60	54	95	25	42	30	25	30		566	47	25	95
1972	36	43	26	15	13	16	19	34	43	93	53	57		447	37	13	93
1973	38	56	36	34	40	61	37	55	55	22	33	23		490	41	22	61
1974	81	47	53	19	16	39	61	15	30	41	37	57		495	41	15	81
1975	44	71	46	25	41	17	25	40	33	50	50	46		486	41	17	71
1976	54	38	64	59	48	25	30	43	28	22	33	50		491	41	22	64
1977	96	71	43	32	13	21	25	29	21	39	40	106		536	45	13	106
1978	34	78	54	0	50	47	24	71	42	44	23	23		490	41	0	78
1979	35	35	41	35	56	18	20	37	84	42	57	72		530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	38	42	112	37	32	29	69		501	42	13	112
1981	32	11	30	36	7	10	28	32	24	24	37	52		323	27	7	52
1982	8	74	27	3	40	51	50	26	14	42	47	48		430	36	3	74
1983	33	31	31	72	94	100	99	22	48	23	21	43		616	51	21	100
1984	18	19	36	21	34	56	33	70	54	23	28	72		463	39	18	72
1985	34	40	19	35	7	26	18	1	30	18	39	25		291	24	1	40
1986	57	28	25	61	22	16	13	72	47	33	40	56		471	39	13	72
1987	27	42	19	52	59	47	15	56	0	44	16	20		397	33	0	59
1988	63	102	32	33	64	25	11	6	64	40	19	39		496	41	6	102
1989	76	33	22	24	47	13	75	19	37	27	32	36		440	37	13	76
1990	64	31	32	29	37	44	49	64	49	38	62	40		539	45	29	64
1991	37	59	10	12	25	97	24	22	7	45	17	36		391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	82	45	27	28	39	38	22		534	44	11	114
1993	45	48	30	17	83	25	36	8	43	28	23	37		421	35	8	83
1994	16	28	29	52	42	46	40	8	3	27	43	40		373	31	3	52
1995	71	51	20	28	6	66	82	30	5	0	24	37		420	35	0	82
1996	44	25	98	36	3	33	63	24	37	33	17	72		485	40	3	98
1997	58	37	47	30	21	31	16	25	44	33	30	46		417	35	16	58
1998	35	29	44	73	21	49	57	56	67	31	3	37		501	42	3	73
1999	37	48	46	30	18	27	83	4	48	49	30	55		476	40	4	83
2000	50	44	44	8	8	27	36	37	44	36	22	42		398	33	8	50
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	20	48	30	52		496	41	20	58
2002	52	59	35	16	19	46	20	38	60	27	40	58		469	39	16	60
2003	80	42	27	36	23	34	50	7	44	17	49	42		451	38	7	80
2004	41	40	59	59	42	42	18	16	49	31	25	24		446	37	16	59

2005	69	27	38	19	33	38	21	86	52	67	26	43	519	43	19	86
2006	38	60	46	6	22	25	24	28	36	29	43	55	411	34	6	60
2007	34	56	48	54	49	9	26	11	37	28	74	90	515	43	9	90
2008	33	24	27	79	37	33	28	46	19	75	35	34	471	39	19	79
2009	58	45	11	14	58	21	46	30	101	33	59	53	529	44	11	101
2010	43	31	40	64	32	43	34	20	36	34	23	58	456	38	20	64
2011	43	75	58	17	20	46	33	65	63	59	47	64	590	49	17	75
2012	79	29	14	81	40	84	20	13	26	27	19	145	577	48	13	145
2013	30	46	50	68	26	87	64	18	50	59	49	35	579	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

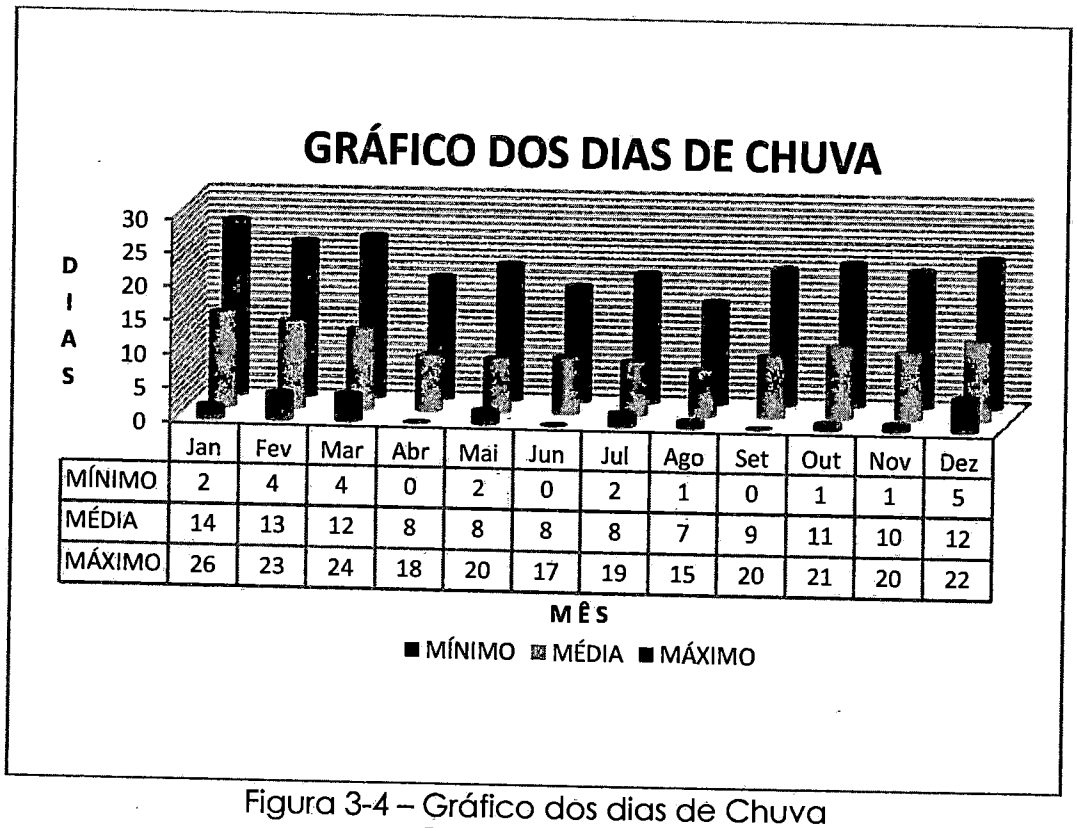
Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7	107	9	4	13
1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	8	17
1950	18	18	19	11	14	15	9	10	11	15	12	17	169	14	9	19
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	5	13	11	21	155	13	5	23
1952	11	10	13	4	5	9	5	5	15	11	14	12	114	10	4	15
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14	111	9	4	15
1954	18	14	13	8	9	12	9	4	9	13	5	9	123	10	4	18
1955	8	8	12	9	7	13	12	8	3	7	8	12	107	9	3	13
1956	16	12	13	12	13	10	6	8	8	7	1	6	112	9	1	16
1957	18	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14	143	12	9	18
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10	106	9	6	12
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	5	9	103	9	3	17
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11	104	9	4	14
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	15	9	116	10	2	15
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5	90	8	2	12
1963	18	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11	107	9	2	18
1964	2	8	12	5	3	9	7	15	10	6	6	9	92	8	2	15
1965	15	11	9	14	9	10	10	6	9	8	6	16	123	10	6	16
1966	12	18	9	4	5	7	5	6	7	10	7	10	100	8	4	18
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	6	82	7	1	14
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11	78	7	3	13
1969	10	11	6	8	8	10	4	4	9	8	14	5	97	8	4	14
1970	7	8	7	4	7	10	6	6	9	6	5	18	93	8	4	18
1971	13	7	13	7	11	8	8	8	7	5	6	11	104	9	5	13
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	11	5	9	8	4	6	11	9	12	19	115	10	4	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	18
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13	125	10	4	20
1978	12	10	9	0	3	4	8	7	6	10	15	6	90	8	0	15
1979	6	9	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11	112	9	4	13
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	6	22	136	11	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	8	7	7	10	13	15	109	9	5	17
1982	6	13	19	6	7	13	9	7	4	17	16	16	133	11	4	19
1983	16	15	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17	164	14	5	19
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11	128	11	4	17
1985	5	17	15	15	3	4	11	4	9	12	9	9	113	9	3	17
1986	19	18	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19	149	12	4	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	9	0	14	6	14	119	10	0	16
1988	12	12	10	15	20	9	3	4	7	10	5	12	119	10	3	20
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15	158	13	8	22
1990	26	12	18	18	6	14	13	10	12	13	18	11	171	14	6	26

1991	12	11	24	16	12	14	5	11	10	14	14	14	157	13	5	24
1992	11	18	21	6	15	8	14	12	14	13	9	6	147	12	6	21
1993	22	21	17	10	11	12	17	10	20	12	13	22	187	16	10	22
1994	14	22	14	11	12	16	8	1	7	18	17	15	155	13	1	22
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13	125	10	1	23
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	16	174	15	5	21
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	18	13	170	14	7	21
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16	175	15	7	23
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	8	14	13	10	140	12	4	25
2000	11	17	14	6	8	11	8	7	14	14	11	13	134	11	6	17
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12	130	11	6	19
2002	18	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10	127	11	2	18
2003	15	7	8	6	4	8	8	4	7	8	6	12	93	8	4	15
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9	95	8	2	13
2005	13	6	4	9	7	7	7	5	12	15	7	8	100	8	4	15
2006	11	9	8	3	3	3	4	4	9	7	12	11	84	7	3	12
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	13	95	8	3	13
2008	15	14	10	12	3	8	2	11	9	11	15	9	119	10	2	15
2009	15	10	6	4	7	8	14	9	12	11	8	12	116	10	4	15
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	8	12	118	10	5	19
2011	19	19	12	8	3	6	10	9	6	9	6	7	114	10	3	19
2012	12	13	5	7	3	9	10	2	6	7	7	7	88	7	2	13
2013	6	14	9	3	8	13	6	5	6	6	8	6	90	8	3	14
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	11	16	106	9	3	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16	115	10	2	20
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12				
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5				
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22				

Fonte: Hidroweb



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 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.° Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

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

Assim temos:

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

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

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

Tabela 3-5 – 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 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

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

Fonte: Arquivo Pessoal

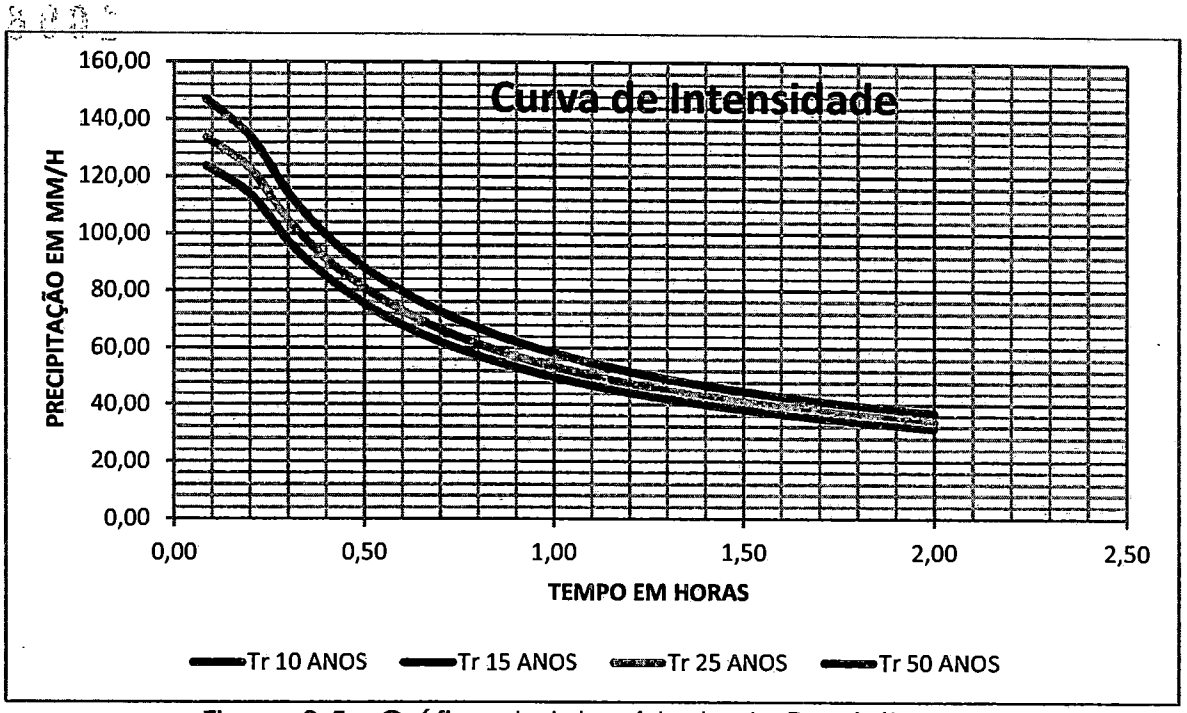


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

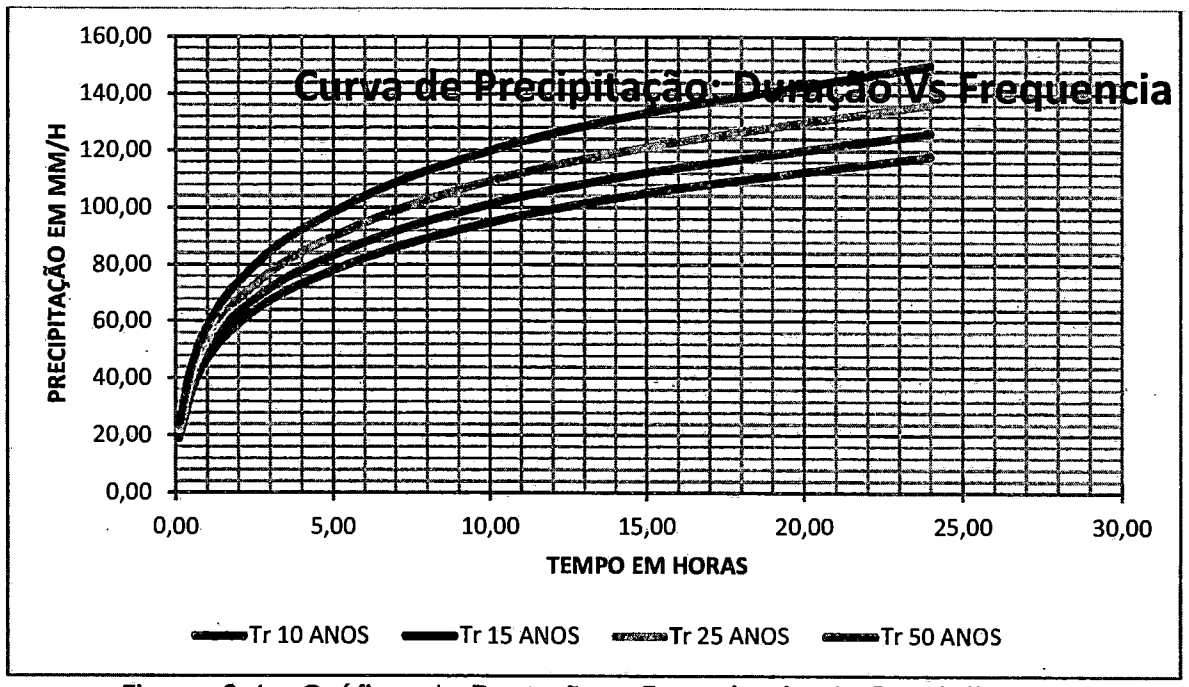


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

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

Fonte: Adaptado de C. M. Tucci, 2005

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 3-8 – 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 3-9 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00

1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35

2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 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.

3.7 Tempo de Concentração

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

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

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

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

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

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

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

3.8 Coeficiente de Deflúvio

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

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da

vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

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

Tabela 3-10 – 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 POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES**, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio **C = 0,50**

3.9 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 Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

1106

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo hidrológico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 15 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1107

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 8
Tabela 2-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos 9
Tabela 2-3 – Valores de "t" 10
Tabela 2-4 – Limites do CBR 10
Tabela 2-5 – Cálculo do ISC de Projeto 10

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO GEOTÉCNICO 7
3.1 Investigações Geotécnicas 7
3.2 Cálculo do ISC de Projeto 9
3.3 Ocorrência de Solos Moles 11
3.4 Características do Materiais para Aterro 11
3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem 11
3.6 Boletim de sondagem 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 22

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- **Estudo Geotécnico**
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

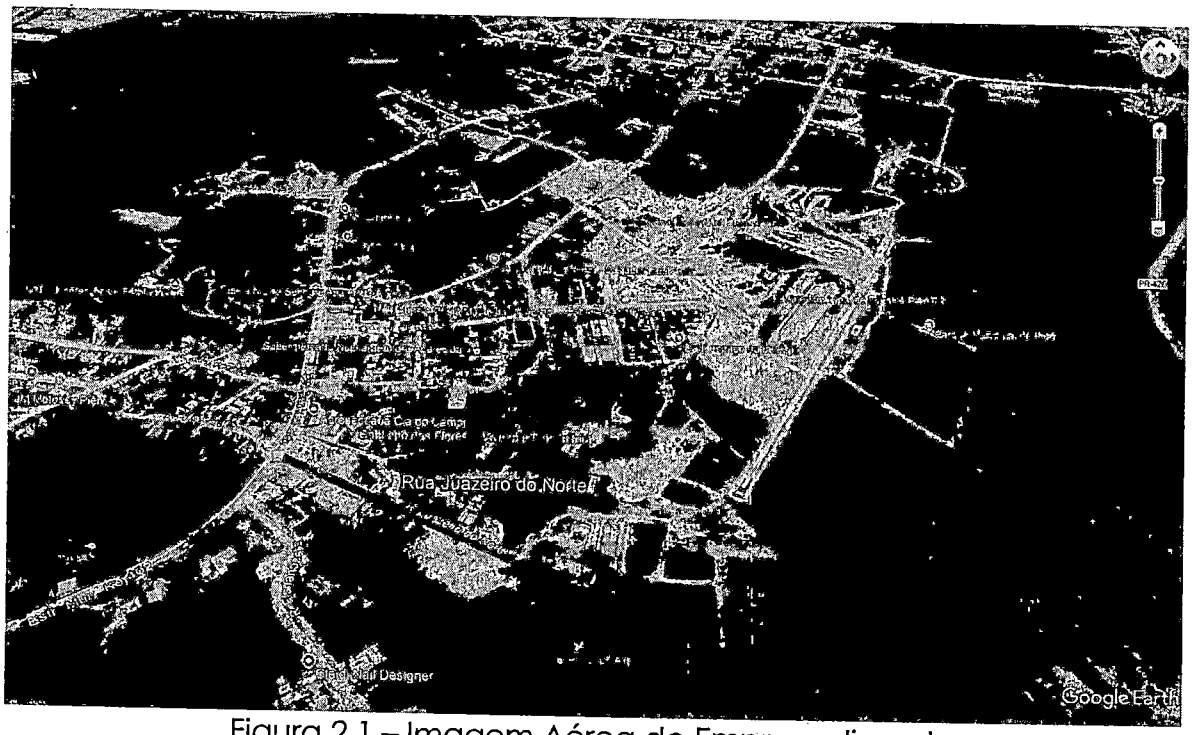


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

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

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

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

3.1 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 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

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

Para o projeto executivo foram programadas, 3 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 3 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Rua Juazeiro do Norte 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, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

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 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
-	EX	3450	B	Argila Marrom c/Pedregulho	7,70	0,50
-	EX	3451	B	Argila Marrom	7,30	0,59
-	EX	3452	B	Argila Marrom	8,20	0,61

Fonte: Arquivo Pessoal

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 Cálculo do ISC de Projeto

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

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

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

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

Tabela 3-3 – 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 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
7,73	0,1	0,45	7,78
Limite Inferior			
x	t	s	LS
7,73	0,1	0,45	7,69

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Os valores estatísticos encontrados foram:

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

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

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
7,73	1,29	0,45	3	7,64

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

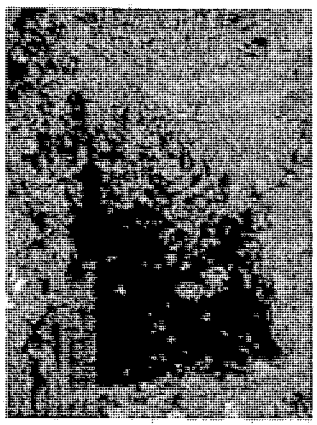
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

3.4 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%

3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem



SM3450

DAVANTI ENGENHARIA

SM3451

SM3452

3.6 Boletim de sondagem

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
RUA JUAZEIRO DO NORTE			ARGILA MARROM C/PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,30 A 1,50	NORMAL	11/04/2025	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3450	B

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	17	29	07	30	09
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9199	8695	8433	9568	8206
PESO DO CILINDRO	5363	4586	4195	5292	4108
SOLO ÚMIDO	3836	4109	4238	4276	4098
VOLUME DO CILINDRO	2337	2328	2310	2336	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,641	1,765	1,835	1,830	1,764
CAPSULA No.	51	44	76	31	27
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	89,54	86,78	83,66	81,70	88,31
CAPSULA + SOLO SECO	74,39	71,10	68,49	65,35	70,05
PESO DA ÁGUA	15,15	15,68	15,17	16,35	18,26
TARA DA CAPSULA	17,08	15,90	18,56	14,97	16,70
PESO DO SOLO SECO	57,31	55,2	49,93	50,38	53,35
TEOR DE UMIDADE	26,4	28,4	30,4	32,5	34,2
DENSIDADE SECA	1,298	1,375	1,407	1,382	1,314

UMIDADE NATURAL

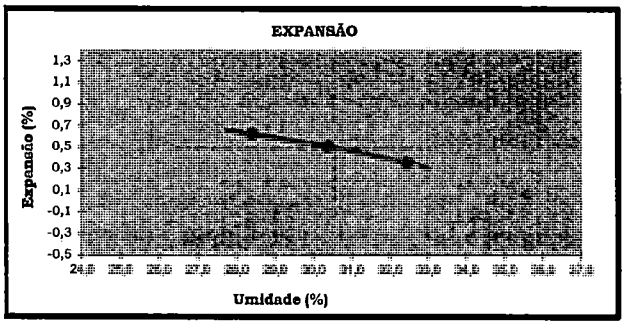
Cápsula Nº.:	49	45
Cápsula + Solo Úmido (g)	93,52	89,85
Cápsula + Solo Seco (g)	73,41	69,59
Peso da Cápsula (g)	18,19	14,29
Água (g)	20,11	20,26
Solo Seco (g)	55,22	55,30
Umidade %	36,4	36,6
Média	36,5	

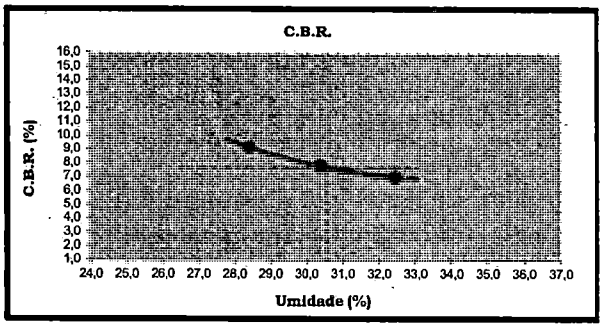
NORMA

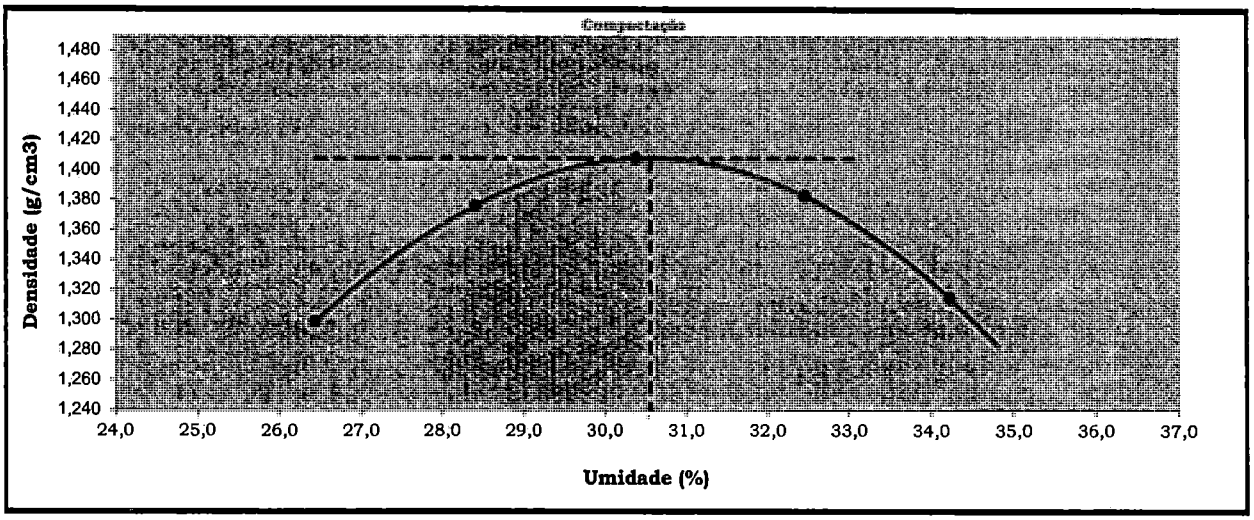
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	30,6	%
Dmax	1,407	g/cm3





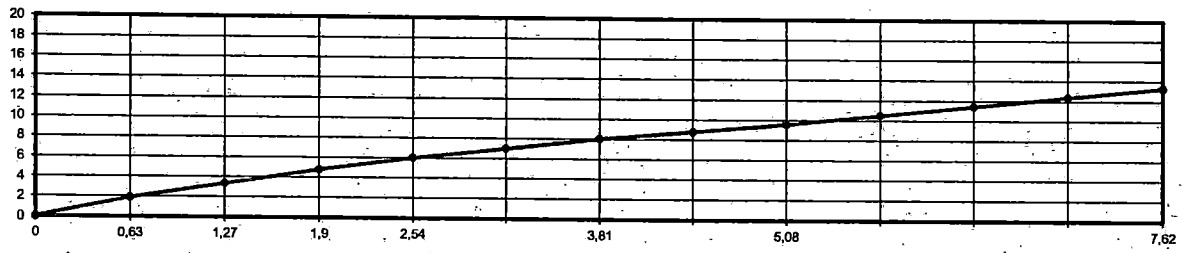


Hnatural	*Hot*	*30,6*	*%*	*I.S.C.*	*7,7*	*%*
36,5%	*Dmax*	*1,407*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,50*	*%*

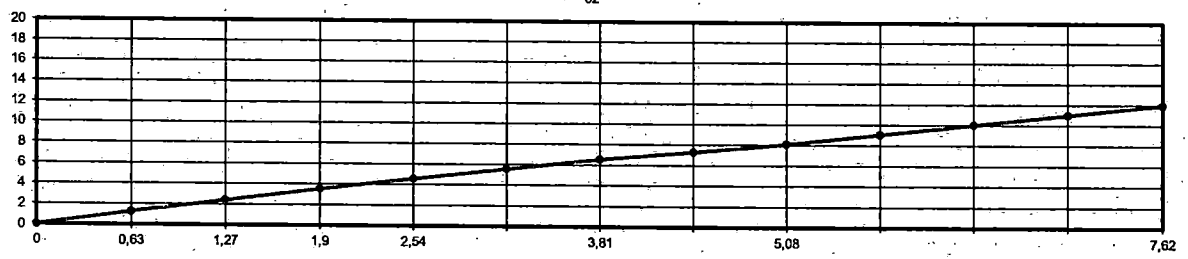
1120

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	29	7	30						
11/04/2025	0 h										
12/04/2025	24 h										
13/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/04/2025	72 h										
15/04/2025	96 h		0,79	0,64	0,44						
% de Expansão			0,62	0,50	0,35						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				29		7		30			
0.5 MIN	0.63 mm			18	1,87	12	1,25	8	0,83		
1	1,27			32	3,32	23	2,39	18	1,87		
1,5	1,90			46	4,77	34	3,53	29	3,01		
2	2,54			58	6,02	44	4,57	39	4,05		
3	3,81			77	7,99	63	6,54	58	6,02		
4	5,08			92	9,55	78	8,10	70	7,27		
6	7,62			128	13,29	115	11,94	98	10,17		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	6,02	PC=	4,57	PC=	4,05		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,55	PC'=	8,10	PC'=	7,27		
	PC/0.7031			ISC=	8,56	ISC=	6,50	ISC=	5,76		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,05	ISC'=	7,68	ISC'=	6,89		
	ADOTADO				9,1		7,7		6,9		

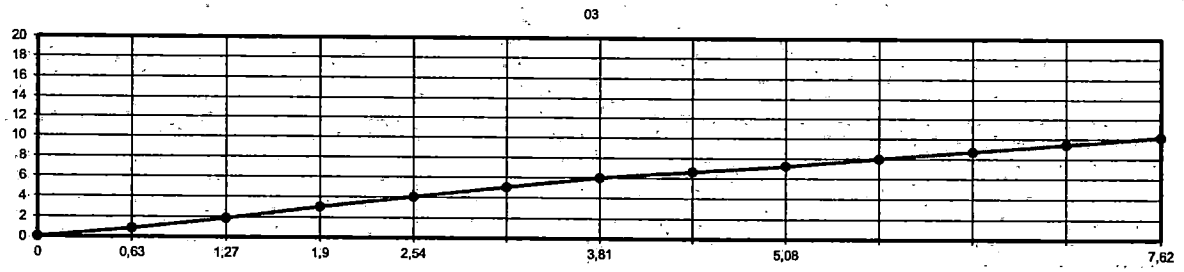
01



02



03



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA JUAZEIRO DO NORTE			ARGILA MARROM C/PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,30 A 1,50		NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3450	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
11	14,38	12,18	7,21	2,20	4,97	44,3	50
61	15,65	12,47	5,61	3,18	6,86	46,4	41
23	14,19	12,25	8,25	1,94	4,00	48,5	33
35	15,36	12,97	8,23	2,39	4,74	50,4	20
20	16,87	13,61	7,24	3,26	6,37	51,2	12

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
34	11,62	10,53	7,54	1,09	2,99	36,5	
77	10,07	8,98	6,04	1,09	2,94	37,1	
61	11,47	9,90	5,61	1,57	4,29	36,6	36,8
49	11,57	10,57	7,88	1,00	2,69	37,2	
83	10,21	9,09	6,04	1,12	3,05	36,7	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		37
Amostra + tara +água	(g)	89,36
Amostra + tara	(g)	88,25
Tara	(g)	14,63
Umidade	(%)	1,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	91,20
Solo úmido passado # 10	(g)	908,80
Solo seco pass. # 10	(g)	895,30
Amostra total Seca	(g)	986,50
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,51

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	986,5	100,0	
1"	21,03	965,5	97,9	
3/4"	39,68	946,8	96,0	
3/8"	52,07	934,4	94,7	
4	74,98	911,5	92,4	
10	91,20	895,3	90,8	90,8
40	10,46	88,05	89,4	81,1
200	25,68	72,83	73,9	67,1

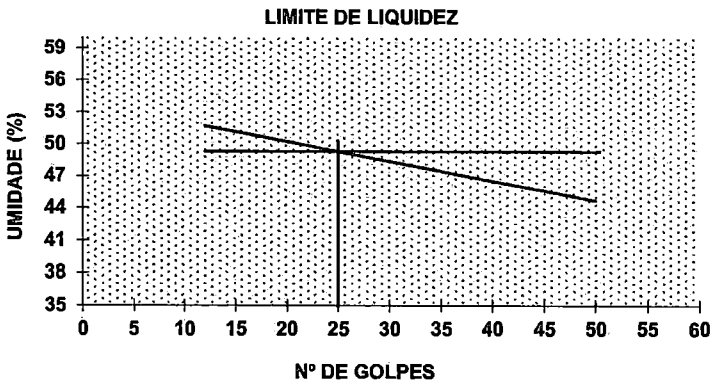
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	49,3
LP	36,8
IP	12,5

GRANULOMETRIA

# 10	90,8
# 40	81,1
# 200	67,1
I G	9
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA MARROM C/PEDREGULHO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
RUA JUAZEIRO DO NORTE			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,00 A 1,20	NORMAL	11/04/2025	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3451	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1380
CILINDRO No.	10	08	12	06	25
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7874	7985	8115	8243	8619
PESO DO CILINDRO	4035	4025	3940	4173	4592
SOLO ÚMIDO	3839	3960	4175	4070	4027
VOLUME DO CILINDRO	2317	2290	2314	2302	2308
DENSIDADE ÚMIDA	1,657	1,729	1,804	1,768	1,745
CAPSULA No.	36	49	30	63	27
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	106,64	107,47	118,25	113,60	110,25
CAPSULA + SOLO SECO	89,35	89,52	95,81	92,36	87,73
PESO DA ÁGUA	17,29	17,95	22,44	21,24	22,47
TARA DA CAPSULA	16,05	18,19	14,21	20,72	16,70
PESO DO SOLO SECO	73,3	71,33	81,60	71,64	71,08
TEOR DE UMIDADE	23,6	25,2	27,5	29,6	31,6
DENSIDADE SECA	1,341	1,381	1,415	1,364	1,326

UMIDADE NATURAL

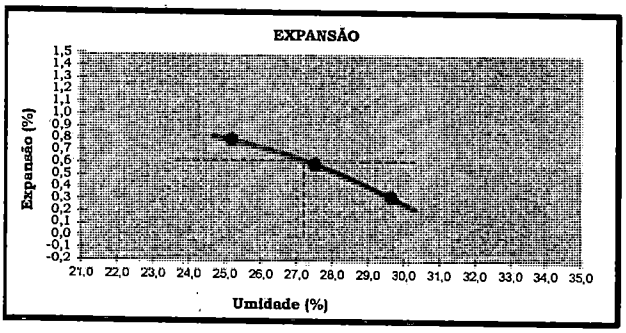
Cápsula N°.:	65	51
Cápsula + Solo Úmido (g)	120,96	91,74
Cápsula + Solo Seco (g)	97,71	74,89
Peso da Cápsula (g)	18,25	17,08
Água (g)	23,25	16,85
Solo Seco (g)	79,46	57,81
Umidade %	29,3	29,1
Média	29,2	

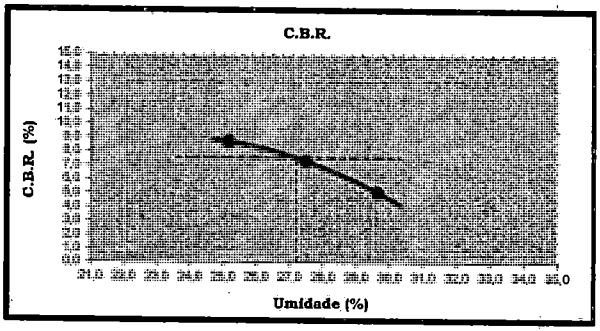
NORMA

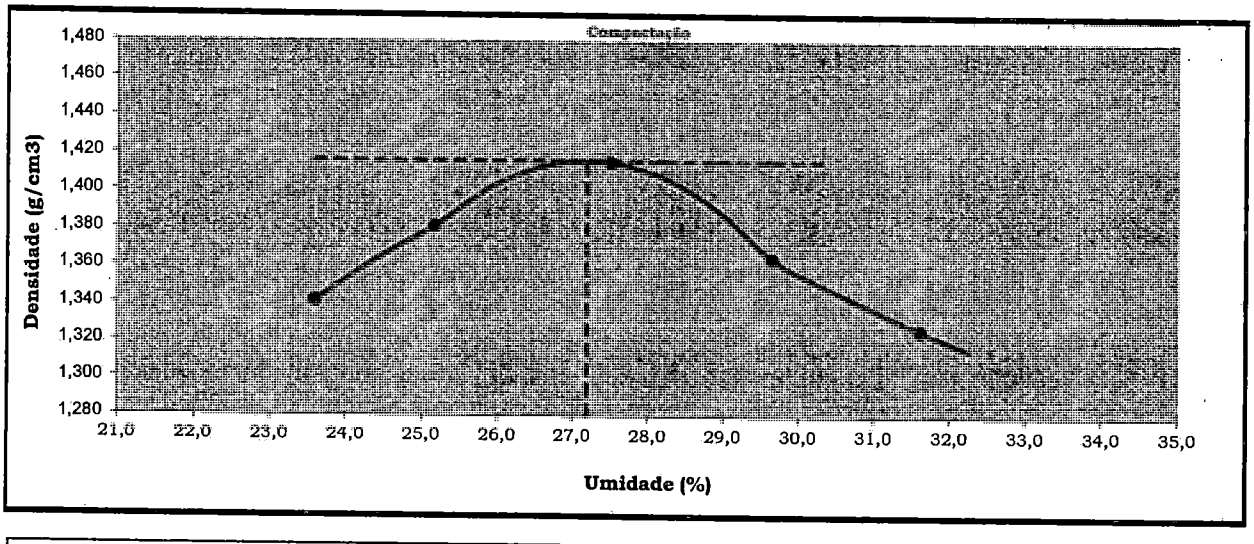
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	27,2	%
Dmax	1,416	g/cm3



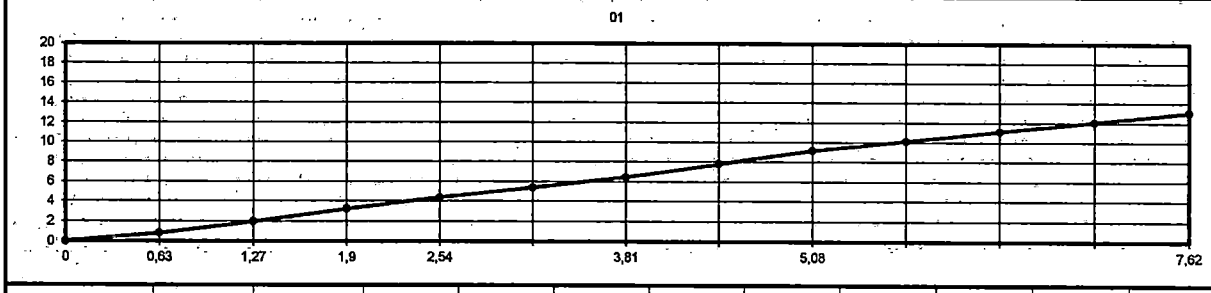


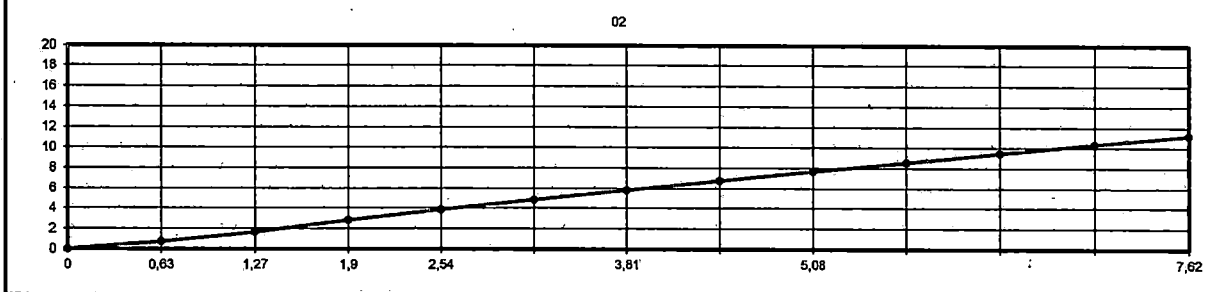


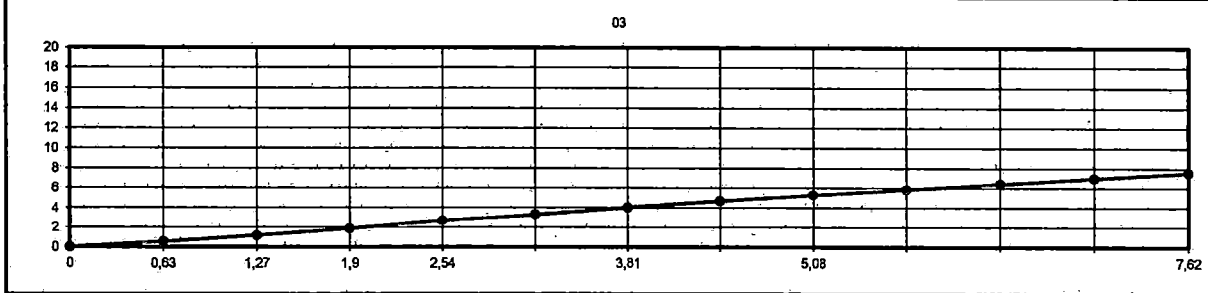
Hnatural	*Hot*	*27,2*	*%*	*I.S.C.*	*7,3*	*%*
29,2%	*Dmax*	*1,416*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,59*	*%*

1123

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	8	12	6						
11/04/2025	0 h										
12/04/2025	24 h										
13/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/04/2025	72 h										
15/04/2025	96 h		1,00	0,75	0,41						
% de Expansão			0,79	0,59	0,32						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				8		12		6			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	7	0,73	5	0,52		
1	1,27			19	1,97	16	1,66	11	1,14		
1,5	1,90			31	3,22	27	2,80	18	1,87		
2	2,54			42	4,36	37	3,84	26	2,70		
3	3,81			62	6,43	56	5,81	39	4,05		
4	5,08			88	9,13	74	7,68	51	5,29		
6	7,62			126	13,08	108	11,21	73	7,58		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,36	PC=	3,84	PC=	2,70		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,13	PC'=	7,68	PC'=	5,29		
	PC/0.7031			ISC=	6,20	ISC=	5,46	ISC=	3,84		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,66	ISC'=	7,28	ISC'=	5,02		
	ADOTADO				8,7		7,3		5,0		







1124

DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO				MATERIAL	
RUA JUAZEIRO DO NORTE				ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO		CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR		0,00 A 1,20		NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL		3451	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
58	16,51	13,49	5,98	3,02	7,51	40,2	48
71	15,73	12,83	6,04	2,90	6,79	42,7	42
15	17,09	14,38	8,30	2,71	6,08	44,6	34
27	16,64	13,89	8,03	2,75	5,86	46,9	22
33	15,47	12,75	7,13	2,72	5,62	48,4	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
26	10,64	9,86	7,49	0,78	2,37	32,9	
30	11,37	10,56	8,12	0,81	2,44	33,2	
59	9,23	8,41	5,90	0,82	2,51	32,7	33,1
47	12,03	11,09	8,32	0,94	2,77	33,9	
68	10,58	9,47	6,10	1,11	3,37	32,9	

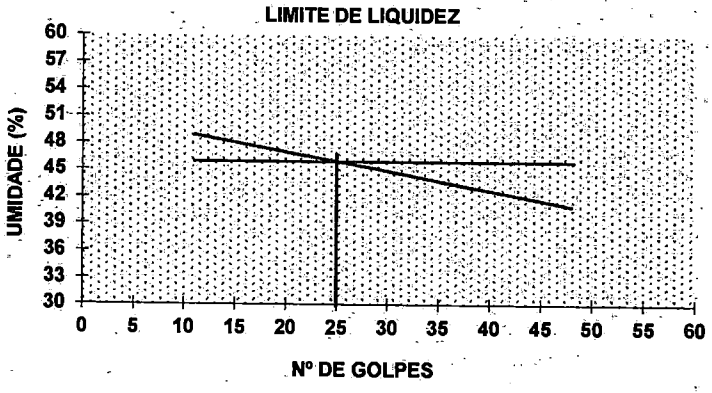
DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		18
Amostra + tara +água	(g)	91,12
Amostra + tara	(g)	90,77
Tara	(g)	15,82
Umidade	(%)	0,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	126,38
Solo úmido passado # 10	(g)	873,62
Solo seco pass. # 10	(g)	869,56
Amostra total Seca	(g)	995,94
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,54

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	995,9	100,0	
1"	0,00	995,9	100,0	
3/4"	0,00	995,9	100,0	
3/8"	17,84	978,1	98,2	
4	31,65	964,3	96,8	
10	126,38	869,6	87,3	87,3
40	13,21	86,33	86,7	75,7
200	24,77	74,77	75,1	65,6



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	45,9
LP	33,1
IP	12,8

GRANULOMETRIA

# 10	87,3
# 40	75,7
# 200	65,6
I.G	8
HRB	A7-5

Tipo do material: ARGILA MARROM

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
RUA JUAZEIRO DO NORTE			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,00 A 1,20	NORMAL	11/04/2025	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3452	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1290	1410	1530	1650	1770
CILINDRO No.	23	15	05	30	19
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9539	8305	8449	9586	9590
PESO DO CILINDRO	5584	4195	4185	5292	5343
SOLO ÚMIDO	3955	4110	4264	4294	4247
VOLUME DO CILINDRO	2342	2299	2308	2336	2356
DENSIDADE ÚMIDA	1,689	1,788	1,847	1,838	1,803
CAPSULA No.	10	27	32	56	39
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	119,62	125,37	122,76	127,27	123,96
CAPSULA + SOLO SECO	99,98	103,20	99,94	102,20	98,62
PESO DA ÁGUA	19,64	22,17	22,82	25,07	25,34
TARA DA CAPSULA	16,53	16,70	15,94	15,61	17,56
PESO DO SOLO SECO	83,45	86,5	84,00	86,59	81,06
TEOR DE UMIDADE	23,5	25,6	27,2	29,0	31,3
DENSIDADE SECA	1,367	1,423	1,452	1,425	1,374

UMIDADE NATURAL

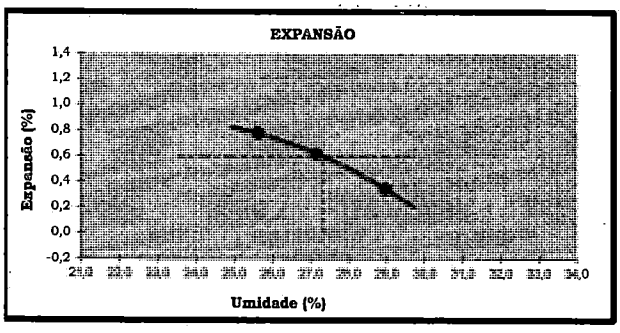
Cápsula Nº.:	29	14
Cápsula + Solo Úmido (g)	116,95	119,88
Cápsula + Solo Seco (g)	93,01	94,99
Peso da Cápsula (g)	15,96	15,54
Água (g)	23,94	24,89
Solo Seco (g)	77,05	79,45
Umidade %	31,1	31,3
Média	31,2	

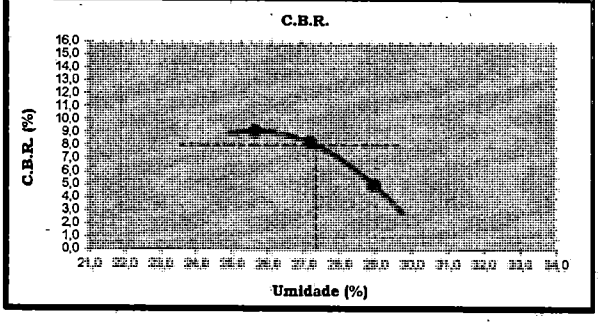
NORMA

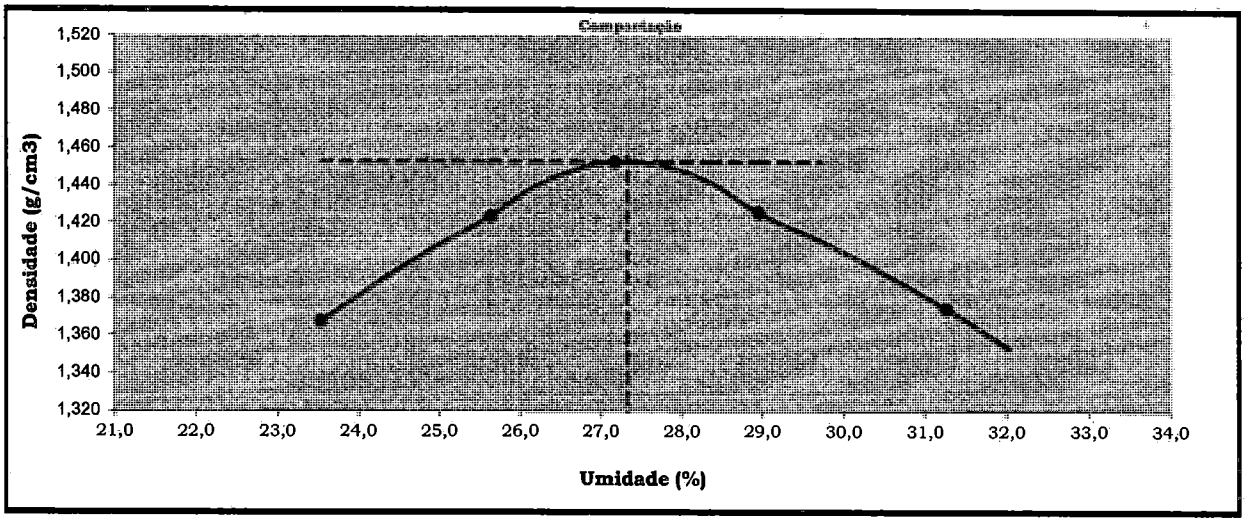
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	27,3	%
Dmax	1,452	g/cm3







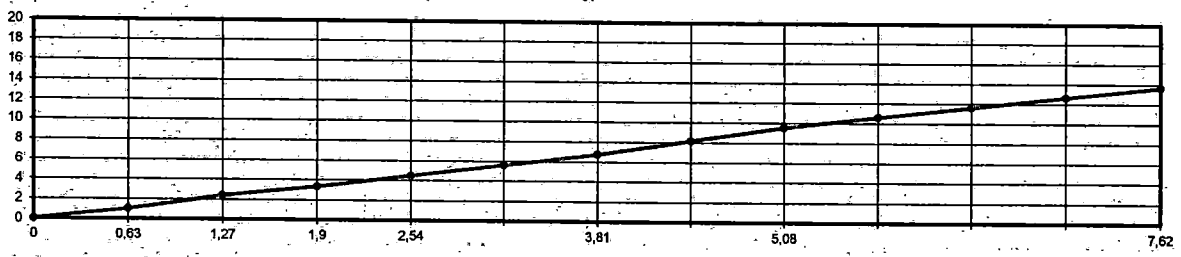
Hnatural	*Hot*	*27,3*	*%*	*I.S.C.*	*8,2*	*%*
31,2%	*Dmax*	*1,452*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,61*	*%*

1126

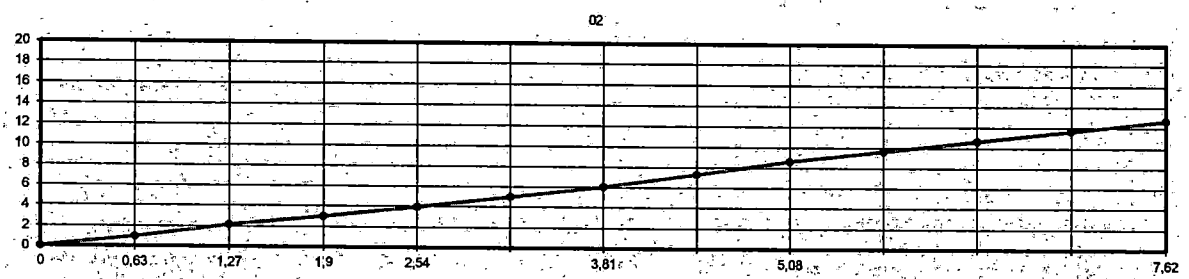
		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	5	30						
11/04/2025	0 h										
12/04/2025	24 h										
13/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/04/2025	72 h										
15/04/2025	96 h		0,98	0,77	0,43						
% de Expansão			0,77	0,61	0,34						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		5		30			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	9	0,93	7	0,73		
1	1,27			23	2,39	21	2,18	12	1,25		
1,5	1,90			32	3,32	29	3,01	17	1,76		
2	2,54			43	4,46	38	3,94	24	2,49		
3	3,81			65	6,75	58	6,02	35	3,63		
4	5,08			92	9,55	83	8,61	50	5,19		
6	7,62			132	13,70	122	12,66	84	8,72		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,46	PC=	3,94	PC=	2,49		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,55	PC'=	8,61	PC'=	5,19		
	PC/0.7031			ISC=	6,35	ISC=	5,61	ISC=	3,54		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	9,05	ISC'=	8,17	ISC'=	4,92		
	ADOTADO				9,1		8,2		4,9		

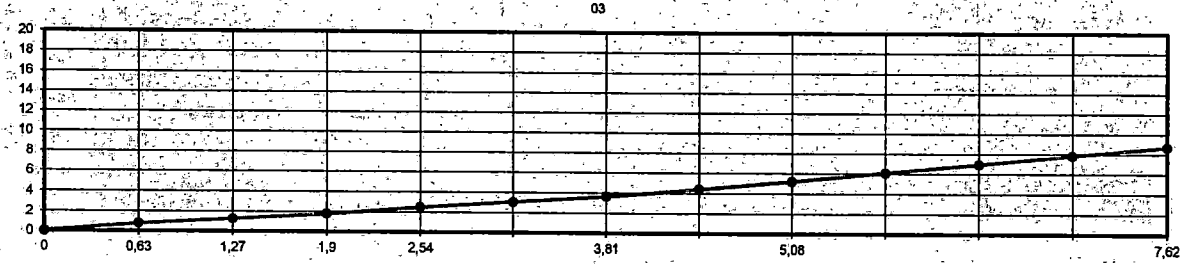
01



02



03



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA JUAZEIRO DO NORTE			ARGILA MARROM	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,00 A 1,20		NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3452	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	17,47	13,84	5,76	3,63	8,08	44,9	51
64	15,89	12,69	5,88	3,20	6,81	47,0	40
28	14,84	12,36	7,32	2,48	5,04	49,2	31
19	14,28	11,73	6,89	2,55	4,84	52,7	23
25	16,32	13,09	7,15	3,23	5,94	54,4	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
10	9,85	9,11	6,94	0,74	2,17	34,1	
36	11,74	10,58	7,21	1,16	3,37	34,4	
44	12,18	11,28	8,60	0,90	2,68	33,6	34,2
51	10,57	9,31	5,73	1,26	3,58	35,2	
73	10,92	9,69	6,04	1,23	3,65	33,7	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		12
Amostra + tara +água	(g)	74,85
Amostra + tara	(g)	74,24
Tara	(g)	17,25
Umidade	(%)	1,1
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	26,84
Solo úmido passado # 10	(g)	973,16
Solo seco pass. # 10	(g)	962,85
Amostra total Seca	(g)	989,69
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,94

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	989,7	100,0	
1"	0,00	989,7	100,0	
3/4"	0,00	989,7	100,0	
3/8"	0,00	989,7	100,0	
4	1,18	988,5	99,9	
10	26,84	962,9	97,3	97,3
40	5,91	93,03	94,0	91,5
200	14,97	83,97	84,9	82,6

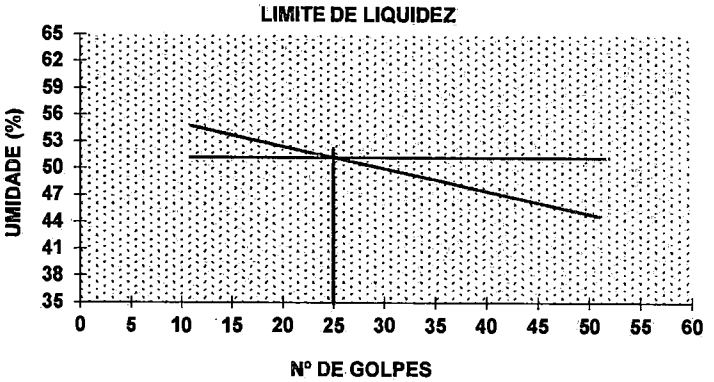
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	51,2
LP	34,2
IP	17,0

GRANULOMETRIA

# 10	97,3
# 40	91,5
# 200	82,6
I G	13
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA MARROM**

Engenheiro responsável

Laboratorista

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo Geotécnico, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 22 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1129

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

42 3466-3869

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1131

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Posto de Contagem de Tráfego 8

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica,.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO DE TRÁFEGO 7
3.1.....Dados do Tráfego.....7

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 10

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- **Estudo do Tráfego**

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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/PR e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

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

3.1 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 3-1 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	0+0,00	11/03/2025	6:00 às 19:00 (13 horas)
		12/03/2025	0:00 às 24:00 (24 horas)
		13/03/2025	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA

PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Memória de Cálculo da Determinação do Tráfego Solicitante

Responsável Técnico:	Oeliton Antunes Coelho
Registro CREA:	CREA-SC 115.283-2
UF:	SC
Data:	10/07/25
Versão:	1

Células para inserção dos dados

INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Rua:	Juazeiro do Norte
Trecho:	Único
Extensão:	257

PARÂMETROS DE TRÁFEGO

9	Volume Médio Diário Anual de Veículos Comerciais (VMDAc) inicial adotado em 2025	Horizonte do Projeto (anos)	20
2025	Ano de referência do VMDAc	Distribuição direcional	100%
2026	Primeiro ano do período de projeto - primeiro anô de operação do pavimento	Fluxo direcional dos veículos pesados na faixa de projeto	100%

VOLUME TOTAL DE VEÍCULOS COMERCIAIS (Vt)

Quantidade de Eixos	Taxa de Crescimento	Distribuição	VMDAc em 2025	VMDAc em 2026	Volume Total do Tráfego (Vt) em 2045
1 a 3	7,00%	100,00%	9	10	144.196
4 a 5	7,00%	0,00%	0	0	0
6 a 7	7,00%	0,00%	0	0	0
8 a 9	7,00%	0,00%	0	0	0
					144.196

TIPOS E DISTRIBUIÇÃO DE VEÍCULOS COMERCIAIS

Classe (Nomenclatura DNIT)			Distribuição do tráfego	VMDAc em 2025	Vt em 2045	Quant. de Eixos	PBT ou PBTC / (t)
2C	caminhão simples		77,78%	7	112.152	2	16 / 16,8
2CB	ônibus		22,22%	2	32.044	2	16 / 16,8
		TOTAIS	100,00%	9	144.196		

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REPETIÇÕES POR TIPO DE EIXO

Classe (Nomenclatura DNIT)	Distribuição do tráfego	Quant. de Eixos	Vt em 2045	TIPO DE EIXO: ESRS (CML = 6,0 tf)		ESRD (CML = 10,0 tf)		EDD (CML = 12,0 tf)		ETM (CML = 13,5 tf)		ETD (CML = 17,0 tf)		ETT (CML = 25,5 tf)	
				Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas	Quantidade por Veículo	Total de Repetições Previstas
2C	77,78%	2	112.152	1	112.152	1	112.152	0	0	0	0	0	0	0	0
3C	0,00%	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4C	0,00%	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2S1	0,00%	3	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2S2	0,00%	4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
2S3	0,00%	5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3S3	0,00%	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
2CB	22,22%	2	32.044	1	32.044	1	32.044	0	0	0	0	0	0	0	0
			144.196		144.196		144.196		0		0		0		0

HIPÓTESES DE CARREGAMENTO

Hipóteses de Carregamento	Distribuição
% de veículos comerciais com 105 % carga máxima legal (105% CML)	10%
% de veículos comerciais com 100% carga máxima legal (100% CML)	60%
% de veículos comerciais com 75% carga máxima legal (75% CML)	20%
% de veículos comerciais sem carga (Vazio)	10%
	100%

DETERMINAÇÃO DA QUANTIDADE TOTAL DE REPETIÇÕES POR TIPO DE EIXO E CARGA

	Tipo de Eixo	Representação Gráfica	HIPÓTESES DE CARREGAMENTO: Condição	Distribuição	Carga (tf)	TOTAL DE REPETIÇÕES PREVISTAS: Por Tipo de Eixo	Por Carga	EIXOS POR 1000 VEÍCULOS COMERCIAIS
ES	Eixo Simples de Rodagem Simples (ESRS) e Eixo Duplo Direcional (EDD) x 2		105% CML	10%	6,30	144.196	14.420	100,00
			100% CML	60%	6,00		86.517	600,00
			75% CML	20%	4,50		28.839	200,00
			Vazio	10%	3,00		14.420	100,00
	Eixo Simples de Rodagem Dupla (ESRD)		105% CML	10%	10,50	144.196	14.420	100,00
			100% CML	60%	10,00		86.517	600,00
			75% CML	20%	7,50		28.839	200,00
			Vazio	10%	5,00		14.420	100,00
ETD	Eixo Traseiro Misto (ETM)		105% CML	10%	14,18	0	0	0,00
			100% CML	60%	13,50		0	0,00
			75% CML	20%	10,13		0	0,00
			Vazio	10%	5,50		0	0,00
	Eixo Tandem Duplo (ETD)		105% CML	10%	17,85	0	0	0,00
			100% CML	60%	17,00		0	0,00
			75% CML	20%	12,75		0	0,00
			Vazio	10%	6,00		0	0,00
ETT	Eixo Tandem Triplo (ETT)		105% CML	10%	26,78	0	0	0,00
			100% CML	60%	25,50		0	0,00
			75% CML	20%	19,13		0	0,00
			Vazio	10%	9,00		0	0,00

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo de Tráfego, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1139

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3316 3489

1140

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MCM	12/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO GEOMÉTRICO.....7
3.1.....Elementos da Seção Transversal.....7
3.2.....Faixa de Domínio.....8
3.3.....Caderneta de Locação.....8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....10

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- **Projeto Geométrico**
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

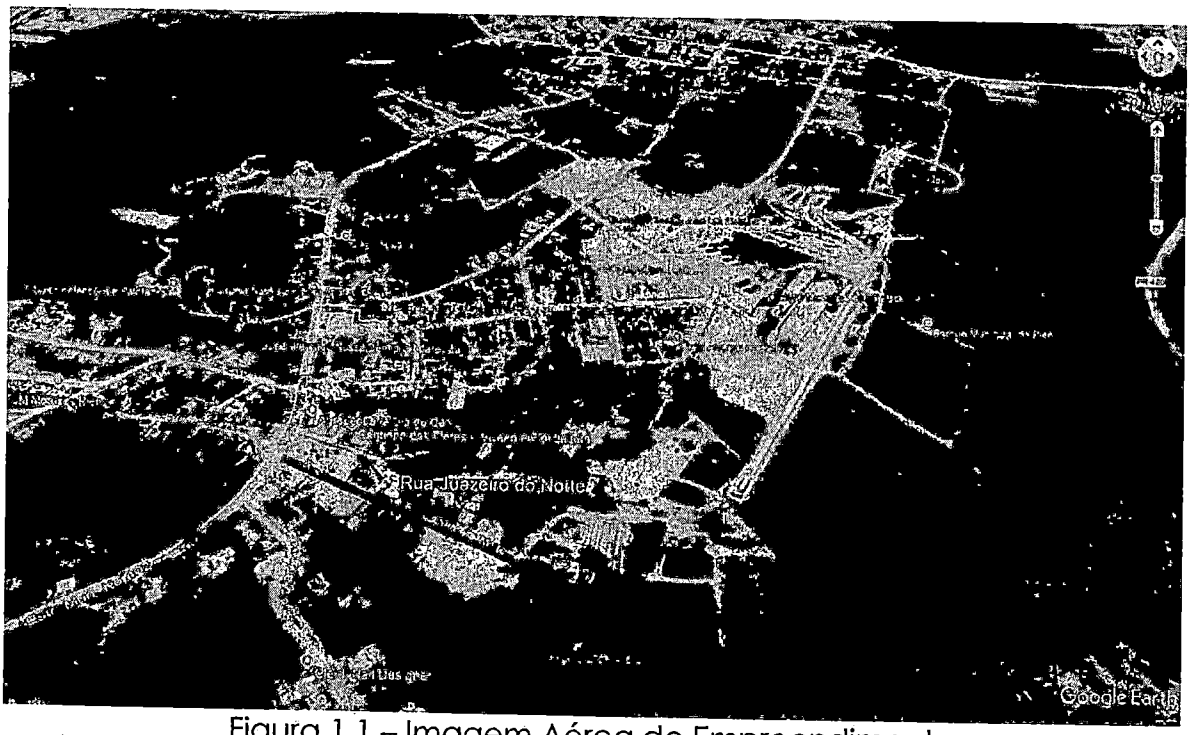


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO GEOMÉTRICO

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a terceira faixa dentro da faixa de domínio existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego regional. Acima de tudo, para melhorar a mobilidade, sem prejudicar a segurança dos usuários.

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

3.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* — 2 faixas de tráfego com 3,50 m cada;
- *Calçada* — De ambos os lados com 1,50 m.

3.2 Faixa de Domínio

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

3.3 Caderneta de Locação

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Rua Juazeiro do Norte

Município: Piên - PR

1147

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.111.101,067	657.595,439	833,427	
1+0,000	20,00	0,00	7.111.103,405	657.615,302	832,741	
2+0,000	40,00	20,00	7.111.105,743	657.635,165	833,059	
3+0,000	60,00	40,00	7.111.108,081	657.655,028	833,478	
4+0,000	80,00	60,00	7.111.110,419	657.674,891	833,933	
5+0,000	100,00	80,00	7.111.112,757	657.694,754	835,237	
6+0,000	120,00	100,00	7.111.115,094	657.714,617	837,428	
7+0,000	140,00	120,00	7.111.117,432	657.734,479	839,667	
8+0,000	160,00	140,00	7.111.119,770	657.754,342	841,712	
9+0,000	180,00	160,00	7.111.122,108	657.774,205	841,872	
10+0,000	200,00	180,00	7.111.124,446	657.794,068	840,881	
11+0,000	220,00	200,00	7.111.126,784	657.813,931	839,986	
12+0,000	240,00	220,00	7.111.129,122	657.833,794	839,650	
12+17,000	257,00	240,00	7.111.131,109	657.850,677	839,446	

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 13 de junho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1149

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3469

1150

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	JCS	11/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 .....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 .....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica. 4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA 7
3.1 .....Levantamento de Campo.....7
3.2 .....Tipos de Interferências.....7
3.3 .....Forma de Apresentação 8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 9

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- **Projeto de Interferência**
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA

Esta fase denominada de Projeto de interferências objetiva detalhar as soluções para os problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação do projeto com o sistema viário local, linhas de concessionárias de serviços públicos, construções particulares, de maneira a minimizar os riscos de acidentes e/ou interrupção dos serviços e também proporcionar aos usuários uma rodovia segura e confiável.

3.1 Levantamento de Campo

O levantamento topográfico da área de interesse fornece as informações de existência e localização de interferências aéreas existentes, tampões de poços de visita, caixas de inspeção, cercas, muros, portões, arvores etc., motivo pelo qual deve-se inicialmente analisar as informações já obtidas no levantamento topográfico para verificar a necessidade de complementação.

Deve-se analisar ainda as informações obtidas em concessionárias de serviços e acrescentá-las ao levantamento, pois geralmente as empresas responsáveis possuem cadastradas informações sobre tubulações enterradas, incluindo cotas, diâmetros etc.

3.2 Tipos de Interferências

As interferências podem apresentar-se de diversas formas. Deve-se cadastrar todas aquelas que influenciarem o projeto que será implantado, como por exemplo galerias, dutos, caixas, cabos etc., sejam dos sistemas de

águas pluviais, águas frias e esgotos, energia elétrica, gás, telefonia e comunicações etc.

3.3 Forma de Apresentação

O produto das atividades de cadastro e levantamento consiste no registro das interferências identificadas e de suas plantas ilustrativas. Após o exame feito pela fiscalização e eventuais correções efetuadas pela empresa consultora, deve ser apresentada a versão definitiva.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 14 de julho de 2025, contendo 9 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1158

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MCM	12/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....7
3.1.....Cortes 7
3.2.....Aterros 7
3.3.....Taludes 8
3.4.....Serviços Preliminares 8
3.5.....Determinação de Volumes.....9
3.6.....Recomendações 9
3.7.....Nota de Serviço de Terraplenagem.....10

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 12

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- **Projeto Terraplenagem**
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 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.

3.1 Cortes

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

3.2 Aterros

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

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro está 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.

3.3 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que não extrapolam a altura de 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "*A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V:H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V:H)*".

3.4 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, Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

3.5 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 transportados a planilhas em anexo e conforme apresentado na peça gráfica do projeto de terraplenagem.

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

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

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

3.6 Recomendações

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

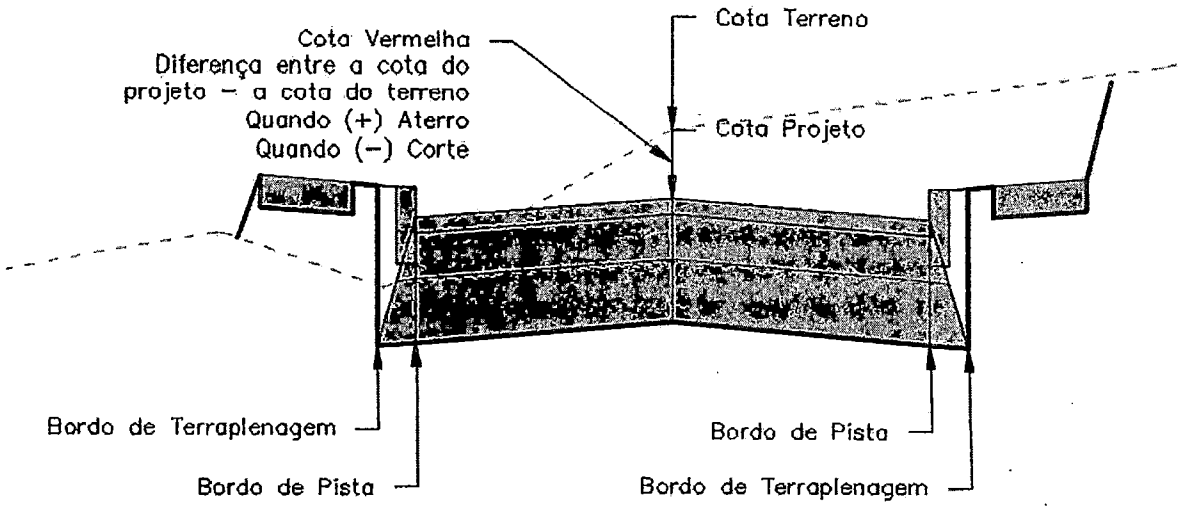
Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

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

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



Nota de Serviço Tabela

R.JuazeirodoNorte R.JuazeirodoNorte 0+0.000 12+17.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Folga			Bordo									Bordo			Folga		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-3.870	832.949	-2.00	-3.370	832.959	-2.00	0+0.000		BVC	833.427	833.427	0.000	3.370	832.959	-2.00	3.870	832.949	-2.00
-3.870	832.263	-2.00	-3.370	832.273	-2.00	1+0.000		EVC	832.741	832.691	0.050	3.370	832.273	-2.00	3.870	832.263	-2.00
-3.870	832.581	-2.00	-3.370	832.591	-2.00	2+0.000			833.059	832.775	0.284	3.370	832.591	-2.00	3.870	832.581	-2.00
-3.870	833.001	-2.00	-3.370	833.011	-2.00	3+0.000		BVC	833.478	833.380	0.098	3.370	833.011	-2.00	3.870	833.001	-2.00
-3.870	833.456	-2.00	-3.370	833.466	-2.00	4+0.000			833.933	833.965	-0.031	3.370	833.466	-2.00	3.870	833.456	-2.00
-3.870	834.760	-2.00	-3.370	834.770	-2.00	5+0.000		EVC	835.237	835.184	0.054	3.370	834.770	-2.00	3.870	834.760	-2.00
-3.870	836.950	-2.00	-3.370	836.960	-2.00	6+0.000			837.428	837.379	0.049	3.370	836.960	-2.00	3.870	836.950	-2.00
-3.870	839.190	-2.00	-3.370	839.200	-2.00	7+0.000		BVC	839.667	839.746	-0.079	3.370	839.200	-2.00	3.870	839.190	-2.00
-3.870	841.235	-2.00	-3.370	841.245	-2.00	8+0.000			841.712	841.609	0.103	3.370	841.245	-2.00	3.870	841.235	-2.00
-3.870	841.395	-2.00	-3.370	841.405	-2.00	9+0.000		EVC	841.872	841.839	0.033	3.370	841.405	-2.00	3.870	841.395	-2.00
-3.870	840.404	-2.00	-3.370	840.414	-2.00	10+0.000		BVC	840.881	840.809	0.072	3.370	840.414	-2.00	3.870	840.404	-2.00
-3.870	839.508	-2.00	-3.370	839.518	-2.00	11+0.000		EVC	839.986	840.014	-0.028	3.370	839.518	-2.00	3.870	839.508	-2.00
-3.870	839.172	-2.00	-3.370	839.182	-2.00	12+0.000			839.650	839.585	0.065	3.370	839.182	-2.00	3.870	839.172	-2.00
-3.870	838.968	-2.00	-3.370	838.978	-2.00	12+17.000			839.446		839.446	3.370	838.978	-2.00	3.870	838.968	-2.00

1168

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 13 de junho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1170

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA JUAZEIRO DO NORTE

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	15/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1172

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning 10
Tabela 1-2 – Relação Y/D 11

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 PROJETO DE DRENAGEM 7
3.1 Metodologia 7
3.2 Situação da Drenagem Existente 7
3.3 Dispositivos de Drenagem 7
3.4 Cálculo da Vazão das Bacias 8
3.5 Dimensionamento Hidráulico 9
3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning 9
3.7 Relação de Enchimento 10
3.8 Equação de Dimensionamento 11
3.8.1 Equação de Manning – Velocidade 11
3.8.2 Raio Hidráulico – RH 11
3.8.3 Declividade Média 12
3.9 Planilha de Dimensionamento 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE DRENAGEM

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

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

3.1 Metodologia

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

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

3.2 Situação da Drenagem Existente

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

3.3 Dispositivos de Drenagem

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

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

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

3.4 Cálculo da Vazão das Bacias

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 km_2 de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Esse método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. O Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como galerias, bueiros etc., e ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O Método é dado pela seguinte fórmula:

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

Onde:
Q = m^3/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

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

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

3.5 Dimensionamento Hidráulico

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom, desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning

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

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning

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

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

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

Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015 a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

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

- ✓ Mínimo = 0,013;
- ✓ Normal = 0,015;
- ✓ Máximo = 0,016;

3.7 Relação de Enchimento

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

Tabela 1-2 – Relação Y/D

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

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

3.8 Equação de Dimensionamento

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

3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

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

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

3.8.2 Raio Hidráulico – RH

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

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

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

3.8.3 Declividade Média

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

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

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

3.9 Planilha de Dimensionamento

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

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

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Montante	Jusante	Cota Terreno (Montante) (m)	Cota Terreno (Jusante) (m)	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Manning	Área Molhada (m²)	Perímetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Vazão Escoando (l/s)	Altura da Lâmina (m)	Velocidade (m/s)	Lâmina (%)	Área de contribuição (m²)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	40,000	400,000	0,00914	CX-2	CX-1	833,601	832,836	1,500	1,100	0,015	0,108	0,886	0,122	171,405	0,320	1,565	80,003	2.894,22
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	40,000	400,000	0,04644	CX-3	CX-2	835,459	833,601	1,500	1,500	0,015	0,048	0,555	0,087	130,604	0,164	2,823	40,895	2.551,71
Trecho-3	TSCC - Ø 400 mm	35,126	400,000	0,10255	CX-4	CX-3	839,361	835,459	1,500	1,200	0,015	0,029	0,448	0,065	94,632	0,113	3,449	28,183	2.335,53
Trecho-4	TSCC - Ø 400 mm	59,787	400,000	0,01012	CX-5	CX-4	841,166	839,361	2,400	1,200	0,015	0,049	0,557	0,088	61,708	0,165	1,322	41,158	1.733,01
Trecho-5	TSCC - Ø 400 mm	35,000	400,000	0,00531	CX-6	CX-5	839,852	841,166	0,900	2,400	0,015	0,043	0,527	0,081	37,277	0,150	0,913	37,416	2.644,28
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	8,923	400,000	0,02144	CX-1	CX-7	832,836	832,844	1,100	1,300	0,015	0,089	0,765	0,117	210,961	0,267	2,329	66,807	2.805,94
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	8,600	400,000	0,01163	CX-8	CX-2	833,601	833,601	1,400	1,500	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-3	TSCC - Ø 400 mm	8,600	400,000	0,01163	CX-9	CX-3	835,459	835,459	1,100	1,200	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-4	TSCC - Ø 400 mm	8,600	400,000	0,01163	CX-10	CX-4	839,361	839,361	1,100	1,200	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-5	TSCC - Ø 400 mm	8,620	400,000	0,01160	CX-11	CX-5	841,166	841,166	1,300	1,400	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-6	TSCC - Ø 400 mm	8,610	400,000	0,00577	CX-12	CX-6	839,851	839,852	0,850	0,900	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00

OBSERVAÇÕES: ***Método de SAATÇI***

" Constante "K" "

$$k = Q * n * D^{-\frac{8}{3}} * i^{\frac{-1}{2}}$$

K — Constante
Q — Vazão (m³/s)
n — Coeficiente de Rugosidade
i — Declividade Longitudinal (m/m)
D — Diâmetro (m)

" Relação Altura da Lâmina e Diâmetro 'y/D' "

h — Altura da Lâmina (m)
D — Diâmetro (m)

" Ângulo Central "Θ" "

$$\Theta = \left(\frac{3\pi}{2}\right) * \sqrt{\left(1 - \sqrt{(1 - \sqrt{\pi} * K)}\right)}$$

θ — Ângulo Central
K — Constante

" Raio Hidráulico "

$$Rh = \frac{Am}{Pm}$$

Am — Área Molhada (m²)
Pm — Perímetro Molhado (m)

" Área Molhada "Am" "

$$Am = \frac{D^2 * (\Theta - sen\Theta)}{8}$$

Am — Área Molhada
θ — Ângulo Central
D — Diâmetro

" Velocidade"

As velocidades poderão ser estimadas pela fórmula de Manning.

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) * Rh^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

V — Velocidade (m/s)
n — Coeficiente de Rugosidade
Rh — Raio Hidráulico (m)
i — Declividade Longitudinal (m/m)

" Perímetro Molhado "

$$Pm = \left(\frac{D}{2}\right) * \Theta$$

Pm — Perímetro Molhado (m)
D — Diâmetro (m)
θ — Ângulo Central

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de drenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 15 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1184

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	14/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE PAVIMENTO RÍGIDO.....7
3.1.....Dimensionamento Pavimento de Concreto de Cimento Portland.....7
3.2.....Distância Média de Transporte (DMTs) 9
3.2.1 Materiais Granulares.....9

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 10

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- **Projeto de Pavimentação**
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

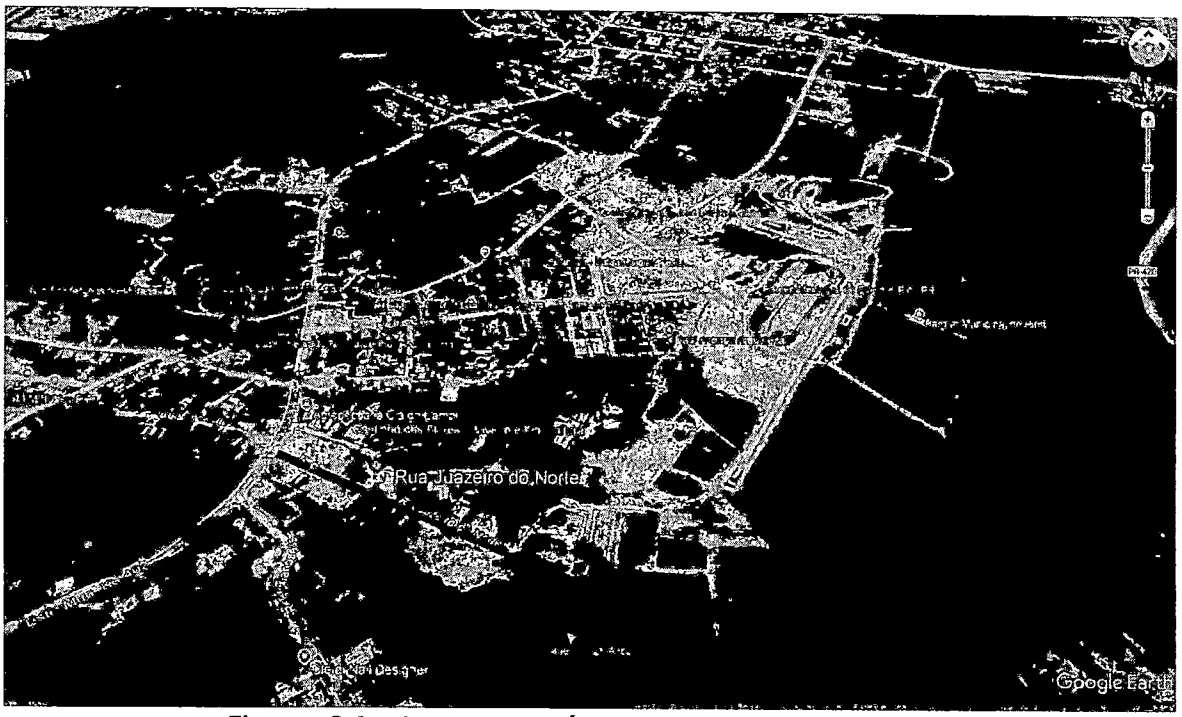


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE PAVIMENTO RÍGIDO

A Rua Juazeiro do Norte será pavimentada em pavimento rígido. O dimensionamento da espessura da placa foi realizado segundo o método da PCA/84 para as seguintes condições:

- Juntas espaçadas de 2,50 metros;
- Largura máxima de placa de 1,75 metros;
- Resistência característica à tração na flexão de 4,5 Mpa.

3.1 Dimensionamento Pavimento de Concreto de Cimento Portland

DAVANTI ENGENHARIA

PAVIMENTO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND

Memória de Cálculo do Estudo de Dimensionamento de Pavimentos de Concreto de Cimento Portland

Responsável Técnico:	Oeliton Antunes Coelho
Registro CREA:	CREA-SC 115.283-2
UF:	SC
Data:	10/07/25
Versão:	1

Campos editáveis

INFORMAÇÕES GERAIS DA OBRA

Rodovia: Juazeiro do Norte
Trecho: Único
Extensão: 257

MÓDULO DE REAÇÃO DO SISTEMA DE APOIO

7,66%	CBR / ISC	
43,0	Modulo de Reação - $k_{SUBLEITO}$ (MPa/m)	
1	Quantidade de Camadas (Sub-Base / Base)	
Granular (BGS)	Tipo de sub-base	
15,0	Espessura da sub-base (cm)	
51,9	Modulo de Reação - $k_{SUB\text{-}BASE}$ (MPa/m) - Estimado	
Modulo de Reação - $k_{SISTEMA\ DE\ APOIO}$ (MPa/m) - Adotado	51,9	

DIMENSIONAMENTO PELA PCA 84

Para o dimensionamento do pavimento rígido, foi utilizada a metodologia da PCA Portland Cement Association, versão 1984, compilada na ET-97, Dimensionamento de Pavimentos Rodoviários e Urbanos de Concreto pelo Método da PCA/1984 da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

PARÂMETROS DE PROJETO

14,00	Espessura da placa de concreto (cm)	Distribuição direcional	100%
1,00	Fator de segurança de cargas (FSC)	Fluxo direcional dos veículos pesados na faixa de projeto	100%
4,5	Resistência à tração na flexão do concreto (MPa)	Apoio lateral de concreto (≥1,0m)	Não
51,9	Modulo de Reação - $k_{SISTEMA\ DE\ APOIO}$ (MPa/m)	Juntas transversais com barra de transferência	Não

ANÁLISE DE FADIGA E EROSÃO

Cargas por eixo (tf)	Carga por eixo (x) FSC (tf)	Nº de repetições previstas	ANÁLISE DE FADIGA: Nº de repetições admissíveis	ANÁLISE DE FADIGA: Consumo de Fadiga (%)	ANÁLISE DE EROSÃO: Nº de repetições admissíveis	ANÁLISE DE EROSÃO: Dano por Erosão (%)
EIXO SIMPLES			2,001 Tensão Equivalente			
			0,445 Fator de Fadiga		3,158 Fator de Erosão	
10,50	10,50	14.420	86.623	16,65	434.014	3,32
10,00	10,00	86.517	178.575	48,45	573.273	15,09
7,50	7,50	28.839	Ilimitado	0,00	3.184.477	0,91
6,30	6,30	14.420	Ilimitado	0,00	10.341.436	0,14
6,00	6,00	86.517	Ilimitado	0,00	14.951.395	0,58
5,00	5,00	14.420	Ilimitado	0,00	83.253.426	0,02
4,50	4,50	28.839	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
3,00	3,00	14.420	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
EIXO TANDEM DUPLO			1,689 Tensão Equivalente			
			0,375 Fator de Fadiga		3,284 Fator de Erosão	
17,85	17,85	0	Ilimitado	0,00	478.839	0,00
17,00	17,00	0	Ilimitado	0,00	632.951	0,00
14,18	14,18	0	Ilimitado	0,00	1.841.129	0,00
13,50	13,50	0	Ilimitado	0,00	2.481.448	0,00
12,75	12,75	0	Ilimitado	0,00	3.554.024	0,00
10,13	10,13	0	Ilimitado	0,00	18.189.895	0,00
6,00	6,00	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
5,50	5,50	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
EIXO TANDEM TRIPLO			1,263 Tensão Equivalente			
			0,281 Fator de Fadiga		3,324 Fator de Erosão	
26,78	26,78	0	Ilimitado	0,00	368.620	0,00
25,50	25,50	0	Ilimitado	0,00	486.370	0,00
19,13	19,13	0	Ilimitado	0,00	2.658.510	0,00
9,00	9,00	0	Ilimitado	0,00	Ilimitado	0,00
		TOTAIS	65,10			20,06

Conclusão: Espessura de 14 cm da placa de concreto, SUFICIENTE pela análise de fadiga e erosão

DAVANTI ENGENHARIA

Deverá ser empregado material selante nas juntas do pavimento de concreto. O objetivo principal é impedir a infiltração de água e a penetração de sólidos. Os materiais selantes deverão atender as condições de qualidade exigidas pelo DNIT.

As juntas de expansão (ou dilatação) só devem ser realizadas em casos excepcionais, como nos encontros do pavimento com outras estruturas, como prédios e pontes, por exemplo.

3.2 Distância Média de Transporte (DMTs)

3.2.1 Materiais Granulares

MATERIAL	ORIGEM	DESTINO	DMT(KM)
Brita Graduada	BK Mineração – Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Juazeiro do Norte, Piên - PR, 83860-000	7,5 km

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de pavimentação deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 14 de julho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1194

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

42 3466-3487

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	14/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO 7
3.1 Referências normativas 8
3.2 Termos, definições 9

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- **Projeto de Urbanização**
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

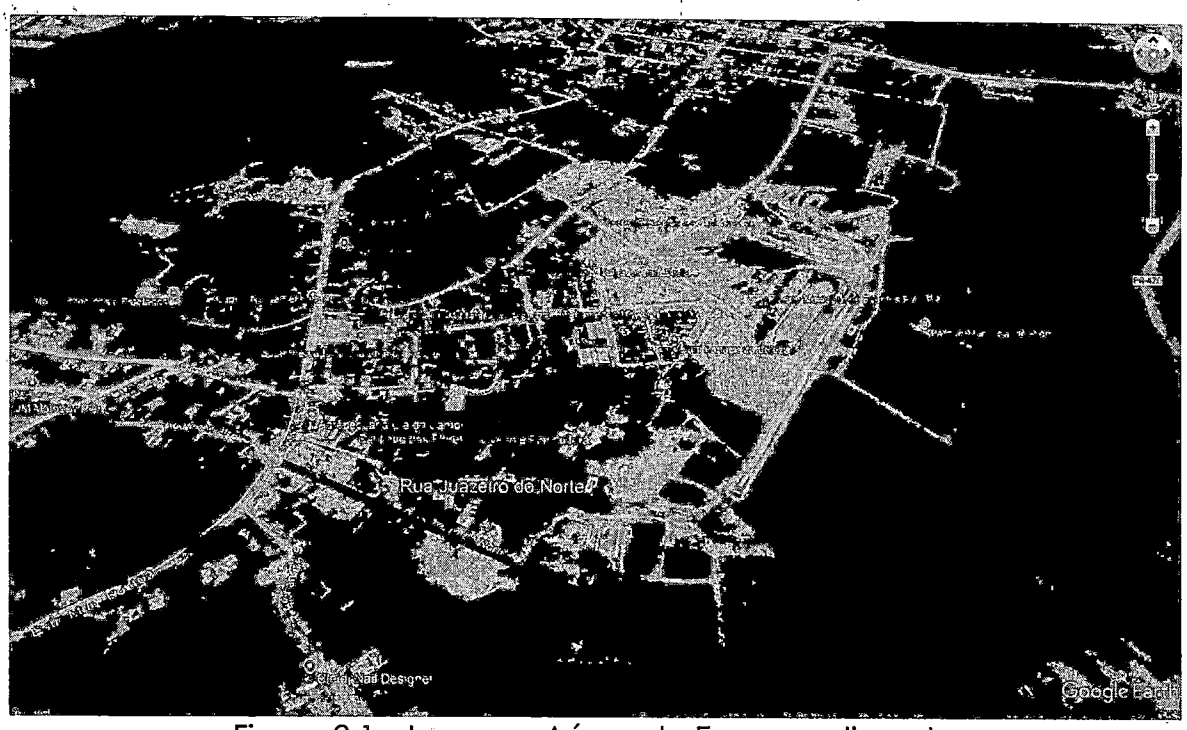


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO

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

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

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

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

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

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

3.1 Referências normativas

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

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

- ✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

3.2 Termos, definições

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

- ➢ **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- ➢ **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- ➢ **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- ➢ **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- ➢ **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- ➢ **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com

deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

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

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

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação,

tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.

- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a

ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.

- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

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

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de urbanização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 14 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1208

PREFEITURA
DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

48 3465-3487

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	15/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....8
Figura 3-1 - Sinal A-24: Obras.....29
Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar.....30
Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida.....31
Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros.....32
Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento 33
Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda.....34

TABELAS:

Tabela 3-1 – Cores padrão Munsell 11
Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica 17
Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre 18
Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica 18
Tabela 3-5 – Qualitativo Resina Livre 18
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação 19
Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação 20
Tabela 3-8 – Características dos Sinais de Advertência 20
Tabela 3-9 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor. 21

1212

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....6
1.1 .....Identificação do Empreendedor;.....6
1.2 .....Identificação do Consultor;.....6
1.2.1 Equipe Técnica.....6

2 APRESENTAÇÃO:.....7

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:.....9
3.1 .....Sinalização Horizontal;.....9
3.1.1 A Importância da sinalização horizontal:.....9
3.1.2 Padrão de formas:.....10
3.1.3 Padrão de cores:.....10
3.1.4 Dimensões.....11
3.1.5 Materiais.....12
3.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização.....12
3.1.7 Classificação.....13
3.1.7.1.....Marcas Longitudinais.....13
3.1.7.2.....Marcas Transversais.....14
3.1.7.3.....Marcas De Canalização.....15
3.1.7.4.....Inscrições no Pavimento.....15
3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica.....16
3.2 .....Sinalização Vertical;.....19
3.2.1 Sinalização de Regulamentação.....19
3.2.2 Sinalização de Advertência.....20
3.2.3 Sinalização de Indicação.....21
3.3 .....Dispositivos Auxiliares.....22
3.3.1 Classificação.....23
3.4 .....Sinalização de Obras;.....24
3.4.1 Sinalização Vertical de Obras.....27

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....35

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- **Projeto de Sinalização**

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

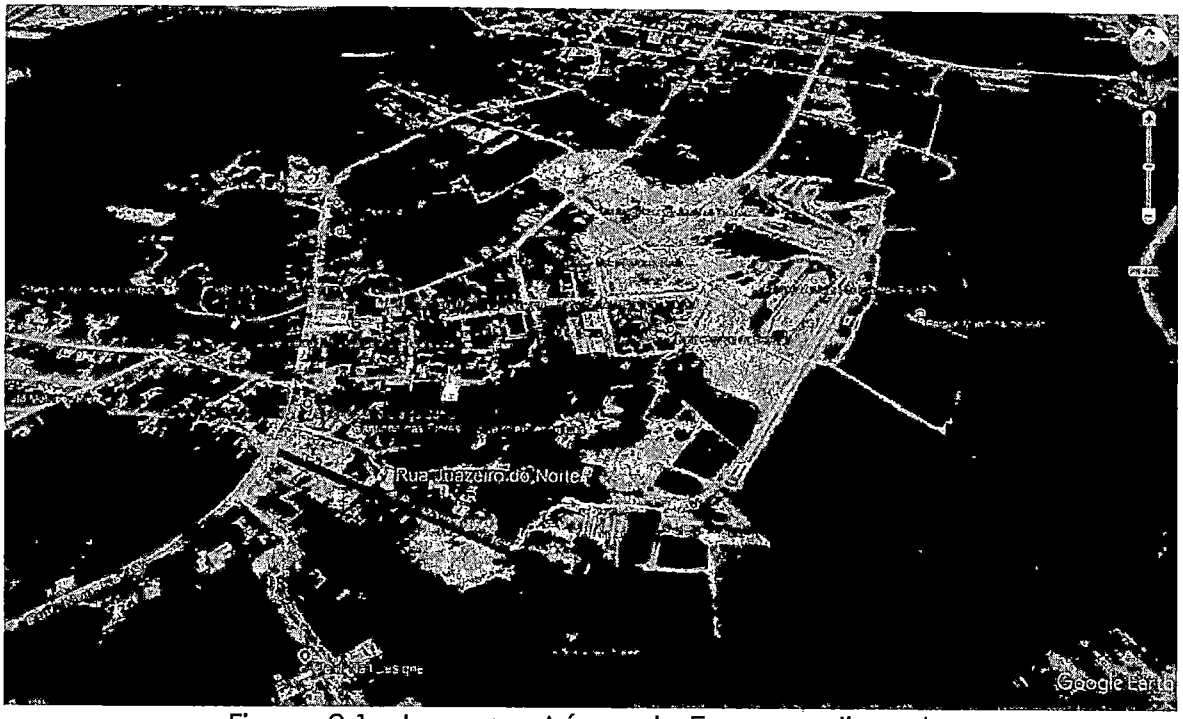


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

3.1 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.

3.1.1 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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.

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 3-1 – 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

3.1.4 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.

3.1.5 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.

3.1.6 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.

3.1.7 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.

3.1.7.1 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, as 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

3.1.7.2 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).

3.1.7.3 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.

3.1.7.4 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.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

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

II.Documentos Complementares.

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

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

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

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

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

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

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

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

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica

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

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrilica	
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 3-5 – Qualitativo Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

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

3.2 Sinalização Vertical;

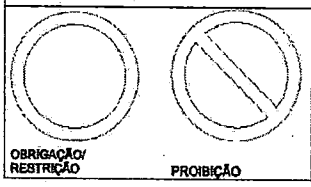
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

3.2.1 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.

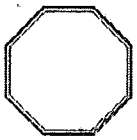
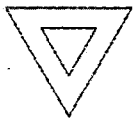
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

Tabela 3-7 – 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

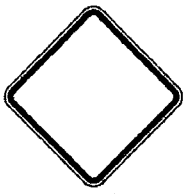
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

3.2.2 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 3-8 – Características dos Sinais de Advertência

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

3.2.3 *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 3-9 - 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

3.3 Dispositivos Auxiliares

Dispositivos auxiliares são elementos aplicados na via ou em obstáculos próximos a ela, de forma a tornar mais eficiente e segura a operação do trânsito.

São constituídos de materiais, formas e cores diversas, dotados ou não de retro refletividade, com as funções de:

- Incrementar a visibilidade da sinalização, do alinhamento da via e dos obstáculos à circulação;
- Reduzir a velocidade do trânsito;
- Reduzir os acidentes e minimizar sua severidade;
- Alertar os condutores quanto a situações de perigo potencial, em caráter permanente ou temporário;
- Fornecer proteção aos usuários da via e da ocupação lindeira;
- Controlar o acesso de veículos em determinadas vias, áreas e passagens de nível.

Os dispositivos auxiliares são utilizados para complementar a sinalização padronizada. Isolados, não possuem função de regulamentar a circulação nas vias públicas.

As formas, cores e dimensões dos dispositivos auxiliares estão disciplinados neste Manual.

Os dispositivos de sinalização auxiliar, conforme disposto no CTB, são sinais de trânsito que estão previstos no artigo 87 e no Anexo II, e devem respeitar, em especial, o disposto no artigo 82:

> *"É proibido afixar sobre a sinalização de trânsito e respectivos suportes, ou junto a ambos, qualquer tipo de publicidade, inscrições, legendas e símbolos que não se relacionem com a mensagem da sinalização."*

Para trechos de rodovias com características de vias urbanas, as tipologias permitidas devem seguir as diretrizes para vias urbanas.

Entendem-se por trechos de rodovias com características de vias urbanas aqueles com características operacionais similares às de vias urbanas, imóveis edificados ao longo de sua extensão, e em alguns casos, existência de guia e calçada.

Na concepção e na implantação da sinalização de trânsito, deve-se ter como princípio básico as condições de sua percepção e compreensão pelos usuários da via, garantindo a sua real eficácia.

Para isso, é preciso assegurar aos dispositivos auxiliares os princípios a descritos a seguir:

- **Legalidade:** Obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro - CTB e legislação complementar.
- **Padronização:** Seguir um padrão legalmente estabelecido: situações iguais devem ser sinalizadas com o mesmo critério.
- **Suficiência:** Permitir fácil percepção do que realmente é importante com a quantidade de sinalização compatível com a necessidade.
- **Clareza:** Transmitir mensagens de fácil compreensão.
- **Precisão e confiabilidade:** Ser precisa e confiável. Corresponder à situação existente.
- **Visibilidade e legibilidade:** Ser vista a distância necessária. Ser lida em tempo hábil para a tomada de decisão.
- **Manutenção e conservação:** Estar permanentemente limpa, conservada, fixada e visível.

3.3.1 Classificação

Os dispositivos auxiliares são agrupados em nove conjuntos distintos, de acordo com a sua função:

- Dispositivos Delimitadores;
- Dispositivos de Canalização;

- Dispositivos de Sinalização de Alerta;
- Alterações nas Características do Pavimento;
- Dispositivos de Contenção Veicular;
- Barreiras Antiofuscamento e Acústica;
- Dispositivos de Proteção para Pedestres e/ou Ciclistas;
- Dispositivos Luminosos;
- Dispositivos de Uso Temporário;
- Dispositivos de Controle de Acesso.

3.4 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 das 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.

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.

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.

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.

3.4.1 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

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

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.

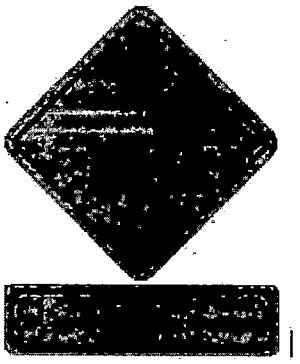


Figura 3-1 - Sinal A-24: Obras

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.

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.

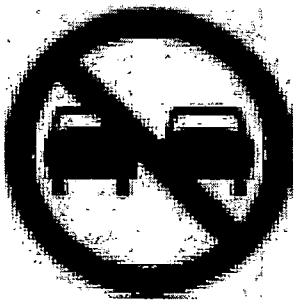


Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

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.

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

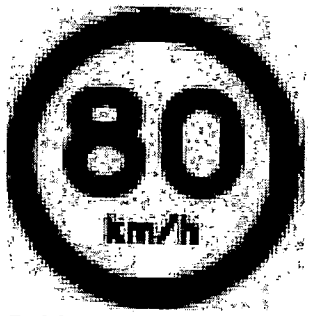


Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

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.

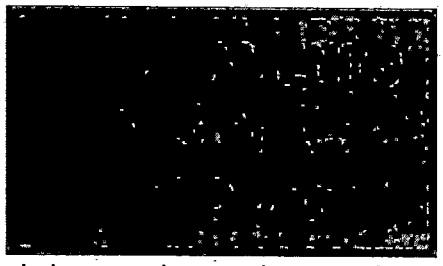


Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

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 exemplo de seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento.

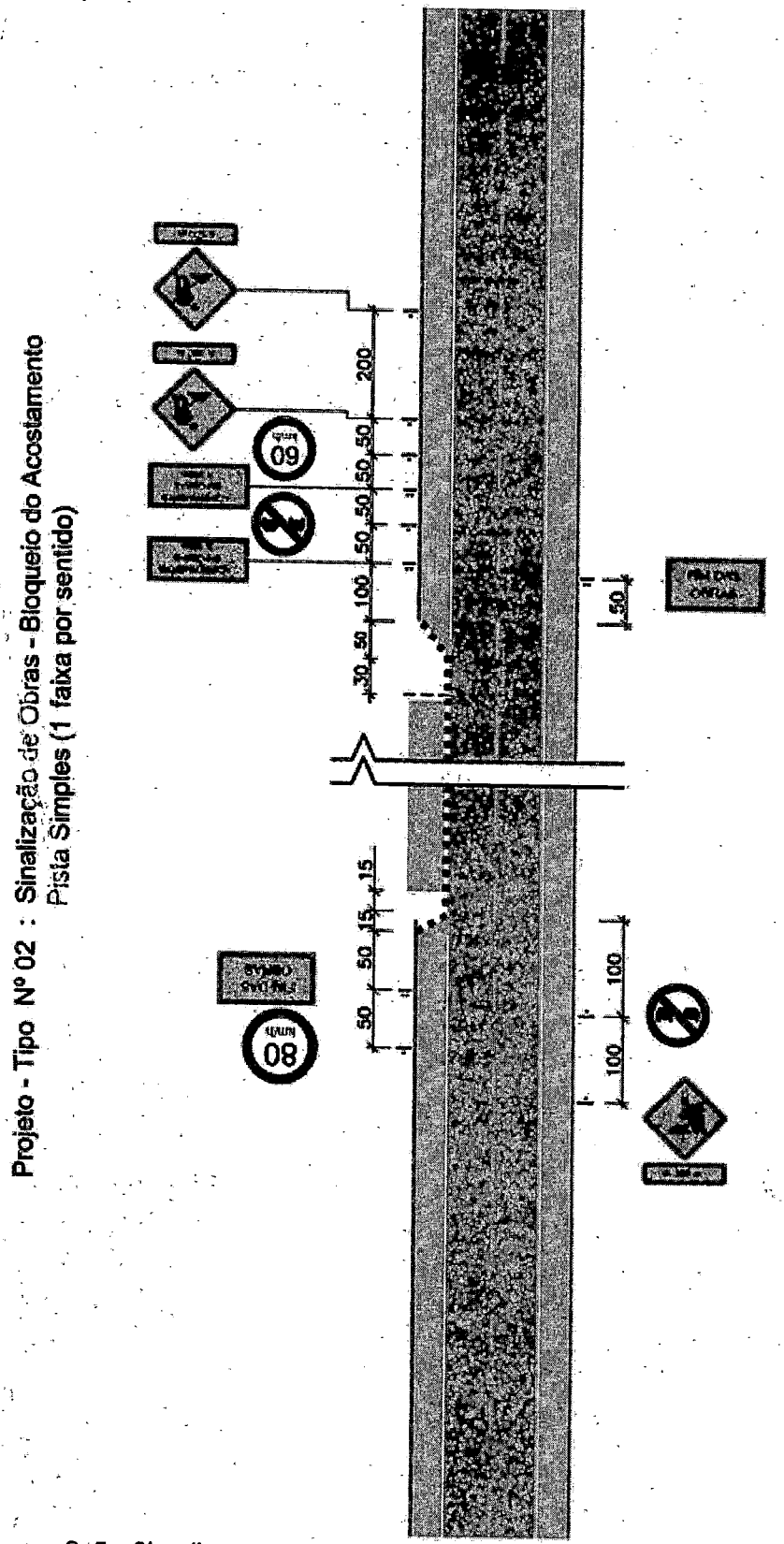


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

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

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

Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de sinalização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 15 de julho de 2025, contendo 35 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1243

PREFEITURA
DE PIÊN

MEMROIAL DE CÁLCULO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	16/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS.....7
3.1.....SERVIÇOS PRELIMINARES.....7
3.2.....TERRAPLANAGEM.....9
3.3.....DRENAGEM PLUVIAL.....12
3.4.....PAVIMENTAÇÃO.....16
3.5.....URBANIZAÇÃO.....18
3.6.....SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....20

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....27

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

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

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

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

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

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

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

Remoção de Estruturas de Concreto

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
LE	0	+	0,000	0	+	7,000	17,28
LD	0	+	2,500	0	+	9,000	13,25
LD	0	+	137,000	0	+	140,500	2,45
LD	0	+	143,000	0	+	154,000	3,93

		Total de Área (m²)	**36,91**
DMT (Km)	**3,00**	***Espessura Estimada***	**0,08**
		Volume total (m³)	**2,95**
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	**8,86**

Remoção de Revestimento Asfaltico

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
EX	0	+	0,000	0	+	8,000	87,42

		Total de Área (m²)	**87,42**
DMT (km)	**3,00**	***Espessura Estimada***	**0,05**
		Volume total (m³)	**4,37**
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	**13,11**

3.2 TERRAPLANAGEM

1251

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca		Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)			
Eixo	km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
Eixo1									
	0+000,00	0,00	0,00	3,36	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	3,16	0,04	65,12	1,69	65,12	1,69
	0+040,00	40,00	10,00	1,08	0,41	42,40	4,51	107,52	6,20
	0+060,00	60,00	10,00	2,38	0,17	34,67	5,78	142,19	11,98
	0+080,00	80,00	10,00	2,88	0,46	52,65	6,32	194,84	18,30
	0+100,00	100,00	10,00	2,71	0,29	55,91	7,49	250,75	25,79
	0+120,00	120,00	10,00	2,74	0,18	54,43	4,66	305,18	30,45
	0+140,00	140,00	10,00	4,31	0,00	70,41	1,80	375,59	32,25
	0+160,00	160,00	10,00	2,52	0,21	68,29	2,09	443,88	34,34
	0+180,00	180,00	10,00	2,76	0,08	52,83	2,86	496,71	37,20
	0+200,00	200,00	10,00	2,57	0,40	53,31	4,82	550,02	42,02
	0+220,00	220,00	10,00	3,76	0,14	63,32	5,49	613,34	47,51
	0+240,00	240,00	10,00	3,13	0,30	68,89	4,43	682,23	51,94
	0+250,00	250,00	5,00	3,71	0,43	34,20	3,63	716,43	55,57

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (M³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Conformação do Greide	0	+	0,00	0	+	250,00	716,43	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada		+			+		0,00	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	0,00	0	+	250,00	55,57	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	0	+	250,00	660,86	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Material de Jazida Comercial		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+			Bota Fora		+			+			

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		716,43		716,43	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	55,57	15,00%	63,91	12,78
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	660,86	15,00%	759,99	2.279,97
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		55,57		55,57	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		55,57		55,57	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		660,86	15,00%	759,99	

3.3 DRENAGEM PLUVIAL

1254

DAVANTI ENGENHARIA

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço	Lado	LOCALIZAÇÃO KM_I	Co	M_I	KM_F	Co	M_F	Quantidade No.Eixo	Real	Unidade	Observação
Meio Fio	LE	0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	257,00	m	
Meio Fio	LD	0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	270,00	m	
			+			+		0,00			
Caixa Coletora	LD	0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	12,00	unid.	
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			
			+			+		0,00			

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (m)	Montante	Jusante	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Profundidade média (m)	Largura da Vala (m)	Escavação (m³)	Área do Tubo (m²)	Lastro de Brita (m³)	Reaterro (m³)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	40,00	0,40	CX-2	CX-1	1,50	1,10	1,30	0,880	45,76	0,181	3,520	35,002
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	40,00	0,40	CX-3	CX-2	1,50	1,50	1,500	0,880	52,80	0,181	3,520	42,042
Trecho-3	TSCC - Ø 400 mm	35,13	0,40	CX-4	CX-3	1,50	1,20	1,350	0,880	41,73	0,181	3,091	32,282
Trecho-4	TSCC - Ø 400 mm	59,79	0,40	CX-5	CX-4	2,40	1,20	1,800	0,880	94,70	0,181	5,261	78,623
Trecho-5	TSCC - Ø 400 mm	35,00	0,40	CX-6	CX-5	0,90	2,40	1,650	0,880	50,82	0,181	3,080	41,407
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	8,92	0,40	CX-1	CX-7	1,10	1,30	1,200	0,880	9,42	0,181	0,785	7,023
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	8,60	0,40	CX-8	CX-2	1,40	1,50	1,450	0,880	10,97	0,181	0,757	8,661
Tv-3	TSCC - Ø 400 mm	8,60	0,40	CX-9	CX-3	1,10	1,20	1,150	0,880	8,70	0,181	0,757	6,390
Tv-4	TSCC - Ø 400 mm	8,60	0,40	CX-10	CX-4	1,10	1,20	1,150	0,880	8,70	0,181	0,757	6,390
Tv-5	TSCC - Ø 400 mm	8,62	0,40	CX-11	CX-5	1,30	1,40	1,350	0,880	10,24	0,181	0,759	7,922
Tv-6	TSCC - Ø 400 mm	8,61	0,40	CX-12	CX-6	0,85	0,90	0,875	0,880	6,63	0,181	0,758	4,314

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**340,48**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	340,48	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				**270,05**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				270,05	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			7,5 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**23,04**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita			7,5 Km	172,83	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
TSCC - Ø 400 mm	262

Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidades	
Serviço	m	unid.
Meio Fio	527,00	
Caixa Coletora		12,00

3.4 PAVIMENTAÇÃO

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO RÍGIDO

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	RUA JUAZEIRO DO NORTE	TRECHO						DIMENSÕES				Densidade		QUANTIDADES			
TRECHO:	ÚNICO	INÍCIO			FINAL		TOTAL	Comprimento (m)	Largura (m)	Espassamentos (m)	Espessura (m)	(T/m³)	kg/m / kg/m²	m	m²	m³	Kg
Regularização Sub-Leito		0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	257,00	7,60	-	-	-	-	2.013,37	-	-
Base - Brita Graduada		0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	257,00	7,60	-	0,15	1,800	-	-	2.013,37	302,01	-
Pavimento Rígido		0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	257,00	6,74	2,50	0,14	2,500	-	-	1.787,90	250,31	-
Junta de Ditalação (longitudinal/tranversal)		0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	257,00	6,74	2,50	-	-	-	1270,46	-	-	-
Barras de Ligação (aço CA-50 Bitola 10 mm) Corrugado		0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malha de Aço (Aço Q-138 bitola 10 mm)		0	+	0,000	0	+	257,000	257,00	-	-	-	-	-	2,2000	-	60,77	-	133,69

RESUMO

SERVIÇOS	DMT				QUANTITATIVOS				
	KM	M³xKM	TxKM	T	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)	Total (T)	Total (kg)
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	2.013,37	-	-	-
Base - Brita Graduoda	7,5	2.265,04	4.077,07	543,61	-	-	302,01	543,6099	-
Pavimento Rígido	7,5	1.877,30	4.693,24	625,77	-	1.787,90	250,31	625,765	-
Junta de Dilatação (longitudinal/tranversal)	-	-	-	-	1270,46	-	-	-	-
Barras de Ligação (aço CA-50 Bitola 10 mm) Corrugado	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malha de Aço (Aço Q-138 bitola 10 mm)	-	-	-	-	-	60,77	-	-	133,69

3.5 URBANIZAÇÃO

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

DAVANTI ENGENHARIA

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				234,53	1,50	-	-	351,79	-
Lastro de Brita				234,53	1,38	0,03	-	351,79	10,55
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				234,53	1,50	0,07	-	250,26	17,52
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	1,50	0,07	2,00	15,30	1,07
Piso tátil Direcional				245,33	0,40	0,020	-	98,13	-
Piso Alerta				8,50	0,40		-	3,40	-
Assentamento Piso				253,83	0,40	0,050	-	101,53	5,08
Acesso ao Lote				14,00	3,50	0,10	4,00	19,32	-

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				248,44	1,50	-	-	372,66	-
Lastro de Brita				248,44	1,38	0,03	-	372,66	11,18
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				248,44	1,50	0,07	-	265,08	18,56
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	1,50	0,07	2,00	15,30	1,07
Piso tátil Direcional				260,45	0,40	0,020	-	104,18	-
Piso Alerta				8,50	0,40		-	3,40	-
Assentamento Piso				268,95	0,40	0,050	-	107,58	5,38
Acesso ao Lote				17,50	3,50	0,10	5,00	24,15	-

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			724,45	
Lastro de Brita				21,73
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)			515,34	36,07
Rampa Travessia de Pedestre	4,00		30,60	2,14
Piso tátil Direcional			202,31	
Piso Alerta			6,80	
Assentamento Piso			209,11	10,46
Acesso ao Lote	9,00	31,50	43,47	

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.JuazeirodoNorte-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
2CB56	A-32b_SV	A-32b	11+17,89	L = 0,60m	LE	0,36	R.JuazeirodoNorte	657831,2354	7111132,8483
2C9E1	A-32b_SV	A-32b	11+10,69	L = 0,60m	LD	0,36	R.JuazeirodoNorte	657825,0199	7111124,0615
2C8CC	A-32b_SV	A-32b	0+15,92	L = 0,60m	LE	0,36	R.JuazeirodoNorte	657610,7866	7111106,9012
2C79B	A-32b_SV	A-32b	0+8,88	L = 0,60m	LD	0,36	R.JuazeirodoNorte	657604,7254	7111098,1326
2C695	RUA_SV	RUA	0+4,12	L=0,45x0,25m	LD	0,11	R.JuazeirodoNorte	657600,0027	7111097,5767
2C1A5	R-19.4_SV	R-19.4	12+3	Ø = 0,60m	LE	0,283	R.JuazeirodoNorte	657836,3209	7111133,321
2C03A	R-19.4_SV	R-19.4	1+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	R.JuazeirodoNorte	657615,7505	7111099,5959
2BEE5	R-1_SV	R-1	0+0,04	L = 0,33m	LE	0,526	R.JuazeirodoNorte	657594,6711	7111106,9885

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.JuazeirodoNorte-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
2CB17	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657831,2354	11+17,89	LE	Metálico	7111132,8483
2C9A2	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657825,0199	11+10,69	LD	Metálico	7111124,0615
2C88D	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657610,7866	0+15,92	LE	Metálico	7111106,9012
2C718	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657604,7254	0+8,88	LD	Metálico	7111098,1326
2C460	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657600,0027	0+4,12	LD	Metálico	7111097,5767
2C166	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657836,3209	12+3	LE	Metálico	7111133,321
2BFB8	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657615,7505	1+0	LD	Metálico	7111099,5959
2BE49	Coluna Simples_SVS	2,20	R.JuazeirodoNorte	657594,6711	0+0,04	LE	Metálico	7111106,9885

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.JuazeirodoNorte-Sinalizacao

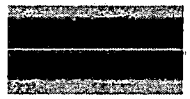
ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
2AE03	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADFF	LRE	3,35	0,4	Contínua	1,34	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADFB	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADF7	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADF4	LFO-1	22,08	0,1	Contínua	2,21	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADF2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADF1	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADF0	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADEF	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADEE	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADED	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADEC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE9	LFO-1	214,62	0,1	Contínua	21,46	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE8	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE4	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE3	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADE1	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ADAA	LFO-1	8,8	0,1	Contínua	0,88	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2AD7E	LBO	270,28	0,1	Contínua	27,03	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2AD7D	LBO	257,81	0,1	Contínua	25,78	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar

FORNECIMENTO							
Chapa		*Pelicula Fundo*		*Pelicula Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	2,642	Tipo I	2,642	Tipo I	0,7926	Coluna Simples	8
SERVIÇO							
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	8			Coluna Simples	8		

FORNECIMENTO	
Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	80,45
Tinta acrílica-amarela	24,55
Tinta Contraste Preta	80,45
SERVIÇO	
Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
LRE-branca	5,24
LFO-1-amarela	24,55
FTP-branca	22,4
LBO-branca	52,81

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	A-32b	4
	RUA	1
	R-19.4	2
	R-1	1
TOTAL		8

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	8
TOTAL		8

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	LRE	13,1
	LFO-1	245,5
	FTP	56
	LBO	528,09
TOTAL		842,69

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do memorial de cálculo deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 16 de julho de 2025, contendo 27 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1270

PREFEITURA
DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA JUAZEIRO DO NORTE

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	16/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1 Identificação do Empreendedor;.....5
1.2 Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 ORÇAMENTO.....8
3.1 Apresentação:.....8
3.2 Planilha Orçamentária.....8

3.3 BDI.....10

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes.....12

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL.....14
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....15
4.1.1 Placa de Obra.....15
4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento.....16
4.1.3 Locação da obra.....16
4.2 TERRAPLENAGEM.....17
4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;.....17
4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;.....18
4.2.3 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;.....18
4.2.4 Espalhamento de Material em Bota Fora.....19
4.3 DRENAGEM.....19
4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala.....19
4.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação.....20
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita.....21
4.3.4 Galerias de Águas Pluviais.....21
4.3.5 Caixa Coletora com Boca de Lobo, Tampa e Paredes em Concreto Armado e Fundo em Concreto Simples.....22
4.3.6 Meio Fio de Concreto Pré-Moldados.....23
4.4 PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA DE CONCRETO.....24
4.4.1 Subleito.....24

4.4.2 Base de Brita Graduada 25
4.4.3 Assentamento de fôrmas e preparo para a concretagem 26
4.4.4 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto..... 27
4.4.5 Adensamento do concreto..... 28
4.4.6 Acabamento do concreto..... 29
4.4.7 Identificação das placas 30
4.4.8 Execução das juntas..... 30
4.4.9 Colocação da tela de armação 32
4.4.10 Cura do concreto..... 32
4.4.11 Desmoldagem..... 33
4.4.12 Selagem de juntas..... 34
4.5 URBANIZAÇÃO..... 34
4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas; 34
4.5.2 Lastro de Brita..... 35
4.5.3 Piso Tátil..... 35
4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante 36
4.5.5 Calçada de Concreto 36
4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA..... 38
4.6.1 Sinalização Vertical 38
4.6.2 Sinalização Horizontal..... 39
4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS 40
4.7.1 Ensaios de Subleito..... 40
4.7.2 Ensaios de Base 40
4.7.3 Ensaios de Concreto..... 41
4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO. 41
4.8.1 Considerações Gerais 42
4.9 LIMPEZA GERAL..... 43

5 TERMO DE ENCERRAMENTO 45

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Juazeiro do Norte***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

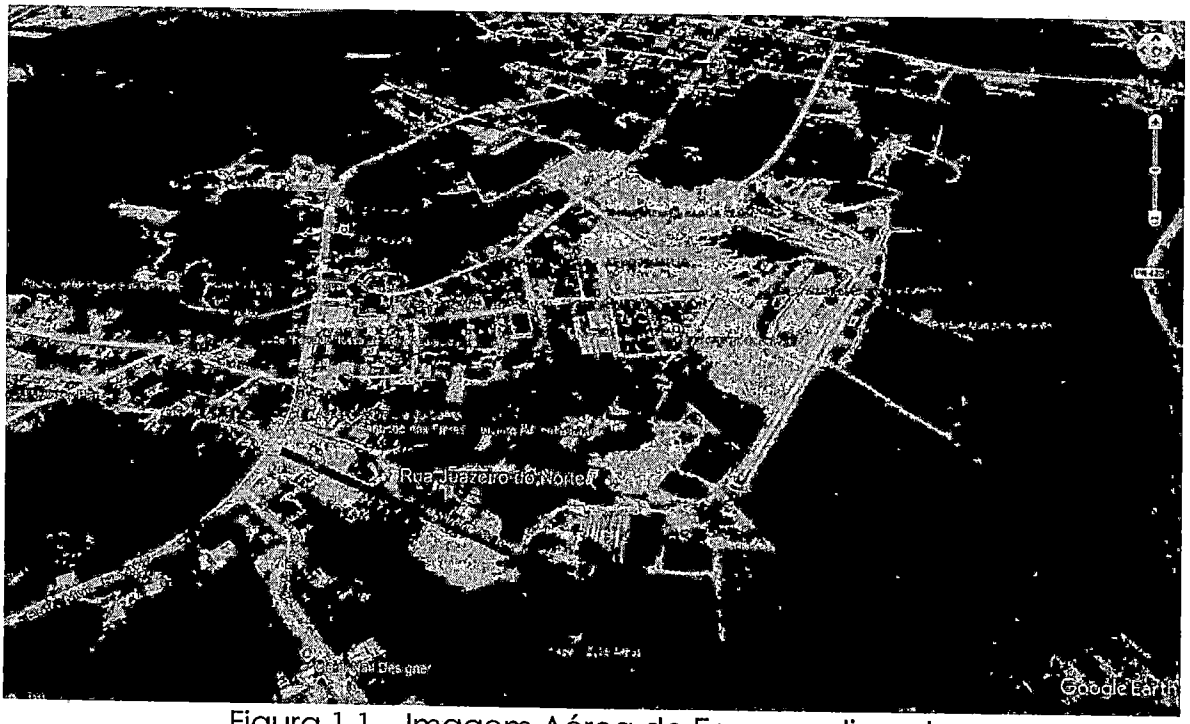


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ORÇAMENTO

3.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Rua Juazeiro do Norte localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária

PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021 - ANEXO III

Município:	PIEN	SAM	Uso esta planilha somente para CONVÊNIOS com as Secretarias do Estado, Fomento Paraná e sob análise do PARANACIDADE.	SAM	
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS	LOTE	4	Não sendo permitido para orçamentos com recursos próprios da Prefeitura, ou de outras Secretarias Estaduais não conveniadas com o PARANACIDADE.	LOTE nº 4
Local da Obra:	RUA JUAZEIRO DO NORTE			Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025	
Fonte do Recurso:	SEM	USO EXCLUSIVO DO CONTRATO DA SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SEDC COM O PARANACIDADE		Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21):	03/09/2025 - seg

Código Item	Origem	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	SIGLA do Código Serviço de Transporte e DMT km e,m1 ; e2	CONSUMO (ton)	CUSTOS UNITÁRIOS - (R$) TRANSP.	MÃO DE OBRA	MATERIAL	PREÇO UNIT. SEM BDI	PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO COM BDI	UNID	ORÇAMENTO COM BDI QUANTIDADE	VALOR DA MÃO DE OBRA + TRANSPORTE (R$)	VALOR DO MATERIAL (R$)	TOTAL ITEM (R$)	CURVA ABC (%)	TOTAL GLOBAL (R$)
1	SIN	SERVIÇOS PRELIMINARES												1.201,47	3.218,04	4.419,51	0,90 %	4.419,51
005500A	DER/PRC	Demolição de Concreto Armado				281,41	5,39	286,80	349,03	6,69	355,72	m3	2,95	1.029,64	19,74	1.049,38	0,21 %	
512050	DER	Demolição Mecânica de Pavimento e Transporte	LCB - 10,00 ; 0,00	1,6000	14,99	16,71		31,70	33,32	-	38,32	m3	4,32	171,83	-	171,83	0,03 %	
11338	ORSE	PLACA DE OBRA TIPO BANNER, 4,00x2,00 M, EM QUADRO DE METALON 20x20 MM E LONA 360 GRD, COM IMPRESSÃO DIGITAL, FIXADA EM ESTRUTURA DE MADEIRA.					2.578,67	2.578,67	-	3.198,32	3.198,32	un	1,00	-	3.198,32	3.198,32	0,65 %	
400000	DER	Desmatamento e limpeza dom. até 30cm				1,14		1,14	1,41	-	1,41	un		-	-	-		
2	SIN	TERRAPLENAGEM												8.618,73	-	8.618,73	1,76 %	8.618,73
401000	DER	Compactação de Aterros 100% P.N.				0,37		0,37	7,90	-	7,90	m3	55,07	435,00	-	435,00	0,09 %	
520100A	DER/PRC	Escavação e carga mat. 1a. cat/sem transporte				3,76		3,76	4,69	-	4,69	m3	55,07	260,62	-	260,62	0,05 %	
5201003	DER/PRC	Escavação, Carga e Transp. 1ª Cat.	LCB - 2,00 ; 0,00	1,5000	5,00	3,76		8,64	10,96	-	10,96	m3	660,96	7.243,03	-	7.243,03	1,47 %	
404300	PU_237	Espalhamento e conformação de bota-fora				0,82		0,82	1,02	-	1,02	m3	660,96	674,08	-	674,08	0,14 %	
3	SIN	DRENAGEM							-	-	-			31.740,84	67.091,09	98.832,03	20,08 %	98.832,03
600300	DER	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria				8,94		8,94	11,09	-	11,09	m3	349,48	3.775,92	-	3.775,92	0,77 %	
601200	DER	Reaterro e apiloamento mecânico				27,19		27,19	33,72	-	33,72	m3	276,05	9.106,09	-	9.106,09	1,85 %	
603900H	DER/PRC	Lastro de Brita	LCB - 10,00 ; 0,00	1,5000	14,08	58,49	71,75	145,33	91,22	89,03	180,25	m3	23,04	2.101,71	2.051,25	4.152,96	0,84 %	
610400C	DER/PRC	Corpo de BSTC ø 0,40 Sem Berço c/ Armação Simples PA-1			1,37	25,55	161,83	188,85	33,39	200,84	234,23	m	282,00	6.746,18	52.620,08	61.368,26	12,46 %	
BLSM150	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 1,50 m			76,42	45,69	834,46	1.372,57	967,42	1.034,98	1.702,40	un	12,00	8.009,04	12.418,76	20.428,80	4,15 %	
CLM040	DER/PRC	C.L. pré-moldado Tubo até 0,40			10,95	100,17	289,50	409,62	223,40	350,07	582,47	un		-	-	-		
CLM060	DER/PRC	C.L. pré-moldado Tubo até 0,60			30,58	245,94	444,51	721,01	342,94	531,33	894,27	un		-	-	-		
4	SIN	BASE / SUB-BASE							-	-	-			23.484,15	48.070,93	71.555,08	14,52 %	71.555,08
511100A	DER/PRC	Regularização compac.subleito 100% PN				4,09		4,09	5,07	-	5,07	m2	2.013,37	10.207,79	-	10.207,79	2,07 %	
631000	DER	Brita Graduada	LCB - 10,00 ; 0,00	2,4000	22,49	12,95	126,33	163,77	43,98	159,17	203,15	m3	302,01	13.276,36	48.070,93	61.347,29	12,45 %	
5	SIN	REVESTIMENTO							-	-	-			53.534,73	129.218,17	178.748,90	36,49 %	178.748,90
504415	DER	Cura química de pavimento de concreto				0,74	6,32	7,06	0,92	7,84	8,76	m2	1.787,90	1.644,87	14.017,14	15.662,01	3,18 %	
503110	DER	Fornecimento e aplicação de lona plástica preta 200 micras				0,38	1,38	1,77	0,48	1,71	2,19	m2	1.787,90	856,18	3.057,31	3.913,50	0,79 %	
504920	DER	Fornecimento e colocação de Tela Telcon C-138 ou equivalente	LCC - 20,00 ; 0,00	0,0011	0,02	0,29	0,78	5,07	0,38	10,87	11,25	kg	133,09	50,80	1.453,21	1.504,01	0,31 %	
502648	DER	Pavimento de concreto Fck=4,50MPa executado com régua vibratória			66,46	58,37	342,11	466,94	157,31	424,32	581,63	m3	290,81	33.370,27	106.211,54	143.587,81	29,14 %	
composição	PU_237	Corte de Junta de contração longitudinal				2,65	1,91	4,76	3,33	2,26	5,78	m	505,08	1.793,92	1.148,26	2.941,78	0,60 %	
composição	PU_237	Corte de Junta de contração transversal				7,13	1,91	9,04	9,64	2,29	11,10	m	762,30	6.739,44	1.722,98	8.462,42	1,72 %	
37524	PU_237	TELA PLASTICA TECIDA USTRADA BRANCA E LARANJA, TIPO GUARDA CORPO, EM					2,73	2,73	-	3,23	3,23	m2	257,00	-	830,11	830,11	0,17 %	
801940	PU_237	Cone sinalizador tipo cone/cilindro de roleta (h=1,10m, base 30x30cm para sinalização provisória				4,24	38,25	42,49	5,26	45,28	50,54	m2	4,00	21,04	181,12	202,16	0,04 %	
802160	PU_237	Placa de sinalização provisória				4,24	30,00	34,24	5,26	35,51	40,77	un	2,00	10,52	71,02	81,54	0,02 %	
801961	PU_237	Luz intermitente (placenta)					61,13	61,13	-	88,04	88,04	un	4,00	-	354,16	354,16	0,06 %	
801941	PU_237	Fornecimento e instalação de cone de PVC flexível refletivo h=75 cm para sinalização provisória				4,24	15,03	19,27	5,26	17,79	23,03	un	4,00	42,08	142,32	184,40	0,04 %	
8	SIN	MEIO-FIO E SARJETA												15.768,64	17.481,85	31.250,49	6,38 %	31.250,49
810160	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado	LCC - 3,00 ; 1,00	0,0982	0,99	20,19	27,05	48,23	25,27	33,65	58,92	m	420,00	13.016,79	16.024,03	29.040,82	5,93 %	
810450	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 7 - (0,031 m3) - Pré-Moldado	LCC - 3,00 ; 1,00	0,0726	0,73	18,00	21,10	39,92	23,23	26,29	49,51	m	31,50	731,75	827,82	1.559,57	0,32 %	
7	SIN	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO							-	-	-			22.789,10	58.201,67	80.991,06	11,87 %	80.991,06
603000A	DER/PRC	Aço CA-50 Dobr. e Colocação				8,11	6,80	14,91	10,05	8,43	18,48	kg						
505000E	DER/PRC	Calçada Concreto (e = 7,00 cm)			3,04	14,40	14,76	32,20	21,63	18,31	39,94	m2	515,34	11.142,80	9.433,58	20.582,68	4,18 %	
5111003	DER/PRC	Regularização e Compactação 100% PN - Passeio com Pavimento				4,09		4,09	5,07	-	5,07	m2	724,48	3.672,96	-	3.672,96	0,75 %	
5302000	DER/PRC	Brita 4A - passeio	LCB - 10,00 ; 0,00	2,2000	20,61	11,56	83,31	125,48	39,90	115,73	155,63	m3	21,73	867,03	2.514,51	3.381,54	0,69 %	
605000K	DER/PRC	Rampa para PNE com Piso TátilH=8R (PS0) - Modelo G8 - 2,65 m2				264,94	271,64	536,48	329,61	338,79	668,40	un	4,00	1.319,44	1.347,16	2.666,60	0,54 %	
634907	DER	Fornecimento e assentamento de piso tátil de concreto alerta/direcional 40x40cm vermelho				22,32	88,31	110,63	27,68	109,53	137,21	m2	203,13	5.768,16	22.903,82	28.691,98	5,82 %	
9	SIN	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO							-	-	-			3.420,80	7.960,74	11.381,54	2,30 %	11.381,54
822000	DER	Faixa de Sinalização Horizontal cfunta reine acrílica base solvente- (0,034 m2/m2)				10,28	16,99	27,27	12,75	21,07	33,83	m2	165,45	2.364,49	3.907,43	6.271,92	1,27 %	
820000A	DER/PRC	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE				191,56	349,32	540,88	237,59	433,26	670,85	m2	0,11	25,13	47,68	72,79	0,01 %	
821300	DER	Suporte metálico tipo c/=2,5" c/tampa e abas anti-giro h=3,00m				70,84	338,91	409,75	87,88	419,85	507,71	un	1,00	87,88	419,85	507,71	0,10 %	
820000F	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-circulo (0,1964 m2/un) + suporte METÁLICO				107,34	407,35	514,69	133,13	505,24	638,37	un	2,00	266,26	1.010,48	1.276,74	0,25 %	
820000H	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-octógono (0,2103 m2/un) + suporte METÁLICO				110,89	414,22	525,21	137,66	513,76	651,42	un	1,00	137,66	513,76	651,42	0,13 %	
820000I	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-losango (0,2925 m2/un) + suporte METÁLICO				102,48	409,49	517,97	134,65	507,80	642,44	un	4,00	538,60	2.031,96	2.569,76	0,51 %	
11	SIN	ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto da capa asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra.)							-	-	-			27.727,71	178,17	27.888,88	5,67 %	27.888,88
08.02.11B	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - in Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito				142,17	16,80	157,97	178,33	19,60	198,93	un	3,00	526,99	58,80	587,79	0,12 %	
09.02.11D	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - in Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base				142,17	15,80	157,97	178,33	19,60	198,93	un	3,00	526,99	58,80	587,79	0,12 %	
09.02.01	DAER	Ensaio de Granulometria do Agregado				146,60	16,28	162,88	181,63	20,19	202,03	un	3,00	545,49	60,57	606,06	0,12 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação do Abatimento (Slump Test) - apromadamente 1 teste por caminhão betoneira, Considerando caminhão de 6m3				163,33		163,33	227,38	-	227,38	un	32,00	7.276,16	-	7.276,16	1,46 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação de Resistência à Compressão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Provas Cilíndricos. Moldagem de 4 corpos de prova por caminhão				290,00		290,00	322,48	-	322,48	un	32,00	10.319,36	-	10.319,36	2,09 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Determinação da Resistência a Tração na Flexão por Moldagem, Cura e Ruptura de Corpos de Provas Prismáticos (aproximado 2 corpos de prova a cada 50m3)				375,00		375,00	465,11	-	465,11	un	10,00	4.651,10	-	4.651,10	0,94 %	
Fazer Cotação	fonte da cotação	Mobilização e Desmobilização de Equipamento e Equipe para as concretagem, compramento dos corpos de prova moldados na obra e coletas de corpos de prova, (sendo considerado 4 obras)				3.168,67		3.168,67	3.927,62	-	3.927,62	gb	1,00	3.927,62	-	3.927,62	0,80 %	
ORÇAMENTO DO PROJETO COM BASE NA LEI Nº 14.133 / 2021														TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	TOTAL DE MATERIAIS			PREÇO GLOBAL
														37,21%	62,79%			
														183.316,26	309.361,69			492.677,94

Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 8/9/2025

ÁREA DA EMPRESA PARTICIPANTE DA LICITAÇÃO

BDI DA EMPRESA (%) - MATERIAIS ASFÁLTICOS: 10,00% (vai na ABA do BDI)

BDI DA EMPRESA (%) - SERVIÇOS: 24,03%

Empresa: NOME DA EMPRESA PARTICIPANTE

Menor Preço (%) = (84,69 %) Valor desta VIA = R$ 26.174,24

PROPOSTA DA EMPRESA							
PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO TOTAL COM BDI	DESCONTO OFERTADO (%)	TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI (R$)	TOTAL MATERIAL COM BDI (R$)	TOTAL ITEM COM BDI (R$)
			(100,00 %)	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
			(100,00 %)	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
		-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
			(100,00 %)	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
			(100,00 %)	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
			(100,00 %)	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
-	-	-	Informe o preço	-	-	-
			(84,69 %)	26.174,24	-	26.174,24
227,38	-	227,38		7.276,16	-	7.276,16
322,48	-	322,48		10.319,36	-	10.319,36
465,11	-	465,11		4.651,10	-	4.651,10
3.927,62	-	3.927,62		3.927,62	-	3.927,62

Desconto Final Calculado da Proposta % (84,69 %)

PREÇO GLOBAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	PREÇO GLOBAL MATERIAL	PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA
26.174,24	-	26.174,24

3.3 BDI

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

Foi determinado o BDI de 24,03 % 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 DER/PR.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII		
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021		
IMPOSTOS	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	**5,65**
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,67	4,49
RISCOS	0,97	0,82
SEGUROS E GRANTIAS	0,74	0,89
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,69	6,22
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	**24,03**	**18,38**
BDI=((((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	**24,03%**	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	**18,38%**	

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

1281

DAVANTI ENGENHARIA

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: **PIEN** Prioridade: **100**

Projeto **PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS** SAM: **0**

Local: **RUA FLORIANÓPOLIS, RUA JUAZEIRO DO NORTE** Lote: **4**

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial		Local		
				x; x1 = Pav.	x2 = Ñ pav.	x; x1 = Pav.	x2 = Ñ pav.	
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)	CCC	3,00	1,00			
	Areia	Areal -	LCB			10,00	0,00	areal
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Paralelepípedos Regulares / Fincadinha	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			10,00	0,00	pedreira
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	108,00	1,00			Origem da Fábrica
	CAP-50/70	(4)	MAQ	81,00	1,00			CAP
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			3,00	1,00	
	Concreto Usinado	(2)	LMC			3,00	1,00	
	EAI / CM-30	(4)	MAF	81,00	1,00			cap
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	89,00	1,00			
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	pedreira
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			10,00	0,00	Massa FRIO
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			10,00	0,00	Massa quente
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Solo argiloso	(2)	LCB			3,00	1,00	
	Tijolos	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			89,00	1,00	
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Meio-fio	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Tubo	(1)	LCC			3,00	1,00	Tubos
DESTINO : FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCC			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	81,00	1,00			
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	108,00	1,00			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCB			10,00	0,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			

Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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

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

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

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

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

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;

XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

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

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 2,00x4,00 metro em chapa galvanizado.

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 Estadual", de versão vigente.

4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento

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

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

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

4.1.3 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

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

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

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

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

4.2 TERRAPLENAGEM

4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.:

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

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

DAVANTI ENGENHARIA

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

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

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

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

4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

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

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

4.2.3 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.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

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

4.2.4 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.

4.3 DRENAGEM

4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala

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

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

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

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

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

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

4.3.2 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.

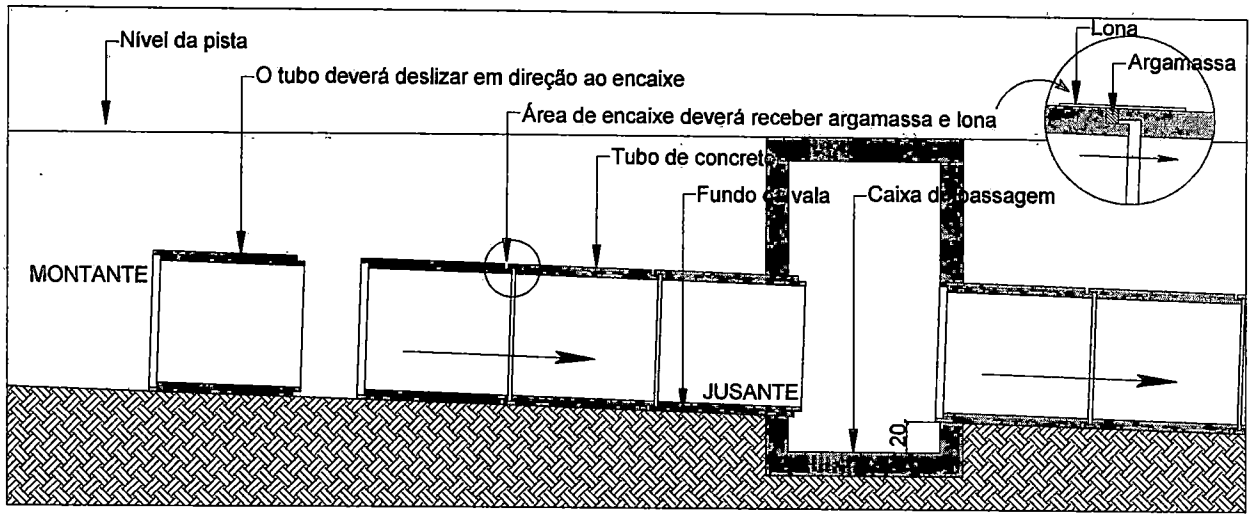
4.3.3 *Lastro de Vala com Pedra Brita*

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

4.3.4 *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.

4.3.5 Caixa Coletora com Boca de Lobo, Tampa e Paredes em Concreto Armado e Fundo em Concreto Simples.

Deverá ser executada com concreto estrutural moldado em in loco . A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

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

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

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

4.3.6 *Meio Fio de Concreto Pré-Moldados*

Para alinhamento deve ser tomada como referência a aresta superior do lado interno da pista de rolamento, permitindo assim maior qualidade no que se refere à retilineidade dos mesmos.

Em frente aos acessos de garagens deverá ser feito rebaixo do meio-fio, na extensão determinada em projeto, e devem possuir inclinação de modo a formar a junção entre os níveis do asfalto com o passeio.

O meio-fio será em concreto pré-moldado com resistência mínima de 20Mpa aos 28 dias. No processo de fabricação deverão ser assegurado que as peças sejam homogêneas e compactadas para obedecerem às exigências previstas, e não possuírem trincas, fraturas ou outros defeitos, que possam prejudicar o assentamento ou mesmo afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

As dimensões serão as de projeto (0,30x0,12x0,09) m quanto à altura e base inferior e base superior podendo o comprimento ser de 0,60m para facilitar o manuseio. Os materiais utilizados na fabricação dos pré-moldados deverão satisfazer as seguintes condições:

Os meios-fios deverão estar num alinhamento perfeito e assentes sobre uma base regularizada, devendo o espaçamento (junta) entre meio-fio não ultrapassar a 0,02m.

O rejuntamento será com cimento e areia no traço 1:4, desde a base até o topo do meio-fio, devendo as juntas estar limpas de impurezas e molhadas. Deverá ser mantida a mesma espessura do rejunte ao longo de todo trecho e após o preenchimento dos vãos, o rejunte deverá ser desempenado proporcionando um acabamento uniforme entre as peças de meio fio.

4.4 PAVIMENTAÇÃO RÍGIDA DE CONCRETO

4.4.1 Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo o procedimento da Norma DNER-ES 299 e se necessário, reforçado do modo indicado na norma DNER-ES 300.

Concluída a operação de preparo do subleito, este será testado por meio de provas de carga para determinação do coeficiente de recalque (K) conforme a norma DNIT 055/2004-ME, feita aleatoriamente nas bordas e no eixo do futuro pavimento de concreto, no mínimo a cada 100m, ou nos casos de solos homogêneos, a cada 200m e nos pontos onde for julgado necessário.

Poderá ser admitido que o controle do coeficiente de recalque seja feito por meio de execução de ensaios de índices de Suporte Califórnia (ISC),

em número estatisticamente significativo, a partir dos quais será avaliado o coeficiente de recalque (K) por meio de curvas de correlação apropriadas.

4.4.2 *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%.

4.4.3 Assentamento de fôrmas e preparo para a concretagem

As fôrmas serão assentadas de acordo com os alinhamentos indicados no projeto, uniformemente apoiadas sobre leito e fixadas com ponteiros de aço, de modo a suportar, sem deformação ou movimentos apreciáveis, as solicitações inerentes ao trabalho. O topo das fôrmas deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista. O material em que se apoiam deverá estar compactado numa faixa que exceda de 50cm para cada lado a largura da base. Os ponteiros serão espaçados de 1m, no máximo, cuidando-se da perfeita fixação das extremidades adjacentes na junção das fôrmas. Em hipótese alguma será permitido o calcamento transversal das fôrmas que, após niveladas no topo terão o espaço entre a base e a fundação completamente preenchido com argamassa, de modo a garantir apoio total e contínuo.

O alinhamento e o nivelamento das fôrmas deverão ser verificados e, se necessário, corrigidos antes do lançamento do concreto. Quando se constatar insuficiência nas condições de apoio de qualquer fôrma, esta será removida e convenientemente reassentada. Depois de fixadas, deverão

garantir as cotas do projeto, não se admitindo erros superiores a 3mm, no sentido vertical, e a 5mm no alinhamento longitudinal, verificados topograficamente.

Não poderão ser usadas fôrmas torcidas, empenadas ou amassadas e nas curvas de raio inferior a 30m deverão ser usadas fôrmas curvas.

Deverá ser feita a verificação do fundo de caixa, não se admitindo espessura, ao longo de toda a seção transversal, inferior à especificada no projeto.

Caso tenha sido indicada a colocação de película impermeabilizante e isolante sobre a superfície da sub-base, deve ser verificado se esta película está adequadamente esticada e se as emendas são feitas com recobrimento de, no mínimo 20cm.

As fôrmas deverão ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

4.4.4 Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto.

O concreto deverá ser produzido em centrais do tipo grávimetrica, podendo os agregados serem medidos por pesagem acumulada, exceto o cimento, cuja massa deverá ser medida em balança separada. Esta central poderá ser do tipo misturadora ou dosadora, sendo a mistura, nesta última em caminhões-betoneira. As balanças para pesagem dos materiais deverão ser periodicamente aferidas.

A umidade da areia deverá ser determinada de 2 em 2 horas, ou imediatamente após observada variação notável no abatimento do concreto. No caso do concreto ser fornecido por usina comercial deverão ser atendidas as condições estipuladas na norma NBR 7212.

Os dispositivos para a medição das quantidades de materiais deverão conduzir a erros máximos de 2% para o cimento e agregados e de 1,5% para a água.

O período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento deverá ser de trinta minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma. Quando for usado caminhão betoneira e houver agitação do concreto durante o transporte e a sua descarga, este período poderá ser ampliado para 90 minutos.

O tempo para lançamento de concreto depende do tempo de início de paga do concreto e da perda significativa da consistência do concreto.

O lançamento do concreto será feito de preferência, lateralmente à faixa de concretagem para evitar o tráfego sobre a sub-base.

Será admitido entretanto o retro lançamento, quando o espalhamento for feito com o cabeçote distribuidor, desde que a sub-base tenha resistência suficiente para o trafego doa caminhões-basculantes. Estes deverão se mover lentamente para a frente, para não formar grandes pilhas de concreto.

O espalhamento do concreto será executado com os dispositivos apropriados do equipamento e, quando necessário, auxiliado com ferramentas manuais, evitando-se sempre a segregação dos materiais. O concreto deverá ser distribuído em excesso por toda a largura da faixa em execução e rasado a uma altura conveniente para que, após as operações de adensamento e acabamento, qualquer ponto do pavimento tenha a espessura de projeto.

4.4.5 Adensamento do concreto

O adensamento do concreto será feito por vibração superficial, exigindo-se, entretanto, o emprego de vibradores de imersão, sempre que a vibração superficial se mostrar insuficiente (por exemplo, próximo as formas, na execução de juntas), ou quando a espessura do pavimento o exigir.

O acabamento mecânico da superfície será feito imediatamente após o adensamento do concreto.

O equipamento vibro-acabador deverá passar em um mesmo local tantas vezes quantas forem necessárias ao perfeito adensamento do concreto, para que a superfície do pavimento atenda ao greide e ao perfil transversal do projeto.

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de 3m de comprimento.

Qualquer variação na superfície superior a 5mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de pronto, sendo as saliências cortadas e as depressões preenchidas com concreto fresco.

Recomenda-se, quando da passagem final necessária ao perfeito adensamento do concreto, que o equipamento vibro-acabador desloque-se continuamente, sem paradas, pelo menos a uma distância correspondente a duas placas, conforme o projeto, devendo, para tal, ter sido lançado concreto suficiente, de modo que o ponto de retomada da concretagem esteja situado a menos de 30cm da junta transversal mais próxima.

As superfícies em que se apoia o equipamento vibroacabador devem ser mantidas limpas, de modo a permitir o perfeito rolamento das máquinas e garantir a obtenção de um pavimento sem irregularidades superficiais.

4.4.6 Acabamento do concreto

Imediatamente após o adensamento, deverá começar a operação de acabamento, que consta, inicialmente, da passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém; em seguida, deverá proceder-se ao acabamento final com movimentos de

vaivém, que serão dados com tiras de lona ou com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa.

A tira de lona deve ser aplicada transversalmente num deslocamento de vaivém, enquanto a vassoura deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser continuas e uniformes ao longo da largura da placa.

4.4.7 Identificação das placas

Todas as placas de concreto receberão um número de identificação impresso em um de seus cantos.

4.4.8 Execução das juntas

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas no projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5mm.

1) Juntas longitudinais

O pavimento deverá ser executado em faixas longitudinais parciais, devendo a posição das juntas longitudinais de construção coincidir com as de projeto.

Retirada a forma da junta, a face lateral será pintada com material apropriado que impeça à aderência entre a faixa executada e a futura faixa.

2) Juntas transversais

As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda a sua extensão, perpendiculares ao eixo longitudinal do pavimento, salvo em situações

particulares indicadas no projeto. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente, como se as juntas não existissem.

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas, devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista, ou, ainda, sobre as formas estacionárias.

Quando for adotado o processo de abertura de junta por moldagem (ou inserção) a introdução do perfil deve ser feita por vibração, com o concreto ainda fresco e após o acabamento, sendo corrigidas todas as irregularidades provenientes desta operação.

Quando a junta for serrada deverá ser feito um plano para a abertura das juntas, em que a idade do concreto no momento do corte deverá estar entre 6h e 48h.

3) Juntas transversais de construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto. Nos casos em que não seja possível o prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada, será executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construção de emergência, de tipo previsto no projeto.

4) Barras de ligação nas juntas longitudinais

Devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto e estarem limpas e isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto.

5) Barras de transferências nas juntas transversais

Serão obrigatoriamente lisas e retas, com diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto.

Estas barras deverão ter metade do comprimento mais 2cm, pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidam com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado ou engraxado.

O capuz que recobre a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação deve ser suficientemente resistente para não amassar durante a concretagem. A folga entre a extremidade fechada do capuz e a ponta livre da barra, estabelecida no projeto, deverá ser garantida durante a concretagem.

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

a) o desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, será de +- 1% do comprimento da barra;
b) em pelo menos 2/3 das barras de uma junta, o desvio máximo será de +- 0,7%.

4.4.9 Colocação da tela de armação

Nas placas de dimensões irregulares e acima dos padrões normalmente adotados, deverá ser colocada uma tela soldada, cujo tipo será definido no projeto.

Esta tela deve ser colocada a 5cm da superfície do pavimento e no máximo até meia altura da espessura da placa, devendo distar 5cm de qualquer bordo da placa.

4.4.10 Cura do concreto

O período total de cura deverá ser de 7 dias, compreendendo um período inicial de aproximadamente 24 horas, contadas tão logo seja terminado o acabamento do pavimento, seguido de um período final, até o concreto atingir a idade de 7 dias.

No período inicial de cura não será admitido sobre o pavimento qualquer espécie de trânsito. Deve ser empregada a cura química, aplicando-se em toda a superfície do pavimento um composto químico líquido que forma película plástica, à razão de 0,35 l/m² a 0,50 l/m2.

Após o período inicial de cura, a superfície do pavimento deverá ser coberta com qualquer dos produtos mencionados no item anterior, ou combinações apropriadas desses materiais ou outro tipo adequado de proteção, que evite a exposição do concreto às intempéries e à perda brusca de umidade. Quando a cura se fizer por meio de tecidos, papel betumado ou lençol plástico, deve-se superpor as tiras em pelo menos 10cm. No caso de ocorrer a necessidade da retirada desses materiais de algum local, a sua reposição deverá ser feita dentro de 30 minutos, no máximo.

4.4.11 Desmoldagem

As fôrmas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas da concretagem. Poderão, entretanto, ser fixados prazos diferentes, para mais ou para menos, desde que o concreto possa suportar sem nenhum dano a operação de desmoldagem e atendendo-se, ainda, a um máximo de 24 horas. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento dos cantos das placas.

As faces laterais das placas, ao serem expostas pela remoção das fôrmas, deverão ser imediatamente protegidas por meio que lhes proporcione condições de cura análogas às da superfície do pavimento.

4.4.12 Selagem de juntas

O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície, e em quantidade suficiente para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

A profundidade de penetração do material selante deverá ser aquela definida no projeto.

4.5 URBANIZAÇÃO

4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas;

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

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

4.5.2 *Lastro de Brita*

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

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

4.5.3 *Piso Tátil*

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

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

4.5.4 *Rampa de Acesso Cadeirante*

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

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

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

A largura mínima da rampa deve ser de 1,50m, acrescida de rampas laterais de concordância, afuniladas, de no mínimo 0,50m, junto ao meio-fio. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12). Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Deve ser garantida faixa de circulação plana, livre e contínua no passeio em frente à rampa, de no mínimo 0,80m de largura sendo recomendáveis 1,20 m.

4.5.5 *Calçada de Concreto*

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

O primeiro passo é instalar os sarrafos de madeira não aparelhada de 2,50 x 10,0 cm no lado externo da calçada obedecendo aos alinhamentos contidos no projeto. Depois instalar as juntas de dilatação que devem ser de

sarrafo de madeira não aparelhada de 2,5 x 7,5 cm. Antes da concretagem o piso tátil deve ser coberto com lona plástica para evitar o contato da massa com o piso.

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

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

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

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

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

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

As rampas devem estar livres de mobiliário, barreiras e obstáculos e devem ser alinhadas entre si, devendo ser construídas junto às faixas de

travessia de pedestres demarcadas e ser alinhadas com o extremo da faixa de pedestres, do lado mais distante do cruzamento.

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

4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

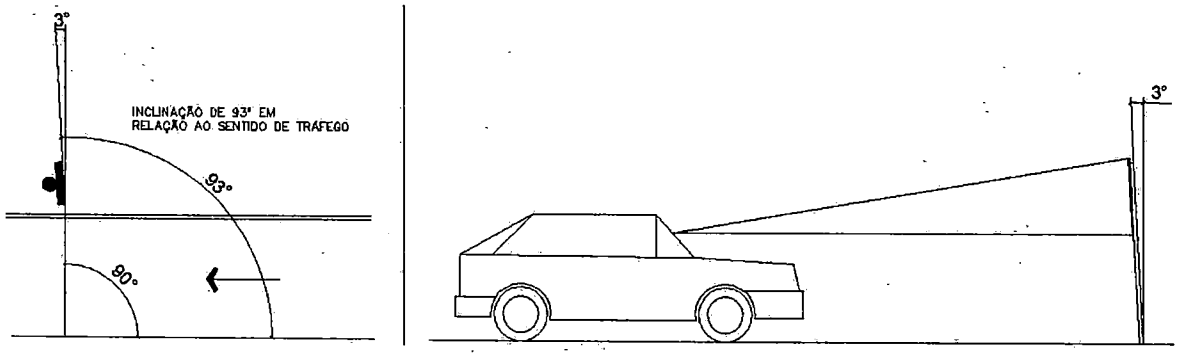
4.6.1 Sinalização Vertical

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

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

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

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



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

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

4.6.2 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.

4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.7.1 Ensaios de Subleito

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

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

4.7.2 Ensaios de Base

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

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

4.7.3 Ensaios de Concreto

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

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

4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

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

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

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

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

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

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**.

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.

4.8.1 Considerações Gerais

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

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

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB

- ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

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

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

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

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

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

4.9 LIMPEZA GERAL

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

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

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

5 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração da orçamentação deste empreendimento.

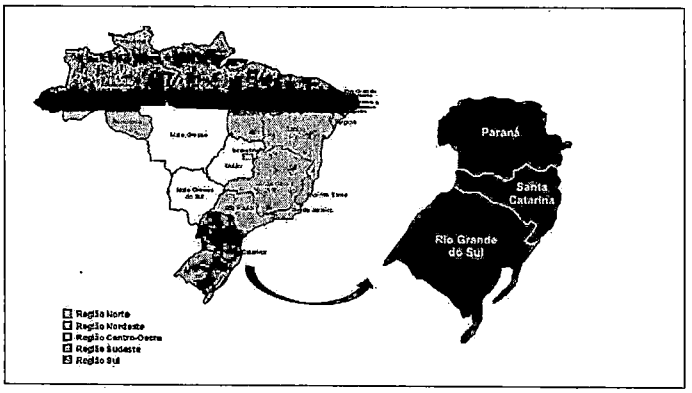
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

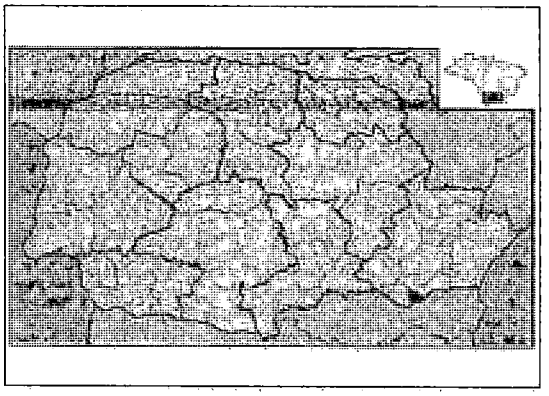
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

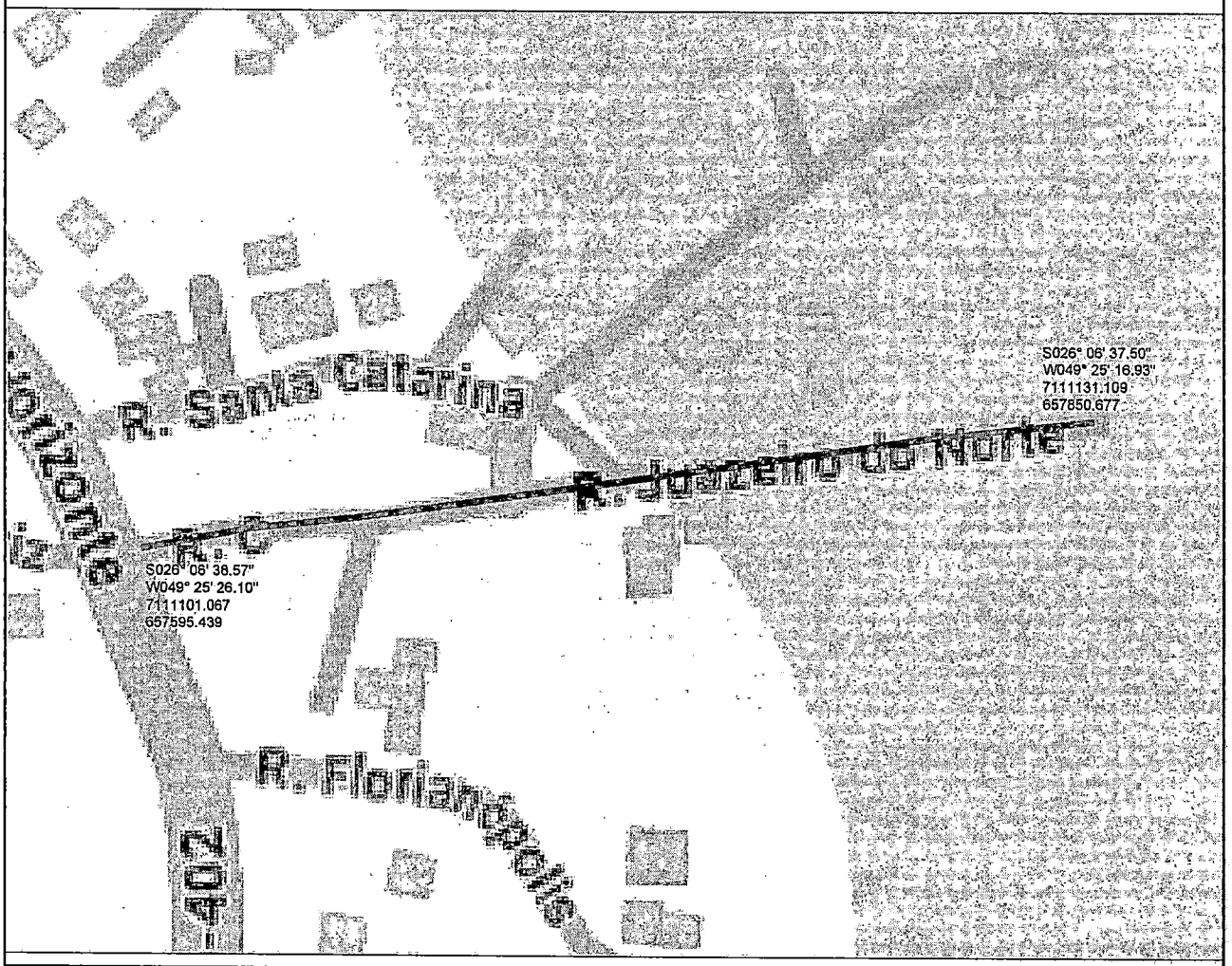
Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 16 de julho de 2025, contendo 45 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA JUAZEIRO DO NORTE
CEP 83.860-000

Projeto de Requalificação de Vias

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
PL-DAV-LOC-RO	CENTRO	PIÊN - PR	JUNHO/2025

Fone: 48 3466.3489
www.davantiengenharia.eng.br
adm@davantiengenharia.eng.br
Rua Vidal Ramos nº 195 - Sala 1
Centro - CEP 88870-000 - Orleans - SC

DAVANTI ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR

CLIENTE:

PÁGINA: 01

1316

PREFEITURA DE PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Alto Araguaia

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	10/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6
Figura 3-1- Localização BASE.....9

TABELA:

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base.....10
Tabela 3-2 – Tabelas dos Vértices Implantados.....10
Tabela 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.....12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;.....7
3.1.....Objetivos.....7
3.2.....Sistema Geodésico Brasileiro.....8
3.2.1.....Implantação do Ponto de Apoio.....8
3.3.....Implantação dos Vértices Topográficos.....10
3.4.....Levantamento do Eixo de Referência.....10
3.5.....Levantamento cadastral.....11
3.6.....Equipamentos Utilizados.....14
3.7.....Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....16

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia,*** foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- **Estudo Topográfico**
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego
- Estudo Ambiental

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

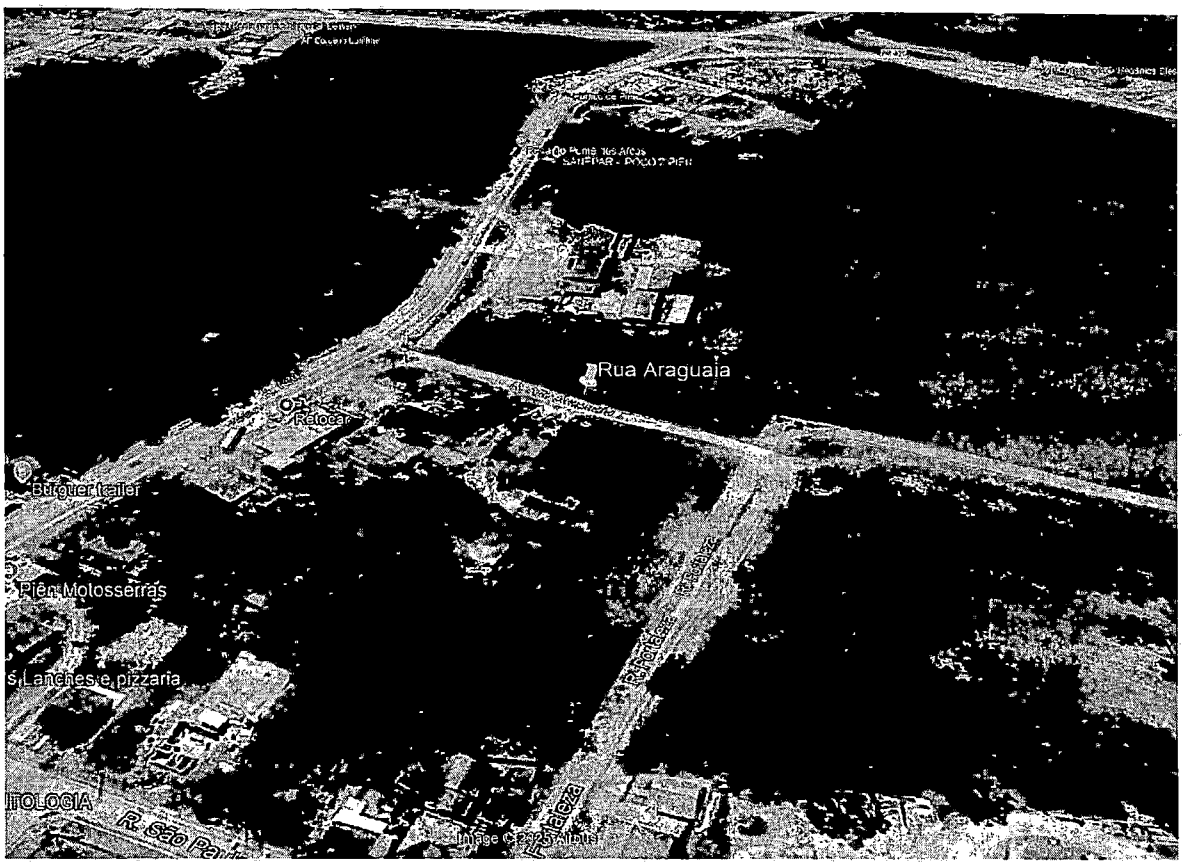


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

DAVANTI ENGENHARIA

REV. 00

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;

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

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

3.1 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.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

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

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

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

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

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

3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio

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

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

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

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

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"1243"**, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

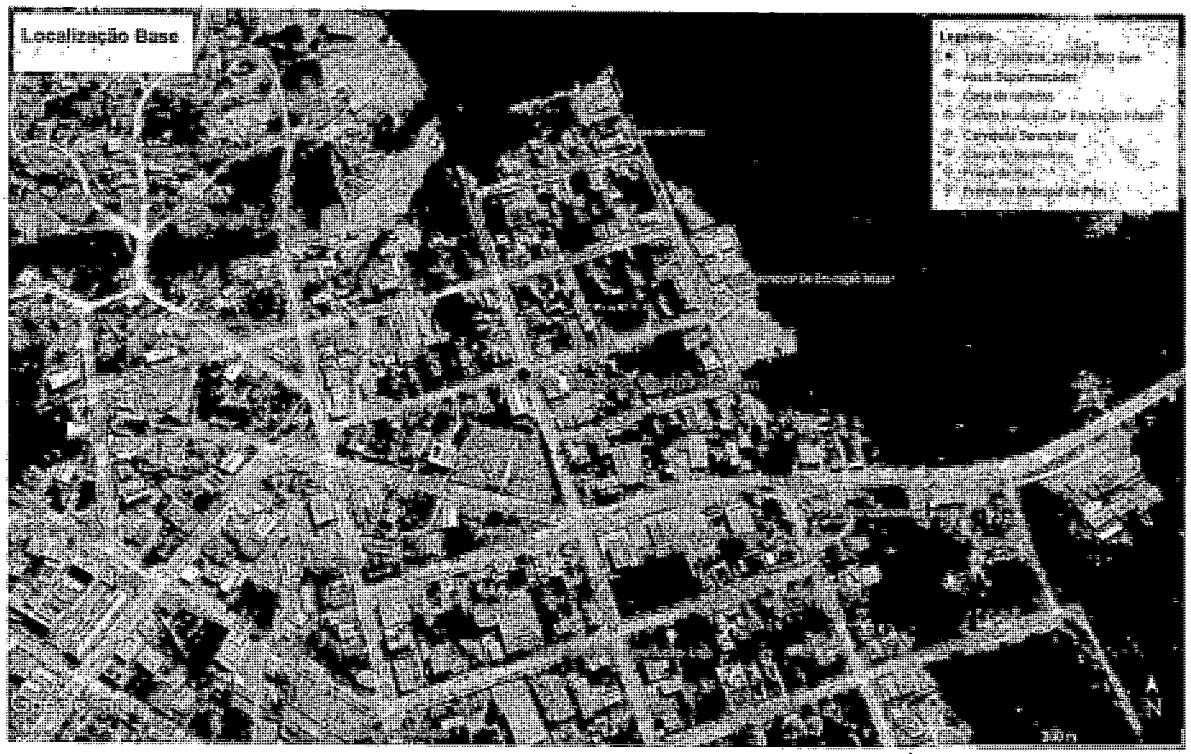


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Junho 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
N° de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10791	1243	7112458.739	657366.391	852.790	S026° 05' 54.54"	W043° 25' 34.91"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Implantação dos Vértices Topográficos

Os vértices foram implantados em locais onde a possibilidade de serem arrancados é pequena, estes devem apoiar na fase de execução da obra.

Foi utilizado como vértice plaquetas de aço galvanizado contendo as seguintes informações Logomarca e Contato da empresa responsável pelo levantamento, nome do vértice e a frase "Protegido por Lei".

No trecho foi colocado 02 vértices conforme tabela abaixo:

Tabela 3-2-Tabelas dos Vértices Implantados

Tabela de pontos						
N° de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10091	mm08	7112163.179	657646.257	852.768	S026° 06' 04.04"	W043° 25' 24.71"
10090	mm07	7112171.300	657625.688	853.043	S026° 06' 03.78"	W043° 25' 25.46"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 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 o entroncamento com a Estaca 0+0,000m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte).

3.5 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 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Açude
ad	adutora
ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cx	Caixa Coletora
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação

ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar
mf	Meio Fio
mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus
pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota
pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflrestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 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:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

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

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

3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 1243

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/03/12 15:44:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/03/12 20:20:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	30,00
Sigma[2] da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3](m):	2,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,57 GPS 2,94 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,03 GPS 1,11 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (Época que deve ser usada)[4]	-26° 05′ 54,5435″	-49° 25′ 34,9139″	852,79	7112458.739	657366.391	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 05′ 54,5339″	-49° 25′ 34,9159″	852,79	7112459.035	657366.339	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,005	0,009	0,016			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,94	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	848,85		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

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

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

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

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

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

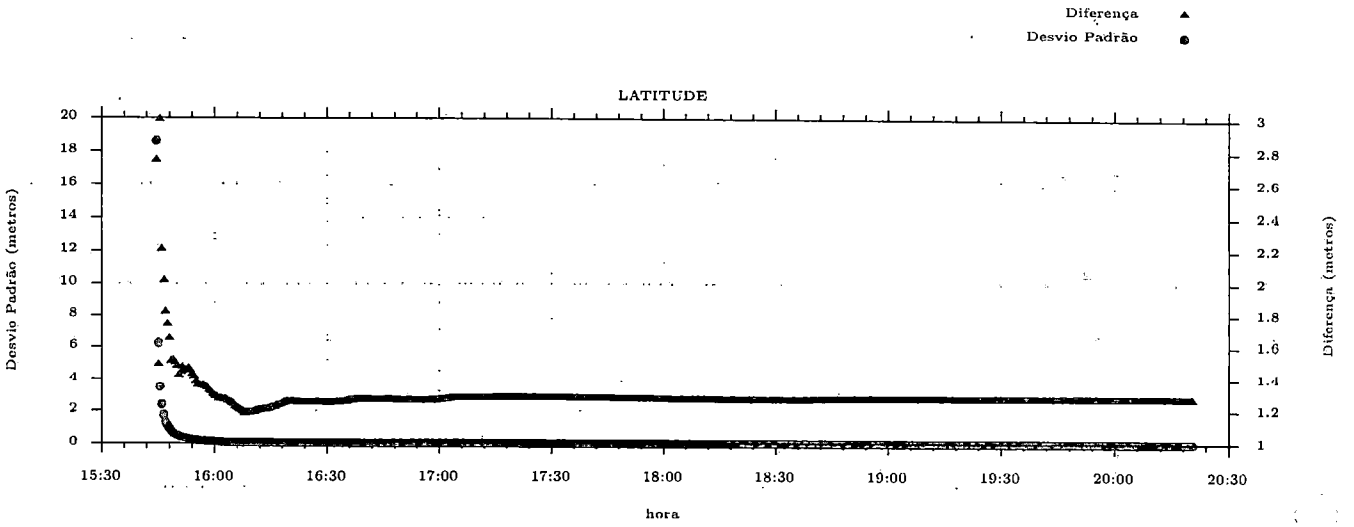
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

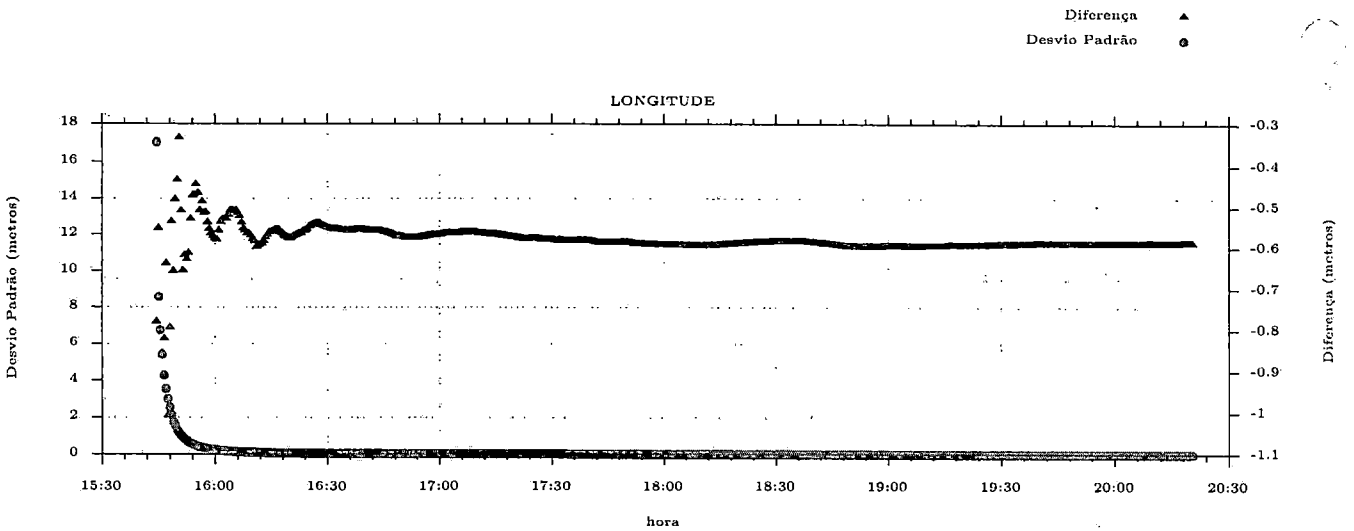
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

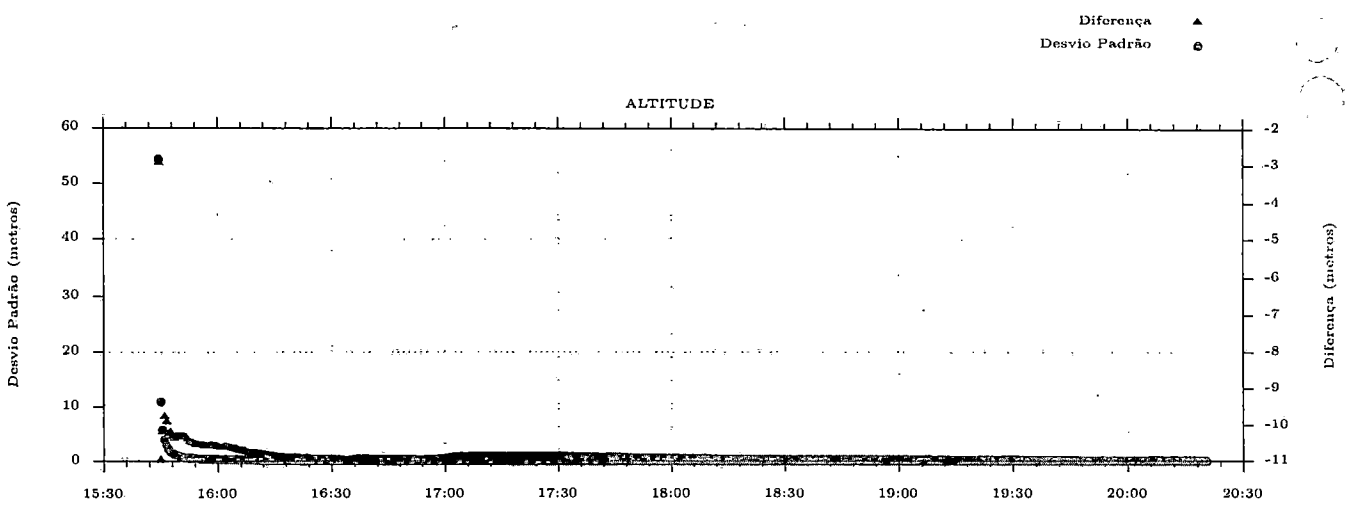
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: https://www.ibge.gov.br/atendimento.html ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento 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.

1333







Processado em: 17/03/2025 11:43:06

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo topográfico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 10 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1335

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7
Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica.....9
Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal.....15
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal.....17
Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva.....20
Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação.....23
Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação.....23

TABELA:

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho.....10
Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações.....13
Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal.....15
Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva.....17
Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL).....21
Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência.....22
Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos.....25
Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno
.....26
Tabela 3-9 – Séries de Precipitação Máxima.....26
Tabela 3-10 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões.....30

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....5
1.2.....Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;.....8
3.1.....Coleta de Dados.....9
3.2.....Pluviometria.....10
3.2.1 Tipos de Chuva.....12
3.3.....Processamento de Dados Pluviométricos.....12
3.3.1 Precipitação Total Mensal.....13
3.3.2 Precipitação Máxima Mensal.....15
3.3.3 Dias de Chuva.....17
3.4.....Relação Intensidade-Duração-Frequência.....20
3.5.....Tempo de Recorrência.....23
3.6.....Estudo da Bacia Hidrográfica.....28
3.7.....Tempo de Concentração.....28
3.8.....Coeficiente de Deflúvio.....29
3.9.....Área Mínima.....30

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- **Estudo Hidrológico**
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;

1342

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

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

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

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

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

3.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

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

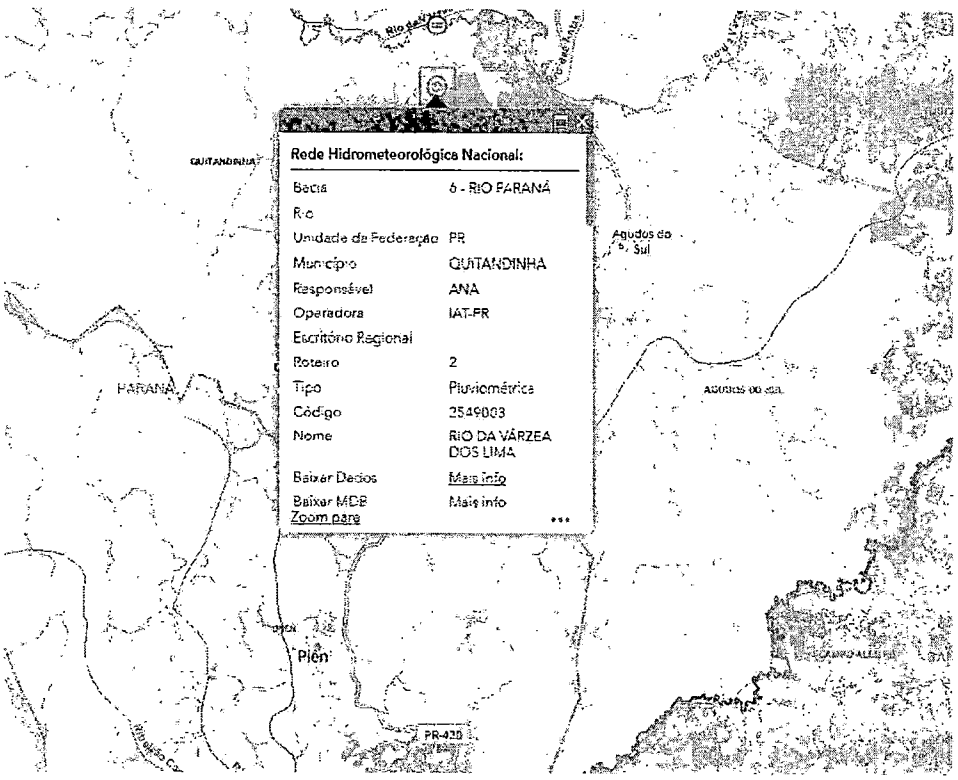


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

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

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

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

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

Fonte: Hidroweb

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

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

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

3.2 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*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

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

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

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

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

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

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{1}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

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

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}1} \quad \rightarrow \quad F = 10 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 1,00% e o seu tempo de recorrência é de 10 anos.

3.2.1 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.

3.3 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.4 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

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

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

3.3.1 Precipitação Total Mensal

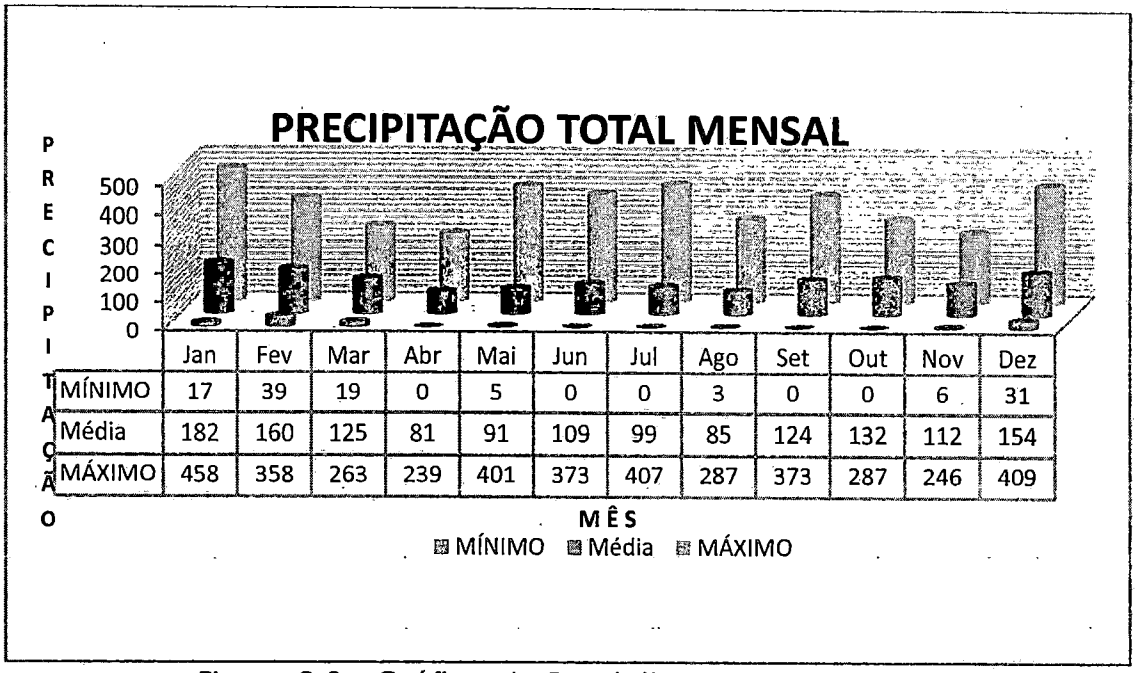
Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações

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

1966	157	181	114	77	71	79	36	73	80	219	45	177	1309	109	36	219
1967	85	145	113	3	32	155	53	64	38	111	106	59	964	80	3	155
1968	231	56	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135	1038	87	29	231
1969	183	203	80	171	132	153	70	52	142	106	228	59	1578	131	52	228
1970	76	111	89	53	151	298	44	41	146	72	37	409	1526	127	37	409
1971	206	140	202	110	169	104	131	43	102	95	63	122	1487	124	43	206
1972	241	182	152	64	22	47	89	146	188	259	95	200	1684	140	22	259
1973	185	142	86	73	82	160	104	168	199	55	89	97	1440	120	55	199
1974	273	142	140	52	30	169	99	43	61	105	74	98	1285	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	208	108	202	112	118	139	92	105	115	187	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	82	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	128	169	0	62	88	107	117	178	72	149	53	1225	102	0	178
1979	79	70	94	93	202	44	63	71	202	233	132	220	1503	125	44	233
1980	166	133	84	98	42	99	200	206	212	117	59	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	38	64	88	81	127	141	161	1047	87	19	161
1982	17	264	69	10	78	237	126	73	30	193	246	242	1586	132	10	264
1983	132	134	141	179	267	274	407	30	211	79	55	202	2110	176	30	407
1984	91	47	145	64	114	142	56	241	95	48	149	294	1485	124	47	294
1985	73	210	85	159	10	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	98	242	164	1494	125	32	289
1987	133	155	55	139	264	138	37	95	0	133	35	109	1294	108	0	264
1988	189	215	64	113	297	83	14	10	151	102	35	163	1434	119	10	297
1989	290	123	90	133	122	36	189	59	174	83	83	78	1459	122	36	290
1990	458	155	204	110	84	146	255	160	162	106	205	96	2140	178	84	458
1991	125	176	67	47	64	207	26	73	24	218	78	150	1253	104	24	218
1992	40	169	224	23	401	114	132	142	98	122	104	37	1604	134	23	401
1993	290	234	122	40	165	72	115	14	266	119	82	153	1671	139	14	290
1994	82	171	88	111	86	133	164	8	10	121	177	170	1320	110	8	177
1995	341	264	89	53	15	148	150	42	10	0	95	137	1345	112	0	341
1996	282	118	263	94	5	147	122	83	183	179	60	345	1881	157	5	345
1997	204	215	72	47	57	106	40,2*	120	167	230	186	136	1540	140	0	230
1998	210	176	199	239	40	65	144	287	277	172	9	141	1959	163	9	287
1999	247	222	162	50	59	86	163	8	120	165	122	142	1546	129	8	247
2000	131	194	149	16	28	131	84	85	193	157	79	138	1385	115	16	194
2001	180	192	147	82	88	125	172	86	98	137	97	105	1507	126	82	192
2002	247	225	98	50	67	55	49	107	202	124	168	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	125	89	21	116	64	93	190	1214	101	21	209
2004	167	93	146	129	180	72	49	28	95	149	101	67	1276	106	28	180
2005	233	77	90	98	105	109	82	164	266	240	86	122	1672	139	77	266
2006	149	132	109	15	29	29	55	53	175	67	181	201	1195	100	15	201
2007	193	245	117	156	203	19	95	22	71	130	192	286	1729	144	19	286
2008	199	132	105	155	51	129	29	94	71	253	138	79	1433	119	29	253
2009	231	173	31	26	98	79	276	100	373	128	207	229	1950	162	26	373
2010	290	189	202	214	82	90	135	72	113	125	87	251	1851	154	72	290
2011	310	358	149	51	31	110	197	252	120	230	114	140	2062	172	31	358
2012	171	144	39	200	59	268	121	16	65	113	76	238	1510	126	16	268
2013	59	190	199	107	90	373	138	69	147	121	168	96	1755	146	59	373
2014	121	81	184	53	65	334	29	39	131	73	145	219	1472	123	29	334
2015	240	174	147	30	112	114	199	32	118	188	237	262	1851	154	30	262
VALOR DE ORDEM MENSAL																

Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb



	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.2 *Precipitação Máxima Mensal*

Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

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

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	94	13	77		512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	15	14	89		472	39	13	89
1956	36	36	24	55	45	22	43	20	23	25	6	66		401	33	6	66
1957	26	84	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47		563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	56	37	33		503	42	5	101
1959	46	38	23	109	28	50	10	34	26	23	13	56		455	38	10	109
1960	78	39	24	64	42	35	30	43	57	28	55	32		529	44	24	78
1961	29	45	83	37	19	43	17	13	49	28	31	25		418	35	13	83
1962	21	35	35	20	23	19	21	17	28	27	8	16		269	22	8	35
1963	53	34	31	20	8	14	12	13	30	23	41	46		325	27	8	53
1964	34	72	30	25	60	27	29	18	33	27	22	40		418	35	18	72
1965	49	19	8	8	8	7	7	7	28	43	25	45		254	21	7	49
1966	25	40	27	50	38	24	22	31	28	56	12	40		393	33	12	56
1967	25	22	38	3	28	44	35	28	20	31	33	37		345	29	3	44
1968	37	40	25	34	31	27	20	31	31	53	16	32		377	31	16	53
1969	47	66	52	53	73	83	30	24	42	33	62	21		588	49	21	83
1970	20	40	25	36	54	70	22	13	55	19	16	61		433	36	13	70
1971	84	56	40	26	60	54	95	25	42	30	25	30		566	47	25	95
1972	36	43	26	15	13	16	19	34	43	93	53	57		447	37	13	93
1973	38	56	36	34	40	61	37	55	55	22	33	23		490	41	22	61
1974	81	47	53	19	16	39	61	15	30	41	37	57		495	41	15	81
1975	44	71	46	25	41	17	25	40	33	50	50	46		486	41	17	71
1976	54	38	64	59	48	25	30	43	28	22	33	50		491	41	22	64
1977	96	71	43	32	13	21	25	29	21	39	40	106		536	45	13	106
1978	34	78	54	0	50	47	24	71	42	44	23	23		490	41	0	78
1979	35	35	41	35	56	18	20	37	84	42	57	72		530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	38	42	112	37	32	29	69		501	42	13	112
1981	32	11	30	36	7	10	28	32	24	24	37	52		323	27	7	52
1982	8	74	27	3	40	51	50	26	14	42	47	48		430	36	3	74
1983	33	31	31	72	94	100	99	22	48	23	21	43		616	51	21	100
1984	18	19	36	21	34	56	33	70	54	23	28	72		463	39	18	72
1985	34	40	19	35	7	26	18	1	30	18	39	25		291	24	1	40
1986	57	28	25	61	22	16	13	72	47	33	40	56		471	39	13	72
1987	27	42	19	52	59	47	15	56	0	44	16	20		397	33	0	59
1988	63	102	32	33	64	25	11	6	64	40	19	39		496	41	6	102
1989	76	33	22	24	47	13	75	19	37	27	32	36		440	37	13	76
1990	64	31	32	29	37	44	49	64	49	38	62	40		539	45	29	64
1991	37	59	10	12	25	97	24	22	7	45	17	36		391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	82	45	27	28	39	38	22		534	44	11	114
1993	45	48	30	17	83	25	36	8	43	28	23	37		421	35	8	83
1994	16	28	29	52	42	46	40	8	3	27	43	40		373	31	3	52
1995	71	51	20	28	6	66	82	30	5	0	24	37		420	35	0	82
1996	44	25	98	36	3	33	63	24	37	33	17	72		485	40	3	98
1997	58	37	47	30	21	31	16	25	44	33	30	46		417	35	16	58
1998	35	29	44	73	21	49	57	56	67	31	3	37		501	42	3	73
1999	37	48	46	30	18	27	83	4	48	49	30	55		476	40	4	83
2000	50	44	44	8	8	27	36	37	44	36	22	42		398	33	8	50
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	20	48	30	52		496	41	20	58
2002	52	59	35	16	19	46	20	38	60	27	40	58		469	39	16	60
2003	80	42	27	36	23	34	50	7	44	17	49	42		451	38	7	80
2004	41	40	59	59	42	42	18	16	49	31	25	24		446	37	16	59

2005	69	27	38	19	33	38	21	86	52	67	26	43	519	43	19	86
2006	38	60	46	6	22	25	24	28	36	29	43	55	411	34	6	60
2007	34	56	48	54	49	9	26	11	37	28	74	90	515	43	9	90
2008	33	24	27	79	37	33	28	46	19	75	35	34	471	39	19	79
2009	58	45	11	14	58	21	46	30	101	33	59	53	529	44	11	101
2010	43	31	40	64	32	43	34	20	36	34	23	58	456	38	20	64
2011	43	75	58	17	20	46	33	65	63	59	47	64	590	49	17	75
2012	79	29	14	81	40	84	20	13	26	27	19	145	577	48	13	145
2013	30	46	50	68	26	87	64	18	50	59	49	35	579	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7	107	9	4	13
1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	8	17
1950	18	18	19	11	14	15	9	10	11	15	12	17	169	14	9	19
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	5	13	11	21	155	13	5	23
1952	11	10	13	4	5	9	5	5	15	11	14	12	114	10	4	15
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14	111	9	4	15
1954	18	14	13	8	9	12	9	4	9	13	5	9	123	10	4	18
1955	8	8	12	9	7	13	12	8	3	7	8	12	107	9	3	13
1956	16	12	13	12	13	10	6	8	8	7	1	6	112	9	1	16
1957	18	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14	143	12	9	18
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10	106	9	6	12
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	5	9	103	9	3	17
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11	104	9	4	14
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	15	9	116	10	2	15
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5	90	8	2	12
1963	18	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11	107	9	2	18
1964	2	8	12	5	3	9	7	15	10	6	6	9	92	8	2	15
1965	15	11	9	14	9	10	10	6	9	8	6	16	123	10	6	16
1966	12	18	9	4	5	7	5	6	7	10	7	10	100	8	4	18
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	6	82	7	1	14
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11	78	7	3	13
1969	10	11	6	8	8	10	4	4	9	8	14	5	97	8	4	14
1970	7	8	7	4	7	10	6	6	9	6	5	18	93	8	4	18
1971	13	7	13	7	11	8	8	8	7	5	6	11	104	9	5	13
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	11	5	9	8	4	6	11	9	12	19	115	10	4	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	18
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13	125	10	4	20
1978	12	10	9	0	3	4	8	7	6	10	15	6	90	8	0	15
1979	6	9	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11	112	9	4	13
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	6	22	136	11	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	8	7	7	10	13	15	109	9	5	17
1982	6	13	19	6	7	13	9	7	4	17	16	16	133	11	4	19
1983	16	15	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17	164	14	5	19
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11	128	11	4	17
1985	5	17	15	15	3	4	11	4	9	12	9	9	113	9	3	17
1986	19	18	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19	149	12	4	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	9	0	14	6	14	119	10	0	16
1988	12	12	10	15	20	9	3	4	7	10	5	12	119	10	3	20
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15	158	13	8	22
1990	26	12	18	18	6	14	13	10	12	13	18	11	171	14	6	26

1991	12	11	24	16	12	14	5	11	10	14	14	14
1992	11	18	21	6	15	8	14	12	14	13	9	6
1993	22	21	17	10	11	12	17	10	20	12	13	22
1994	14	22	14	11	12	16	8	1	7	18	17	15
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	16
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	18	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	8	14	13	10
2000	11	17	14	6	8	11	8	7	14	14	11	13
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12
2002	18	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	6	4	8	8	4	7	8	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	5	12	15	7	8
2006	11	9	8	3	3	3	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	13
2008	15	14	10	12	3	8	2	11	9	11	15	9
2009	15	10	6	4	7	8	14	9	12	11	8	12
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	8	12
2011	19	19	12	8	3	6	10	9	6	9	6	7
2012	12	13	5	7	3	9	10	2	6	7	7	7
2013	6	14	9	3	8	13	6	5	6	6	8	6
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	11	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16
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

157	13	5	24
147	12	6	21
187	16	10	22
155	13	1	22
125	10	1	23
174	15	5	21
170	14	7	21
175	15	7	23
140	12	4	25
134	11	6	17
130	11	6	19
127	11	2	18
93	8	4	15
95	8	2	13
100	8	4	15
84	7	3	12
95	8	3	13
119	10	2	15
116	10	4	15
118	10	5	19
114	10	3	19
88	7	2	13
90	8	3	14
106	9	3	16
115	10	2	20

Fonte: Hidroweb

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

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

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

Assim temos:

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

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

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

Tabela 3-5 – 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 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

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

Fonte: Arquivo Pessoal

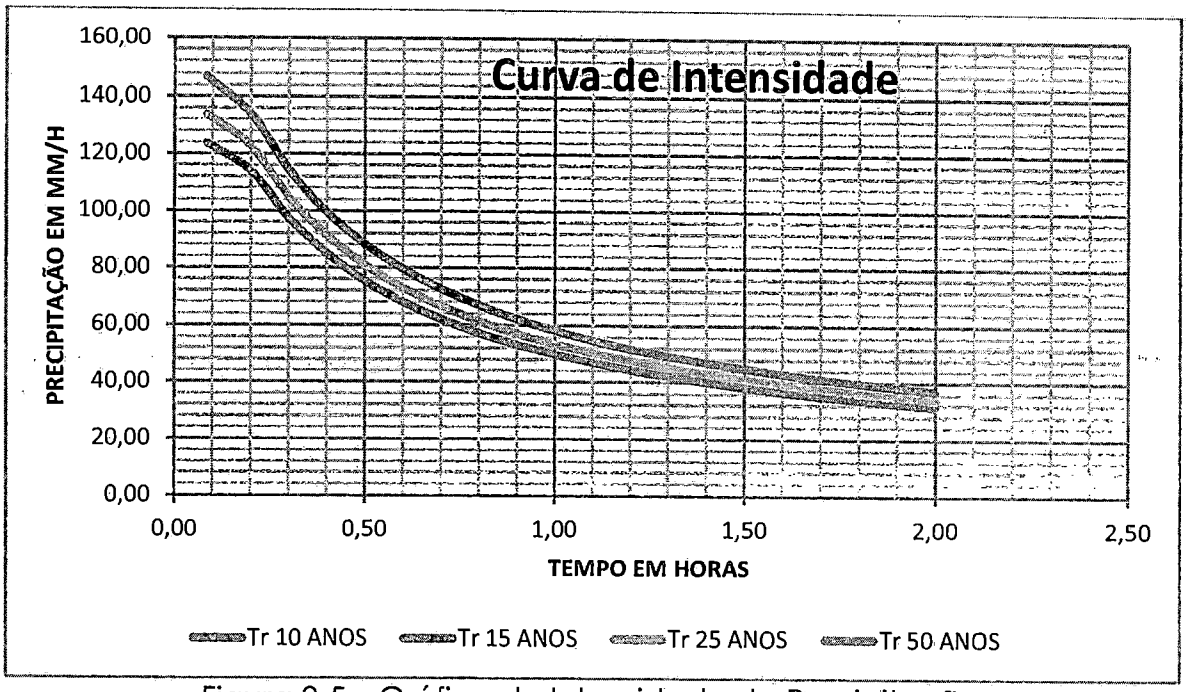


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

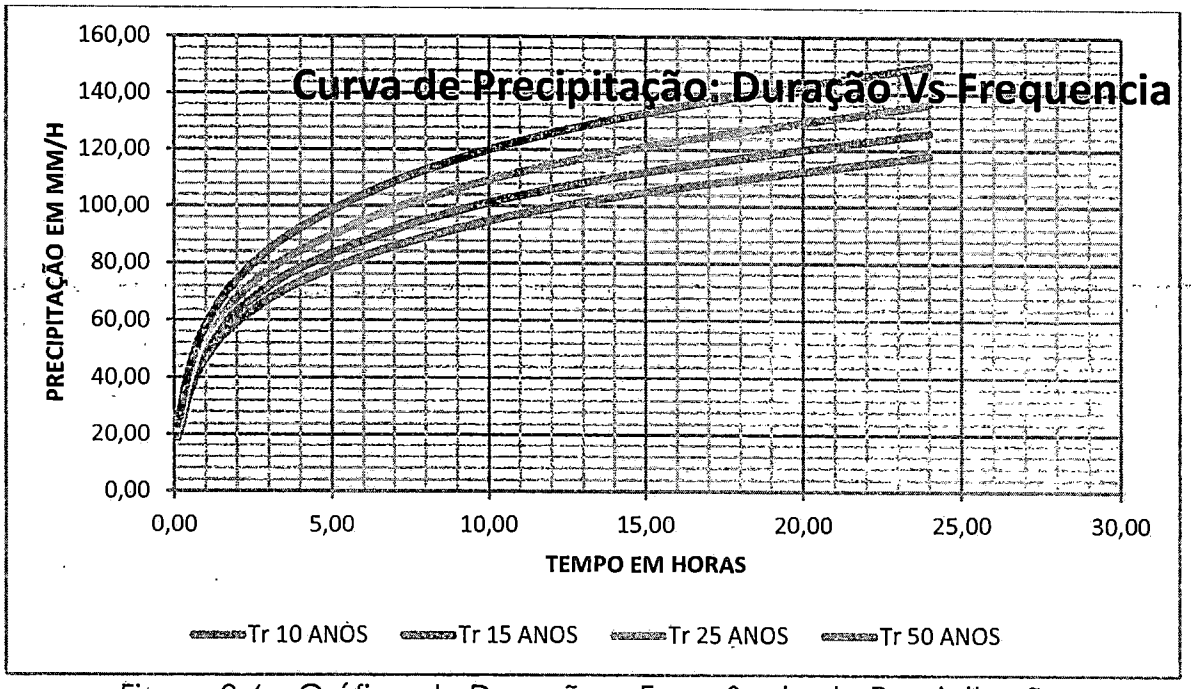


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

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

Fonte: Adaptado de C. M. Tucci, 2005

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 3-8 – 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 3-9 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00

1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35

2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 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.

3.7 Tempo de Concentração

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

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

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

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

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

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

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

3.8 Coeficiente de Deflúvio

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

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da

vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

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

Tabela 3-10 – 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 POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES**, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio **C = 0,50**

3.9 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 Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo hidrológico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1367

PREFEITURA DE
PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	09/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 8
Tabela 2-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos 9
Tabela 2-3 – Valores de "t" 10
Tabela 2-4 – Limites do CBR 10
Tabela 2-5 – Cálculo do ISC de Projeto 10

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO GEOTÉCNICO 7
3.1 Investigações Geotécnicas 7
3.2 Cálculo do ISC de Projeto 9
3.3 Ocorrência de Solos Moles 11
3.4 Características do Materiais para Aterro 11
3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem 11
3.6 Boletim de sondagem 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- **Estudo Geotécnico**
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

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

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

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

3.1 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 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

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

Para o projeto executivo foram programadas, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Rua Araguaia 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, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

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 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
-	LD	3426	B	Argila Variegada c/Pedregulho	7,10	0,95
-	EX	3427	B	Argila Escura	5,70	0,41

Fonte: Arquivo Pessoal

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 Cálculo do ISC de Projeto

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

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

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do nº de amostras analisadas
N = N.º de amostras

Tabela 3-3 – 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 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
6,40	0,1	0,99	6,50
Limite Inferior			
x	t	s	LS
6,40	0,1	0,99	6,30

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Os valores estatísticos encontrados foram:

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

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

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
6,40	1,29	0,99	2	6,08

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

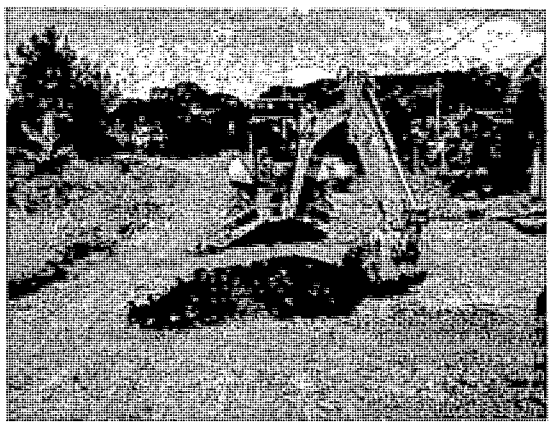
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

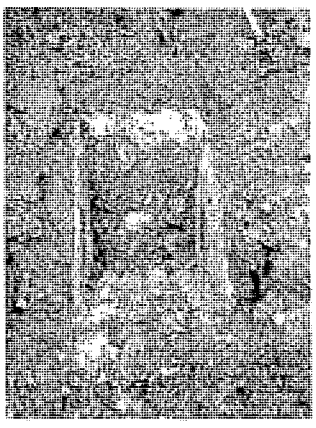
3.4 Características do Materiais para Aterro

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

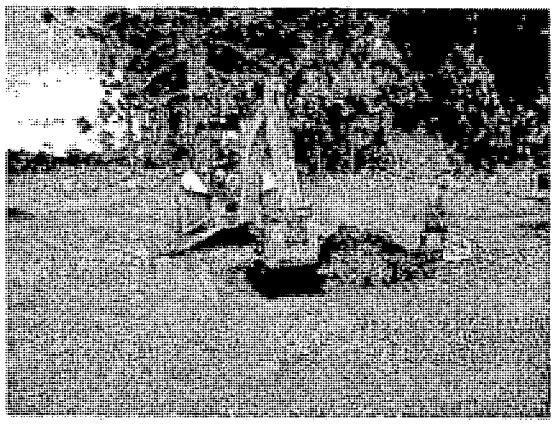
- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

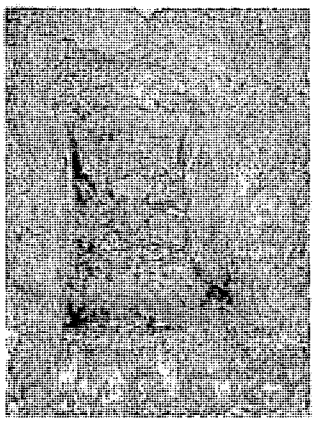
3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem





SM3426





SM3427

3.6 Boletim de sondagem

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL
RUA ALTO ARAGUAIA			ARGILA VARIEGADA C/ PEDREGULHO
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,65 A 1,50	NORMAL	12/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM / AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3426 / B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	800	920	1040	1160	1280
CILINDRO No.	05	14	25	27	09
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7974	8056	8758	9593	8294
PESO DO CILINDRO	4185	4089	4592	5312	4108
SOLO ÚMIDO	3789	3967	4166	4281	4186
VOLUME DO CILINDRO	2308	2305	2308	2336	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,642	1,721	1,805	1,833	1,802
CAPSULA No.	30	56	67	12	41
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	96,56	98,79	90,83	104,72	99,57
CAPSULA + SOLO SECO	80,59	81,65	73,53	84,29	79,29
PESO DA ÁGUA	15,97	17,14	17,30	20,43	20,28
TARA DA CAPSULA	14,21	15,61	11,98	17,25	16,46
PESO DO SOLO SECO	66,38	66,04	61,55	67,04	62,83
TEOR DE UMIDADE	24,1	26,0	28,1	30,5	32,3
DENSIDADE SECA	1,324	1,366	1,409	1,405	1,362

UMIDADE NATURAL

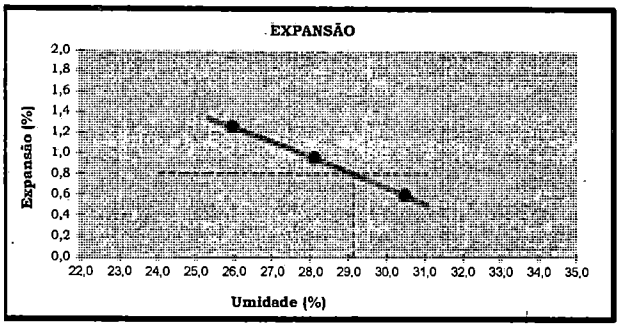
Cápsula Nº.:	18	8
Cápsula + Solo Úmido (g)	93,81	90,49
Cápsula + Solo Seco (g)	76,02	73,52
Peso da Cápsula (g)	15,82	15,82
Água (g)	17,79	16,97
Solo Seco (g)	60,20	57,70
Umidade %	29,6	29,4
Média	29,5	

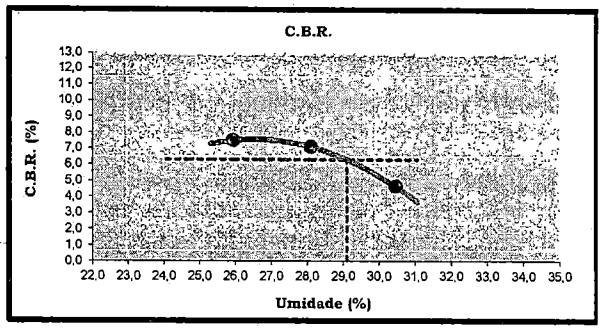
NORMA

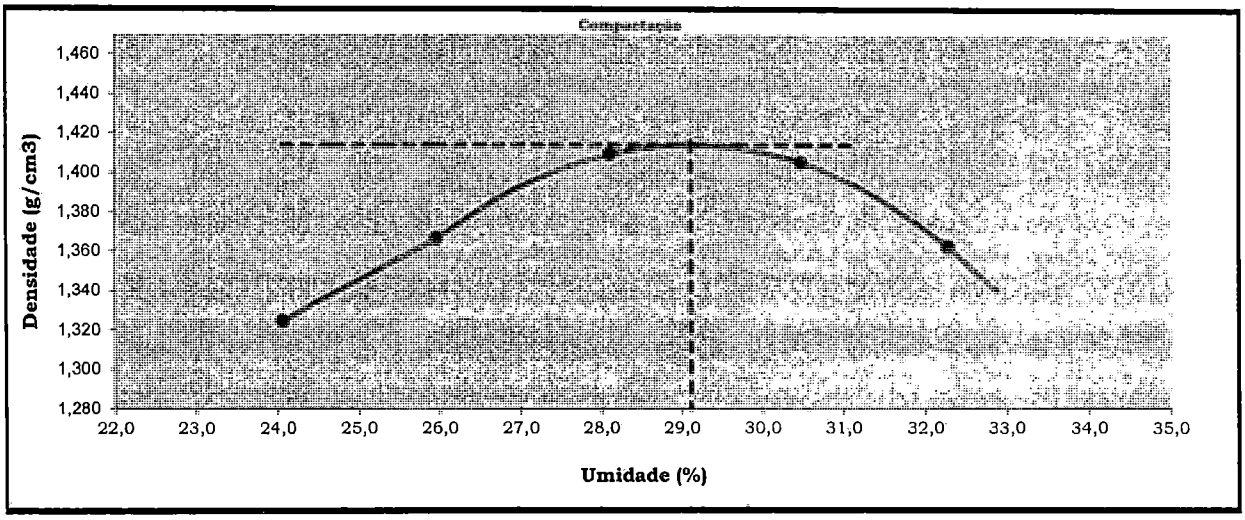
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	29,1	%
Dmax	1,414	g/cm3





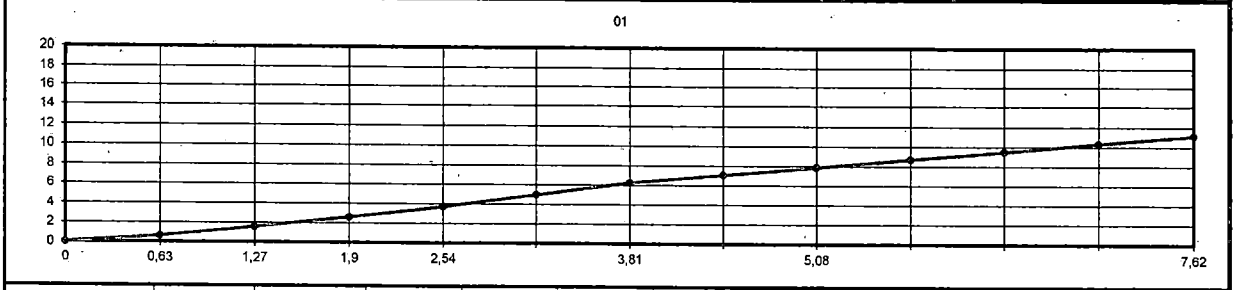


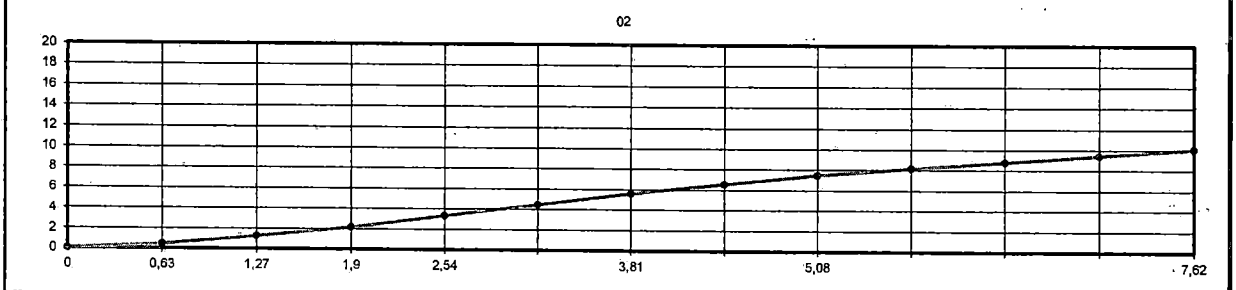
Hnatural	*Hot*	*29,1*	*%*	*I.S.C.*	*7,1*	*%*
29,5%	*Dmax*	*1,414*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,95*	*%*

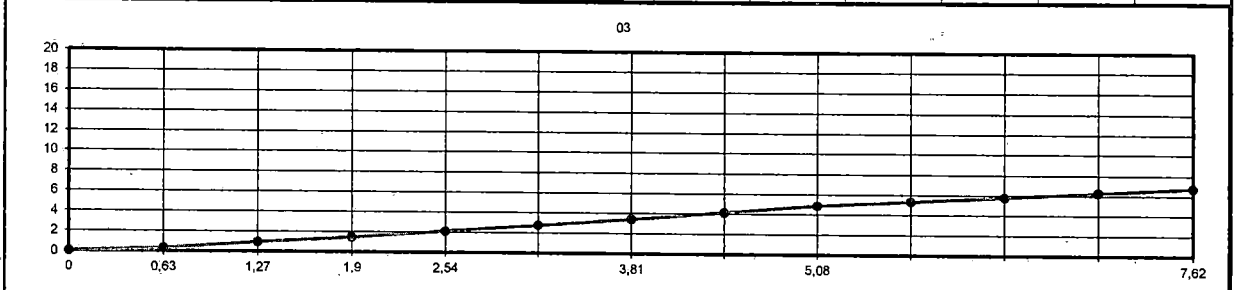
1380

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	14	25	27						
12/04/2025	0 h										
13/04/2025	24 h										
14/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
15/04/2025	72 h										
16/04/2025	96 h		1,59	1,21	0,75						
% de Expansão			1,25	0,95	0,59						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				14		25		27			
0.5 MIN	0.63 mm			6	0,62	4	0,42	3	0,31		
1	1,27			15	1,56	12	1,25	9	0,93		
1,5	1,90			25	2,59	21	2,18	14	1,45		
2	2,54			36	3,74	32	3,32	20	2,08		
3	3,81			60	6,23	54	5,60	33	3,43		
4	5,08			76	7,89	72	7,47	47	4,88		
6	7,62			107	11,11	97	10,07	65	6,75		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,74	PC=	3,32	PC=	2,08		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	7,89	PC'=	7,47	PC'=	4,88		
	PC/0.7031			ISC=	5,31	ISC=	4,72	ISC=	2,95		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	7,48	ISC'=	7,09	ISC'=	4,63		
	ADOTADO				7,5		7,1		4,6		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA ALTO ARAGUAIA			ARGILA VARIEGADA C/ PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIEN / PR	0,65 A 1,50		NORMAL	12/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	L.D	SOLO NATURAL	3426	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
69	15,40	12,51	6,79	2,89	5,72	50,5	53
35	16,61	13,68	8,23	2,93	5,45	53,8	42
47	17,48	14,20	8,32	3,28	5,88	55,8	33
12	17,29	13,81	7,80	3,48	6,01	57,9	17
58	16,85	12,79	5,98	4,06	6,81	59,6	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
45	11,29	10,58	8,37	0,71	2,21	32,1	
16	10,56	9,78	7,46	0,78	2,32	33,6	
29	11,97	10,99	8,00	0,98	2,99	32,8	33,1
38	11,41	10,57	8,13	0,84	2,44	34,4	
44	12,57	11,59	8,60	0,98	2,99	32,8	

DNER 80-94

PREPARAÇAO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		43
Amostra + tara +água	(g)	85,41
Amostra + tara	(g)	84,26
Tara	(g)	16,53
Umidade	(%)	1,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	100,83
Solo úmido passado # 10	(g)	899,17
Solo seco pass. # 10	(g)	884,16
Amostra total Seca	(g)	984,99
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,33

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,0	100,0	
1"	16,34	968,6	98,3	
3/4"	29,48	955,5	97,0	
3/8"	54,76	930,2	94,4	
4	81,02	904,0	91,8	
10	100,83	884,2	89,8	89,8
40	8,67	89,66	91,2	81,8
200	16,91	81,42	82,8	74,3

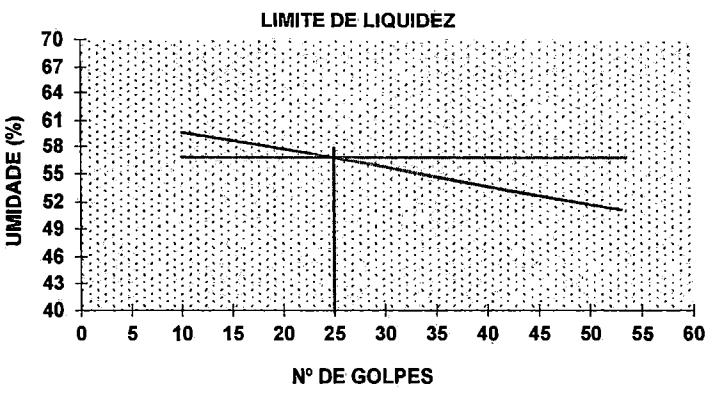
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	56,7
LP	33,1
IP	23,6

GRANULOMETRIA

# 10	89,8
# 40	81,8
# 200	74,3
I G	17
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA VARIEGADA C/ PEDREGULHO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
RUA ALTO ARAGUAIA E FORTALEZA	ARGILA ESCURA

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN/ PR	0,20 A 0,80	NORMAL	12/04/2025

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	EX	SOLO NATURAL	3427	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	01	23	10	30	18
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8326	10041	8637	9984	8669
PESO DO CILINDRO	4085	5584	4035	5292	4142
SOLO ÚMIDO	4241	4457	4602	4692	4527
VOLUME DO CILINDRO	2332	2342	2317	2336	2294
DENSIDADE ÚMIDA	1,819	1,903	1,986	2,009	1,973
CAPSULA No.	54	16	28	34	55
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	91,45	96,71	90,63	95,38	93,29
CAPSULA + SOLO SECO	76,85	80,04	74,36	76,90	74,74
PESO DA ÁGUA	14,60	16,67	16,27	18,48	18,55
TARA DA CAPSULA	17,88	16,35	16,66	16,27	17,46
PESO DO SOLO SECO	58,97	63,69	57,70	60,63	57,28
TEOR DE UMIDADE	24,8	26,2	28,2	30,5	32,4
DENSIDADE SECA	1,458	1,508	1,549	1,540	1,490

UMIDADE NATURAL

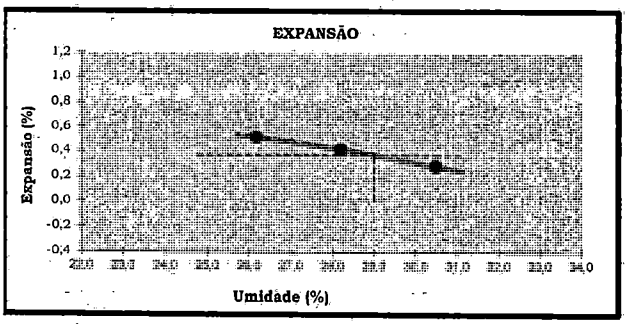
Cápsula Nº.:	79	70
Cápsula + Solo Úmido (g)	126,54	123,06
Cápsula + Solo Seco (g)	93,99	87,64
Peso da Cápsula (g)	18,62	5,00
Água (g)	32,55	35,42
Solo Seco (g)	75,37	82,64
Umidade %	43,2	42,9
Média	43,0	

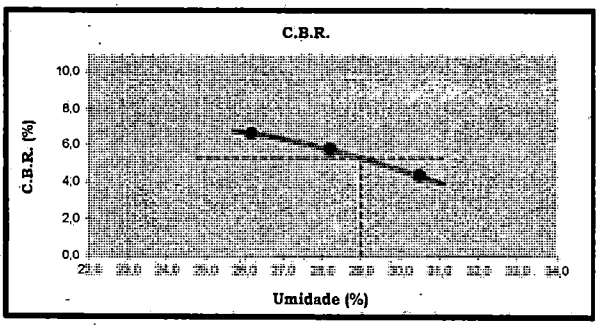
NORMA

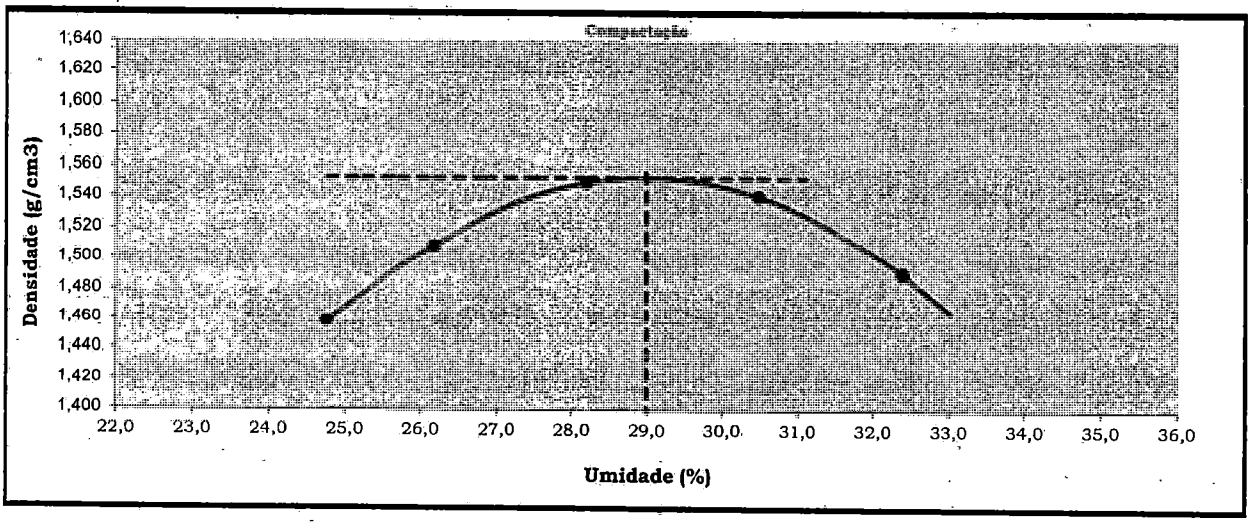
6,00 DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	29,0	%
Dmax	1,553	g/cm3



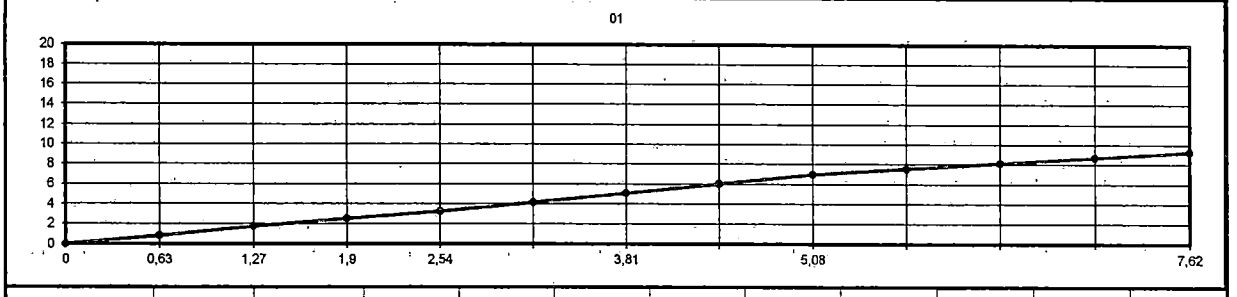


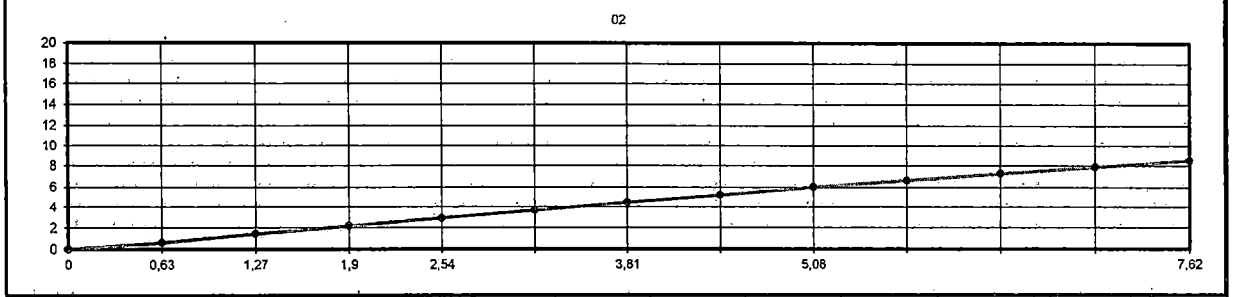


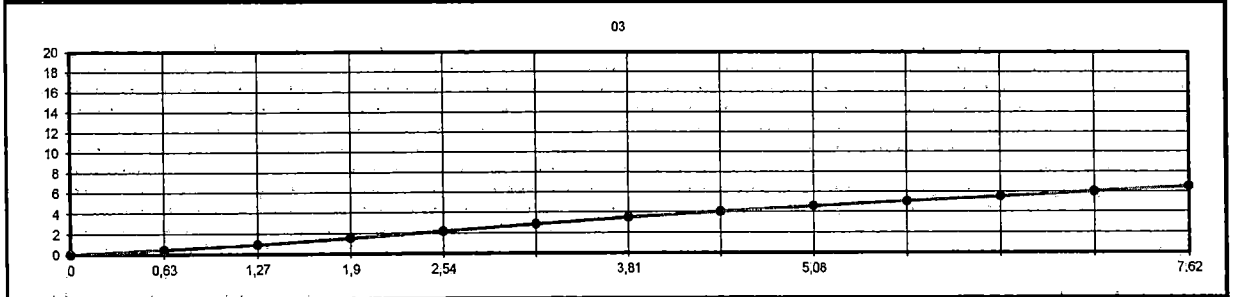
Hnatural	*Hot*	*29,0*	*%*	*I.S.C.*	*5,7*	*%*
43,0%	*Dmax*	*1,553*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,41*	*%*

1383

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	23	10	30						
12/04/2025	0 h										
13/04/2025	24 h										
14/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
15/04/2025	72 h										
16/04/2025	96 h		0,65	0,52	0,35						
% de Expansão			0,51	0,41	0,28						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				23		10		30			
0.5 MIN	0.63 mm			8	0,83	6	0,62	4	0,42		
1	1,27			17	1,76	14	1,45	9	0,93		
1,5	1,90			24	2,49	21	2,18	15	1,56		
2	2,54			31	3,22	28	2,91	21	2,18		
3	3,81			49	5,09	43	4,46	34	3,53		
4	5,08			67	6,95	58	6,02	44	4,57		
6	7,62			89	9,24	82	8,51	63	6,54		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,22	PC=	2,91	PC=	2,18		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	6,95	PC'=	6,02	PC'=	4,57		
	PC/0.7031			ISC=	4,58	ISC=	4,13	ISC=	3,10		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	6,59	ISC'=	5,71	ISC'=	4,33		
	ADOTADO				6,6		5,7		4,3		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA ALTO ARAGUAIA E FORTALEZA			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN/ PR	0,20 A 0,80		NORMAL	12/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	EX	SOLO NATURAL	3427	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
78	17,69	14,44	6,04	3,25	8,40	38,7	50
52	15,47	12,71	6,19	2,76	6,52	42,3	41
69	14,36	12,04	6,79	2,32	5,25	44,2	29
37	14,29	11,96	6,77	2,33	5,19	44,9	18
45	15,81	13,43	8,37	2,38	5,06	47,0	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
67	10,63	9,47	5,83	1,16	3,64	31,9	
51	9,39	8,50	5,73	0,89	2,77	32,1	
48	12,45	11,54	8,66	0,91	2,88	31,6	31,8
75	10,76	9,62	6,04	1,14	3,58	31,8	
33	10,92	10,01	7,13	0,91	2,88	31,6	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

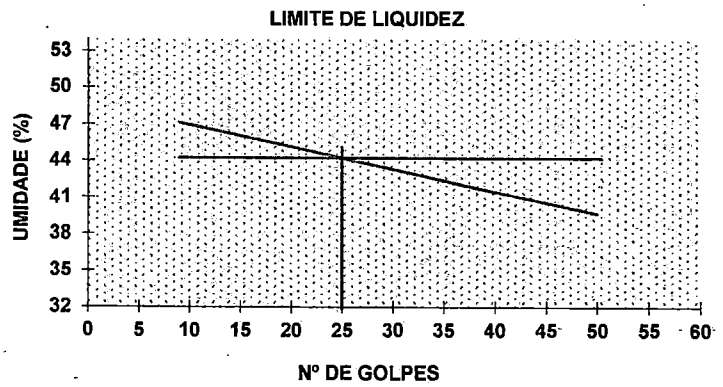
UMIDADE		
Capsula nº		66
Amostra + tara +água	(g)	93,81
Amostra + tara	(g)	92,45
Tara	(g)	16,15
Umidade	(%)	1,8
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	3,24
Solo úmido passado # 10	(g)	996,76
Solo seco pass. # 10	(g)	979,30
Amostra total Seca	(g)	982,54
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,25

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	982,5	100,0	
1"	0,00	982,5	100,0	
3/4"	0,00	982,5	100,0	
3/8"	0,00	982,5	100,0	
4	0,00	982,5	100,0	
10	3,24	979,3	99,7	99,7
40	16,98	81,27	82,7	82,4
200	38,45	59,80	60,9	60,7

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS	
LL	44,2
LP	31,8
IP	12,4
GRANULOMETRIA	
# 10	99,7
# 40	82,4
# 200	60,7
I G	7
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA ESCURA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo Geotécnico, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 9 de julho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1386

PREFEITURA DE
PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Posto de Contagem de Tráfego 8
Tabela 2-2 – Resumo da Contagem de Tráfego 8
Tabela 2-3 – Fator de Expansão Horária 9
Tabela 2-4 – Volume para 24 Horas 9
Tabela 2-5 – Tráfego Médio Diário Anual 10
Tabela 2-6 – Taxa de Crescimento 10
Tabela 2-7 – Tráfego Projetado 11
Tabela 2-8 – Fator de Veículo 11
Tabela 2-9 – Cálculo do Número "N" 12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO DE TRÁFEGO 7
3.1 Dados do Tráfego 7

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 13

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- **Estudo do Tráfego**

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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/PR e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

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

3.1 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 3-1 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	0+0,00	11/03/2025	6:00 às 19:00 (13 horas)
		12/03/2025	0:00 às 24:00 (24 horas)
		13/03/2025	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 2026 e, consequentemente, 2036 como o 10º ano.

Tabela 3-2 – Resumo da Contagem de Tráfego

DIAS HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	17	0	0	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	25	0	0	2	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	23	0	1	0	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	33	0	2	1	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	23	0	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	24	0	1	0	0

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 3-3 – Fator de Expansão Horária

DIAS / HORÁRIO	VP	ÓN	CS	CD	RSR	TOTAL
QUARTA –FEIRA / 6:00H ÀS 19:00H	44	0	2	1	0	47
QUARTA –FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	56	0	3	1	0	60
Fh	1,27	0	1,5	1	0	1,28

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Tabela 3-4 – Volume para 24 Horas

DIAS / HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	22	0	0	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	32	0	0	2	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	29	0	2	0	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	42	0	3	1	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	29	0	2	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	30	0	2	0	0

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 3-5 – Tráfego Médio Diário Anual

TDMA - 2025	
Automóveis	61
Ônibus	0
Caminhão Simples	3
Caminhão Duplo	1
Semi-Reboque	0
TOTAL	65

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 3-6 – Taxa de Crescimento

	TAXA DE CRESCIMENTO %		
PERÍODO	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2026-2029	4,03	4,5	4,34
2030-2034	3,63	4,05	3,9
2035-2039	3,27	3,65	3,51
2039-2044	3,15	3,48	3,42

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia considerada para 2026 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-7 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
2026	63	0	3	1	0
2027	66	0	3	1	0
2028	69	0	3	1	0
2029	71	0	4	1	0
2030	74	0	4	1	0
2031	77	0	4	1	0
2032	80	0	4	1	0
2033	82	0	4	1	0
2034	85	0	4	1	0
2035	88	0	4	1	0
2036	91	0	5	2	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

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

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

Tabela 3-8 – Fator de Veículo

MÉTODO USACE	VP	ÔN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,767	12,078

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-9 – Cálculo do Número "N"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		∑ (Vi * Fvi)	ANUAL	ACUMULADO
2026	182,5	8,570	1564,11399	1564,113987
2027	182,5	8,942	1631,99653	3196,110521
2028	182,5	9,331	1702,82518	4898,935705
2029	182,5	9,735	1776,7278	6675,663501
2030	182,5	10,115	1846,02018	8521,683682
2031	182,5	10,510	1918,01497	10439,69865
2032	182,5	10,920	1992,81755	12432,5162
2033	182,5	11,345	2070,53744	14503,05364
2034	182,5	11,788	2151,2884	16654,34203
2035	182,5	12,202	2226,79862	18881,14065
2036	182,5	12,630	2304,95925	21186,0999

Fonte: Arquivo Pessoal

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo de Tráfego, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 13 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1393

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
49 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	23/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO GEOMÉTRICO.....7
3.1.....Elementos da Seção Transversal.....7
3.2.....Faixa de Domínio 7
3.3.....Caderneta de Locação 8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 10

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- **Projeto Geométrico**
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO GEOMÉTRICO

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a terceira faixa dentro da faixa de domínio existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego regional. Acima de tudo, para melhorar a mobilidade, sem prejudicar a segurança dos usuários.

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

3.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* — 2 faixas de tráfego com 4,00 m cada;
- *Calçada* — De Ambos Os Lados com 1,50 m.

3.2 Faixa de Domínio

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

3.3 Caderneta de Locação

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Rua Araguaia

Município: Piên - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.112.333,092	657.800,807	830,960	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.313,093	657.800,912	830,899	
1+17,237 PC	37,24	20,00	7.112.295,856	657.801,003	830,858	
2+0,000	40,00	37,24	7.112.293,093	657.801,031	830,852	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.273,124	657.802,058	830,821	
4+0,000	80,00	60,00	7.112.253,281	657.804,525	830,804	
4+19,479 PT	99,48	80,00	7.112.234,174	657.808,299	830,796	
5+0,000	100,00	99,48	7.112.233,668	657.808,417	830,796	
6+0,000	120,00	100,00	7.112.214,195	657.812,981	830,787	
6+12,012	132,01	120,00	7.112.202,501	657.815,722	830,782	

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 23 de junho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1409

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3454-3489

1410

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	JCS	14/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1411

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 .....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 .....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica. 4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA 7
3.1 .....Levantamento de Campo.....7
3.2 .....Tipos de Interferências.....7
3.3 .....Forma de Apresentação 8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 9

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- **Projeto de Interferência**
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA

Esta fase denominada de Projeto de interferências objetiva detalhar as soluções para os problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação do projeto com o sistema viário local, linhas de concessionárias de serviços públicos, construções particulares, de maneira a minimizar os riscos de acidentes e/ou interrupção dos serviços e também proporcionar aos usuários uma rodovia segura e confiável.

3.1 Levantamento de Campo

O levantamento topográfico da área de interesse fornece as informações de existência e localização de interferências aéreas existentes, tampões de poços de visita, caixas de inspeção, cercas, muros, portões, arvores etc., motivo pelo qual deve-se inicialmente analisar as informações já obtidas no levantamento topográfico para verificar a necessidade de complementação.

Deve-se analisar ainda as informações obtidas em concessionárias de serviços e acrescentá-las ao levantamento, pois geralmente as empresas responsáveis possuem cadastradas informações sobre tubulações enterradas, incluindo cotas, diâmetros etc.

3.2 Tipos de Interferências

As interferências podem apresentar-se de diversas formas. Deve-se cadastrar todas aquelas que influenciarem o projeto que será implantado, como por exemplo galerias, dutos, caixas, cabos etc., sejam dos sistemas de

águas pluviais, águas frias e esgotos, energia elétrica, gás, telefonia e comunicações etc.

3.3 Forma de Apresentação

O produto das atividades de cadastro e levantamento consiste no registro das interferências identificadas e de suas plantas ilustrativas. Após o exame feito pela fiscalização e eventuais correções efetuadas pela empresa consultora, deve ser apresentada a versão definitiva.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 14 de julho de 2025, contendo 9 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1413

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3356 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	18/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1420

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....7
3.1 Cortes.....7
3.2 Aterros.....7
3.3 Taludes.....8
3.4 Serviços Preliminares.....8
3.5 Determinação de Volumes.....9
3.6 Recomendações.....9
3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem.....10

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....12

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- **Projeto Terraplenagem**
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 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.

3.1 Cortes

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

3.2 Aterros

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

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro está 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.

3.3 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que não extrapolam a altura de 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "*A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V:H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V:H)*".

3.4 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, Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

3.5 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 transportados a planilhas em anexo e conforme apresentado na peça gráfica do projeto de terraplenagem.

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

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

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

3.6 Recomendações

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

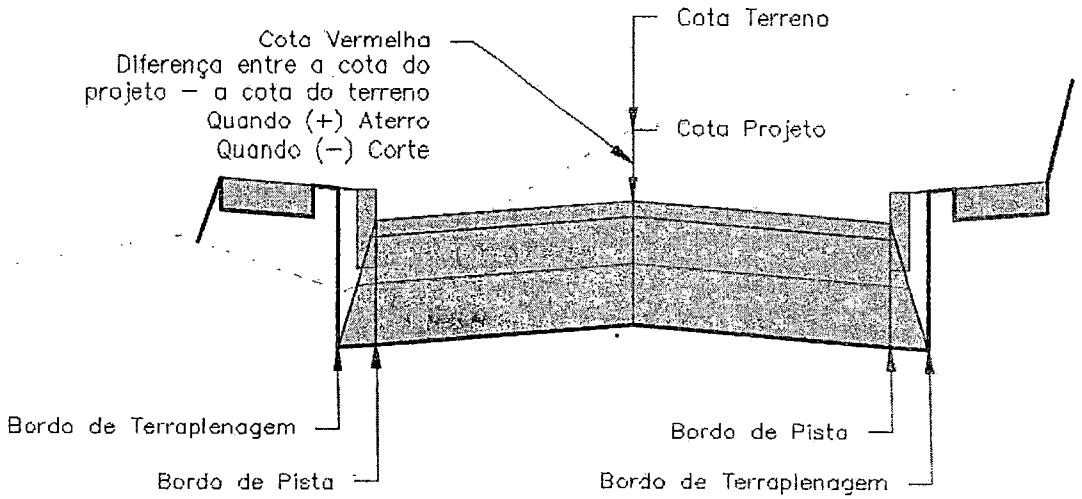
Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

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

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



1428

Nota de Serviço Tabela

R.Araguaia R.Araguaia 0+0.000 6+12.012

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Daylight_Sub			ETW_Sub									ETW_Sub			Daylight_Sub		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.500	830.550	-2.00	-4.000	830.560	0.00	0+0.000		BVC	830.960	830.960	0.000	4.000	830.560	0.00	4.500	830.550	-2.00
-4.500	830.247	-2.00	-4.000	830.257	-6.05	1+0.000			830.899	830.657	0.242	4.000	830.257	-6.05	4.500	830.247	-2.00
-4.500	830.196	-2.00	-4.000	830.206	-6.14	2+0.000			830.852	830.607	0.245	4.000	830.206	-6.14	4.500	830.196	-2.00
-4.500	830.129	-2.00	-4.000	830.139	-7.05	3+0.000			830.821	830.539	0.282	4.000	830.139	-7.05	4.500	830.129	-2.00
-4.500	830.101	-2.00	-4.000	830.111	-7.32	4+0.000		EVC	830.804	830.511	0.293	4.000	830.111	-7.32	4.500	830.101	-2.00
-4.500	830.186	-2.00	-4.000	830.196	-4.99	5+0.000			830.796	830.596	0.200	4.000	830.196	-4.99	4.500	830.186	-2.00
-4.500	830.320	-2.00	-4.000	830.330	-1.44	6+0.000			830.787	830.730	0.058	4.000	830.330	-1.44	4.500	830.320	-2.00
-4.500	830.315	-2.00	-4.000	830.325	-1.44	6+12.012			830.782	830.782	0.000	4.000	830.325	-1.44	4.500	830.315	-2.00

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 23 de junho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1430

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA ALTO ARAGUAIA

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning 10
Tabela 1-2 – Relação Y/D 11

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 PROJETO DE DRENAGEM 7
3.1 Metodologia 7
3.2 Situação da Drenagem Existente 7
3.3 Dispositivos de Drenagem 7
3.4 Cálculo da Vazão das Bacias 8
3.5 Dimensionamento Hidráulico 9
3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning 9
3.7 Relação de Enchimento 10
3.8 Equação de Dimensionamento 11
3.8.1 Equação de Manning – Velocidade 11
3.8.2 Raio Hidráulico – RH 11
3.8.3 Declividade Média 12
3.9 Planilha de Dimensionamento 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- **Projeto Drenagem**
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE DRENAGEM

1436

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

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

3.1 Metodologia

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

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

3.2 Situação da Drenagem Existente

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

3.3 Dispositivos de Drenagem

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

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

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

3.4 Cálculo da Vazão das Bacias

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 km_2 de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Esse método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. O Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como galerias, bueiros etc., e ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O Método é dado pela seguinte fórmula:

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

Onde:
Q = m^3/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

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

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

3.5 Dimensionamento Hidráulico

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom, desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning

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

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning

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

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

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

Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015 a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

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

- ✓ Mínimo = 0,013;
- ✓ Normal = 0,015;
- ✓ Máximo = 0,016;

3.7 Relação de Enchimento

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

Tabela 1-2 – Relação Y/D

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

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

3.8 Equação de Dimensionamento

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

3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

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

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

3.8.2 Raio Hidráulico – RH

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

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

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

3.8.3 Declividade Média

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

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

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

3.9 Planilha de Dimensionamento

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Montante	Jusante	Cota Terreno (Montante) (m)	Cota Terreno (Jusante) (m)	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Manning	Área Molhada (m²)	Perimetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Vazão Escoando (l/s)	Altura da Lâmina (m)	Velocidade (m/s)	Lâmina %	Área de contribuição (m²)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	29,619	400,000	0,00303	CX-1	CX-2	830,772	830,684	1,058	1,059	0,015	0,033	0,473	0,070	19,611	0,124	0,625	31,029	**1.391,14**
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	30,526	400,000	0,00368	CX-2	CX-3	830,684	830,712	1,059	1,199	0,015	0,052	0,575	0,091	40,942	0,173	0,816	43,308	**1.513,14**
Trecho-3	TSCC - Ø 400 mm	29,836	400,000	0,00348	CX-3	CX-4	830,712	830,874	1,199	1,466	0,015	0,074	0,685	0,108	65,639	0,228	0,892	57,039	**1.751,91**
Trecho-4	TSCC - Ø 400 mm	14,256	400,000	0,01423	CX-4	ALA-1	830,874	829,606	1,466	0,400	0,015	0,055	0,590	0,093	87,193	0,181	1,638	45,177	**1.528,92**
Trecho-5	TSCC - Ø 400 mm	19,171	400,000	0,02437	CONTRI-1	CLP-1	830,431	830,844	0,420	1,300	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,00**
Trecho-6	TSCC - Ø 400 mm	5,821	400,000	0,02320	CLP-1	CX-4	830,844	830,874	1,300	1,466	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,00**
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	9,600	400,000	0,01160	CX-5	CX-1	830,772	830,772	0,978	1,089	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,00**
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	9,600	400,000	0,01163	CX-6	CX-2	830,684	830,684	0,984	1,096	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,00**
Tv-3	TSCC - Ø 400 mm	9,600	400,000	0,00547	CX-7	CX-3	830,712	830,712	1,147	1,199	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,00**
Tv-4	TSCC - Ø 400 mm	9,600	400,000	0,01087	CX-8	CX-4	830,874	830,874	1,361	1,466	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	**0,00**

OBSERVAÇÕES: ***Método de SAATÇI***

" Constante 'K' "

$$k = Q * n * D^{-\frac{8}{3}} * i^{\frac{-1}{2}}$$

K : Constante
Q : Vazão (m³)
n : Coeficiente de Rugosidade
i : Declividade Longitudinal (m/m)
D : Diâmetro (m)

" Relação Altura da Lâmina e Diâmetro 'y/D' "

h = Altura da Lâmina (m)
D = Diâmetro (m)

" Ângulo Central 'Θ' "

$$\Theta = \left(\frac{3*n}{2}\right) * \sqrt{\left(1 - \sqrt{(1 - \sqrt{\pi} * K)}\right)}$$

Θ = Ângulo Central
K = Constante

" Raio Hidráulico "

$$Rh = \frac{Am}{Pm}$$

Am = Área Molhada (m²)
Pm = Perímetro Molhado (m)

" Área Molhada 'Am' "

$$Am = \frac{D^2 * (\Theta - \text{sen}\Theta)}{8}$$

Am = Área Molhada
Θ = Ângulo Central
D = Diâmetro

" Perímetro Molhado "

$$Pm = \left(\frac{D}{2}\right) * \Theta$$

Pm = Perímetro Molhado (m)
D = Diâmetro (m)
Θ = Ângulo Central

" Velocidade"

As velocidades poderão ser estimadas pela fórmula de Manning.

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) * Rh^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

V = Velocidade (m/s)
n = Coeficiente de Rugosidade
Rh = Raio Hidráulico (m)
i = Declividade Longitudinal (m/m)

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de drenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1444

PREFEITURA DE
PIÊN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	21/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento 8
Tabela 2-2 – Espessura do Revestimento.....9

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA 7
3.1.....Dimensionamento do Pavimento.....7
3.2.....Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos. 8
3.3.....Característica das Camadas do Pavimento 9
3.4.....Determinação da Espessura do Revestimento 9
3.5.....Determinação das Camadas Granulares 10
3.6.....Distância Média de Transporte (DMTs) 11

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 12

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- **Projeto de Pavimentação**
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O Projeto de Pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, 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 objetivo do projeto de pavimentação é a de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.

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

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

3.1 Dimensionamento do Pavimento.

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

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 3-1 – 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.

3.2 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.

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos.

3.3 Característica das Camadas do Pavimento

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

- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

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

3.4 Determinação da Espessura do Revestimento

Em função do número de repetições de eixo padrão foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela 3-2 – Espessura do Revestimento

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

Fonte: DNIT 2006

De acordo com a Tabela acima, como pode ser observado, em função do número de "N" obtém-se como revestimento apenas um

tratamento superficial. Porém adota-se uma espessura de 5,00 cm de revestimento em Concreto Betuminoso.

3.5 Determinação das Camadas Granulares

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS - FLEXÍVEL e SEMI-RÍGIDO

Dados de Tráfego	Número "N" de Projeto (USACE)	Np	10 anos	2,12E+04

Determinação da Deflexão Admissível

177,00

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

Camada	Materiais Constituintes	ISC (%)	Coeficiente
Revestimento	CBUQ	-	Kr = 2,0
Base	B	> 80	KB = 1,0
Sub-Base	SB	> 20	KS = 1,0

MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DO DNER - Eng. Murillo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras:

IS_{SL} = 6,08 → Hn = 43,00 cm

IS_{Sbase} 20,00 → H_{20} = 21,00 cm

$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$

$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq Hn$

Calculo teório das espessuras

ISC (%) SL	ISC (%) SB	Espessuras (cm) CBUQ R	Base B	Sub-base h20 SB	Total	HM	HE Estrutura Equivalente	Verificação Estrutural HE > HM	ADOTADO
6	20	5,00	11,0	22,0	16,0	43	21	Aceito	

Hipótese 01- MÉTODO DNER - Dimensionamento Teórico

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	19,00 cm	38,0 cm	

* A espessura da base foi ajustada para satisfazer ao método construtivo

Resumo dos Calculos - MÉTODO DNER - ADOTADO

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	19,00 cm	38,0 cm	

3.6 Distância Média de Transporte (DMTs)

MATERIAL	ORIGEM	DESTINO	DMT(KM)
Brita Graduada	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Araguaia, Piên - PR, 83860-000	5,7 km
Brita 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Araguaia, Piên - PR, 83860-000	5,7 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	R. Araguaia, Piên - PR, 83860-000	76,4 km
CAP	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	72,9 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Araguaia, Piên - PR, 83860-000	5,7 km

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de pavimentação deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 22 de julho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1456

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3456-3402

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	21/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO.....7
3.1.....Referências normativas.....8
3.2.....Termos, definições.....9

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- **Projeto de Urbanização**
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO

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

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

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

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

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

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

3.1 Referências normativas

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

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

✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

3.2 Termos, definições

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

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com

deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

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

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

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação,

tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.

- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a

ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.

- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

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

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de urbanização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 22 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1470

PREFEITURA
DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....8
Figura 3-1 - Sinal A-24: Obras 26
Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar 27
Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida.....28
Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros.....29
Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento.....30
Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda 31

1473

TABELAS:

Tabela 3-1 – Cores padrão Munsell 11
Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica 17
Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre 17
Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica 17
Tabela 3-5 – Qualitativo Resina Livre 18
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação..... 19
Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação..... 19
Tabela 3-8 – Características dos Sinais de Advertência..... 20
Tabela 3-9 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor. 21

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 6
1.1 Identificação do Empreendedor; 6
1.2 Identificação do Consultor; 6
1.2.1 Equipe Técnica 6

2 APRESENTAÇÃO: 7

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO: 9
3.1 Sinalização Horizontal; 9
3.1.1 A Importância da sinalização horizontal: 9
3.1.2 Padrão de formas: 10
3.1.3 Padrão de cores: 10
3.1.4 Dimensões 11
3.1.5 Materiais 12
3.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização 12
3.1.7 Classificação 13
3.1.7.1 Marcas Longitudinais 13
3.1.7.2 Marcas Transversais 14
3.1.7.3 Marcas De Canalização 15
3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica 15
3.2 Sinalização Vertical; 18
3.2.1 Sinalização de Regulamentação 18
3.2.2 Sinalização de Advertência 19
3.2.3 Sinalização de Indicação 20
3.3 Sinalização de Obras; 21
3.3.1 Sinalização Vertical de Obras 24

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.

Fone: (41) 3632-1136

E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br

PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- **Projeto de Sinalização**

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

3.1 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.

3.1.1 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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.

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 3-1 – 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

3.1.4 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.

3.1.5 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.

3.1.6 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.

3.1.7 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.

3.1.7.1 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, as 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

3.1.7.2 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).

3.1.7.3 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.

3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

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

II.Documentos Complementares.

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

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

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

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

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

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

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

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

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica

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

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

Tabela 3-4 – 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 3-5 – Qualitativo Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

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

3.2 Sinalização Vertical;

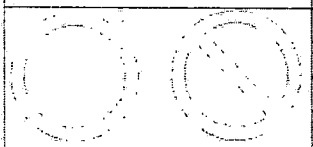
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

3.2.1 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.

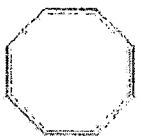
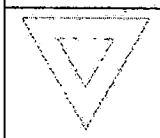
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO PROIBIÇÃO	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

Tabela 3-7 – 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

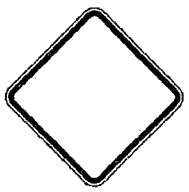
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

3.2.2 *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 3-8 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Simbolo	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.

3.2.3 *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 3-9 - 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

3.3 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 das 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.

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.

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.

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.

3.3.1 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

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

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 3-1 - 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.

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.

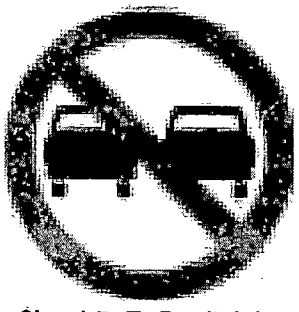


Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

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.

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

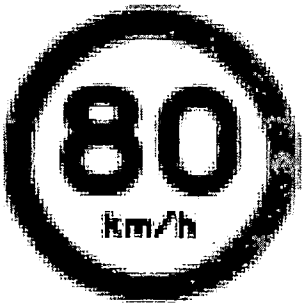


Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

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.

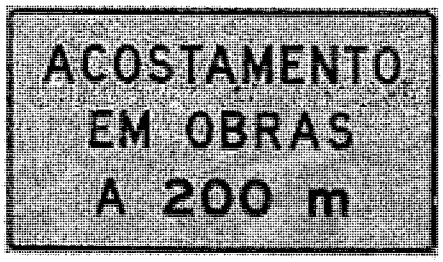


Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

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 exemplo de seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento.

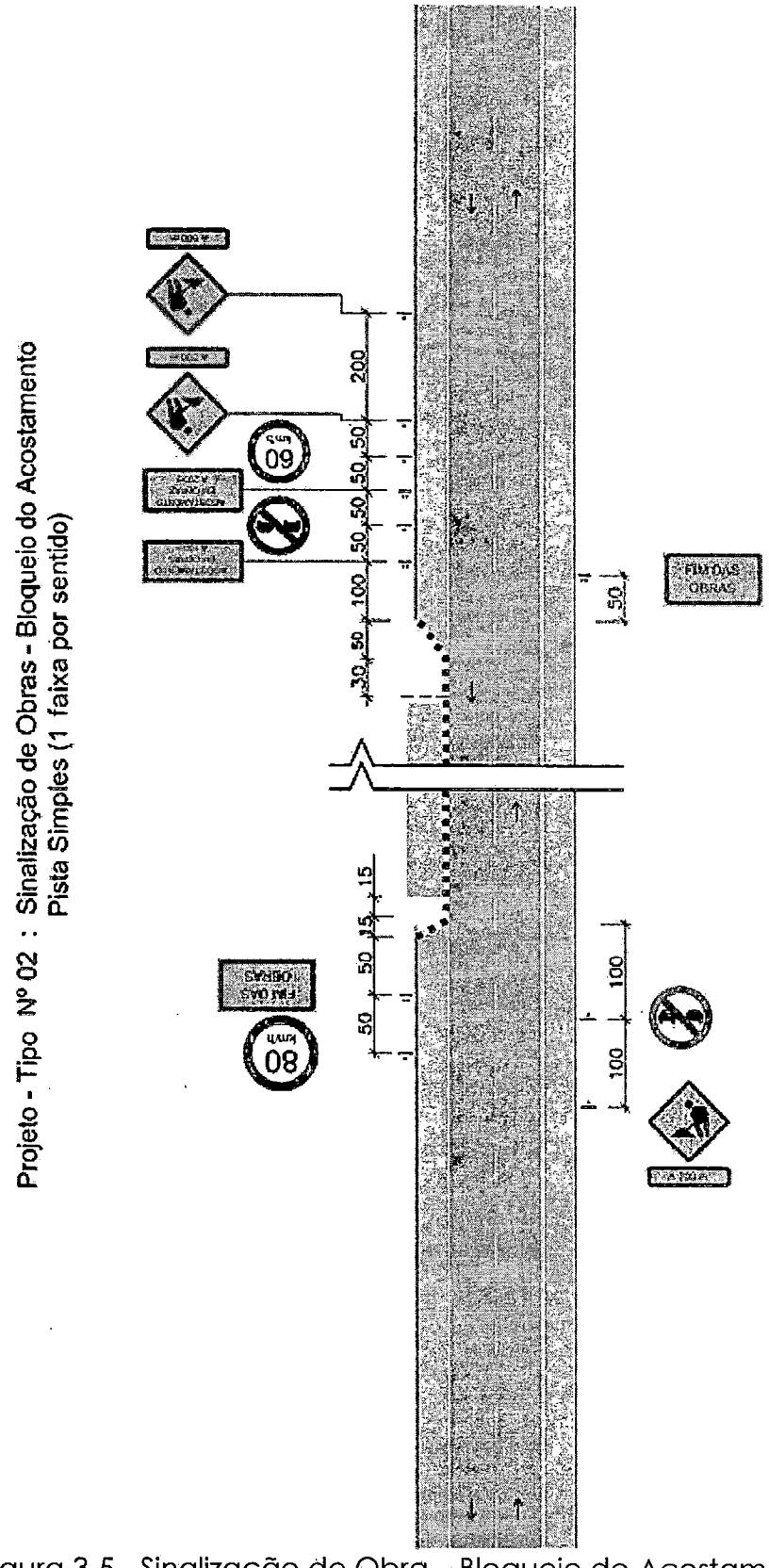


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

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

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

Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de sinalização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1502

PREFEITURA
DE PIÊN

MEMORIAL DE CÁLCULO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

48 3446 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS.....7
3.1.....SERVIÇOS PRELIMINARES.....7
3.2.....TERRAPLANAGEM.....9
3.3.....DRENAGEM PLUVIAL.....12
3.4.....PAVIMENTAÇÃO.....16
3.5.....URBANIZAÇÃO.....18
3.6.....SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....20

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....27

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

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

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

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

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

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

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES	DAVANTI ENGENHARIA

Remoção de Estruturas de Concreto								
Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)	
	INICIO			FINAL				
EX	0	+	0,000	0	+	1,000	24,55	
							Total de Área (m²)	**24,55**
DMT (Km)	**3,00**						***Espessura Estimada***	**0,08**
							Volume total (m³)	**1,96**
							Transporte do Material Removido (m³ * Km)	**5,89**

3.2 TERRAPLANAGEM

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
0+000,00	0,00	0,00	3,93	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00
0+020,00	20,00	10,00	3,22	0,00	71,46	3,93	71,46	3,93
0+040,00	40,00	10,00	2,60	0,11	58,21	1,13	129,67	5,06
0+060,00	60,00	10,00	2,22	0,07	48,39	1,83	178,06	6,89
0+080,00	80,00	10,00	1,93	0,13	41,55	2,00	219,61	8,89
0+100,00	100,00	10,00	2,48	0,12	44,08	2,42	263,69	11,31
0+120,00	120,00	10,00	3,40	0,04	58,78	1,54	322,47	12,85

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE ORIGEM			LOCALIZAÇÃO CORTE DESTINO			VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO ORIGEM			LOCALIZAÇÃO ATERRO DESTINO			VOLUME (M³)	DMT
Conformação do Greide	0	+	0,00	0	+	132,01	322,47	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada		+			+		0,00	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	0,00	0	+	132,01	12,85	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	0	+	132,01	309,62	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Material de Jazida Comercial		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+			Bota Fora		+			+			

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		322,47		322,47	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	12,85	15,00%	14,78	2,96
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	309,62	15,00%	356,06	1.068,19
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		12,85		12,85	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		12,85		12,85	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		309,62	15,00%	356,06	

Serviços de Proteção de Talude (áreas calculadas no corredor gerado em software especifico com a finalidade de calcular a area inclinada do talude)

Serviço	Quantidade
ENLEIVAMENTO para proteção do Talude de Aterro (m²)	
HIDROSSEMEADURA para proteção do Talude de Corte (m²)	

3.3 DRENAGEM PLUVIAL

1513

Meio Fio de Concreto (15 cm de espelho)	LE-LD	0	+	0,000	0	+	132,010	132,01	292,00	m
Meio Fio de Concreto (rebaixado)	LE-LD	0	+	0,000	0	+	132,010	132,01	14,00	m
			+			+		0,00		
Caixa Coletora	LE-LD	0	+	0,000	0	+	132,010	132,01	8,00	unid.
			+			+		0,00		
CLP BSTC400	LE	0	+	0,000	0	+	132,010	132,01	1,00	unid.
			+			+		0,00		
Boca para Bueiro - Tubo 0,40	LE	0	+	0,000	0	+	132,010	132,01	1,00	unid.
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (m)	Montante	Jusante	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Profundidade média (m)	Largura da Vala (m)	Escavação (m³)	Área do Tubo (m²)	Lastro de Brita (m³)	Reaterro (m³)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	29,62	0,40	CX-1	CX-2	1,06	1,06	1,06	0,880	27,59	0,181	2,606	19,624
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	30,53	0,40	CX-2	CX-3	1,06	1,20	1,129	0,880	30,33	0,181	2,686	22,121
Trecho-3	TSCC - Ø 400 mm	29,84	0,40	CX-3	CX-4	1,20	1,47	1,332	0,880	34,98	0,181	2,626	26,956
Trecho-4	TSCC - Ø 400 mm	14,26	0,40	CX-4	ALA-1	1,47	0,40	0,933	0,880	11,70	0,181	1,255	7,867
Trecho-5	TSCC - Ø 400 mm	19,17	0,40	CONTRI.-1	CLP-1	0,42	1,30	0,860	0,880	14,51	0,181	1,687	9,352
Trecho-6	TSCC - Ø 400 mm	5,82	0,40	CLP-1	CX-4	1,30	1,47	1,383	0,880	7,08	0,181	0,512	5,517
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	9,60	0,40	CX-5	CX-1	0,98	1,09	1,034	0,880	8,73	0,181	0,845	6,151
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	9,60	0,40	CX-6	CX-2	0,98	1,10	1,040	0,880	8,79	0,181	0,845	6,204
Tv-3	TSCC - Ø 400 mm	9,60	0,40	CX-7	CX-3	1,15	1,20	1,173	0,880	9,91	0,181	0,845	7,326
Tv-4	TSCC - Ø 400 mm	9,60	0,40	CX-8	CX-4	1,36	1,47	1,413	0,880	11,94	0,181	0,845	9,358

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**165,56**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	165,56	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				**120,48**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				120,48	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			5,7 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**14,75**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita			5,7 Km	84,08	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
TSCC - Ø 400 mm	168

Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidades	
Serviço	m	unid.
Caixa Coletora	--	8,00
Meio Fio de Concreto (15 cm de espelho)	292,00	--
Meio Fio de Concreto (rebaixado)	14,00	--
CLP BSTC400	--	1,00
Boca para Bueiro - Tubo 0,40	--	1,00

3.4 PAVIMENTAÇÃO

1517

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	RUA ARAGUAIA	TRECHO							DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	ÚNICO	INÍCIO			FINAL				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		*0*	+	*0,00*	*0*	+	*132,01*		*132,01*	*9,00*	-	-	-	*1.413,14*	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		*0*	+	*0,00*	*0*	+	*132,01*		*132,01*	*9,00*	*0,190*	*1,6*	-	*1.413,14*	*268,50*	*429,59*	-
Base - Brita Graduada		*0*	+	*0,00*	*0*	+	*132,01*		*132,01*	*8,50*	*0,140*	*1,8*	-	*1.337,96*	*187,31*	*337,17*	-
Pintura de Ligação - RR-1C		*0*	+	*0,00*	*0*	+	*132,01*		*132,01*	*7,74*	-	*1,0*	*0,5*	*1.222,94*	-	-	*0,61*
Imprimação - EAI		*0*	+	*0,00*	*0*	+	*132,01*		*132,01*	*7,74*	-	*1,0*	*1,1*	*1.222,94*	-	-	*1,35*
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		*0*	+	*0,00*	*0*	+	*132,01*		*132,01*	*7,74*	*0,050*	*2,40*	*5,0*	*1.222,94*	*61,15*	*146,75*	*7,34*

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM		DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Lig.	Granulares		Ligantes	Total (m²)	Total (m³)	Total (Tonelada)	Total Ligantes (Toneladas)
			M³xKM	TxKM	TxKM				
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	*1.413,14*	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco	*5,7*	-	*1.530,43*	*2.448,69*	-	-	*268,50*	*429,59*	-
Base - Brita Graduada	*5,7*	-	*1.067,69*	*1.921,85*	-	-	*187,31*	*337,17*	-
Pintura de Ligação - RR-1C	-	*76,4*	-	-	*65,40*	*1.222,94*	-	-	*0,61*
Imprimação - EAI	-	*76,4*	-	-	*112,12*	*1.222,94*	-	-	*1,35*
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)	*5,7*	*72,9*	*348,54*	*888,77*	*659,28*	-	*61,15*	*146,75*	*7,34*
Revestimento Asfáltico Total - (CBUQ)	***5,7***	***72,9***	***348,54***	***888,77***	***659,28***	***1.222,94***	***61,15***	***146,75***	***7,34***

3.5 URBANIZAÇÃO

1513

DAVANTI ENGENHARIA

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

DAVANTI ENGENHARIA

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				121,54	1,50	-	-	182,31	-
Lastro de Brita				121,54	1,38	0,03	-	182,31	5,47
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				121,54	1,50	0,07	-	129,91	9,09
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	1,50	0,07	2,00	15,30	1,07
Piso tátil Direcional				122,50	0,40	0,020	-	49,00	-
Piso Alerta				8,50	0,40		-	3,40	-
Assentamento Piso				131,00	0,40	0,050	-	52,40	2,62
Acesso ao Lote				3,50	3,50	0,10	1,00	4,83	-

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				125,33	1,50	-	-	188,00	-
Lastro de Brita				125,33	1,38	0,03	-	188,00	5,64
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				125,33	1,50	0,07	-	134,02	9,38
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	1,50	0,07	2,00	15,30	1,07
Piso tátil Direcional				126,45	0,40	0,020	-	50,58	-
Piso Alerta				8,50	0,40		-	3,40	-
Assentamento Piso				134,95	0,40	0,050	-	53,98	2,70
Acesso ao Lote				10,50	3,50	0,10	3,00	14,49	-

SEGMENTO:	3	LOCALIZAÇÃO:	EX	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				23,96	1,50	-	-	35,94	-
Lastro de Brita				23,96	1,38	0,03	-	35,94	1,08
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				23,96	1,50	0,07	-	25,54	1,79
Piso tátil Direcional				26,00	0,40	0,020	-	10,40	-
Assentamento Piso				26,00	0,40	0,050	-	10,40	0,52

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação	-	-	406,25	-
Lastro de Brita	-	-	-	12,19
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)	-	-	289,47	20,26
Rampa Travessia de Pedestre	4,00	-	30,60	2,14
Piso tátil Direcional	-	-	109,98	-
Piso Alerta	-	-	6,80	-
Assentamento Piso	-	-	116,78	5,84
Acesso ao Lote	4,00	14,00	19,32	-

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

1521

DAVANTI ENGENHARIA

REV. 00

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.Araguaia-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
2BC4B	RUA_SV	RUA	0+00,00	L=0,45x0,25m	LE	0,11	R.Araguaia	657795,2837	7112333,9043
2B88C	A-32b_SV	A-32b	0+0,12	L = 0,60m	LD	0,36	R.Araguaia	657796,3073	7112332,9441
2B717	A-32b_SV	A-32b	0+9,9	L = 0,60m	LE	0,36	R.Araguaia	657805,2287	7112323,2132
2B602	A-32b_SV	A-32b	5+12,42	L = 0,60m	LD	0,36	R.Araguaia	657806,8694	7112220,5515
2B4D1	A-32b_SV	A-32b	5+19,62	L = 0,60m	LE	0,36	R.Araguaia	657817,2748	7112215,595
2B31C	R-19.4_SV	R-19.4	1+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	R.Araguaia	657796,4119	7112313,0689
2AFB0	R-19.4_SV	R-19.4	5+10	Ø = 0,60m	LE	0,283	R.Araguaia	657814,9716	7112224,9328
2AE05	R-1_SV	R-1	6+2,17	L = 0,33m	LD	0,526	R.Araguaia	657808,9864	7112211,0257
2ACCE	R-1_SV	R-1	0+00,00	L = 0,33m	LE	0,526	R.Araguaia	657805,207	7112333,1821

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.Araguaia-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
2BA16	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657795,2837	0+00,00	LE	Metálico	7112333,9043
2B84D	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657796,3073	0+0,12	LD	Metálico	7112332,9441
2B6D8	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657805,2287	0+9,9	LE	Metálico	7112323,2132
2B5C3	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657806,8694	5+12,42	LD	Metálico	7112220,5515
2B44E	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657817,2748	5+19,62	LE	Metálico	7112215,595
2B2DD	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657796,4119	1+0	LD	Metálico	7112313,0689
2AF2E	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657814,9716	5+10	LE	Metálico	7112224,9328
2ADC6	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657808,9864	6+2,17	LD	Metálico	7112211,0257
2AC32	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Araguaia	657805,207	0+00,00	LE	Metálico	7112333,1821

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.Araguaia-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
2ABFD	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABFB	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABFA	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABF9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABF8	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABF7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABF6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABF5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABF2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABEF	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABEE	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABED	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABEC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABEB	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABEA	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABE9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABE4	LRE	3,91	0,4	Contínua	1,56	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABE0	LRE	3,85	0,4	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABDC	LRE	3,85	0,4	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABD8	LRE	3,85	0,4	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABD4	LFO-3	105,11	0,1	Contínua	10,51	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABD3	LFO-3	105,07	0,1	Contínua	10,51	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABD2	LFO-3	3,62	0,1	Contínua	0,36	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABD1	LFO-3	3,62	0,1	Contínua	0,36	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABB8	LFO-2	21,69	0,1	1x2	0,72	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABB7	LFO-2	21,69	0,1	1x2	0,72	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABB5	LFO-3	4,17	0,1	Contínua	0,42	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABB4	LFO-3	4,17	0,1	Contínua	0,42	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABAF	LBO	26,01	0,1	Contínua	2,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABAE	LBO	136,6	0,1	Contínua	13,66	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2ABAD	LBO	139,4	0,1	Contínua	13,94	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar

FORNECIMENTO							
Chapa		*Pelicula Fundo*		*Pelicula Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	3,168	Tipo I	3,168	Tipo I	0,9504	Coluna Simples	9
SERVIÇO							
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	9			Coluna Simples	9		

1526

FORNECIMENTO	
Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	61,98
Tinta acrílica-amarela	24,02
SERVIÇO	
Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
FTP-branca	25,6
LRE-branca	6,18
LFO-3-amarela	22,58
LFO-2-amarela	1,44
LBO-branca	30,2

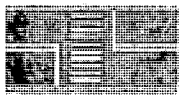
Placas

Placa	Código	Qtd (un)
	RUA	1
	A-32b	4
	R-19.4	2
	R-1	2
TOTAL		9

Suportes

Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	9
TOTAL		9

Faixas

Faixa	Tipo	Qtd (m)
	FTP	64
	LRE	15,46
	LFO-3	225,76
	LFO-2	43,38
	LBO	302,01
TOTAL		650,61

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

1523

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do memorial de cálculo deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 27 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1529

PREFEITURA
DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA ALTO ARAGUAIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

48 3466-3459

1530

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....5
1.2.....Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 ORÇAMENTO.....8
3.1.....Apresentação:.....8
3.2.....Planilha Orçamentária.....8

3.3.....BDI.....10

3.4.....DMT – Distâncias Médias de Transportes.....12

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL.....14
4.1.....SERVIÇOS PRELIMINARES.....15
4.1.1 Placa de Obra.....15
4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento.....16
4.1.3 Locação da obra.....16
4.2.....TERRAPLENAGEM.....17
4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;.....17
4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;.....18
4.2.3 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;.....18
4.2.4 Espalhamento de Material em Bota Fora.....19
4.3.....DRENAGEM.....19
4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala.....19
4.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação.....20
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita.....21
4.3.4 Galerias de Águas Pluviais.....21
4.3.5 Caixa Coletora com Fundo de Concreto e Paredes em Bloco de Concreto Estrutural.....22
4.3.6 Caixa de Ligação e Passagem.....23
4.3.7 Bueiros Tubulares de Concreto.....24
4.3.8 Meio Fio com Sarjeta.....25

4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA 26
4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 26
4.4.2 Sub-Base de Macadame Seco: 27
4.4.3 Base de Brita Graduada 28
4.4.4 Imprimação com EAI 29
4.4.5 Pintura de Ligação 29
4.4.6 Revestimento Asfáltico 30
4.5 URBANIZAÇÃO 32
4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas; 32
4.5.2 Lastro de Brita 33
4.5.3 Piso Tátil 33
4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante 34
4.5.5 Calçada de Concreto 34
4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 36
4.6.1 Sinalização Vertical 36
4.6.2 Sinalização Horizontal 37
4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS 38
4.7.1 Ensaios de Subleito 38
4.7.2 Ensaios de Base 38
4.7.3 Ensaios da Capa Asfáltica 39
4.7.4 Ensaios de Concreto 39
4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO. 39
4.9 LIMPEZA GERAL 42

5 TERMO DE ENCERRAMENTO 43

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.

Fone: (41) 3632-1136

E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br

PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Alto Araguaia***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ORÇAMENTO

3.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Rua Alto Araguaia localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária

PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021 - ANEXO III

Município:	PIEN	SAM	107	Usar esta planilha somente para CONVÊNIOS com as Secretarias de Estado, Fomento Paraná e sob análise de PARANACIDADE.	SAM	107
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO – PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS	LOTE	3	Não sendo permitido para orçamentos com recursos próprios da Prefeitura, ou de outras Secretarias Estaduais não conveniadas com o PARANACIDADE.	LOTE nº	3
Local da Obra:	RUA ALTO ARAGUAIA			Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 E SINAPI de ABRIL/2025		
Fonte do Recurso:	PAM	USO EXCLUSIVO DO CONVÊNIO DA SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SECID COM O PARANACIDADE		Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21):		13/10/2025 - sex

Código Item	Origem	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	SIGLA do Código Serviço de Transporte e DMT km x,x1 ; x2	CONSUMO (ton)	CUSTOS UNITÁRIOS - (R$) TRANSP	MÃO DE OBRA	MATERIAL	PREÇO UNIT. SEM BDI	PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO COM BDI	UND	QUANTIDADE	ORÇAMENTO COM BDI VALOR DA MÃO DE OBRA + TRANSPORTE (R$)	VALOR DO MATERIAL (R$)	TOTAL ITEM (R$)	CURVA ABC (%)	TOTAL GLOBAL (R$)	(PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO TOTAL COM BDI	PROPOSTA DA EMPRESA DESCONTO OFERTADO (%)	TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI (R$)	TOTAL MATERIAL COM BDI (R$)	TOTAL ITEM COM BDI (R$)
1	555	SERVIÇOS PRELIMINARES												330,68	7,88	334,55	0,11 %	334,55				(100,00 %)	-	-	-
606709A	DER/PRC	Demolição de Concreto Simples				134,38	3,23	137,62	166,66	4,01	170,69	m3	1,95	326,69	7,86	334,55	0,11 %					Informe o preço	-	-	-
512000	DER	Demolição Mecânica de Pavimento e Transporte	LCB - 10,00 , 0,00	1,5000	14,99	16,71		31,70	33,32	-	33,32	m3	-	-	-	-	-					Informe o preço	-	-	-
11326	ORSE	PLACA DE OBRA TIPO BANNER: 4,00X2,00 M, EM QUADRO DE METALON 20X20 MM E LONA 360 GRS, COM IMPRESSÃO DIGITAL. FIXADA EM ESTRUTURA DE					2.578,67	2.578,67	-	3.198,32	3.198,32	un	-	-	-	-	-					Informe o preço	-	-	-
400000	DER	Desmatamento e limpeza dam. até 30cm				1,14		1,14	1,41	-	1,41	m2	-	-	-	-	-					Informe o preço	-	-	-
2	554	TERRAPLENAGEM												3.871,04	-	3.871,04	1,21 %	3.871,04				(100,00 %)	-	-	-
401800	DER	Compactação de Aterros 100% P.N.				6,37		6,37	7,90	-	7,90	m3	12,85	101,52	-	101,52	0,03 %					Informe o preço	-	-	-
520100A	DER/PRC	Escavação e carga mat. 1a. cat./km transporte				3,78		3,78	4,69	-	4,69	m3	12,85	60,27	-	60,27	0,02 %					Informe o preço	-	-	-
520100B	DER/PRC	Escavação, Carga e Transp., 1ª Cat.	LCB - 2,00 , 0,00	1,5000	5,00	3,78		8,84	10,96	-	10,96	m3	302,92	3.393,44	-	3.393,44	1,06 %					Informe o preço	-	-	-
404000	DER	Espalhamento e conformação de bota fora				0,82		0,82	1,02	-	1,02	m3	309,62	315,81	-	315,81	0,10 %					Informe o preço	-	-	-
3	555	DRENAGEM												18.573,30	44.342,33	62.915,63	19,83 %	62.915,63				(100,00 %)	-	-	-
600300	DER	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria				6,94		6,94	11,09	-	11,09	m3	165,58	1.836,06	-	1.836,06	0,58 %					Informe o preço	-	-	-
601200	DER	Reaterro e apiloamento mecânico				27,18		27,18	33,72	-	33,72	m3	120,48	4.062,58	-	4.062,58	1,28 %					Informe o preço	-	-	-
603900H	DER/PRC	Lastro de Brita	LCB - 10,00 , 0,00	1,5000	14,06	59,49	71,78	145,33	91,22	89,03	180,25	m3	14,75	1.345,09	1.313,19	2.658,28	0,84 %					Informe o preço	-	-	-
620000	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 0,40 m			21,13	135,35	539,52	696,00	166,87	659,17	826,04	un	1,00	166,87	659,17	826,04	0,26 %					Informe o preço	-	-	-
610400C	DER/PRC	Corpo de BSTC ø 0,40 bem Berço c/ Armação Simples PA-1			1,37	25,35	161,93	188,65	33,39	250,84	284,23	m	168,00	5.609,52	33.741,12	39.350,64	12,47 %					Informe o preço	-	-	-
BLSM150	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 1,50 m			76,42	451,64	834,45	1.372,67	647,42	1.054,68	1.702,40	un	8,00	5.330,30	8.279,84	13.610,20	4,32 %					Informe o preço	-	-	-
CLM040	DER/PRC	C.L. pré-moldado Tubo até Ø 40			10,95	160,17	269,50	460,62	223,40	359,07	582,47	un	1,00	223,40	359,07	582,47	0,18 %					Informe o preço	-	-	-
4	556	BASE / SUB-BASE												20.319,27	61.266,91	82.626,18	26,19 %	82.626,18				(100,00 %)	-	-	-
511100A	DER/PRC	Regularização compactada/aceita 100% PN				4,09		4,09	5,07	-	5,07	m2	1.413,14	7.164,62	-	7.164,62	2,27 %					Informe o preço	-	-	-
531000	DER	Brita Graduada	LCB - 10,00 , 0,00	2,4000	22,49	12,95	129,33	163,77	43,86	159,17	203,13	m3	187,31	8.214,15	29.814,13	38.048,28	12,06 %					Informe o preço	-	-	-
531500	DER	Macadame seco britado preenchido c/ pó de pedra			19,02	16,90	94,45	130,37	48,27	117,15	165,43	m3	268,50	12.960,50	31.454,76	44.415,26	14,08 %					Informe o preço	-	-	-
5	551	REVESTIMENTO												13.129,16	69.720,68	83.849,84	26,58 %	83.849,84				(100,00 %)	-	-	-
560100B	DER/PRC	Imprimação com Emulsão EAI - exclusive emulsão	Ican RR-1C	0,0011		0,51		0,51	0,63	-	0,63	m2	1.222,94	770,45	-	770,45	0,24 %					Informe o preço	-	-	-
560150A	DER/PRC	Fornecimento de emulsão EAI - imprimação	MAF - 81,00 , 1,00	1,0000	87,58		3.691,86	3.779,44	121,03	4.357,64	4.478,67	ton	1,35	163,38	5.882,81	6.046,20	1,92 %					Informe o preço	-	-	-
561100A	DER/PRC	Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão	Ican RR-1C	0,0005		0,33		0,33	0,43	-	0,43	m2	1.222,94	525,86	-	525,86	0,17 %					Informe o preço	-	-	-
560420D	DER/PRC	Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligação	MAF - 87,00 , 1,00	1,0000	102,08		3.710,04	3.812,12	126,61	4.391,85	4.518,56	ton	0,61	77,23	2.679,00	2.756,32	0,87 %					Informe o preço	-	-	-
570000C	DER/PRC	CBUQ - TRAÇO 1 - CAPA - Faixa "C" (Quantidade menor que 10.000 ton)	Ican CAP	0,0500	23,80	34,64	155,51	213,95	72,48	192,58	265,36	ton	146,75	10.639,44	28.300,14	38.941,58	12,34 %					Informe o preço	-	-	-
580000M	DER/PRC	Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10.000 ton)	MAQ - 81,00 , 1,00	1,0000	108,96		5.046,94	5.155,94	128,95	5.974,51	6.103,66	ton	7,34	946,78	43.853,64	44.800,43	14,20 %					Informe o preço	-	-	-
6	557	MEIO-FIO E SARJETA												7.096,56	10.184,62	18.180,58	5,76 %	18.180,58				(100,00 %)	-	-	-
610150	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado	LCC - 3,00 , 1,00	0,0592	0,99	20,18	27,05	48,23	26,27	33,55	59,82	m	292,00	7.670,84	9.796,00	17.467,44	5,54 %					Informe o preço	-	-	-
610050	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 7 - (0,031 m3) - Pré-Moldado	LCC - 3,00 , 1,00	0,0726	0,73	16,00	21,19	39,92	23,23	26,28	49,51	m	14,00	325,22	367,92	693,14	0,22 %					Informe o preço	-	-	-
7	558	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO												12.804,72	21.347,85	34.152,74	10,82 %	34.152,74				(100,00 %)	-	-	-
601160	DER	Regularização, conformação e compactação de leito p/ assentamento de calçadas/ladrilhos/blocos				0,25		0,25	0,31	-	0,31	m2	409,25	125,94	-	125,94	0,04 %					Informe o preço	-	-	-
603900C	DER/PRC	Lastro de Brita	LCB - 10,00 , 0,00	1,5000	14,06	59,49	71,78	145,33	91,22	89,03	180,25	m3	12,19	1.111,07	1.085,28	2.197,25	0,70 %					Informe o preço	-	-	-
603000A	DER/PRC	Aço CA-50 Obtr. e Colocação				8,11	6,40	14,51	10,05	8,43	18,49	kg	82,80	832,97	698,00	1.530,97	0,49 %					Informe o preço	-	-	-
605000E	DER/PRC	Calçada Concreto (e = 7,00 cm)			3,04	14,40	14,76	32,20	21,63	18,31	39,94	m2	289,47	6.261,24	5.300,29	11.561,44	3,69 %					Informe o preço	-	-	-
605000J	DER/PRC	Rampa para PNE com Piso Tátil (NBR 9050) - Modelo 09 - 7,80 m2				270,14	276,86	547,00	335,05	343,35	678,44	un	4,00	1.340,20	1.373,56	2.713,76	0,86 %					Informe o preço	-	-	-
634907	DER	Fornecimento e assentamento de piso tátil de concreto alerta/direcional 40x40cm vermelho				22,32	84,31	110,63	27,66	109,53	137,21	m2	116,78	3.232,47	12.790,91	16.023,38	5,09 %					Informe o preço	-	-	-
8	553	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO												2.290,27	6.340,09	8.630,36	2,74 %	8.630,36				(100,00 %)	-	-	-
622000	DER	Faixa de Sinalização Horizontal c/tinta resina acrílica base solvente- (0,034 m2/m2)				10,28	18,99	27,27	12,75	21,07	33,82	m2	86,00	1.096,50	1.812,02	2.908,52	0,92 %					Informe o preço	-	-	-
620000A	DER/PRC	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE				191,58	349,32	540,88	237,50	433,26	670,85	m2	0,11	26,13	47,66	73,79	0,02 %					Informe o preço	-	-	-
621300	DER	Suporte metálico/galv.de 2,5" c/tampa e stens an=gra=3,00m				70,84	338,51	409,35	87,86	419,85	507,71	un	1,00	87,86	419,85	507,71	0,16 %					Informe o preço	-	-	-
620000F	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-circulo (0,1964 m2/un) + suporte METÁLICO				107,34	407,35	514,69	133,13	505,24	638,37	un	2,00	266,26	1.010,48	1.276,74	0,41 %					Informe o preço	-	-	-
620000H	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-octogono (0,2160 m2/un) + suporte METÁLICO				110,99	414,72	525,71	137,55	513,75	651,42	un	2,00	275,57	1.027,92	1.303,84	0,41 %					Informe o preço	-	-	-
620000I	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-losango (0,2025 m2/un) + suporte METÁLICO				104,46	403,49	517,97	134,55	507,89	642,44	un	4,00	538,20	2.031,56	2.569,76	0,83 %					Informe o preço	-	-	-
11	553	ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização do equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto de capa asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra.)												3.496,22	473,44	3.974,68	1,28 %	3.974,68				(100,00 %)	-	-	-
00.02.11B	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito				142,17	15,80	157,97	176,33	19,60	195,93	un	2,00	352,66	39,20	391,86	0,13 %					Informe o preço	-	-	-
00.02.11D	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base				142,17	15,80	157,97	176,33	19,60	195,93	un	2,00	352,66	39,20	391,86	0,13 %					Informe o preço	-	-	-
00.02.01	DAER	Ensaio de Granulometria do Agregado da Base				146,60	16,29	162,88	181,83	20,19	202,02	un	2,00	363,66	40,38	404,04	0,13 %					Informe o preço	-	-	-
00.02.01A	DAER/PRC	Ensaio de Granulometria do Agregado da Sub-base				146,60	16,28	162,88	181,83	20,19	202,02	un	2,00	363,66	40,38	404,04	0,13 %					Informe o preço	-	-	-
74022/27	SINAPI	Ensaio de Controle da Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso				92,22	23,12	115,34	114,38	28,68	143,06	un	2,00	228,76	57,36	286,12	0,09 %					Informe o preço	-	-	-
00.04.04	DAER	Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas				174,13	19,34	193,47	215,97	23,99	239,96	un	2,00	431,94	47,98	479,92	0,15 %					Informe o preço	-	-	-
74022/53	SINAPI	Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfalto				118,51	29,78	148,29	146,99	36,84	183,83	un	2,00	293,98	73,68	367,66	0,12 %					Informe o preço	-	-	-
00.05.02	DAER	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso				47,66	5,31	53,00	59,15	6,59	65,74	un	2,00	118,30	13,18	131,48	0,04 %					Informe o preço	-	-	-
00.04.03	DAER	Ensaio de tração por compressão diametral - misturas betuminosas				93,30	15,60	109,10	115,72	19,60	135,32	un	2,00	231,44	39,20	270,64	0,09 %					Informe o preço	-	-	-
00.01.18	DAER	Moldagem e desmoldagem de equipamento e equipe para extração de corpos-de-prova de capa asfáltica - (para cada 25 extrações de CP's corresponde a 1 mobilização)				5.961,65	662,40	6.624,05	7.394,23	821,57	8.215,80	gb	-	-	-	-						Informe o preço	-	-	-
00.03.02	DAER	Ensaio de Abrasão Los Angeles - Macadame seco com brita graduada				307,25	34,14	341,39	381,06	42,34	423,42	un	2,00	762,16	84,68	846,84	0,27 %					Informe o preço	-	-	-

ORÇAMENTO DO PROJETO COM BASE NA LEI Nº 14.133 / 2021	TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	TOTAL DE MATERIAIS			PREÇO GLOBAL
	28,92%	71,18%			
	90.940,80	224.596,84			315.537,64
Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 13/10/2025			Desconto Final Calculado da Proposta %		

ÁREA DA EMPRESA PARTICIPANTE DA LICITAÇÃO

BDI DA EMPRESA (%) - MATERIAIS ASFÁLTICOS: 16,36% (Vai no ADA do BDI)

BDI DA EMPRESA (%) - SERVIÇOS: 24,03%

Empresa: NOME DA EMPRESA PARTICIPANTE

Menor Preço (%) = -

Valor desta VIA

PREÇO GLOBAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	PREÇO GLOBAL MATERIAL	PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA
-	-	-

3.3 BDI

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

Foi determinado o BDI de 24,03 % 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 DER/PR.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII		
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021		
IMPOSTOS	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	**5,65**
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,67	4,49
RISCOS	0,97	0,82
SEGUROS E GRANTIAS	0,74	0,89
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,69	6,22
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	**24,03**	**18,38**
BDI=((((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	**24,03%**	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	**18,38%**	

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: **PIEN**
Projeto **PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS** — Prioridade: **100**
Local: **RUA FORTALEZA, RUA ALTO ARAGUAIA** — SAM: **0** — Lote: **3**

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial x; x1 = Pav.	Comercial x2 = Ñ pav.	Local x; x1 = Pav.	Local x2 = Ñ pav.	
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)	CCC	3,00	1,00			
	Areia	Areal -	LCB			10,00	0,00	areal
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Paralelepípedos Regulares / Fincadinha Granito	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			10,00	0,00	pedreira
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	108,00	1,00			Origem da Fábrica
	CAP-50/70	(4)	MAQ	81,00	1,00			CAP
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			3,00	1,00	
	Concreto Usinado	(2)	LMC			3,00	1,00	
	EAI / CM-30	(4)	MAF	81,00	1,00			cap
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	89,00	1,00			
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	pedreira
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			10,00	0,00	Massa FRIO
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			10,00	0,00	Massa quente
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Solo argiloso	(2)	LCB			3,00	1,00	
	Tijolos	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			89,00	1,00	
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Meio-fio	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Tubo	(1)	LCC			3,00	1,00	Tubos
DESTINO : FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCC			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	81,00	1,00			
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	108,00	1,00			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCB			10,00	0,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			

Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025

Obs:

Local	Origem
(1)	Fábrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

1542

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

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

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

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

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

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;

XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

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

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 4,00x2,00 metro em chapa de aço galvanizado.

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 Estadual", de versão vigente.

4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento

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

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

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

4.1.3 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

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

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

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

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

4.2 TERRAPLENAGEM

4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;

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

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

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

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

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

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

4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

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

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

4.2.3 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.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

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

4.2.4 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.

4.3 DRENAGEM

4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala

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

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

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

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

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

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

4.3.2 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.

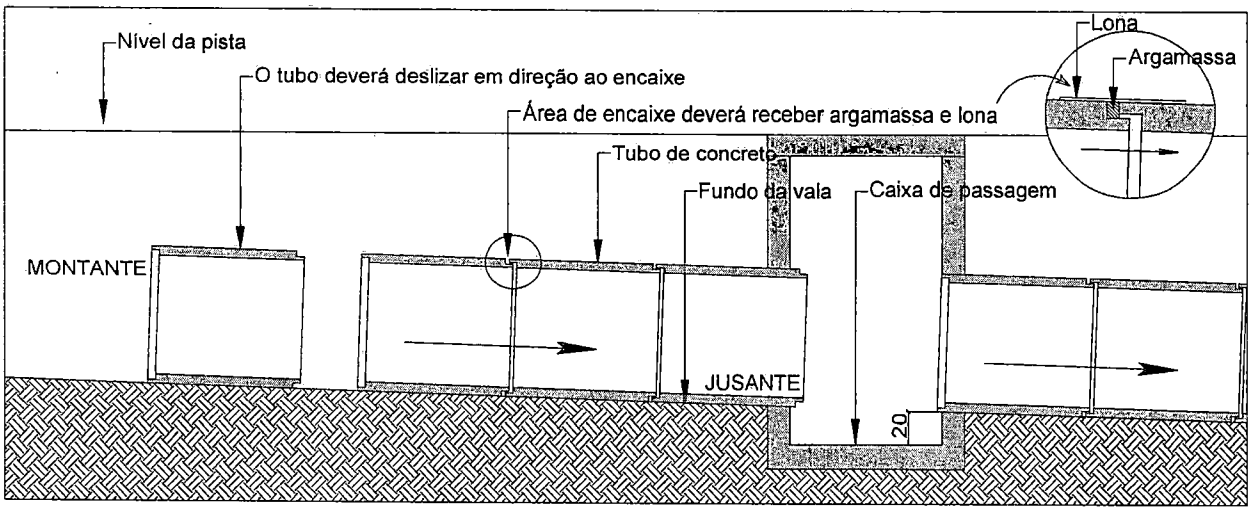
4.3.3 *Lastro de Vala com Pedra Brita*

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

4.3.4 *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.

4.3.5 Caixa Coletora com Fundo de Concreto e Paredes em Bloco de Concreto Estrutural

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

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

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

4.3.6 *Caixa de Ligação e Passagem*

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

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

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

4.3.7 Bueiros Tubulares de Concreto

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3.8 Meio Fio com Sarjeta

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

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

As dimensões serão as de projeto quanto à altura e espessura podendo o comprimento ser de 0,80m para facilitar o manuseio. Os materiais utilizados na fabricação dos pré-moldados deverão satisfazer as seguintes condições:

Cimento: obedecer às exigências da ABNT e ABCP;

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

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

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

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

4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito;

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

greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação até atingir um grau de compactação maior que 95% do proctor normal.

4.4.2 *Sub-Base de Macadame Seco:*

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

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

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

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

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou

deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

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

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

4.4.3 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%.

4.4.4 Imprimação com EAI

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

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

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

4.4.5 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 0,5 l/m².

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

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

4.4.6 *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/m³ 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 permitido que escorra pelo tambor e acumule se na superfície da camada.

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

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

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

4.5 URBANIZAÇÃO

4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas;

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

solo estar regularizado é feito o acabamento e nivelamento do greide de acordo com o projeto.

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

4.5.2 Lastro de Brita

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

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

4.5.3 Piso Tátil

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

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

alinhamento da guia, as peças deverão ser assentadas juntas, sem a necessidade de rejuntamento.

4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante

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

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

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

A largura mínima da rampa deve ser de 1,50m, acrescida de rampas laterais de concordância, afuniladas, de no mínimo 0,50m, junto ao meio-fio. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12). Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Deve ser garantida faixa de circulação plana, livre e contínua no passeio em frente à rampa, de no mínimo 0,80m de largura sendo recomendáveis 1,20 m.

4.5.5 Calçada de Concreto

O pavimento das calçadas serão em concreto estrutural Fck 20 Mpa, espessura indicada no projeto, com juntas de dilatação a cada 2,50 metros. Os passeios são compostos de trechos com concreto simples e outros

com armadura de tela metálica, especificamente nos locais de entrada de veículos, conforme especificado no projeto de engenharia.

O primeiro passo é instalar os sarrafos de madeira não aparelhada de 2,50 x 10,0 cm no lado externo da calçada obedecendo aos alinhamentos contidos no projeto. Depois instalar as juntas de dilatação que devem ser de sarrafo de madeira não aparelhada de 2,5 x 7,5 cm. Antes da concretagem o piso tátil deve ser coberto com lona plástica para evitar o contato da massa com o piso.

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

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

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

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

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

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

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

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

4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.6.1 Sinalização Vertical

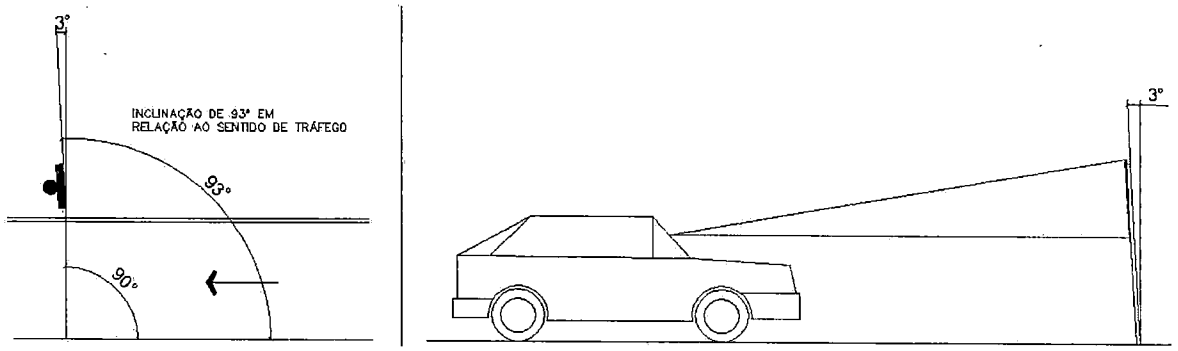
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

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

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

com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

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



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

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

4.6.2 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.

4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.7.1 Ensaios de Subleito

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

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

4.7.2 Ensaios de Base

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

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

4.7.3 Ensaios da Capa Asfáltica

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

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

4.7.4 Ensaios de Concreto

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

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

4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

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

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

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.9 LIMPEZA GERAL

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

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

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

5 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração da orçamentação deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

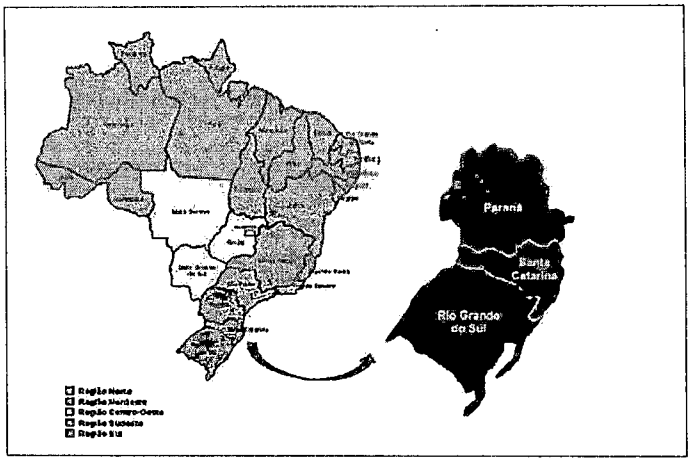
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

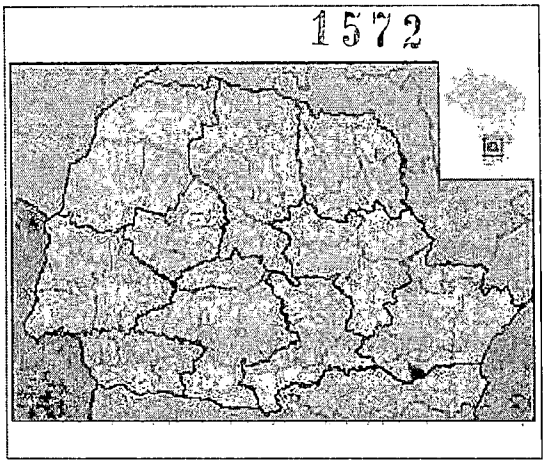
Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 43 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

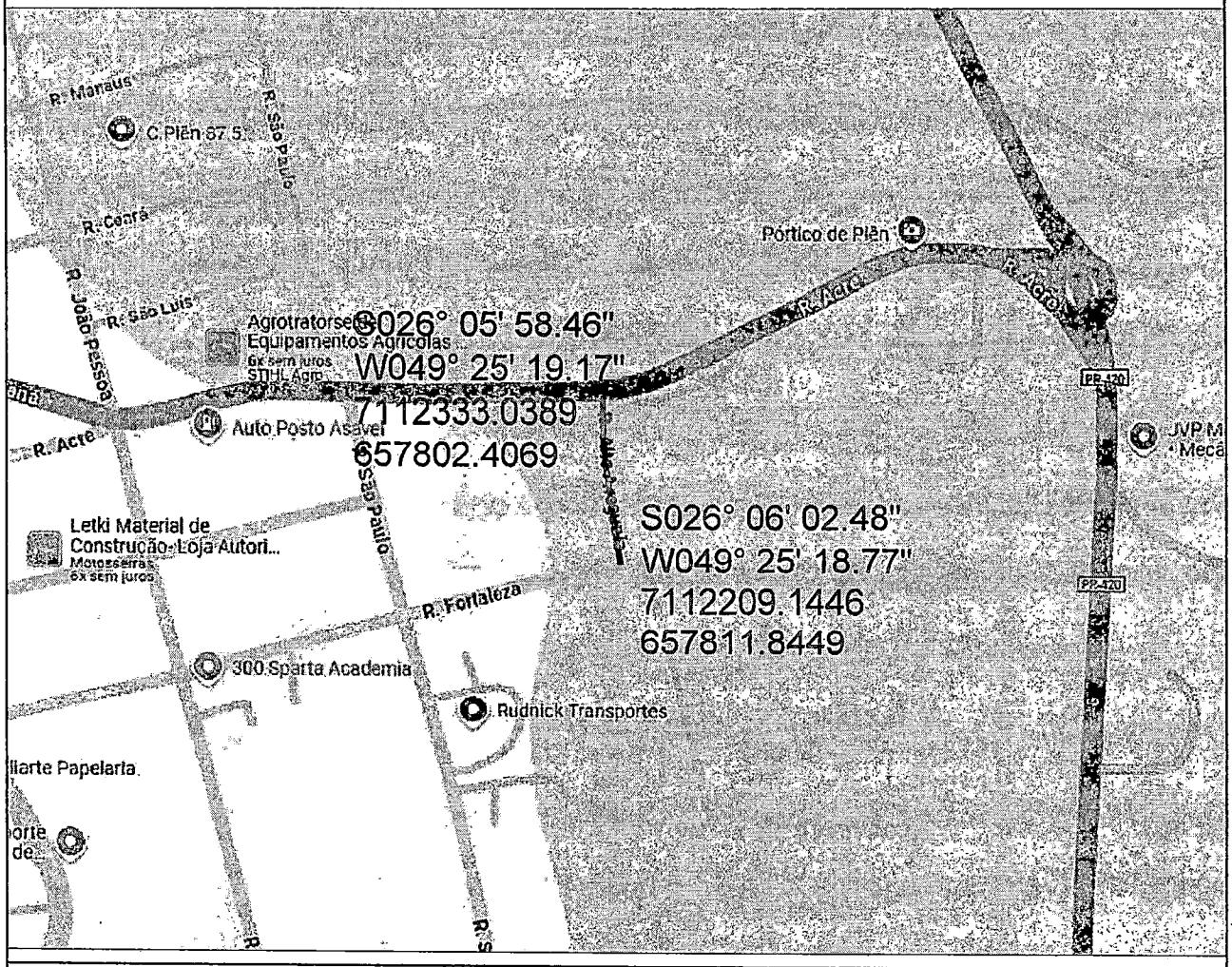
Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1572







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA ALTO ARAGUAIA
CEP 83.860-000

Projeto de Requalificação de Vias

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
PL-DAV-LOC-RO	CENTRO	PIÊN - PR	MAIO/2025

Fone: 48 3466.3489
www.davantiengenharia.eng.br
adm@davantiengenharia.eng.br
Rua Vidal Ramos nº 195 - Sala 1
Centro - CEP 88870-000 - Orleans - SC

DAVANTI ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR

CLIENTE:

PÁGINA: 01

1573

PREFEITURA DE
PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Oliveira

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	25/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento... 6
Figura 3-1- Localização BASE..... 9

TABELA:

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base 9
Tabela 3-2 – Tabelas dos Vértices Implantados 10
Tabela 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento 12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.... .....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica..... 4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;.....7
3.1.....Objetivos.....7
3.2.....Sistema Geodésico Brasileiro 8
3.2.1 .....Implantação do Ponto de Apoio 8
3.3.....Implantação dos Vértices Topográficos 10
3.4.... .....Levantamento da Área de Referência. 10
3.5..... .....Levantamento cadastral.....11
3.6.....Equipamentos Utilizados.....13
3.7.....Relatório de Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....16

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Delia 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 Urbonista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego
- Estudo Ambiental

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localizacão do empreendimento através de imagem área.

DAVANTI ENGENHARIA

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

DAVANTI ENGENHARIA

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;

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

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

3.1 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.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

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

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, amarrados a materialização adotada no Datum [illegible] e que se delimitada pelas fronteiras do país, com finalidades de difundir, quase que de forma plena, o atendimento de projetos internacionais de cunho científico, promovido pelas demarcações 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 região 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 Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio

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

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

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

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

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"1243"**, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

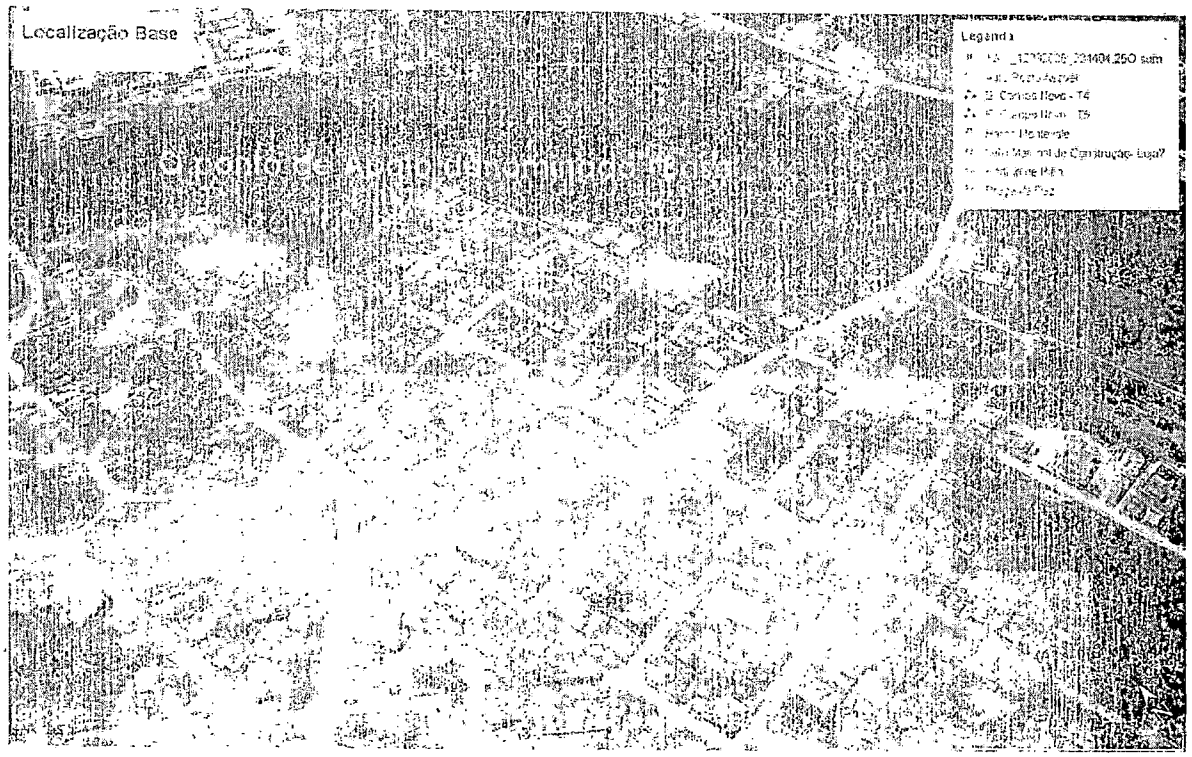


Figura 3-1- Localização BASE

3.3 Implantação dos Vértices Topográficos

Os vértices foram implantados em locais onde a possibilidade de serem arrancados é pequena, estes devem apoiar na fase de execução da obra.

Foi utilizado como vértice plaquetas de aço galvanizado contendo as seguintes informações Logomarca e Contato da empresa responsável pelo levantamento, nome do vértice e a frase "Protegido por Lei".

No trecho foi colocado 03 vértices conforme tabela abaixo:

Tabela 3-2-Tabelas dos Vértices Implantados

Tabela de pontos						
Nº de ponto	Descrição	Norte	Este	[illegible]	[illegible]	Longitude
9852	mm04	7112268.769	656708.350	855.850	S026° 05' 00.97"	W043° 25' 58.51"
9851	mm03	7112327.972	656760.953	857.814	S026° 05' 39.03"	W043° 25' 56.65"
9853	mm05	7112304.723	656621.230	860.338	S026° 05' 59.84"	W043° 26' 01.66"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 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 o entroncamento com a Estaca 0+0,000m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte).

3.5 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 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Acude
ad	adutora
ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cx	Caixa Coletora
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar
mf	Meio Fio

mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus
pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota
pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflorestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Equipamentos Utilizados

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

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

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

GNSS	Placa GPS	[illegible]	[illegible]	Americana BD900*
	Canais	[illegible]	[illegible]	336
		[illegible]	[illegible]	[illegible] L1 CA/L2E/L2C/L5
		[illegible]	[illegible]	GLONASS. L1CA/L2CA/L3
		[illegible]	[illegible]	BeiDou. B1/B2/B3
	Satélites	[illegible]	[illegible]	GALILEO. E1/E5A/L5B/E5/ALT
		NAVIC L5	[illegible]	NAVIC L5
		[illegible]	[illegible]	[illegible] L1CA/L1SAN/L1C
		[illegible]		[illegible] CA/L5
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	SBAS Padrão
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^-6D) mm
		[illegible]	[illegible]	Vertical: ± (5+1 x 10^-6D) mm
	[illegible]	Horizontal: ± [illegible] mm	Horizontal: ± [illegible] mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^-6D) mm
		[illegible]	[illegible]	Vertical: ± (5+1 x 10^-6D) mm
Alimentação	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
	Sistema Operacional	[illegible]		
	[illegible]	[illegible] Máximo de 32G		
	Bluetooth	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
Elétrica	[illegible]	[illegible]		[illegible] Norte
		[illegible]		EC25-A, 4G
		[illegible]		[illegible]
		[illegible]		WCDMA. B1/B4/B5
		[illegible]		
		[illegible]		
	Protocolo [illegible]	[illegible]		
		[illegible]		
		[illegible]		
	Bolha [illegible]	[illegible]		
Conexões	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
Interface	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
Estrutura	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
Ambiente	Protecção	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		
	[illegible]	[illegible]		

DAVANTI ENGENHARIA

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

3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 1243

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/03/12 15:44:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/03/12 20:20:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	30,00
Sigma[2] **da pseudodistância(m):**	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3]**(m):**	2,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,57 GPS 2,94 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,03 GPS 1,11 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(g.m.s)	Longitude(g.m.s)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (Época que deve ser usada)[4]	-26° 05' 54,5435"	-49° 25' 34,9139"	852,79	7112458.739	657366.391	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 05' 54,5339"	-49° 25' 34,9159"	852,79	7112459.035	657366.339	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,005	0,009	0,016			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,94	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	848,85		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

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

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

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

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

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

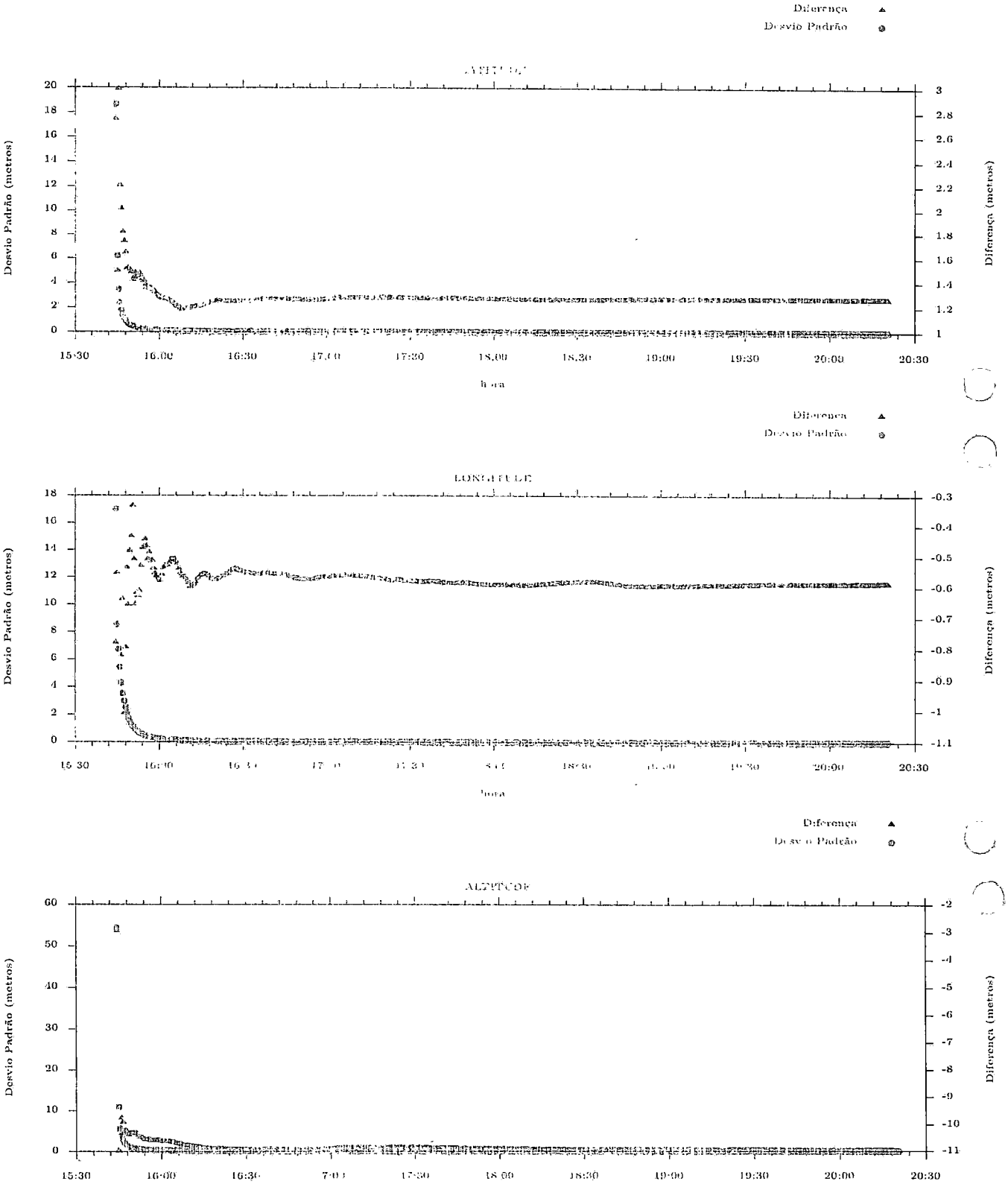
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

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

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados brutos e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: http://www.ibge.gov.br/atendimentodotnet 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

1590


Diferença
Desvio Padrão
LATITUDE
Desvio Padrão (metros)
Diferença (metros)
hora
LONGITUDE
ALTITUDE

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo topográfico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 25 de junho de 2025, contendo 19 página. e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsavel Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Maffei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1592

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7
Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica.....9
Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal.....15
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal.....17
Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva.....20
Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação.....23
Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação.....23

TABELA:

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho.....10
Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações.....13
Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal.....15
Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva.....17
Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL).....21
Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência.....22
Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos.....25
Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno.....26
Tabela 3-9 – Séries de Precipitação Máxima.....26
Tabela 3-10 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões.....30

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 5
1.1 Identificação do Empreendedor; 5
1.2 Identificação do Consultor; 5
1.2.1 Equipe Técnica *5*

2 APRESENTAÇÃO: 6

3 ESTUDO HIDROLÓGICO; 8
3.1 Coleta de Dados 9
3.2 Pluviometria 10
3.2.1 Tipos de Chuva *12*
3.3 Processamento de Dados Pluviométricos 12
3.3.1 Precipitação Total Mensal *13*
3.3.2 Precipitação Máxima Mensal *15*
3.3.3 Dias de Chuva *17*
3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência 20
3.5 Tempo de Recorrência 23
3.6 Estudo da Bacia Hidrográfica 28
3.7 Tempo de Concentração 28
3.8 Coeficiente de Deflúvio 29
3.9 Área Mínima 30

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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.° Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topografico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;

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

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

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

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

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

3.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

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

Figura 3-1 – 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 3-1 – Dados do Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

Codigo	2549103
Nome Estação	R.C DA VARZEA DOS LIMA
Código Adicional	
Bacia	3 - RIO PARANA
SubBacia	65 - RIOS PARANA IGUAÇU E OUTROS
Rio	
Estado	PARANÁ
Município	QUITANDINHA
Responsável	ANA
Operadora	IAT-PR
Latitude	-26.95
Longitude	[illegible]

Fonte: Hidroweb

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

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

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

3.2 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*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

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

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

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

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

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

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{1}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

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

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}1} \quad \rightarrow \quad F = 10 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 1,00% e o seu tempo de recorrência é de 10 anos.

3.2.1 *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.

3.3 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.4 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

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

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

3.3.1 *Precipitação Total Mensal*

Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	300	48	103	56	32	116	158	105	219	176	1384	115	32	219
1942	155	180	210	60	29	153	109	56	127	45	118	64	1284	107	29	210
1943	166	140	123	24	37	90	74	143	96	50	90	43	1066	88	24	166
1944	153	124	173	31	7	29	29	116	24	118	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	148	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	34	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	8	43	287	67	110	1304	109	6	295
1952	109	112	128	21	16	128	40	17	177	132	185	104	1170	98	17	185
1953	190	153	131	53	77	8	56	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	133	67	163	59	151	186	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	231	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	36	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	33	111	106	69	964	80	3	155
1968	231	56	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135	1038	87	29	231
1969	183	203	80	171	132	153	70	52	142	106	228	59	1578	131	52	228
1970	76	111	89	53	151	298	44	41	146	72	37	409	1526	127	37	409
1971	206	140	202	110	169	104	131	43	102	95	63	122	1487	124	43	206
1972	241	182	152	34	22	47	89	146	168	259	95	200	1684	140	22	259
1973	185	142	86	73	82	160	104	168	199	55	89	97	1440	120	55	199
1974	273	142	140	52	30	169	39	43	61	105	74	98	1285	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	208	108	202	112	118	139	92	105	115	187	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	82	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	128	169	0	62	88	107	117	178	72	149	53	1225	102	0	178
1979	79	70	94	93	202	44	63	71	202	233	132	220	1503	125	44	233
1980	166	133	84	98	42	99	200	206	212	117	59	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	38	54	88	81	127	141	161	1047	87	19	161
1982	17	264	69	10	78	237	126	73	30	193	246	242	1586	132	10	264
1983	132	134	141	179	267	274	407	30	211	79	55	202	2110	176	30	407
1984	91	47	146	64	114	142	50	241	95	46	149	294	1465	124	47	294
1985	73	210	85	159	10	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	98	242	164	1494	125	32	289
1987	133	155	56	139	264	138	27	95	0	133	35	109	1294	108	0	264
1988	189	215	64	113	297	83	4	10	151	102	75	163	1434	119	10	297
1989	290	123	60	133	122	36	189	59	174	83	83	78	1459	122	36	290
1990	458	155	204	110	84	146	255	160	162	106	205	96	2140	178	84	458
1991	125	176	67	47	84	207	25	73	24	218	78	150	1253	104	24	218
1992	40	169	224	23	401	114	132	142	98	122	104	37	1604	134	23	401
1993	290	234	122	40	165	72	115	14	266	119	82	153	1671	139	14	290
1994	82	171	89	111	86	93	164	8	10	121	177	170	1323	110	8	177
1995	341	264	85	55	15	146	100	42	10	9	55	157	1345	112	0	341
1996	282	118	263	94	5	147	122	83	183	79	60	343	1881	157	5	345
1997	204	215	72	47	57	106	404	140	167	230	186	136	1540	140	0	230
1998	210	176	199	239	40	65	144	287	277	172	9	141	1959	163	9	287
1999	247	222	162	50	59	66	193	8	130	165	22	142	1546	129	8	247
2000	131	194	149	16	28	131	84	65	183	157	79	138	1385	115	16	194
2001	180	192	147	82	88	125	172	86	98	37	97	105	1507	126	82	192
2002	247	225	95	51	67	53	49	107	202	24	168	212	1503	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	126	89	21	116	64	93	190	1214	101	21	209
2004	167	93	146	125	140	72	49	25	95	149	101	67	1270	93	28	180
2005	233	77	97	39	105	99	82	104	266	240	85	142	1572	159	77	266
2006	149	132	109	15	28	29	66	53	176	97	161	201	1195	109	15	201
2007	193	245	117	50	203	69	95	22	71	130	192	289	3729	144	19	286
2008	199	132	102	56	51	129	49	54	71	243	156	79	1493	119	29	253
2009	231	173	81	26	98	79	276	160	373	128	247	229	1960	163	26	373
2010	290	69	202	214	82	89	135	72	103	125	37	251	1551	154	72	290
2011	310	358	149	51	81	110	197	252	120	239	114	140	2062	172	31	358
2012	171	144	38	200	59	256	121	16	65	113	70	236	1610	126	16	268
2013	59	190	190	107	50	373	136	69	147	121	68	96	1755	146	59	373
2014	121	81	164	35	56	334	29	39	131	73	145	215	1432	23	29	334
2015	240	174	147	30	112	14	59	52	118	68	257	262	1551	54	30	262
VALOR DE ORDEM MEDIA																

Média	132	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb

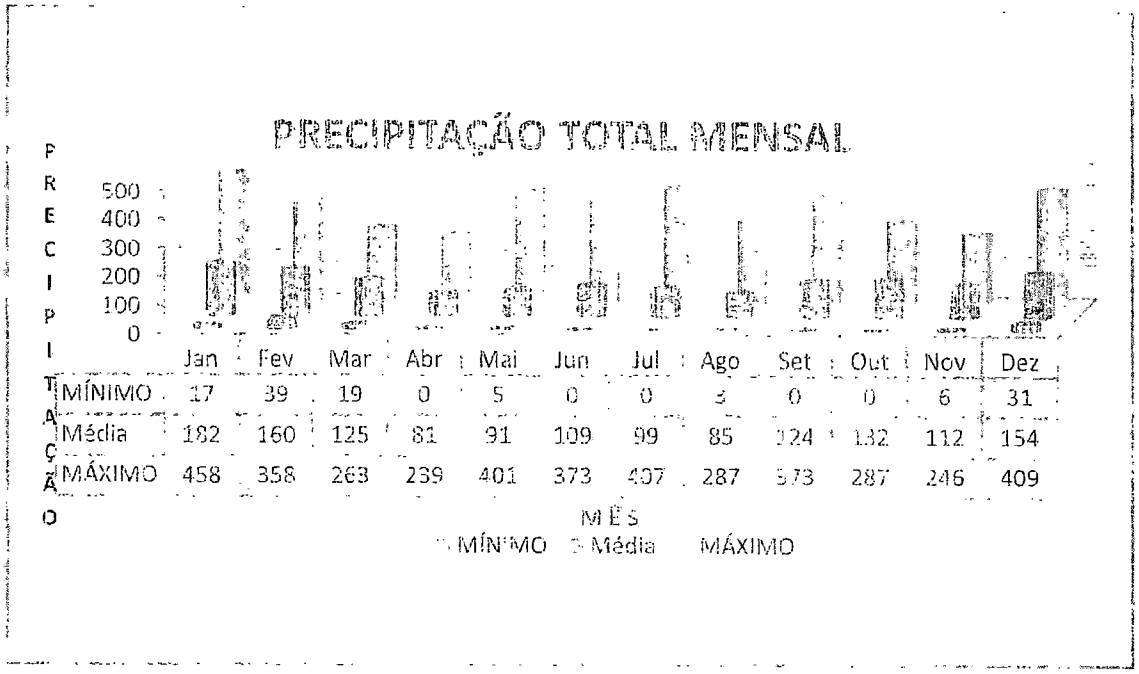


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.2 *Precipitação Máxima Mensal*

Tabela 3-3 – 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	16	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	23	22	18	17	14	54	28	39	34	386	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	26	15	316	26	3	70

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	34	13	77	512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	15	14	89	472	39	13	89
1956	36	36	24	55	45	22	43	20	23	25	6	66	401	33	6	66
1957	26	84	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47	563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	56	37	33	503	42	5	101
1959	46	38	23	109	28	50	10	34	26	23	13	56	455	38	10	109
1960	78	39	24	64	42	35	30	43	57	28	55	32	529	44	24	78
1961	29	45	33	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	50	27	29	18	33	27	22	40	418	35	18	72
1965	49	19	8	8	3	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	30	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	55	19	6	39	61	13	30	41	37	57	495	41	15	81
1975	44	71	46	25	41	17	26	40	33	50	50	46	486	41	17	71
1976	54	38	64	59	48	25	30	43	26	22	33	50	491	41	22	64
1977	96	71	43	32	13	21	25	35	21	38	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	47	84	42	57	72	530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	36	42	112	57	32	29	69	501	42	13	112
1981	32	11	30	30	7	10	33	32	24	24	37	52	323	27	7	52
1982	6	74	27	3	40	51	50	25	14	42	47	48	430	36	3	74
1983	33	51	54	72	54	100	93	22	45	44	21	43	616	51	21	100
1984	18	19	36	21	34	50	35	70	54	23	28	72	465	39	18	72
1985	34	40	19	36	7	46	15	1	30	16	39	28	291	24	1	40
1986	57	25	25	61	72	16	13	72	47	33	40	53	471	39	13	72
1987	27	42	19	32	59	47	15	56	0	44	16	20	337	28	0	59
1988	63	102	34	33	64	25	11	6	64	40	19	39	496	41	6	102
1989	76	33	22	24	47	15	75	19	37	27	32	35	440	37	13	76
1990	64	31	32	29	37	44	48	64	49	38	52	40	539	45	29	64
1991	37	59	10	12	25	97	24	23	7	45	17	36	391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	52	45	37	28	38	38	22	534	44	11	114
1993	45	48	33	7	50	25	36	8	48	28	23	37	421	35	8	83
1994	16	28	40	52	34	46	40	8	9	27	40	40	378	31	3	52
1995	71	56	40	28	6	66	44	30	5	0	24	37	420	35	0	82
1996	48	20	96	36	3	33	67	21	57	33	7	34	475	40	3	98
1997	55	31	47	60	41	9	16	45	44	36	30	53	417	35	16	58
1998	35	29	44	72	41	49	57	55	67	51	3	37	540	45	3	73
1999	37	46	46	30	15	27	60	4	46	49	36	56	476	40	4	83
2000	50	44	44	3	5	37	36	40	44	36	22	42	394	33	8	50
2001	53	40	42	36	40	58	58	46	20	46	30	52	496	41	20	58
2002	52	58	35	10	15	56	42	25	60	27	40	56	469	39	16	60
2003	80	42	27	36	23	34	32	7	44	17	49	42	461	38	7	80
2004	41	40	58	54	34	44	1	6	48	31	35	24	440	37	16	59

2005	69	27	38	19	33	38	21	36	52	67	26	45	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	36	33	65	68	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	55	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	47	39	30	13	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

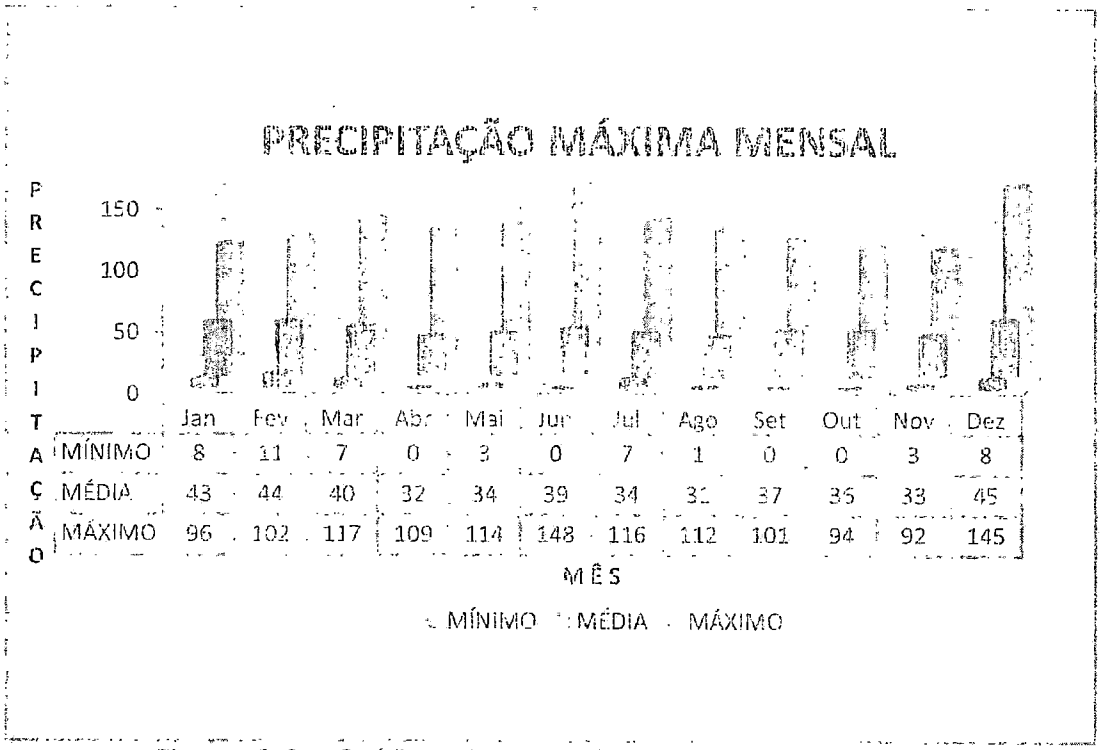


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	8	10	7	107	9	4	13
1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	8	17
1950	18	18	19	11	14	15	9	10	11	15	12	17	169	14	9	19
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	8	13	11	21	156	13	5	23
1952	11	10	13	4	5	9	8	8	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	8	8	8	7	1	6	112	9	1	16
1957	18	10	12	10	10	9	12	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	9	2	9	7	7	12	5	5	90	8	2	12
1963	18	9	13	4	2	5	4	9	7	17	13	11	123	10	2	18
1964	2	8	2	6	3	9	7	15	10	6	6	9	93	8	2	15
1965	15	11	9	14	9	10	10	9	9	8	6	10	123	10	6	16
1966	12	13	9	4	5	7	5	6	7	13	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	5	8	9	8	5	12	99	8	4	18
1971	13	7	13	7	11	6	5	8	7	5	8	11	104	9	5	13
1972	13	18	6	8	6	8	9	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	8	9	5	9	8	4	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	4	5	10	7	6	4	8	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	4	9	5	8	4	6	11	9	12	16	115	10	4	19
1976	18	10	13	5	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	18
1977	17	11	20	12	4	5	4	6	7	13	14	13	125	10	4	20
1978	12	10	9	6	8	4	8	7	8	6	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	5	6	6	8	11	11	14	14	6	22	136	11	6	22
1981	17	7	9	5	5	8	9	7	7	6	11	15	99	8	5	17
1982	6	13	6	9	7	13	7	7	4	17	12	10	132	11	4	19
1983	19	14	16	11	15	17	13	5	15	9	9	17	164	14	5	19
1984	12	8	11	12	13	7	7	13	8	5	10	11	128	11	4	17
1985	5	17	7	15	8	4	11	4	9	12	8	8	118	9	3	17
1986	19	10	12	14	5	4	11	7	13	7	15	12	149	12	4	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	8	6	14	6	14	119	10	0	16
1988	12	12	10	15	20	8	8	4	7	10	5	12	119	10	3	20
1989	22	18	14	14	11	12	11	8	14	6	10	15	158	13	8	22
1990	26	12	18	13	6	11	12	10	12	13	13	11	171	14	6	26

1991	12	11	24	16	12	14	5	11	10	14	14	14
1992	11	18	21	6	15	8	14	12	14	13	9	8
1993	22	21	17	10	11	12	17	13	20	12	13	22
1994	14	22	14	11	12	13	3	1	7	18	17	15
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	16
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	13	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	13	20	17	10	13
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	8	14	13	10
2000	11	17	14	5	8	11	9	7	14	14	11	13
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12
2002	18	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	6	4	8	8	4	7	5	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	5	12	15	7	8
2006	11	9	8	3	3	3	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	13
2008	15	14	10	12	3	8	4	11	9	11	15	9
2009	15	10	6	4	7	8	14	9	12	11	8	12
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	8	12
2011	19	19	12	8	3	6	10	9	6	9	6	7
2012	12	13	5	7	3	9	10	2	6	7	7	7
2013	6	14	3	3	8	13	6	5	6	8	8	6
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	1	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16
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	3
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

157	13	5	24
147	12	6	21
157	16	10	22
153	13	1	22
125	10	1	23
174	15	5	21
170	14	7	21
175	15	7	23
140	12	4	25
134	11	6	17
130	11	6	19
127	11	2	18
93	8	4	15
96	8	2	13
100	8	4	15
84	7	3	12
95	8	3	13
119	10	2	15
116	10	4	15
118	10	5	19
114	10	3	19
88	7	2	13
90	8	3	14
106	9	3	16
115	10	2	20

Fonte: Hidroweb

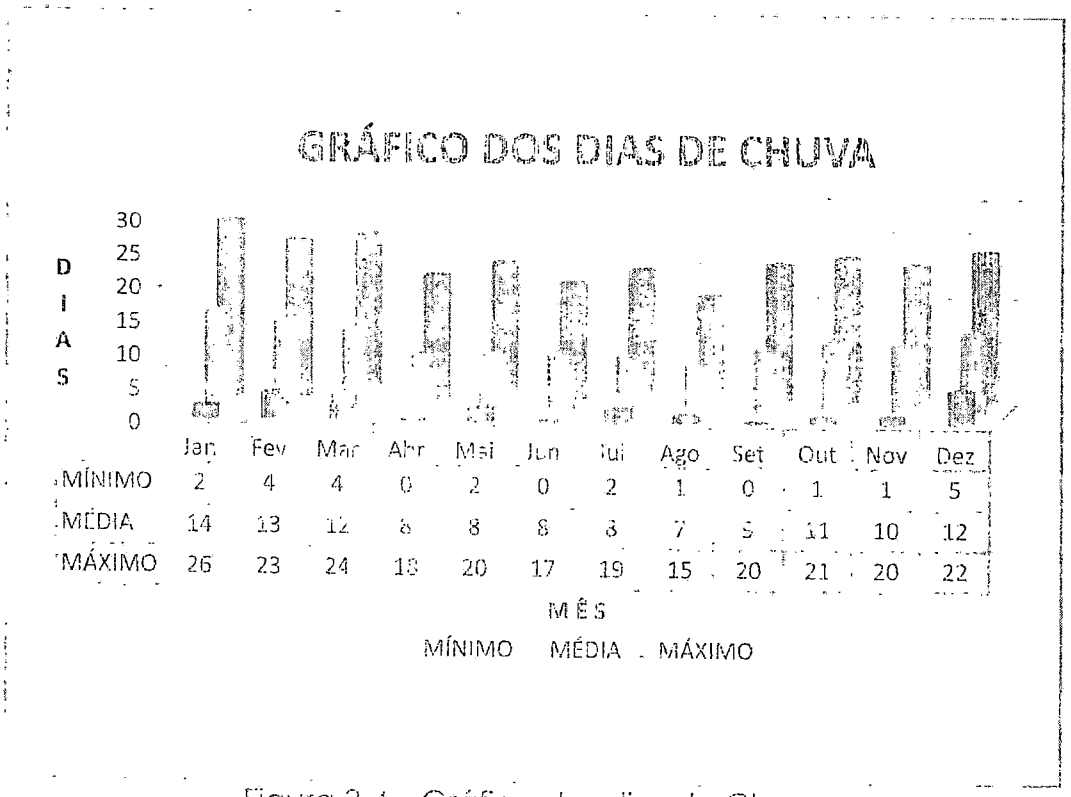


Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

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

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

Assim temos:

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

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

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

Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL)

Valores de K (GUMBEL)					
Tr - Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
0,520	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,490

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 3-6 – 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
				0.374	x	150.02		=	56.21	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
				0.098	x	163.52		=	14,39	mm		Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

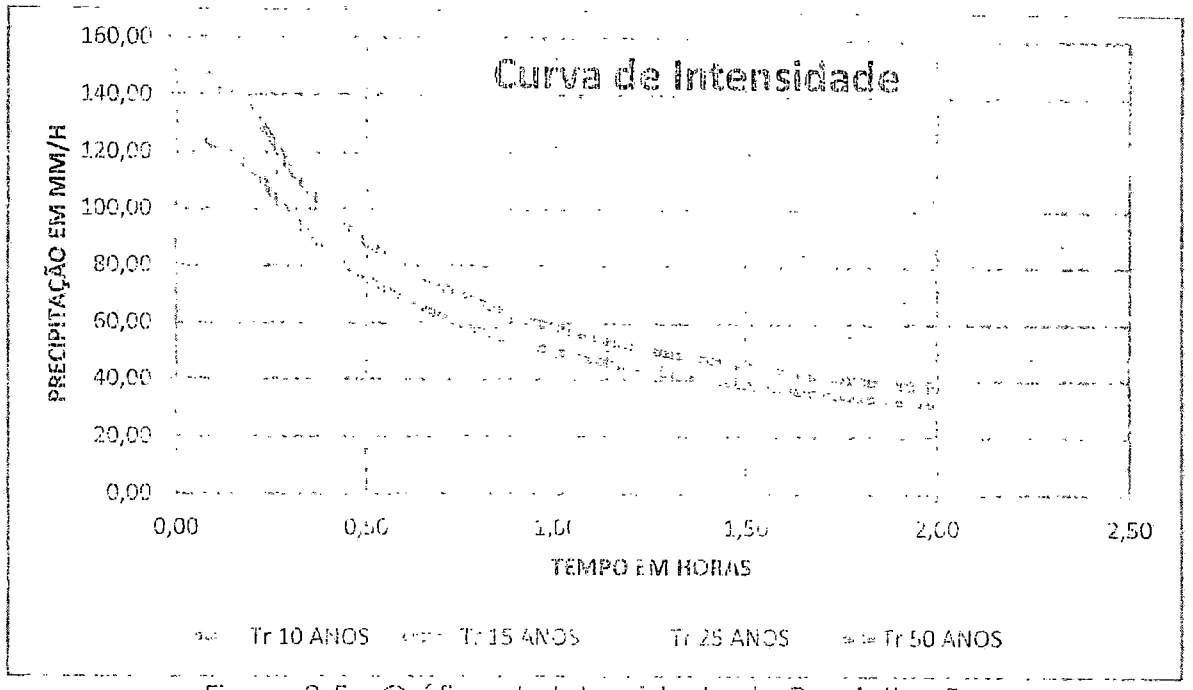


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

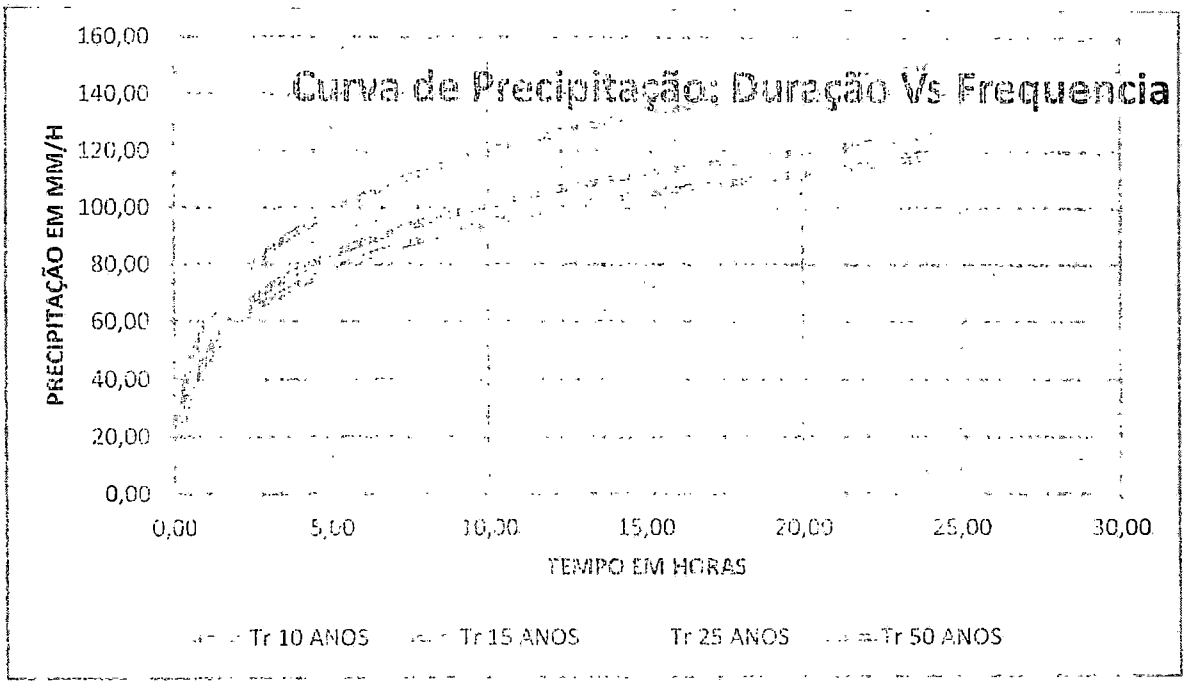


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

DAVANTI ENGENHARIA

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 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

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

Fonte: Adaptado de C. M. Tucci, 2005

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

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

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

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

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

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

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

Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno

T	VIDA ÚTIL DA OBRA (ANOS)				
(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 3-9 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	86	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	33	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	60	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	54	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	66	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	61	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

3.6 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.

3.7 Tempo de Concentração

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

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- 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 de interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

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

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

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

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

3.8 Coeficiente de Deflúvio

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

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da

vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

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

Tabela 3-10 – 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 POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES**, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio **C = 0,50**

3.9 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.

DAVANTI ENGENHARIA

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 Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

1623

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo hidrológico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

DAVANTI ENGENHARIA

1624

PREFEITURA DE
PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 8
Tabela 2-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos 9
Tabela 2-3 – Valores de "t" 10
Tabela 2-4 – Limites do CBR 10
Tabela 2-5 – Cálculo do ISC de Projeto 10

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor: 4
1.2 Identificação do Consultor: 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO GEOTÉCNICO 7
3.1 Investigações Geotécnicas 7
3.2 Cálculo do ISC de Projeto 9
3.3 Ocorrência de Solos Moles 11
3.4 Características do Materiais para Aterro 11
3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem 11
3.6 Boletim de sondagem 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.

Fone: (41) 3632-1136

E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br

PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da *Rua Oliveira*, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- **Estudo Geotécnico**
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

DAVANTI ENGENHARIA

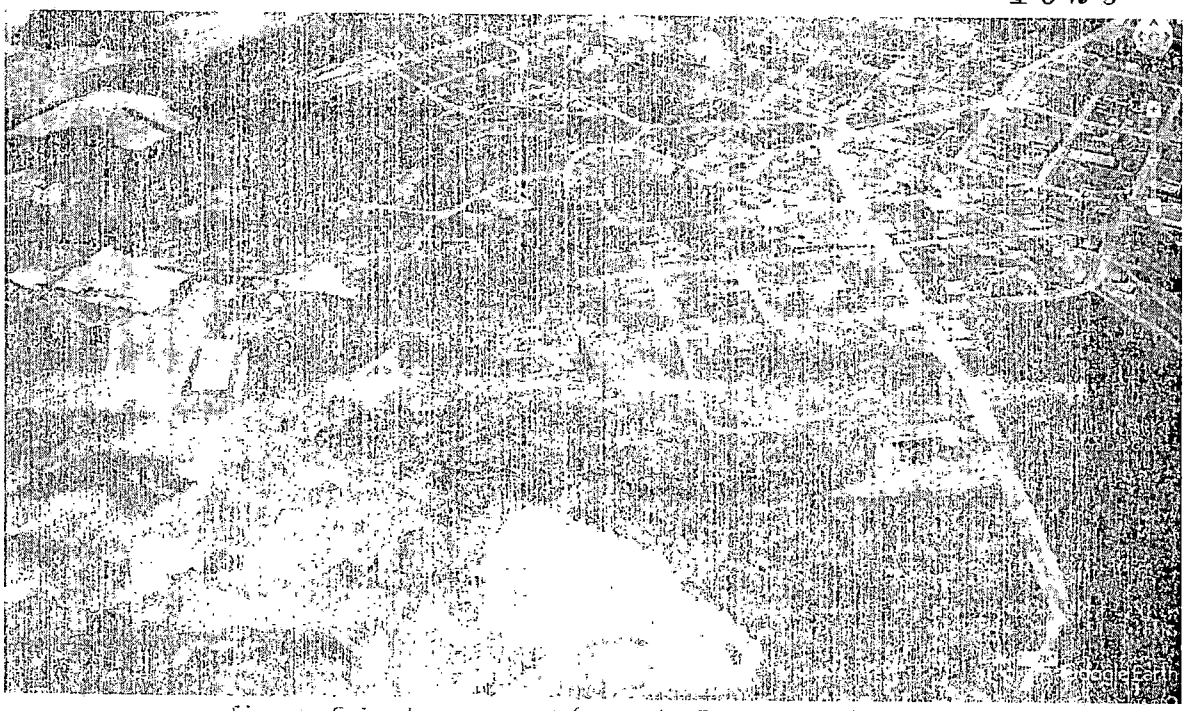


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

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

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

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

3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaboraaa 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 3-1 – Investigações Geotécnicos Utilizadas

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

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

Para o projeto executivo foram programadas, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Rua Oliveira 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, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

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.

DAVANTI ENGENHARIA

Tabela 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
-	EX	3441	B	Argila Marrom Clara	7,30	0,41
-	EX	3442	B	Argila Marrom Escura	6,00	0,35

Fonte: Acervo Pessoal

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 Cálculo do ISC de Projeto

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

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

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do nº de amostras analisadas
N = N.º de amostras

Tabela 3-3 – 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 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
6,65	0,1	0,92	6,74
Limite Inferior			
x	t	s	LS
6,65	0,1	0,92	6,56

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Os valores estatísticos encontrados foram:

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

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

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
6,65	1,29	0,32	2	6,35

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

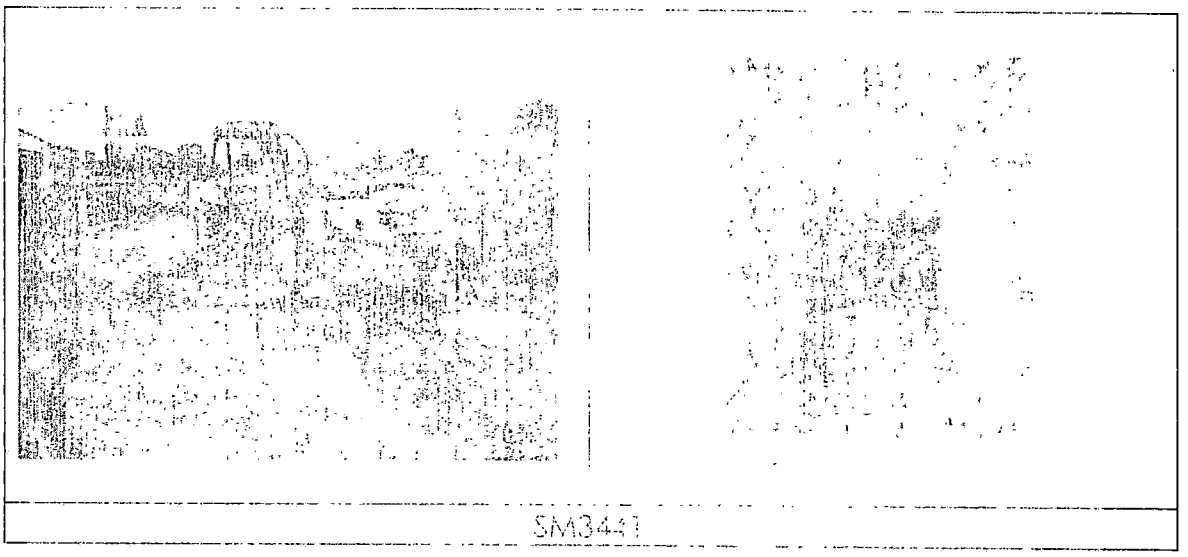
Não foram identificados locais com ocorrencia de solo com propriedades desfavoraveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da pavimento.

3.4 Caracteristicas dos Materiais para Aterro

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

- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>10% e EXP<2%

3.5 Relatório Topográfico De Sondagem



SM3441

SM3442

3.6 Boletim de sondagem

DAVANTI

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
RUA OLIVEIRA	ARGILA MARROM CLARA

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,10 A 1,50	NORMAL	12/04/2025

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3441	B

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1360
CILINDRO No.	05	11	29	30	18
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7849	8071	8736	9351	7991
PESO DO CILINDRO	4185	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
SOLO ÚMIDO	3664	3911	[illegible]	4050	3849
VOLUME DO CILINDRO	2308	2302	2328	2335	2294
DENSIDADE ÚMIDA	1,588	1,699	1,783	1,738	1,678
CAPSULA No.	56	37	48	61	69
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	111,69	104,58	105,74	112,47	109,55
CAPSULA + SOLO SECO	91,71	84,86	84,58	89,21	86,35
PESO DA ÁGUA	19,98	19,72	21,16	23,26	23,20
TARA DA CAPSULA	15,61	14,63	15,01	17,08	18,81
PESO DO SOLO SECO	76,1	70,23	69,57	72,13	67,54
TEOR DE UMIDADE	26,3	28,1	30,4	32,2	34,4
DENSIDADE SECA	1,258	1,327	1,367	1,314	1,249

UMIDADE NATURAL

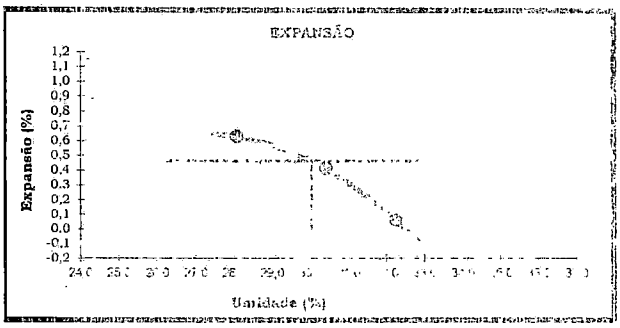
Capsula Nº:	61	44
Cápsula + Solo Úmido (g)	119,76	112,85
Cápsula + Solo Seco (g)	[illegible]	89,54
Peso da Cápsula (g)	15,63	15,90
Água (g)	25,19	23,31
Solo Seco (g)	78,94	73,64
Umidade %	31,9	31,7
Média	31,8	

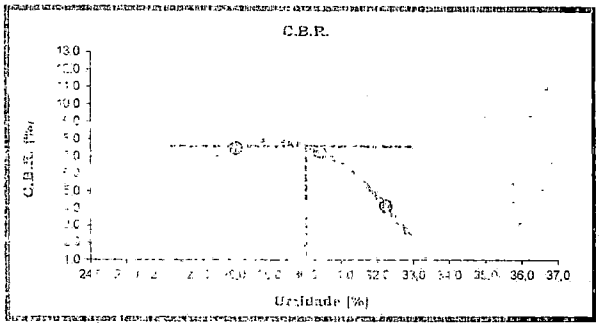
NORMA

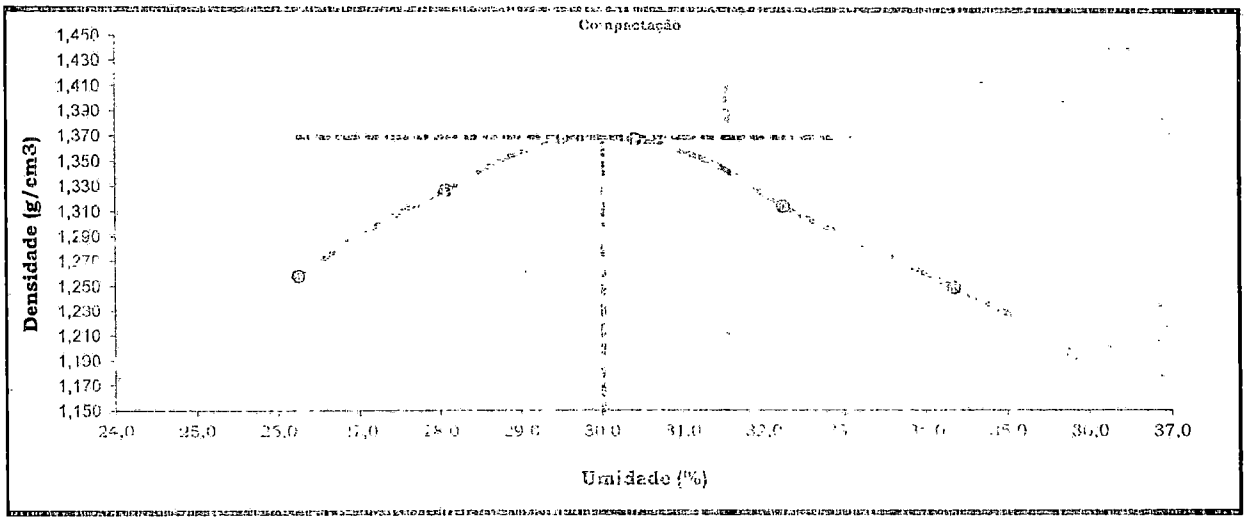
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	30,0	%
Dmax	1,36[illegible]	g/cm3







Hnatural	*Hot*	*30,0*	*%*	*I.S.C.*	*7,3*	*%*
31,8%	*Dmax*	*1,369*	*g/cm3*	*Exp*	*0,41*	*%*

1637

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO
12/04/2025	0 h	
13/04/2025	24 h	
14/04/2025	48 h	
15/04/2025	72 h	
16/04/2025	96 h	
% de Expansão		

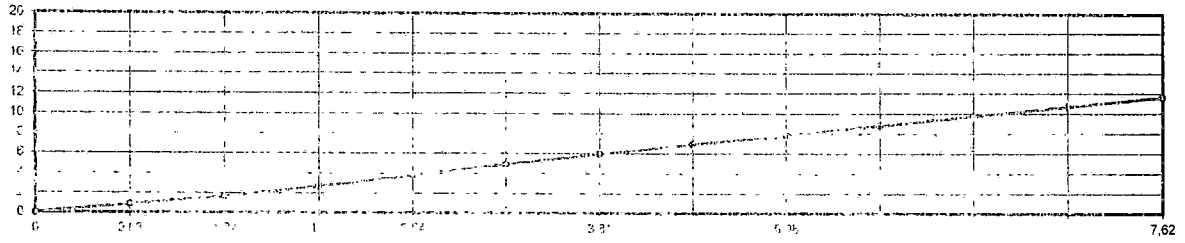
NORMA DNER 49-74

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

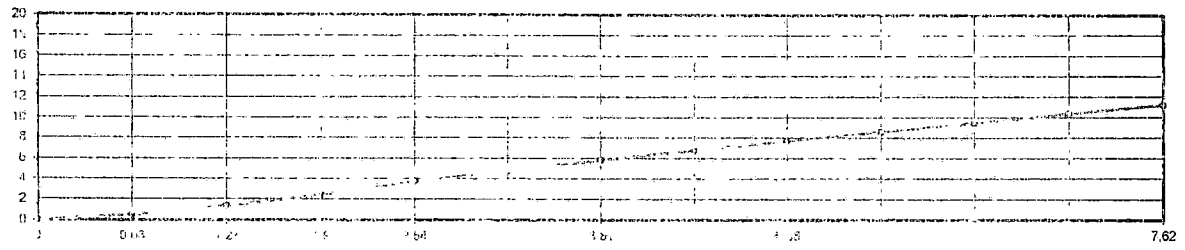
No. PRENSA | K 0,10379

TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO											
0,5 MM	0,63 mm				0,83	8	0,52	2	0,21		
1	1,27				1,66	2	1,35	1	0,73		
1,5	1,90				2,70	4	2,39	2	1,26		
2	2,54				3,84	6	3,74	3	2,08		
3	3,81				5,92	9	5,81	5	3,22		
4	5,08				7,69	12	7,68	7	4,36		
6	7,62				11,62	18	11,21	10	5,64		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2,54 mm		PC=	3,84	PC=	3,74	PC=	2,08			
CORRIG.	P/ 5,08 mm		PC=	7,69	PC=	7,68	PC=	4,36			
	PC/0,7031		ISC=	5,46	ISC=	5,31	ISC=	2,95			
I.S.C.	PC/1,0546		ISC'=	7,48	ISC'=	7,28	ISC'=	4,13			
	ADOTADO			7,5		7,3		4,1			

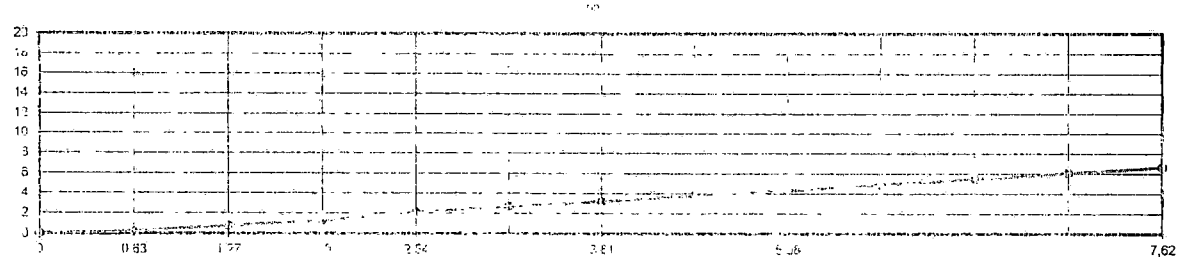
01



02



03



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO		MATERIAL	
RUA OLIVEIRA		ARGILA MARROM CLARA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,10 A 1,50	NORMAL	12/04/2025
ESTACA	POLÍCIA	ESTUDO	PROJ. ST.	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3441	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
84	14,27	12,06	6,04	2,21	6,02	36,7	55
73	15,43	12,84	6,04	2,59	6,80	38,1	43
58	16,59	13,56	5,98	3,03	7,58	40,0	32
49	16,68	14,09	7,88	2,59	[illegible]	41,7	21
47	18,09	15,12	8,32	2,97	6,80	43,7	13

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
3	11,72	10,89	8,05	0,83	2,84	29,2	
43	10,51	9,93	7,30	0,58	2,07	28,0	
57	10,05	9,07	5,31	0,98	3,46	28,3	**28,7**
28	11,14	10,29	7,32	0,85	2,97	28,6	
66	10,69	9,69	6,25	1,00	3,44	29,1	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		36
Amostra + tara + água	(g)	78,63
Amostra + tara	(g)	78,18
Tara	(g)	16,05
Umidade	(%)	0,7
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	9,47
Solo úmido passado # 10	(g)	990,53
Solo seco pass. # 10	(g)	983,41
Amostra total Seca	(g)	992,88
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,20

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	992,9	100,0	
1"	0,00	992,9	100,0	
3/4"	0,00	992,9	100,0	
3/8"	0,00	992,9	100,0	
4	3,57	989,3	99,6	
10	9,47	983,4	99,0	**99,0**
40	11,60	87,68	88,3	**87,5**
200	25,51	73,77	74,3	**73,6**

RESULTADOS

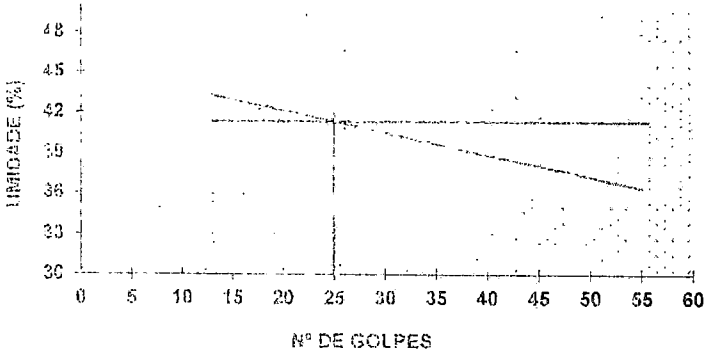
ÍNDICES FÍSICOS

LL	41,3
LP	28,7
IP	12,6

GRANULOMETRIA

# 10	99,0
# 40	87,5
# 200	73,6
I G	9
HRB	A7-6

LIMITE DE LIQUIDEZ



Tipo do material: ARGILA MARROM CLARA

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO			MATERIAL	
RUA OLIVEIRA			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA	
PIÊN / PR	0,50 A 1,52	NORMAL	11/04/2025	
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3442	B

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	18	17	05	05	23
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8002	9525	8477	8468	9883
PESO DO CILINDRO	[illegible]	[illegible]	4135	4135	5584
SOLO ÚMIDO	[illegible]	4162	[illegible]	[illegible]	4299
VOLUME DO CILINDRO	2317	2337	2308	2308	2342
DENSIDADE ÚMIDA	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
CAPSULA No.	30	41	28	49	21
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
CAPSULA + SOLO SECO	87,59	92,99	89,20	83,89	86,89
PESO DA ÁGUA	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
TARA DA CAPSULA	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
PESO DO SOLO SECO	73,38	76,53	72,54	65,7	68,69
TEOR DE UMIDADE	21,4	23,2	25,4	27,4	29,3
DENSIDADE SECA	1,410	1,445	1,484	1,457	1,420

UMIDADE NATURAL

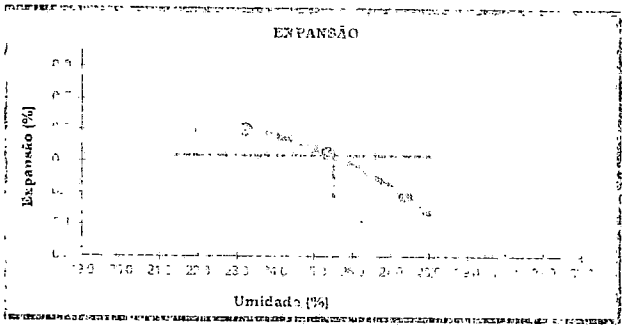
Cápsula Nº.:	66	19
Cápsula + Solo Úmido (g)	127,68	118,91
Cápsula + Solo Seco (g)	99,97	92,85
Peso da Cápsula (g)	15,15	14,55
Água (g)	27,71	26,06
Solo Seco (g)	83,82	78,30
Umidade %	33,1	33,3
Média	33,2	

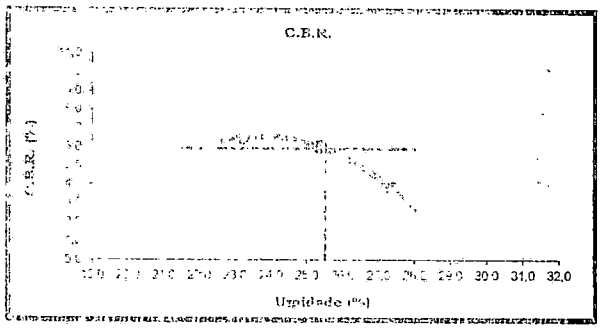
NORMA

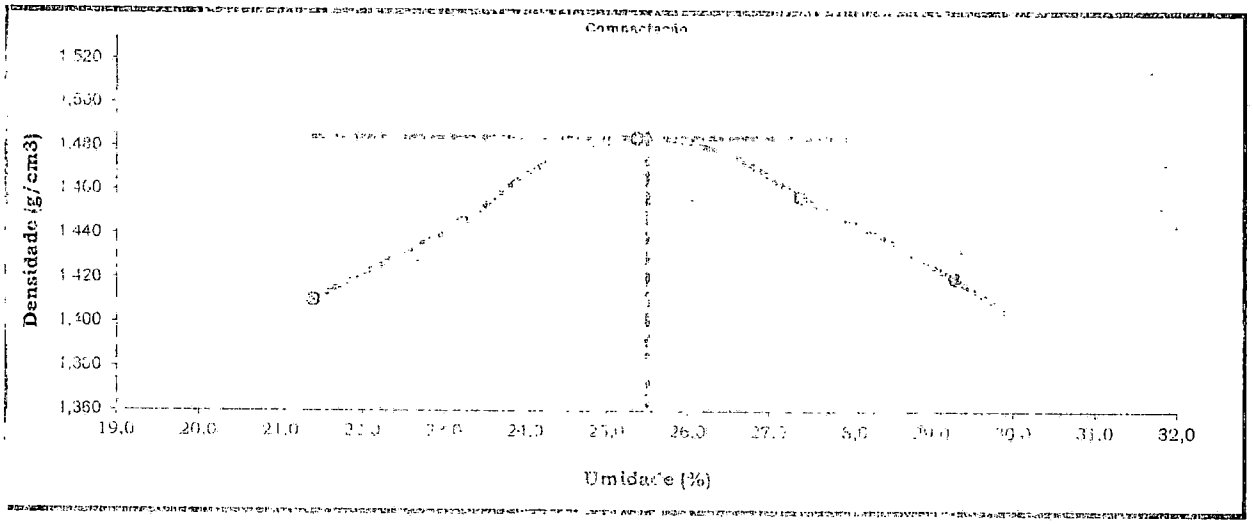
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	25,5	%
Dmax	1,434	g/cm3







Hnatural	Hot	25,5	%	I.S.C.	6,0	%
33,2%	Dmax	1,484	g/cm3	Exp.	0,33	%

1640

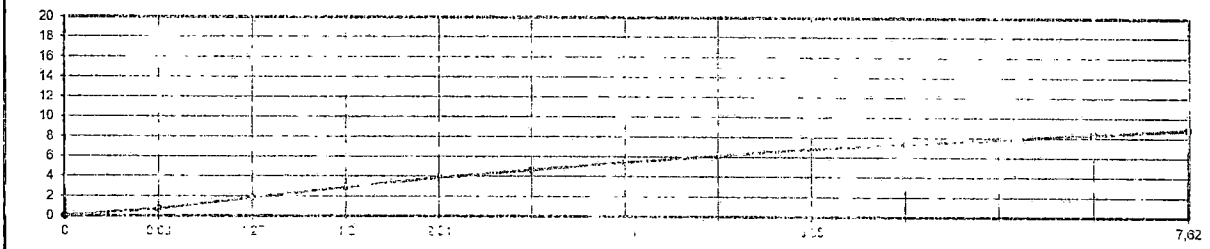
ENSAIO DE EXPANSÃO

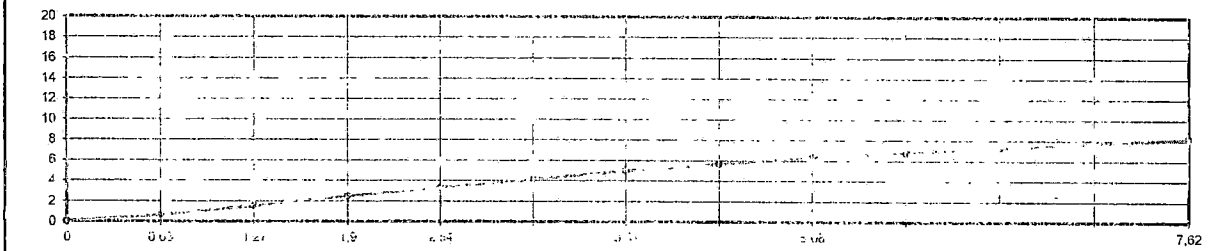
DATA	TEMPO	CILINDRO		
11/04/2025	[illegible] h			
12/04/2025	24 h			
13/04/2025	48 h			NORMA DNER 49-74
14/04/2025	72 h			
15/04/2025	96 h		[illegible]	
% de Expansão			[illegible]	

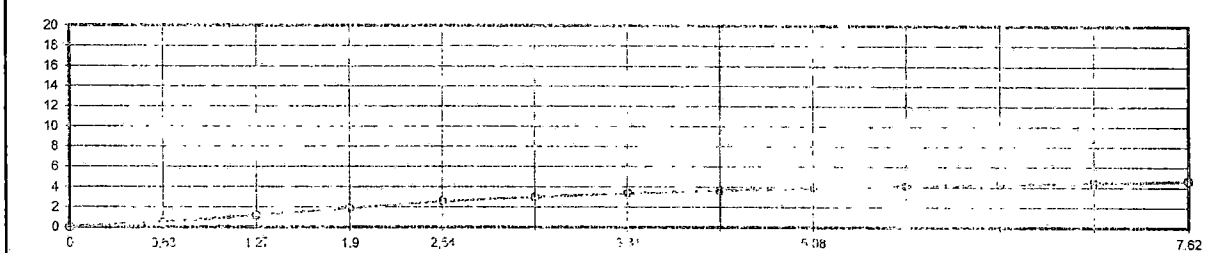
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

No. PRENSA K 0,10379

TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO											
0.5 MIN	0,63 mm				[illegible]		[illegible]		0,42		
1	[illegible]				[illegible]		[illegible]		[illegible]		
1,5	1,90				2,91		2,49		1,87		
2	2,54				3,34		3,32		2,59		
3	3,81				5,40		4,98		3,43		
4	5,08				6,35		[illegible]		[illegible]		
6	7,62				5,32		[illegible]		[illegible]		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2,54 mm			PC=	3,84	PC=	[illegible]	PC=	[illegible]		
CORRIG.	P/ 5,08 mm			PC'=	6,85	PC'=	[illegible]	PC'=	[illegible]		
	PC/0,703			ISC=	[illegible]	ISC=	[illegible]	ISC=	3,69		
I.S.C.	PC/1,0545			ISC'=	6,50	ISC'=	6,00	ISC'=	3,74		
	ADOTADO				6,5		6,0		3,7		







1641

DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA OLIVEIRA			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,50 A 1,52		NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	EX	SOLO NATURAL	3442	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
79	17,44	14,74	6,04	2,70	8,70	31,0	48
82	15,39	13,08	6,04	2,31	7,04	32,8	39
70	14,23	12,25	6,60	1,98	5,65	35,0	31
49	16,50	14,16	7,88	2,34	6,28	37,3	23
66	14,42	12,10	6,25	2,32	5,85	39,7	12

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
23	12,26	11,27	8,25	0,99	3,02	31,1	
26	10,76	9,86	7,49	0,90	2,47	32,4	
68	9,95	9,01	6,10	0,94	2,91	32,3	31,9
42	10,47	9,69	7,20	0,78	2,49	31,3	
15	11,82	10,96	8,30	0,86	2,66	32,3	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE

Capsula nº		12
Amostra + tara +agua	(g)	66,59
Amostra + tara	(g)	64,32
Tara	(g)	17,25
Umidade	%	4,3

PENEIRAMENTO GROSSO

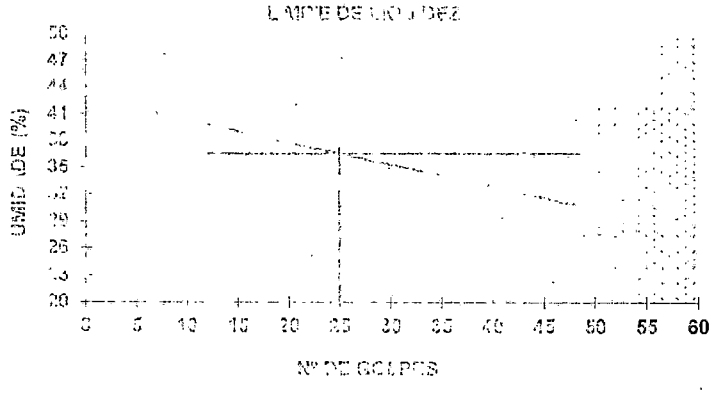
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	46,94
Solo umido passado # 10	(g)	950,06
Solo seco pass. # 10	(g)	908,35
Amostra total Seca	(g)	955,29

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	95,80

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	956,3	100,0	
1"	0,00	956,3	100,0	
3/4"	0,00	956,3	100,0	
3/8"	0,00	956,3	100,0	
4	14,51	941,8	98,5	
10	46,94	908,4	94,8	94,8
40	24,18	717,22	74,7	70,8
200	46,36	49,05	51,4	48,7



RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	31,9
LP	31,9
IP	0,0

GRANULOMETRIA

# 10	94,8
# 40	70,8
# 200	48,7
GI	0
HRB	A-4

Tipo de material: ARGILA MARROM ESCURA

Engenheiro responsável

Laboratorista

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo Geotécnico, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oslifon Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1643

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Ponto de Contagem de Tráfego 8
Tabela 2-2 – Resumo da Contagem de Tráfego.....8
Tabela 2-3 – Fator de Expansão Horária.....9
Tabela 2-4 – Volume para 24 Horas.....9
Tabela 2-5 - Tráfego Médio Diário Anual.....10
Tabela 2-6 – Taxa de Crescimento 10
Tabela 2-7 - Tráfego Projetado.....11
Tabela 2-8 – Fator de Veículo.....11
Tabela 2-9 – Cálculo do Número "N" 12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 Identificação do Empreendedor:.....4
1.2 Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 *Equipe Técnica*.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO DE TRÁFEGO.....7
3.1 Dados do tráfego.....7

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....13

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor:

Município de Pién

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Pién – PR.

Fone: (41) 3632-1136

E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br

PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor:

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 175 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancellier 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

DAVANTI ENGENHARIA

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo de Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

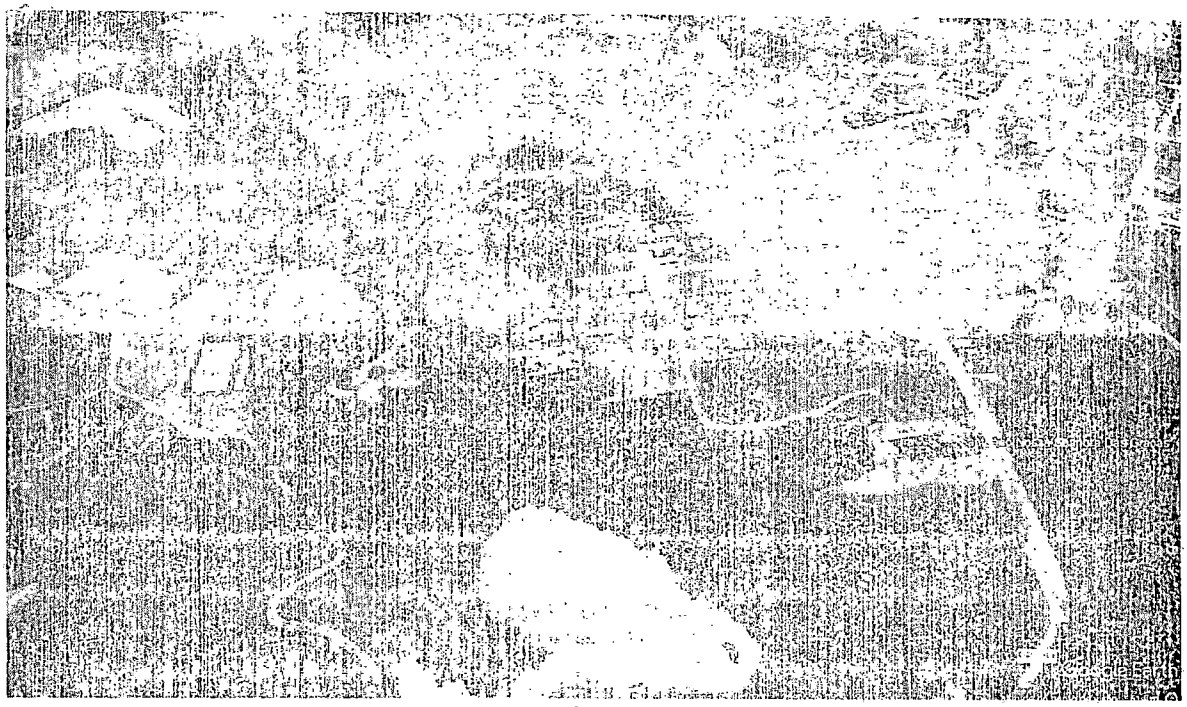


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA

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/PR e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

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

3.1 Dados do Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizaaas 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.

DAVANTI ENGENHARIA

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 3-1 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	0+0,00	11/03/2025	6:00 às 19:00 (13 horas)
		12/03/2025	0:00 às 24:00 (24 horas)
		13/03/2025	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 2026 e, consequentemente, 2036 como o 10º ano.

Tabela 3-2 – Resumo da Contagem de Tráfego

DIAS HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	21	0	2	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	23	0	2	0	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	23	0	2	0	0
0.00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	21	0	2	0	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	20	0	1	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	20	0	1	0	0

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 3-3 – Fator de Expansão Horária

DIAS / HORÁRIO	VP	ÔN	CS	CD	RSR	TOTAL
QUARTA –FEIRA / 6:00H ÀS 19:00H	40	0	4	0	0	44
QUARTA –FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	47	0	4	0	0	51
Fh	1,18	0	1	0	0	1,16

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Tabela 3-4 – Volume para 24 Horas

DIAS / HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	25	0	2	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	27	0	2	0	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	27	0	2	0	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	28	0	2	0	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	24	0	1	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	24	0	1	0	0

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 3-5 – Tráfego Médio Diário Anual

TDMA - 2025	
Automóveis	52
Ônibus	0
Caminhão Simples	3
Caminhão Duplo	0
Semi-Reboque	0
TOTAL	55

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 3-6 – Taxa de Crescimento

	TAXA DE CRESCIMENTO %		
PERÍODO	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2026-2029	4,03	4,5	4,34
2030-2034	3,63	4,05	3,9
2035-2039	3,27	3,65	3,51
2039-2044	3,15	3,48	3,42

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia considerada para 2026 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-7 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
2026	54	0	3	0	0
2027	56	0	3	0	0
2028	59	0	3	0	0
2029	61	0	4	0	0
2030	63	0	4	0	0
2031	65	0	4	0	0
2032	68	0	4	0	0
2033	70	0	4	0	0
2034	73	0	4	0	0
2035	75	0	4	0	0
2036	78	0	5	0	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

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

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

Tabela 3-8 – Fator de Veículo

MÉTODO USACE	VP	ÔN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,767	12,078

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-9 – Cálculo do Número "N"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		Σ (Vi * Fvi)	ANUAL	ACUMULADO
2026	182,5	3,597	656,379464	656,3794635
2027	182,5	3,753	684,866332	1341,245796
2028	182,5	3,916	714,589531	2055,835327
2029	182,5	4,085	745,602717	2801,438043
2030	182,5	4,245	774,681223	3576,119266
2031	182,5	4,410	804,89379	4381,013056
2032	182,5	4,582	836,284648	5217,297705
2033	182,5	4,761	868,899749	6086,197454
2034	182,5	4,947	902,78684	6988,984294
2035	182,5	5,120	934,474658	7923,458951
2036	182,5	5,300	967,274718	8890,733669

Fonte: Arquivo Pessoal

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo de Tráfego, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 13 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1656

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MCM	12/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação da Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO GEOMÉTRICO.....7
3.1.....Elementos da Seção Transversal.....7
3.2.....Faixa de Domínio.....8
3.3.....Caderneta de Locação.....8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....10

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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 Warmeiing Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da *Rua Oliveira*, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- **Projeto Geométrico**
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento atraves de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento

Fonte: Google Earth, Maio 2011

3 PROJETO GEOMÉTRICO

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutiao na fase Preliminar de Pavimentação.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a terceira faixa dentro da faixa de domínio existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego regional. Acima de tudo, para melhorar a mobilidade, sem prejudicar a segurança dos usuarios.

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

3.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* — 2 faixas de tráfego com 4,00 m cada;
- *Calçada* — De ambos os lados com 2,00 m.

3.2 Faixa de Domínio

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

3.3 Caderneta de Locação

DAVANTI
ENGENHARIA

1664

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.112.244,964	656.590,853	859,637	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.261,987	656.601,352	860,280	
2+0,000	40,00	20,00	7.112.279,009	656.611,852	860,924	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.296,032	656.622,351	861,567	
3+4,230 PI	64,23	60,00	7.112.299,632	656.624,572	861,703	
3+19,434 PI	79,43	64,23	7.112.312,661	656.632,407	861,781	
4+0,000	80,00	79,43	7.112.313,142	656.632,705	861,784	
5+0,000	100,00	80,00	7.112.330,154	656.643,223	861,580	
6+0,000	120,00	100,00	7.112.347,165	656.653,740	861,323	
7+0,000	140,00	120,00	7.112.364,176	656.664,258	860,986	
8+0,000	160,00	140,00	7.112.381,187	656.674,776	860,125	
8+3,000	163,00	160,00	7.112.383,739	656.676,353	859,973	

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 13 de junho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1666

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	JCS	14/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 .....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 .....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica......4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA.....7
3.1 .....Levantamento de Campo.....7
3.2 .....Tipos de Interferências.....7
3.3 .....Forma de Apresentação.....8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....9

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor:

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da *Rua Oliveira*, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA

Esta fase denominada de Projeto de interferências objetiva detalhar as soluções para os problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação do projeto com o sistema viário local, linhas de concessionárias de serviços públicos, construções particulares, de maneira a minimizar os riscos de acidentes e/ou interrupção dos serviços e também proporcionar aos usuários uma rodovia segura e confiável.

3.1 Levantamento de Campo

O levantamento topográfico da área de interesse fornece as informações de existência e localização de interferências aéreas existentes, tampões de poços de visita, caixas de inspeção, cercas, muros, portões, arvores etc.. motivo pelo qual deve-se inicialmente analisar as informações já obtidas no levantamento topográfico para verificar a necessidade de complementação.

Deve-se analisar ainda as informações obtidas em concessionárias de serviços e acrescentá-las ao levantamento, pois geralmente as empresas responsáveis possuem cadastradas informações sobre tubulações enterradas, incluindo cotas, diâmetros etc.

3.2 Tipos de Interferências

As interferências podem apresentar-se de diversas formas. Deve-se cadastrar todas aquelas que influenciarem o projeto que será implantado, como por exemplo galerias, dutos, caixas, cabos etc., sejam dos sistemas de

águas pluviais, águas frias e esgotos, energia elétrica, gás, telefonia e comunicações etc.

3.3 Forma de Apresentação

O produto das atividades de cadastro e levantamento consiste no registro das interferências identificadas e de suas plantas ilustrativas. Após o exame feito pela fiscalização e eventuais correções efetuadas pela empresa consultora, deve ser apresentada a versão definitiva.

DAVANTI

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 14 de julho de 2025, contendo 9 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1675

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA OLIVEIRA

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MCM	12/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA: 1677

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 7
3.1 Cortes 7
3.2 Aterros 7
3.3 Fundações 8
3.4 Serviços Preliminares 8
3.5 Determinação de Volumes 9
3.6 Recomendações 9
3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem 10

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 12

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor:

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor:

DAVANTI ENGENHARIA LTDA
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Delia 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
Dougias Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

DAVANTI ENGENHARIA

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- **Projeto Terraplenagem**
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

DAVANTI ENGENHARIA

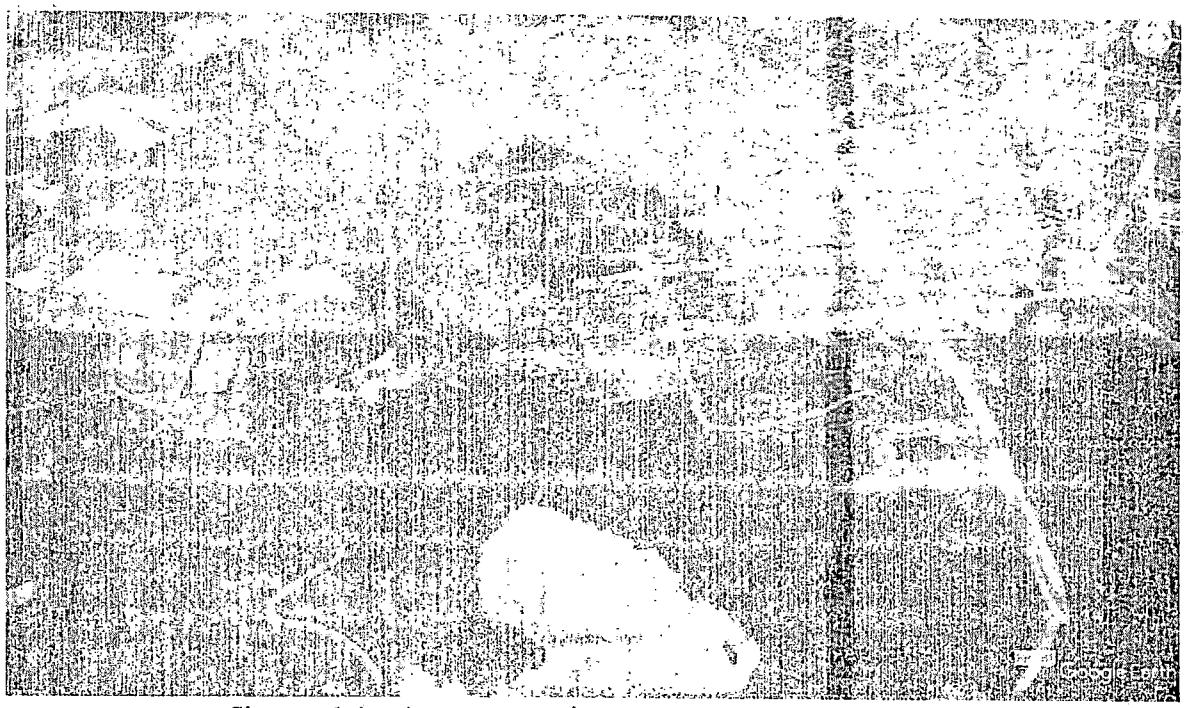


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 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.

3.1 Cortes

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

3.2 Aterros

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

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro está 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.

DAVANTI ENGENHARIA

3.3 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que não extrapolam a altura de 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "*A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V:H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V:H)*".

3.4 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, Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

DAVANTI ENGENHARIA

3.5 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 transportados a planilhas em anexo e conforme apresentado na peça gráfica do projeto de terraplenagem.

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

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

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

3.6 Recomendações

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

Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

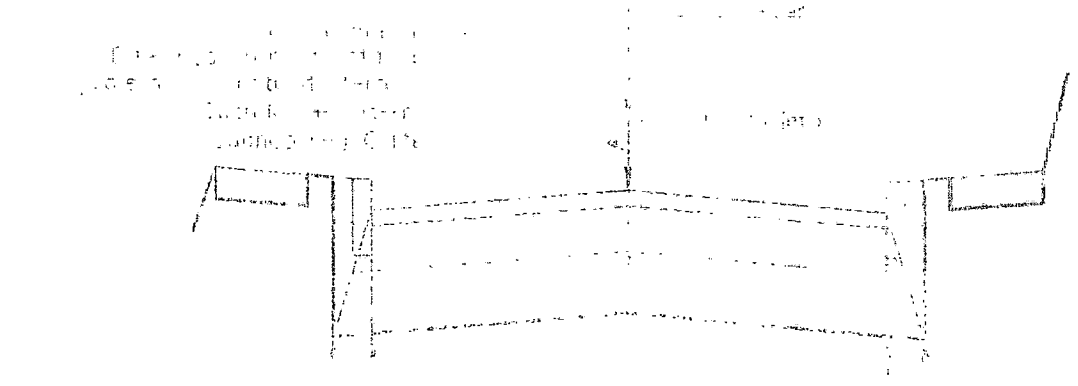
SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



Nota de Serviço Tabela

R.Oliveira R.Oliveira 0+0.000 8+3.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Daylight_Sub			ETW_Sub									ETW_Sub			Daylight_Sub		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.370	859.150	-2.00	-3.870	859.160	-2.00	0+0.000			859.637	859.637	0.000	3.870	859.160	-2.00	4.370	859.150	-2.00
-4.370	859.793	-2.00	-3.870	859.803	-2.00	1+0.000			860.280	860.017	0.263	3.870	859.803	-2.00	4.370	859.793	-2.00
-4.370	860.436	-2.00	-3.870	860.446	-2.00	2+0.000			860.92-	861.337	0.336	3.870	860.446	-2.00	4.370	860.436	-2.00
-4.370	861.079	-2.00	-3.870	861.089	-2.00	3+0.000			861.567	861.512	0.055	3.870	861.089	-2.00	4.370	861.079	-2.00
-4.370	861.215	-2.00	-3.870	861.225	-2.00	3+4.230			861.703	861.701	0.002	3.870	861.225	-2.00	4.370	861.215	-2.00
-4.370	861.293	-2.00	-3.870	861.303	-2.00	3+19.434			861.781	861.779	0.002	3.870	861.303	-2.00	4.370	861.293	-2.00
-4.370	861.296	-2.00	-3.870	861.306	-2.00	4+0.000			861.784	861.731	0.003	3.870	861.306	-2.00	4.370	861.296	-2.00
-4.370	861.093	-2.00	-3.870	861.103	-2.00	5+0.000			861.580	861.548	0.033	3.870	861.103	-2.00	4.370	861.093	-2.00
-4.370	860.835	-2.00	-3.870	860.845	-2.00	6+0.000		BVC	861.323	861.356	-0.033	3.870	860.845	-2.00	4.370	860.835	-2.00
-4.370	860.498	-2.00	-3.870	860.508	-2.00	7+0.000		EVC	860.986	861.074	-0.088	3.870	860.508	-2.00	4.370	860.498	-2.00
-4.370	859.637	-2.00	-3.870	859.647	-2.00	8+0.000			860.125	860.266	-0.141	3.870	859.647	-2.00	4.370	859.637	-2.00
-4.370	859.486	-2.00	-3.870	859.496	-2.00	8+3.000			859.973	859.973	0.000	3.870	859.496	-2.00	4.370	859.486	-2.00

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 13 de junho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1687

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA OLIVEIRA

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning 10
Tabela 1-2 – Relação Y/D 11

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO 5

3 PROJETO DE DRENAGEM 7
3.1 Metodologia 7
3.2 Situação da Drenagem Existente 7
3.3 Dispositivos de Drenagem 7
3.4 Cálculo da Vazão das Bacias 8
3.5 Dimensionamento Hidráulico 9
3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning 9
3.7 Relação de Enchimento 10
3.8 Equação de Dimensionamento 11
3.8.1 Equação de Manning – Velocidade 11
3.8.2 Raio Hidráulico – RH 11
3.8.3 Declividade Média 12
3.9 Planilha de Dimensionamento 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor:

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor:

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

1691

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da *Rua Oliveira*, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE DRENAGEM

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

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

3.1 Metodologia

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

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

3.2 Situação da Drenagem Existente

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

3.3 Dispositivos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

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

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

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

3.4 Cálculo da Vazão das Bacias

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 km² de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Esse método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. O Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como galerias, bueiros etc., e ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O Método é dado pela seguinte fórmula:

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

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

DAVANTI ENGENHARIA

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

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

3.5 Dimensionamento Hidráulico

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom, desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning

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

Tabela 7-1 – Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL	DESCRIÇÃO	Mínimo	Médio	Máximo
	Acabado a colher ou sedeireira	0,011	0,013	0,015
	Acabado a desempenadeira	0,013	0,015	0,016
	Acabado com areia grossa	0,016	0,017	0,020
CONCRETO	Bem acabamento	0,014	0,017	0,020
	Lançado com seção regularizada	0,016	0,019	0,023
	Lançado com seção ondulada	0,018	0,022	0,025
	Sobre rocha bem escavada	0,017	0,020	0,023
	Sobre rocha irregular	0,022	0,027	0,030

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

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

Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015 a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

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

- ✓ Mínimo = 0,013;
- ✓ Normal = 0,015;
- ✓ Máximo = 0,016;

3.7 Relação de Enchimento

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

Tabela 1-2 – Relação Y/D

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

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

3.8 Equação de Dimensionamento

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

3.8.1 *Equação de Manning – Velocidade*

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

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

3.8.2 *Raio Hidráulico – RH*

DAVANTI ENGENHARIA

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

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

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

3.8.3 *Declividade Médio*

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

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

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

3.9 Planilha de Dimensionamento

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Montante	Jusante	Cota Terreno (Montante) (m)	Cota Terreno (Jusante) (m)	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Manning	Área Molhada (m²)	Perímetro Molhado (m)	Raio Hidráulico (m)	Vazão (escoando) (l/s)	Altura da Lâmina (m)	Velocidade (m/s)	Lâmina (%)	Área de contribuição (m²)
Trecho-1	ISCC - Ø 400 mm	29,728	400,000	0,0536	CX	CX-2	54,000	52,443	1,500	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	29,536	0,096	1,216	23,942	1.885,88
Trecho-2	ISCC - Ø 400 mm	8,926	400,000	0,0276	CX-2	CX-3	52,443	52,198	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	20,783	0,094	0,929	43,489	1.617,16
Trecho-3	ISCC - Ø 400 mm	44,629	400,000	0,0581	CX-3	CX-4	52,198	49,589	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	33,934	0,098	1,366	24,566	2.196,45
Trecho-4	ISCC - Ø 400 mm	40,000	400,000	0,0581	CX-4	CX-5	49,589	47,262	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	33,934	0,098	1,366	24,566	2.517,83
Tv-1	ISCC - Ø 400 mm	0,000	400,000	0,0581	CX-5	CX-6	47,262	47,262	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-2	ISCC - Ø 400 mm	0,000	400,000	0,0581	CX-6	CX-7	47,262	47,262	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-3	ISCC - Ø 400 mm	0,000	400,000	0,0581	CX-7	CX-8	47,262	47,262	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-4	ISCC - Ø 400 mm	0,000	400,000	0,0581	CX-8	CX-9	47,262	47,262	0,00	0,00	0,015	0,126	0,817	0,057	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00

OBSERVAÇÕES *Método de SAATCI*

- Constante K

$$k = Q \cdot n \cdot D^{\frac{8}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

- Relação Altura da Lamina e Diametro (y/D)

$$\frac{h}{D} = \frac{y}{D}$$

$$\frac{y}{D} = \frac{1}{2}\left[1 - \cos\left(\frac{360 \cdot \theta}{2}\right)\right]$$

$$Am = \frac{(b + z \cdot y) \cdot y}{a}$$

$$Pm = \left(\frac{P}{2}\right) \cdot \theta$$

$$Rh = \frac{Am}{Pm}$$

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot Rh^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

4 - TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de drenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

DAVANTI ENGENHARIA

1701

PREFEITURA DE
PIÊN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	21/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.. 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento 8
Tabela 2-2 – Espessura do Revestimento..... 9

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2..... Identificação da Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....7
3.1. .....Dimensionamento do Pavimento.....7
3.2..... Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.....8
3.3.....Características das Camadas do Pavimento 9
3.4.....Determinação da Espessura do Revestimento.....9
3.5.....Determinação das Camadas Granulares.....10
3.6.....Distância Média de Transporte (D.M.T.s) 11

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 12

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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: 1705

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

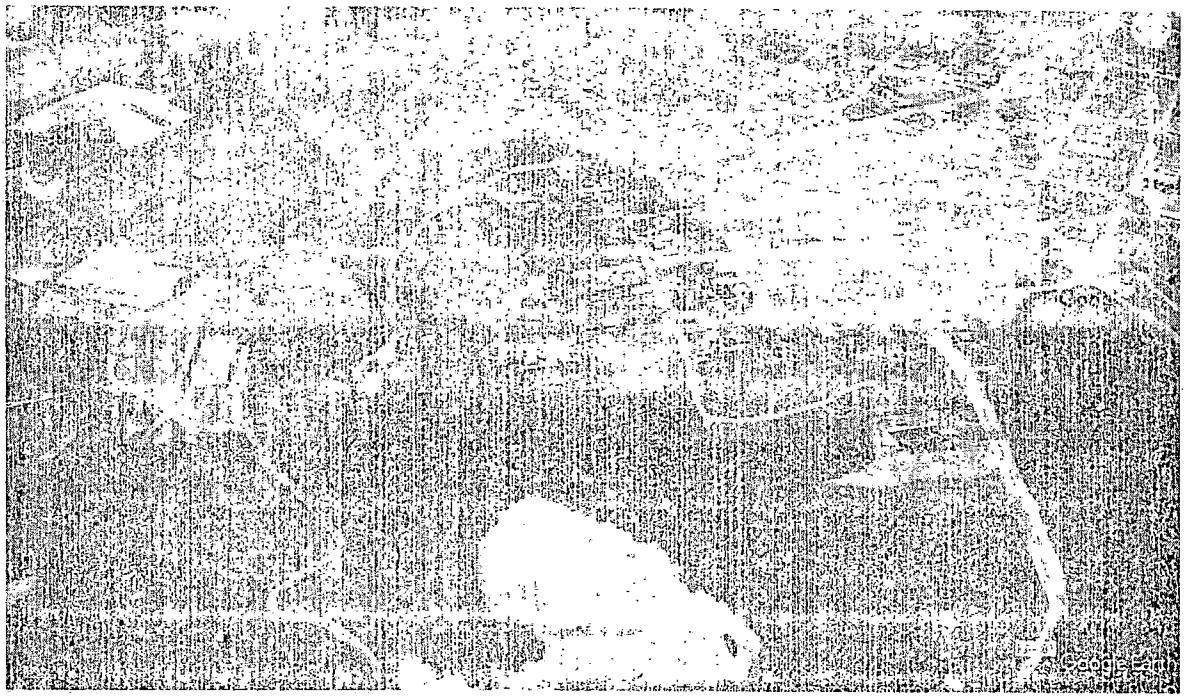


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI
ENGENHARIA

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O Projeto de Pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, 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 objetivo do projeto de pavimentação é a de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.

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

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

3.1 Dimensionamento do Pavimento.

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

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

DAVANTI ENGENHARIA

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 3-1 – 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.

3.2 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.

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos.

3.3 Característica das Camadas do Pavimento

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

- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

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

3.4 Determinação da Espessura do Revestimento

Em função do número de repetições de eixo padrão foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela 3-2 – Espessura do Revestimento

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

Fonte: DNIT 2006

De acordo com a Tabela acima, como pode ser observado, em função do número de "N" obtém-se como revestimento apenas um

DAVANTI ENGENHARIA

tratamento superficial [illegible] espessura de 5,00 cm de revestimento em Concreto Betuminoso.

3.5 Determinação das Camadas Granulares

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEL E SEMIRÍGIDO			
Dados de Tráfego	Número "N" de Projeto (USACE) - Np - 10 anos		6,89E+03
Determinação da Deflexão Admissível			
			207,00
CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO			
Camada	Materiais Constituintes	ISC (%)	Coeficiente
Revestimento	[illegible]	-	Kr = 2,0
Base	B	> 80	KB = 1,0
Sub-Base	SB	> 20	KS = 1,0

MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DO DNER - Eng. Murilo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras

IS_{SL} = 6,35 ⟶ Hn = 40,00 cm $\quad R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$

IS_{Sbase} 20,00 ⟶ H_{20} = 20,00 cm $\quad R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_S \geq Hn$

Calculo teório das espessuras

ISC (%) SL	ISC (%) SB	Espessuras (cm) CBUQ R	Base B	Sub-base n20 SB	Total	HM	HE Estrutura Equivalente	Verificação Estrutural HE > HM	ADOTADO
6	20	5,00	10,0	20,0	15,0	40	20	Aceito	

Hipótese 01 - MÉTODO DNER - Dimensionamento Teórico

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	16,00 cm	35,0 cm	

* A espessura da base foi ajustada para satisfazer ao método construtivo

Resumo dos Calculos - MÉTODO DNER - ADOTADO

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	16,00 cm	37,0 cm	

DAVANTI ENGENHARIA

3.6 Distância Média de Transporte (DMTs)

MATERIAL	ORIGEM	DESTINO	DMT(KM)
Brita Graduada	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Oliveira, Piên - PR, 83860-000	7,0 km
Brita 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Oliveira, Piên - PR, 83860-000	7,0 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	R. Oliveira, Piên - PR, 83860-000	77,7 km
CAP	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	72,9 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Oliveira, Piên - PR, 83860-000	7,0 km

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de pavimentação deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 22 de julho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliron Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

DAVANTI ENGENHARIA

1713

PREFEITURA DE
PIÊN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	23/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 ..... Identificação do Empreendedor; 4
1.2 ..... Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO 7
3.1 ..... Referências normativas 8
3.2 ..... Termos, definições 9

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação da Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-69
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023. e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

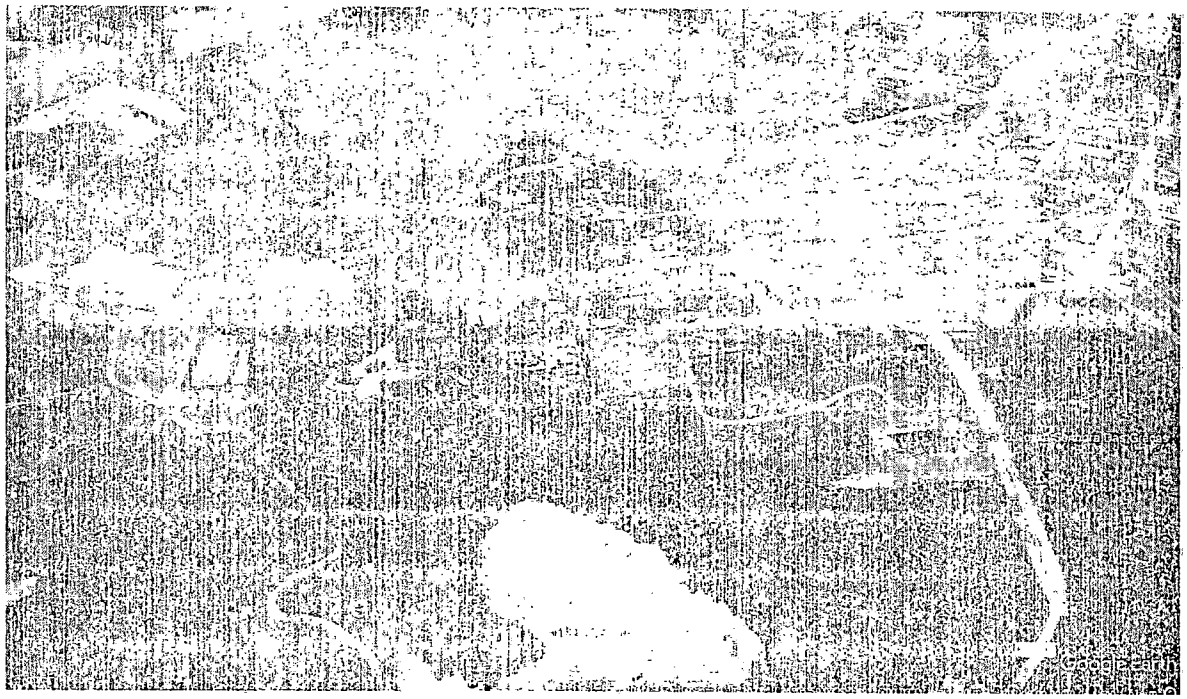


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO

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

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

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

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

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

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

3.1 Referências normativas

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

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

✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

3.2 Termos, definições

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

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com

DAVANTI

deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

NOTA Esse termo também pode ser denominado "tecnologia assistiva"

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

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação,

tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.

- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a

ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.

- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo especifico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

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

DAVANTI
ENGENHARIA

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve com o finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de urbanização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 23 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

DAVANTI ENGENHARIA

1727

PREFEITURA
DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....8
Figura 3-1 - Sinal A-24: Obras 26
Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar 27
Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida 28
Figura 3-4 Sinal de acostamento em obras a ..... metros.....29
Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento.....30
Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda 31

TABELAS:

Tabela 3-1 – Cores padrão Munsell 11
Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica 17
Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre 17
Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica 17
Tabela 3-5 – Qualitativo Resina Livre 18
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação..... 19
Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação..... 19
Tabela 3-8 – Características dos Sinais de Advertência..... 20
Tabela 3-9 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor. 21

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 6
1.1 Identificação do Empreendedor; 6
1.2 Identificação do Consultor; 6
1.2.1 Equipe Técnica 6

2 APRESENTAÇÃO: 7

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO: 9
3.1 Sinalização Horizontal; 9
3.1.1 A Importância da sinalização horizontal: 9
3.1.2 Padrão de formas: 10
3.1.3 Padrão de cores: 10
3.1.4 Dimensões 11
3.1.5 Materiais 12
3.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização 12
3.1.7 Classificação 13
3.1.7.1 Marcas Longitudinais 13
3.1.7.2 Marcas Transversais 14
3.1.7.3 Marcas De Canalização 15
3.1.8 Sinalização Horizontal à Base de Tinta Acrílica 15
3.2 Sinalização Vertical: 18
3.2.1 Sinalização de Regulamentação 18
3.2.2 Sinalização de Advertência 19
3.2.3 Sinalização de Indicação 20
3.3 Sinalização de Obras: 21
3.3.1 Sinalização Vertical de Obras 24

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

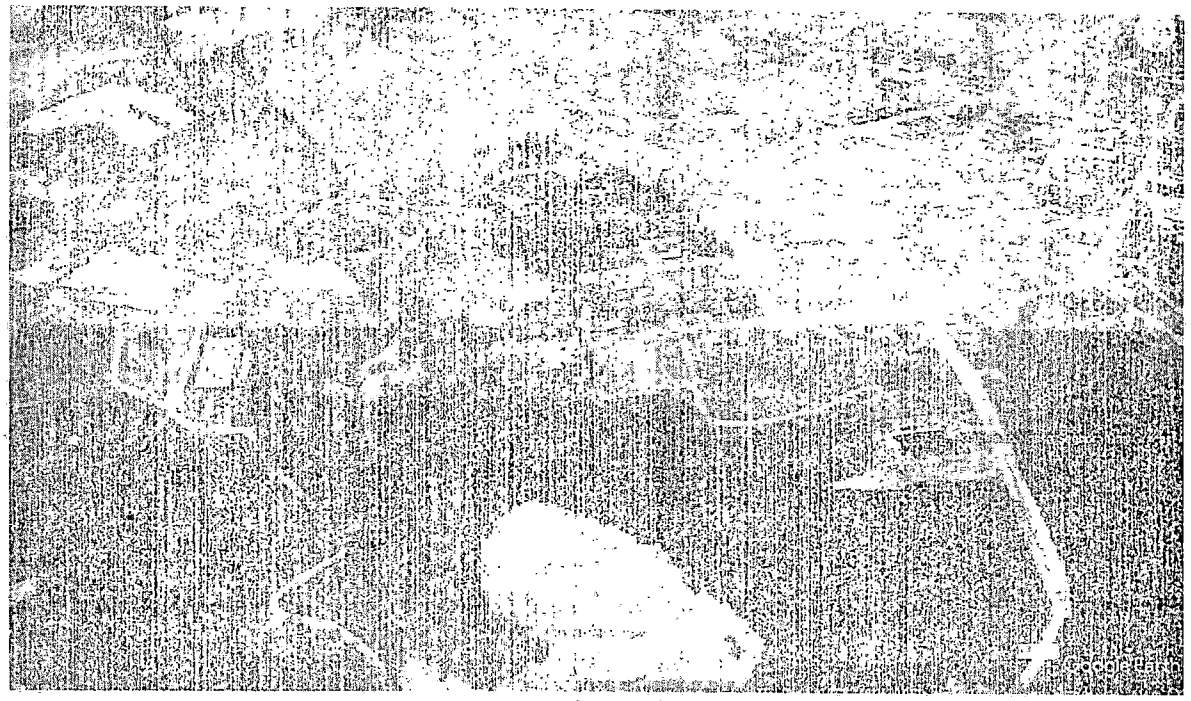


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

3.1 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.

3.1.1 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.

DAVANTI ENGENHARIA

Apresenta algumas limitações:

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

3.1.2 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.

3.1.3 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.

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 3-1 – 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

3.1.4 Dimensões

DAVANTI ENGENHARIA

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.

3.1.5 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.

3.1.6 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.

3.1.7 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.

3.1.7.1 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, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

DAVANTI ENGENHARIA

- 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

3.1.7.2 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);

DAVANTI ENGENHARIA

- 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).

3.1.7.3 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.

3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

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

DAVANTI ENGENHARIA

II.Documentos Complementares.

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

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

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

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

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

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

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

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

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	Mínimo	Máximo
Consistência	80	95
Estabilidade	-	5
Matéria não Volátil	62,8	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	33	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	30	-
Massa específica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade		5
Tempo de Secagem		20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa específica	1,35	-
Brilho		70

Fonte: Arquivo DETRAN

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

Tabela 3-4 – 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 as principais características predominantes de resinas acrílicas e estireno.
Resistência ao intemperismo artificial acelerado:	
- cor	Leve alteração
- integridade	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

DAVANTI ENGENHARIA

Tabela 3-5 – 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 5,0/11 e 5,5 YR 7,5/12
Preta	N 0,5
Azul	5 PB 2,5 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)
Vermelha	7,5 R 4/14 (tolerância 5 R 4/10 e 5,5 R 4/12)
Resistência à luz 100 h	Ligeiramente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

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

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

3.2 Sinalização Vertical:

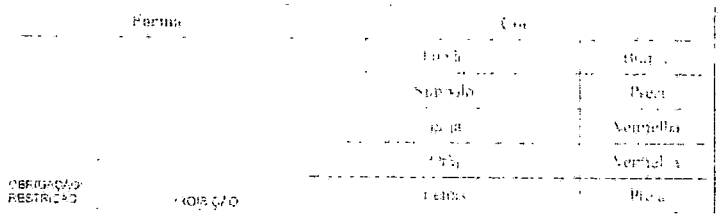
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

3.2.1 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 3-6 -- Características dos Sinais de Regulamentação



Fonte: Arquivo DENATRAN

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

Tabela 3-7 -- 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.

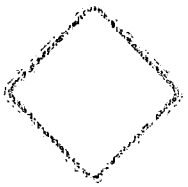
3.2.2 *Sinalização de Advertência*

DAVANTI ENGENHARIA

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 3-8 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]
	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.

3.2.3 *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

DAVANTI ENGENHARIA

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 3-9 - 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

3.3 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 das 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.

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.

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

DAVANTI

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

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

3.3.1 Sinalização Vertical de Obras

Os dispositivos de sinalização vertical regulamente 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

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 De 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.

DAVANTI ENGENHARIA

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

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 do veículo 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.

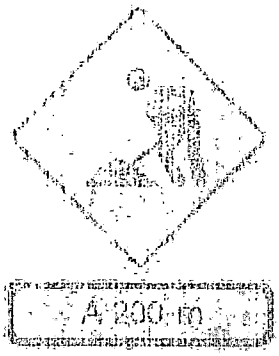


Figura 3-1 - Sinal A-24: Obras

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.

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 nos 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 3-2 - 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 necessários na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para reforçar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

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

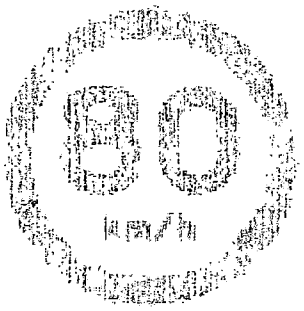


Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

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.

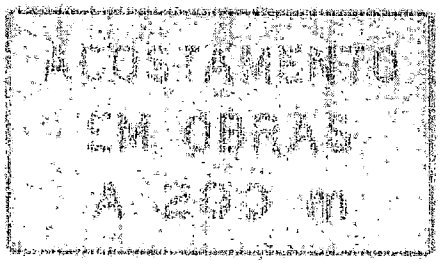


Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

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 retomar 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 exemplo de seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento.

DAVANTI ENGENHARIA

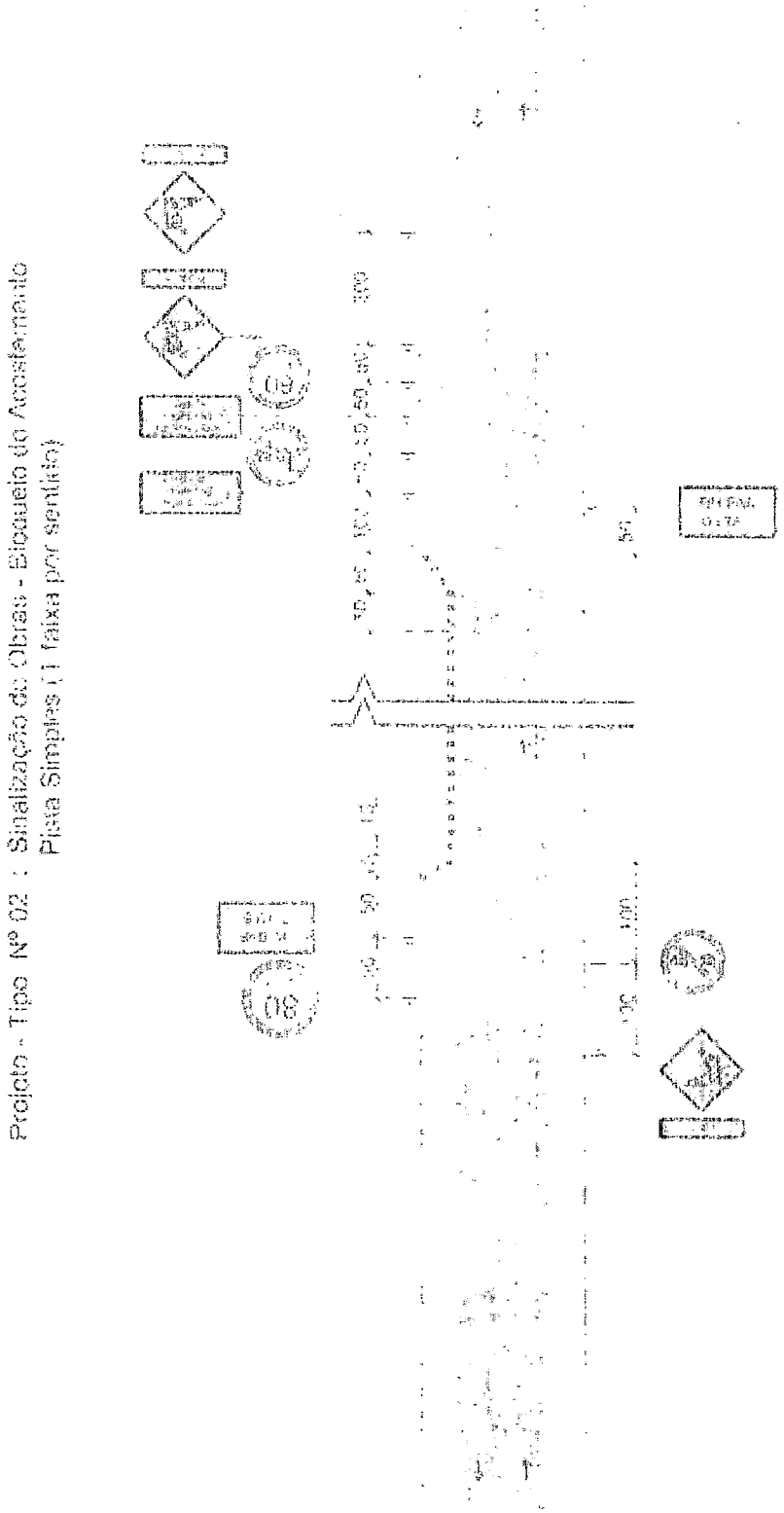


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio ao Acostamento

Legenda:

- cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe II
- sentido de circulação
- iluminação intermitente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

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

Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contrarante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de sinalização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1759

PREFEITURA
DE PIÊN

MEMORIAL DE CÁLCULO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento..... 6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:..... 4
1.1 Identificação do Empreendedor:..... 4
1.2 Identificação do Consultor:..... 4
1.2.1 Equipe Técnica..... 4

2 APRESENTAÇÃO:..... 5

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS..... 7
3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES..... 7
3.2 TERRAPLANAGEM..... 9
3.3 DRENAGEM FLUVIAL..... 12
3.4 PAVIMENTAÇÃO..... 16
3.5 URBANIZAÇÃO..... 18
3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA..... 20

4 TERMO DE ENCERRAMENTO..... 27

1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.

Fone: (41) 3632-1136

E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br

PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-69

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da *Rua Oliveira*, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

DAVANTI ENGENHARIA

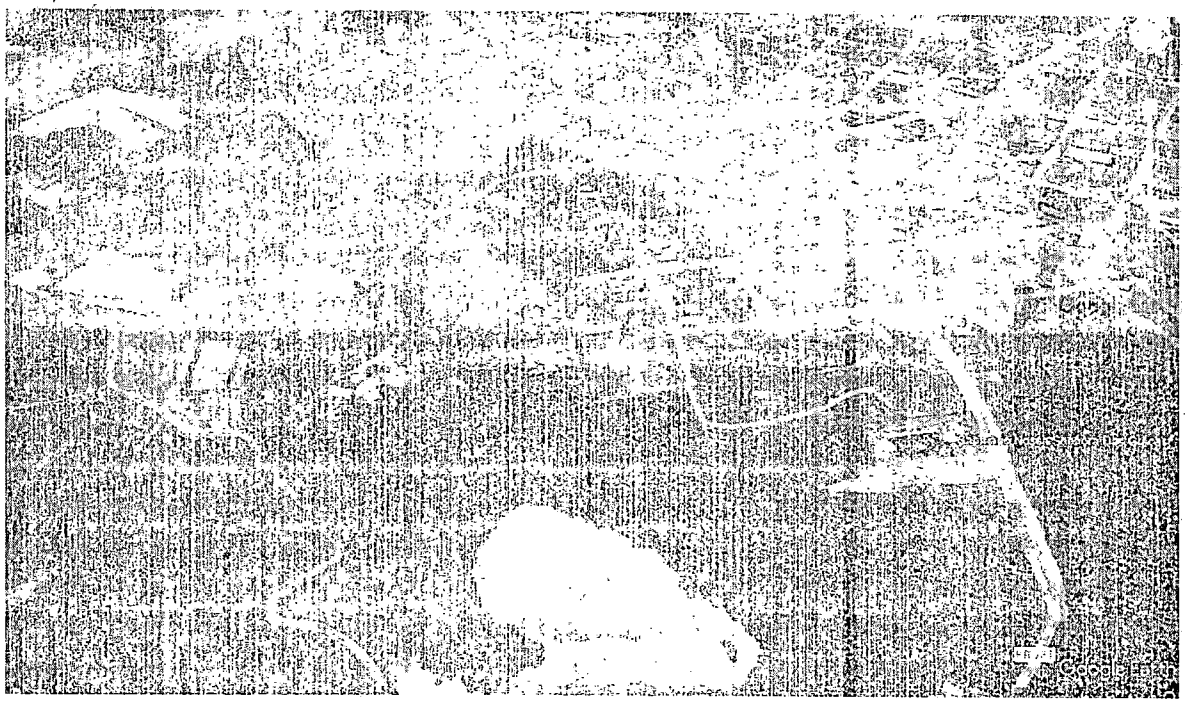


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

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

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

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

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

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

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI

Corte de Árvore Diametro Maior que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação	
LE	0	+	156,500		
				Total (und.)	1,00
DAP Médio		*0,159*		*Altura Média(m)*	8,1000
DMT (Km)		3,00		*Total de Área (m²)*	0,16
				Volume total (m³)	1,29
				*Transporte do Material Removido (m³ * Km)*	3,86

Remoção de Blocos de Concreto

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
LE	0	+	64,000	0	+	65,000	0,53
LD	0	+	64,500	0	+	68,500	9,03
LD	0	+	82,000	0	+	83,250	0,48
LE	0	+	82,500	0	+	84,000	1,39
						Total de Área (m²)	11,43
DMT (km)		3,00				*Espessura Estimada*	0,08
						Volume total (m³)	0,91
						*Transporte do Material Removido (m³ * Km)*	2,74

Remoção de Revestimento Asfaltico

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
EX	0	+	63,500	0	+	69,000	43,06
EX	0	+	79,000	0	+	84,000	46,64
						Total de Área (m²)	89,70
DMT (km)		3,00				*Espessura Estimada*	0,05
						Volume total (m³)	4,49
						*Transporte do Material Removido (m³ * Km)*	13,46

3.2 TERRAPLANAGEM

1767

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca		Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Eixo	km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
Eixo1									
	0+000,00	0,00	0,00	3,88	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	1,78	0,34	56,64	3,48	56,64	3,48
	0+040,00	40,00	10,00	2,97	0,42	47,52	7,59	104,16	11,07
	0+060,00	60,00	10,00	3,30	0,14	62,68	5,61	166,84	16,68
	0+064,23	64,23	2,12	3,92	0,17	15,27	0,66	182,11	17,34
	0+079,43	79,43	7,60	3,75	0,30	58,34	3,52	240,45	20,86
	0+080,00	80,00	0,28	3,75	0,24	2,12	0,15	242,57	21,01
	0+100,00	100,00	10,00	4,15	0,00	79,00	2,42	321,57	23,43
	0+120,00	120,00	10,00	4,63	0,00	87,80	0,00	409,37	23,43
	0+140,00	140,00	10,00	4,67	0,00	93,00	0,00	502,37	23,43
	0+160,00	160,00	10,00	4,40	1,34	90,73	13,41	593,10	36,84
	0+163,00	163,00	1,50	3,47	1,26	11,80	3,90	604,90	40,74

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE ORIGEM			LOCALIZAÇÃO CORTE DESTINO			VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO ORIGEM			LOCALIZAÇÃO ATERRO DEST.NO			VOLUME (M³)	DMT
Conformação do Greide	0	+	0,00	0	+	163,00	604,90	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		-			+			Calçada		+			-		0,00	200,00
		-			-			Camada Final	0	+	0,00	0	+	163,00	40,74	
		+			+			Reposição dos Solos Moles		+			-			
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	0	+	163,00	564,16	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			-			Camada Final		+			-			
		-			-			Reposição dos Solos Moles		+			-			
Material de Jazida Comercial		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		-			-			Camada Final		+			-			
		+			-			Reposição dos Solos Moles		+			+			
Remoção dos Solos Moles		+			-			Bota Fora		+			+			

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		604,90		604,90	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	40,74	15,00%	46,85	9,37
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	564,16	15,00%	648,78	1.946,35
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		40,74		40,74	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		40,74		40,74	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		564,16	15,00%	648,78	

3.3 DRENAGEM PLUVIAL

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

DAVANTI ENGENHARIA

Meio Fio de Concreto (15 cm de espelho)	LE-LD	0	+	0,000	0	+	163,000	163,00	284,70	m
Meio Fio de Concreto (rebaixado)	LE-LD	0	+	0,000	0	+	163,000	163,00	31,50	m
			-			+		0,00		
Caixa Coletora	LE-LD	.	+	0,000	0	+	163,000	63,00	8,00	unid.
			+			-		0,00		
Boca para Bueiro - Tubo 0,40	LE	0	+	0,000	0	+	163,000	163,00	2,00	unid
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			-		0,00		
			+			+		0,00		
			-			+		0,00		
			-			+		0,00		
			+			+		0,00		
						+		0,00		
			+			+		0,00		
			-			+		0,00		
			-			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			-			+		0,00		
			-			+		0,00		

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466 3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (m)	Montante	Jusante	Prof. Caleia (Montante) (m)	Prof. Caleia (Jusante) (m)	Profundidade média (m)	Largura da Vala (m)	Escavação (m³)	Área do Tubo (m²)	Lastro de Brita (m³)	Reaterro (m³)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	29,73	0,40	CX 1	CX 2	1,50	1,00	1,25	0,650	32,70	0,181	2,616	24,705
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	14,32	0,40	CX 2	A-A	1,00	0,40	0,70	0,580	9,13	0,181	1,305	5,145
Trecho-3	TSCC - Ø 400 mm	44,63	0,40	CX-5	CX 6	1,50	1,05	1,275	0,385	40,09	0,181	3,527	37,088
Trecho-4	TSCC - Ø 400 mm	4,90	0,40	CX-6	A-A 2	1,00	0,40	0,700	0,580	3,12	0,181	0,431	1,702
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	9,66	0,40	CX-3	CX 1	1,40	1,50	1,450	0,880	12,15	0,181	0,845	9,668
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	9,74	0,40	CX-4	CX 2	0,90	1,00	0,950	0,880	8,11	0,181	0,675	5,951
Tv-3	TSCC - Ø 400 mm	9,66	0,40	CX 7	CX 5	1,40	1,50	1,450	0,880	12,15	0,181	0,845	9,668
Tv-4	TSCC - Ø 400 mm	9,66	0,40	CX 8	CX 6	0,92	1,00	0,960	0,880	8	0,181	0,845	5,527

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**135,18**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	135,18	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				**99,45**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				99,45	m³
Total de Reaterro com material de empréstimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**11,69**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita			Km	61,62	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	
TSCC - Ø 400 mm	133

Quantitativos de Meio Fio		
Caixa Coletora	-	8,00
Meio Fio de Concreto (15 cm de espelho)	284,50	--
Meio Fio de Concreto (rebaixado)	31,50	--
Boca para Bueiro Tubo 0,40	-	2,00

1774

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	RUA OLIVEIRA	TRECHO					DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	1	INÍCIO			FINAL		Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		0	-	0,00	0	-	68,77	68,77	9,00			621,24		-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	-	0,00	0	-	68,77	68,77	9,00	0,180	1,6	621,24	111,82	178,92	-
Base - Brita Graduada		0	-	0,00	0	-	68,77	68,77	8,50	0,140	1,6	586,84	82,16	147,88	-
Pintura de Ligação - RR-1C		0	-	0,00	0	-	68,77	68,77	7,74	-	1,0	0,5	534,28		-	0,27
Imprimação - EAI		0	-	0,00	0	-	68,77	68,77	7,74	-	1,0	1,1	534,28		-	0,59
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		0	-	0,00	0	-	68,77	68,77	7,74	0,050	2,43	5,0	534,28	26,71	64,11	3,21

PROJETO:	RUA OLIVEIRA	TRECHO					DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	2	INÍCIO			FINAL		Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub Leito		0	-	79,00	0	-	163,00	84,00	9,00	-	-	760,17	-	-	-
Sub-Base Macadame Seco		0	-	79,00	0	-	163,00	84,00	9,00	0,180	1,6	760,17	136,83	218,93	-
Base - Brita Graduada		0	-	79,00	0	-	163,00	84,00	8,50	0,140	1,8	717,99	100,52	180,93	-
Pintura de Ligação - RR-1C		0	-	79,00	0	-	163,00	84,00	7,74	-	1,0	0,5	653,58	-	-	0,32
Imprimação EAI		0	-	79,00	0	-	163,00	84,00	7,74	-	1,0	1,1	653,58	-	-	0,72
Revestimento Asfáltico Pista (CBUQ)		0	-	79,00	0	-	163,00	84,00	7,74	0,050	2,40	5,0	653,58	32,68	78,43	3,92

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM		DMT			QUANTITATIVOS			
	Grav.	Lig.	Granulares		Ligantes	Total (m²)	Total (m³)	Total (Toneladas)	Total Ligantes (Toneladas)
			AP/KM	Tot/M	Tot/M				
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	1.381,41	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco	7	-	740,58	2.784,92	-	-	248,65	397,85	-
Base - Brita Graduada	7	-	278,73	2.301,72	-	-	182,68	326,82	-
Pintura de Ligação - RR-1C		77,7	-	-	64,61	1.187,86	-		0,60
Imprimação - EAI		77,7		-	112,76	1.187,86	-		1,31
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)	7	72,9	415,75	1.050,17	640,37	-	59,39	142,54	7,13
Revestimento Asfáltico Total - (CBUQ)	7	72,9	415,75	1.050,17	640,37	1.187,86	59,39	142,54	7,13

3.5 URBANIZAÇÃO

1776

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

DAVANTI ENGENHARIA

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				61.10	2,00	-	-	122.19	-
Lastro de Brita				61.10	1.88	0.03	-	122.19	3,67
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				61.10	2.00	0.07	-	96.09	6,73
Rampa Travessia de Pedestre				5.10	2.00	0,07	1.00	10,20	0,71
Piso tátil Direcional				60,00	0.40	0.020	-	24.00	-
Piso Alerta				5,25	0,40		-	2,10	-
Assentamento Piso				65.25	0.40	0,050	-	26,10	1,31
Acesso ao Lote				14.90	3.50	0,10	4.00	26,32	-

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				64,21	2,00	-	-	128.41	-
Lastro de Brita				64,21	1.88	0.03	-	128.41	3,85
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				64,21	2.00	0,07	-	101,43	7,10
Rampa Travessia de Pedestre				5.10	2.00	0,07	1.00	10,20	0,71
Piso tátil Direcional				62,20	0.40	0,020	-	24,88	-
Piso Alerta				5,25	0,40		-	2,10	-
Assentamento Piso				67,45	0,40	0,050	-	26,98	1,35

SEGMENTO:	3	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				72.34	2.00	-	-	144,67	-
Lastro de Brita				72.34	1.88	0.03	-	144,67	4.34
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				72.34	2.00	0.07	-	112,45	7,87
Rampa Travessia de Pedestre				5.10	2.00	0.07	1.00	10,20	0,71
Piso tátil Direcional				75.60	0.40	0.020	-	30,24	-
Piso Alerta				4,95	0,40		-	1,98	-
Assentamento Piso				80.55	0.40	0,050	-	32,22	1,61
Acesso ao Lote				10.50	3.50	0,10	3.00	18,94	-

SEGMENTO:	4	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				72.25	2,00	-	-	144.50	-
Lastro de Brita				72.25	1.88	0.03	-	144,50	4,34
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				72.25	2.00	0.07	-	112,56	7,88
Rampa Travessia de Pedestre				5.10	2.00	0,07	1.00	10,20	0,71
Piso tátil Direcional				75,55	0.40	0.020	-	30,22	-
Piso Alerta				4,90	0,40		-	1,96	-
Assentamento Piso				80.45	0.40	0.050	-	32,18	1,61
Acesso ao Lote				7.00	3.50	0,10	2,00	12,66	-

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação	-	-	530,77	-
Lastro de Brita	-	-	-	16,19
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)	-	-	422,29	29,55
Rampa Travessia de Pedestre	4.00	-	40,80	2,86
Piso tátil Direcional	-	-	109,34	-
Piso Alerta	-	-	8,14	-
Assentamento Piso	-	-	117,45	5,87
Acesso ao Lote	9,00	31,00	57,92	-

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

DAVANTI
ENGENHARIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.Oliveira-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
2A868	A-45_SV	A-45	3+3,75	L = 0,60m	LE	0,36	R.Oliveira	656620,4875	7112301,5825
2A747	A-45_SV	A-45	4+3,37	L = 0,60m	LD	0,36	R.Oliveira	656638,3125	7112313,6424
2A4E7	A-32b_SV	A-32b	4+3,37	L = 0,60m	LD	0,36	R.Oliveira	656638,3125	7112313,6424
2A372	A-32b_SV	A-32b	3+3,75	L = 0,60m	LE	0,36	R.Oliveira	656620,4875	7112301,5825
2A1FD	A-32b_SV	A-32b	4+10,53	L = 0,60m	LE	0,36	R.Oliveira	656634,4165	7112324,4675
2A0E8	A-32b_SV	A-32b	2+16,82	L = 0,60m	LD	0,36	R.Oliveira	656624,5111	7112290,9618
2A001	RUA_SV	RUA	3+7,33	L=0,45x0,25m	LE	0,11	R.Oliveira	656621,6291	7112305,0216
29CD8	R-19.4_SV	R-19.4	5+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	R.Oliveira	656647,0503	7112327,7871
29A7B	R-19.4_SV	R-19.4	2+10	Ø = 0,60m	LE	0,283	R.Oliveira	656613,2712	7112289,8826
298D0	R-1_SV	R-1	4+0,47	L = 0,33m	LE	0,526	R.Oliveira	656628,5028	7112316,2986
297BE	R-1_SV	R-1	3+6.62	L = 0,33m	LD	0,526	R.Oliveira	656629,6612	7112299,3634

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.Oliveira-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
2A4A8	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656638,3125	4+3,37	LD	Metálico	7112313,6424
2A333	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656620,4875	3+3,75	LE	Metálico	7112301,5825
2A1BE	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656634,4165	4+10,53	LE	Metálico	7112324,4675
2A063	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656624,5111	2+16,82	LD	Metálico	7112290,9618
29DCC	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656621,6291	3+7,33	LE	Metálico	7112305,0216
29C99	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656647,0503	5+0	LD	Metálico	7112327,7871
299F9	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656613,2712	2+10	LE	Metálico	7112289,8826
29891	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656628,5028	4+0,47	LE	Metálico	7112316,2986
29722	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Oliveira	656629,5612	3+6,62	LD	Metálico	7112299,3634

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.Oliveira-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
2959C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2959B	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2959A	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29599	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29598	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29597	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29596	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29595	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29592	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29590	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2958F	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2958E	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2958D	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2958C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2958B	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2958A	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29585	LRE	3,85	0,4	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29581	LRE	3,85	0,4	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2957D	LRE	3,85	0,4	Contínua	1,54	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29578	LRE	3,87	0,4	Contínua	1,55	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
29573	LFO-3	1,5	0,1	Contínua	0,15	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
29572	LFO-3	1,5	0,1	Contínua	0,15	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2956F	LFO-3	3,22	0,1	Contínua	0,32	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2956E	LFO-3	3,23	0,1	Contínua	0,32	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2956B	LFO-3	56,68	0,1	Contínua	5,67	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2956A	LFO-3	56,68	0,1	Contínua	5,67	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
29566	LFO-3	72,45	0,1	Contínua	7,25	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
29565	LFO-3	72,45	0,1	Contínua	7,25	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2911D	LBO	69,7	0,1	Contínua	6,97	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2911C	LBO	71,7	0,1	Contínua	7,17	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2911B	LBO	87,72	0,1	Contínua	8,77	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2911A	LBO	88,12	0,1	Contínua	8,81	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar

Chapa		Película Fundo		Película Legenda/Orla		Suportes	
Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Alumínio	3,888	Tipo I	3,888	Tipo I	1,1664	Coluna Simples	9

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	11			Coluna Simples	9		

Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	63,49
Tinta acrílica-amarela	26,78

Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
FTP-branca	25,6
LRE-branca	6,17
LFO-3-amarela	26,78
LBO-branca	31,72

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	A-45	2
	A-32b	4
	RUA	1
	R-19.4	2
	R-1	2
TOTAL		11

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	9
TOTAL		9

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	FTP	64
	LRE	15,42
	LFO-3	267,71
	LBO	317,24
TOTAL		664,37

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do memorial de cálculo deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 27 paginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsavel Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Maitei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1786

PREFEITURA
DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA OLIVEIRA

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1788

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1 Identificação do Empreendedor;.....5
1.2 Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 ORÇAMENTO.....8
3.1 Apresentação:.....8
3.2 Planilha Orçamentária.....8

3.3 BDI.....10

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes.....12

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL.....14
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....15
4.1.1 Placa de Obra.....15
4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento.....16
4.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;.....16
4.1.4 Locação da obra.....17
4.2 TERRAPLENAGEM.....18
4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;.....18
4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;.....19
4.2.3 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;.....20
4.2.4 Espalhamento de Material em Bota Fora.....20
4.3 DRENAGEM.....20
4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala.....20
4.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação.....21
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita.....22
4.3.4 Galerias de Águas Pluviais.....22
4.3.5 Caixa Coletora com Fundo de Concreto e Paredes em Bloco de Concreto Estrutural.....23
4.3.6 Bueiros Tubulares de Concreto.....24
4.3.7 Meio Fio com Sarjeta.....26

4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA 26
4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito 27
4.4.2 Sub-Base de Macadame Seco 27
4.4.3 Base de Brita Graduada 28
4.4.4 Imprimação com EAI 29
4.4.5 Pintura de Ligação 30
4.4.6 Revestimento Asfáltico 30
4.5 URBANIZAÇÃO 32
4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas: 33
4.5.2 Lastro de Brita 33
4.5.3 Piso Tátil 33
4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante 34
4.5.5 Calçada de Concreto 35
4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 36
4.6.1 Sinalização Vertical 36
4.6.2 Sinalização Horizontal 38
4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS 38
4.7.1 Ensaios de Subleito 38
4.7.2 Ensaios de Base 39
4.7.3 Ensaios da Capa Asfáltica 39
4.7.4 Ensaios de Concreto 39
4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO 40
4.9 LIMPEZA GERAL 42

5 TERMO DE ENCERRAMENTO 43

1790

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor:

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor:

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-69
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Oliveira***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 1.1 -- Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

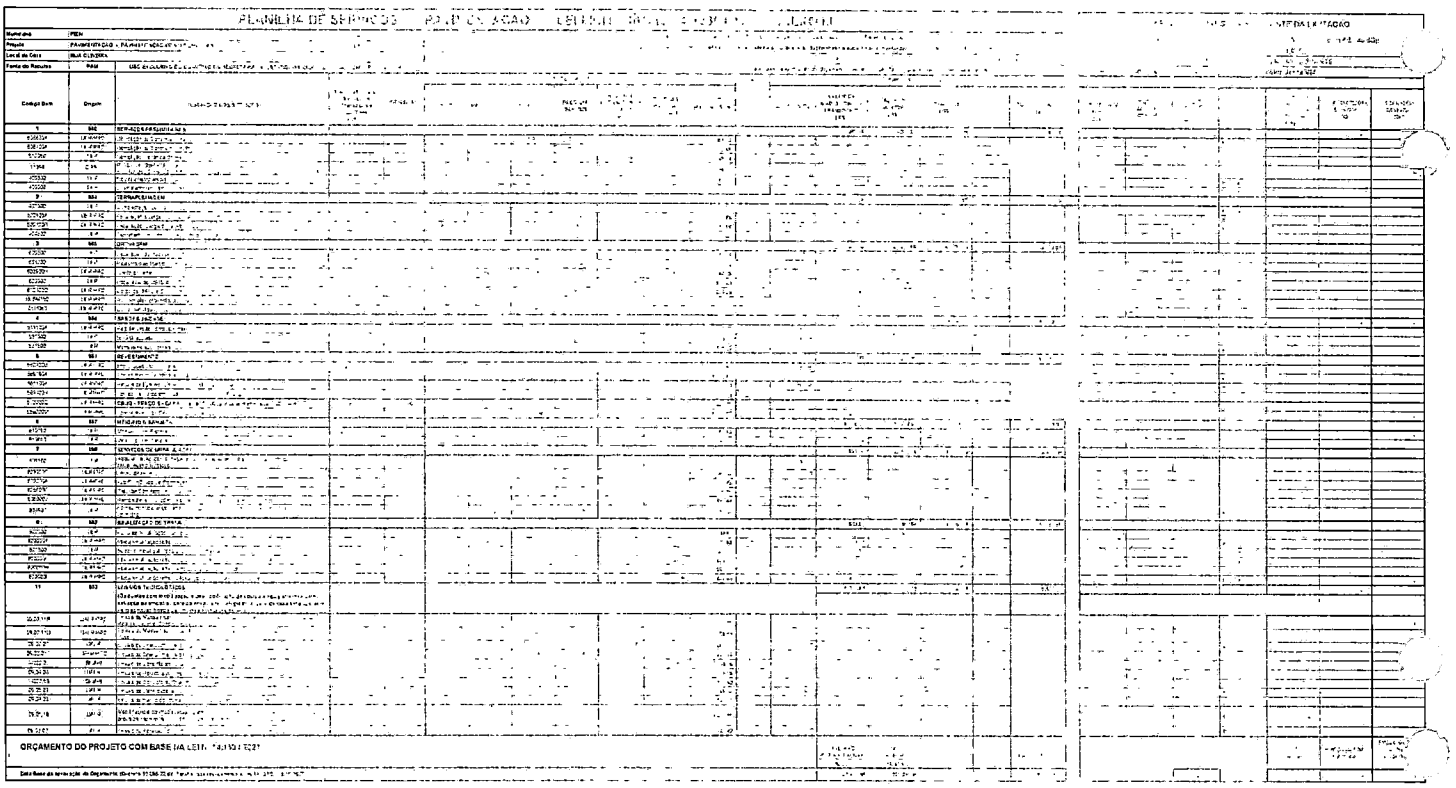
DAVANTI ENGENHARIA

3 ORÇAMENTO

3.1 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 o SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Rua Oliveira localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária



3.3 BDI

1795

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

Foi determinado o BDI de 24,03 % 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 DER/PR.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA
PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021

IMPOSTOS		
	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	**5,65**

TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,67	4,49
RISCOS	0,97	0,82
SEGUROS E GRANTIAS	0,74	0,89
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,69	6,22
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	24,03	**18,38**
BDI=((((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	24,03%	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	18,38%	

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: PZEM
Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS
Local: RUA AMERICANA, RUA MACEIÓ T1, RUA MACEIÓ T1, RUA OLIVEIRA

Prioridade: 100
SAM: 0
Lote: 1

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial x; x1 = Pav	Comercial x2 = Ñ pav.	Local x; x1 = Pav.	Local x2 = Ñ pav.	
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(2)	CCC	3,00	1,00			
	Areia	Areal -	LCB			10,00	0,00	areal
	Brita 4A / Brita Corrida	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Paralelepípedos Regulares / Pincadinha	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			10,00	0,00	pedreira
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	108,00	1,00			Origem da Fábrica
	CAP-50/70	(4)	MAQ	81,00	1,00			CAP
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			3,00	1,00	
	Concreto Usinado	(2)	LMC			3,00	1,00	
	EAI / CM-30	(4)	MAF	81,00	1,00			cap
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	89,00	1,00			
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	pedreira
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			10,00	0,00	Massa FRIO
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			10,00	0,00	Massa quente
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Solo argiloso	(2)	LCB			3,00	1,00	
	Tijolos	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			89,00	1,00	
	Pincadinha de concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Meio-fio	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Tubo	(1)	LCC			3,00	1,00	Tubos
DESTINO : FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCC			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	81,00	1,00			
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	108,00	1,00			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
DESTINO: USINA CON-CRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCB			10,00	0,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			

Tabela Referência (SEM Desoneração), DER [illegible] | SINAPI de [illegible]/2025

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais próximo, com reno nado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

4. MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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

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

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

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

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

DAVANTI ENGENHARIA

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 necessórios, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 4,00x2,00 metro em chapa de aço galvanizado.

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 Estadual", de versão vigente.

4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento

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

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

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

4.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno:

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as

operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

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

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

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

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

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

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

4.1.4 Locação da obra

A locação do obra será executada com teodolito eletrônico.

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

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto. como bordo de pista, calçados, 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 do 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.

4.2 TERRAPLENAGEM

4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.:

DAVANTI ENGENHARIA

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

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

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

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

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

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

4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

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

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

4.2.3 *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 possadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

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

4.2.4 *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.

4.3 - DRENAGEM

4.3.1 *Escavação Mecanizada de Vala*

DAVANTI ENGENHARIA

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

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

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

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

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

4.3.2 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 do primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

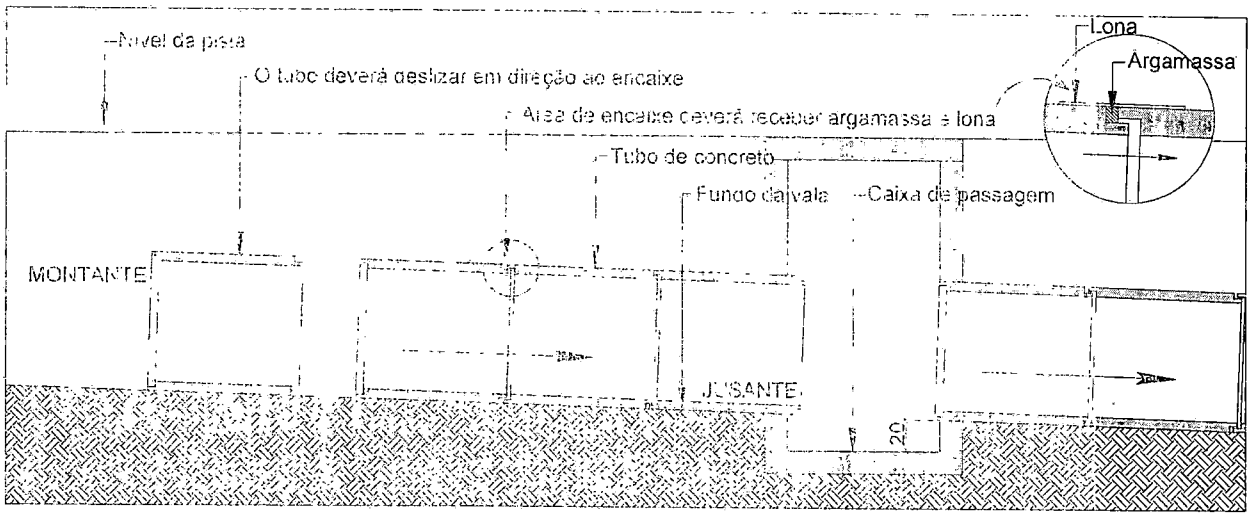
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

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

4.3.4 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 plastica.

4.3.5 Caixa Coletora com Fundo de Concreto e Paredes em Bloco de Concreto Estrutural

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

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

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

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

4.3.6 *Bueiros Tubulares de Concreto*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3.7 Meio Fio com Sarjeta

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

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

As dimensões serão as de projeto quanto à altura e espessura podendo o comprimento ser de 0,80m para facilitar o manuseio. Os materiais utilizados na fabricação dos pré-moldados deverão satisfazer as seguintes condições:

Cimento: obedecer às exigências da ABNT e ABCP;

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

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

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

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

4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

4.4.1 Regularizacão e Compactação do Sub-Leito;

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

4.4.2 Sub-Base de Macadame Seco:

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

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

Para o espalhamento do agregado graúdo deve-se utilizar a escavadeira hidráulica para realizar a quebras dos montes e a moto niveladora para espalhamento, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou

excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

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

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

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

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

4.4.3 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%.

4.4.4 Imprimação com EAI

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

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

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

4.4.5 *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 0,5 l/m².

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

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

4.4.6 *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/m³ e o teor de asfalto de 5,0%

O transporte se fará em caminhões basculantes as caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeaveis 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 particulas 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 inicio dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuida. Deve-se observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

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

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

a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;

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

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

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

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

4.5 URBANIZAÇÃO

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

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

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

4.5.2 *Lastro de Brita*

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

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

4.5.3 *Piso Tátil*

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

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

4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante

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

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

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

A largura mínima da rampa deve ser de 1,50m, acrescida de rampas laterais de concordância, afuniladas, de no mínimo 0,50m, junto ao meio-fio. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12). Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

DAVANTI ENGENHARIA

Deve ser garantida faixa de circulação plana, livre e continua no passeio em frente à rampa, de no mínimo 0,80m de largura sendo recomendáveis 1,20 m.

4.5.5 Calçada de Concreto

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

O primeiro passo é instalar os sarrafos de madeira não aparelhada de 2 50 x 10,0 cm no lado externo da calçada obedecendo aos alinhamentos contidos no projeto. Depois instalar as juntas de dilatação que devem ser de sarrafo de madeira não aparelhada de 2,5 x 7,5 cm. Antes da concretagem o piso tátil deve ser coberto com lona plástica para evitar o contato da massa com o piso.

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

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

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

O rebaixo para acesso de veículo tem sua largura definida em projeto e instaladas entre as interfaces da área de circulação de passeio e da

pavimentação, e ajustados conforme acessos aos imóveis. Possuem uma inclinação uniforme em um trajeto de 80,00 cm, sendo que iniciam em uma cota de 5,00 centímetros acima do bordo da pista e terminam a uma cota de 15,00 centímetros do mesmo bordo. Em suas laterais também devem ser construídas rampas para evitar degraus no percurso, sendo que devem vencer a mesma inclinação cita anteriormente em um percurso de 60,00 centímetros.

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

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

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

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

4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.6.1 Sinalização Vertical

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

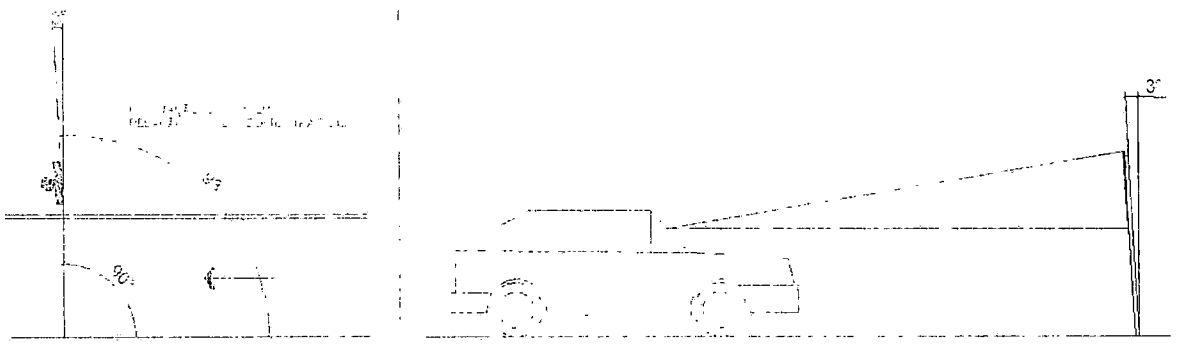
As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser

DAVANTI ENGENHARIA

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, fixado na calçada em sapata de cor creto 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, esmaltado, na cor azul "Del Rey" com letras brancas.

4.6.2 *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.

4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.7.1 *Ensaios de Subleito*

DAVANTI

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

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

4.7.2 Ensaios de Base

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

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

4.7.3 Ensaios da Capa Asfáltica

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

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

4.7.4 Ensaios de Concreto

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

- Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova - NBR 5738/15;

* *Ensaio de compressão em corpos de prova cilíndricos - NBR 5739/18;*

4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

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

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

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

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

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

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

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

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

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados

e serviços executados por meio de empresa especializada, **não vinculada a CONTRATADA.** As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

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

A Empresa deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a faixa 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.

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 descritos.

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

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

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

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

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

4.9 LIMPEZA GERAL

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

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

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

DAVANTI ENGENHARIA

5 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração da orçamentação deste empreendimento.

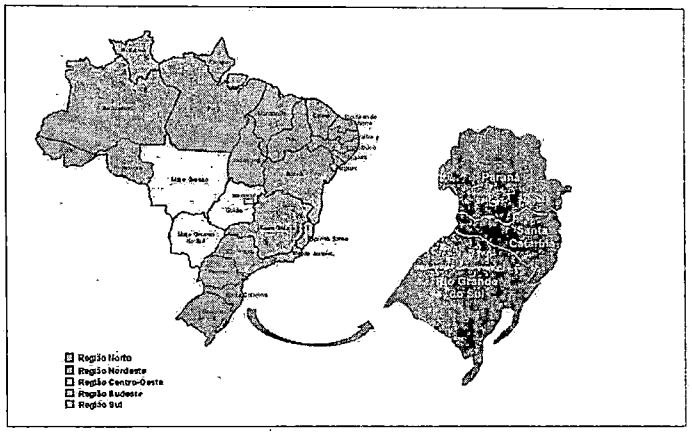
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

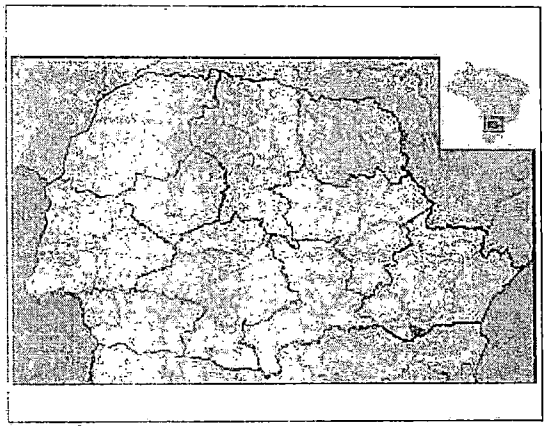
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

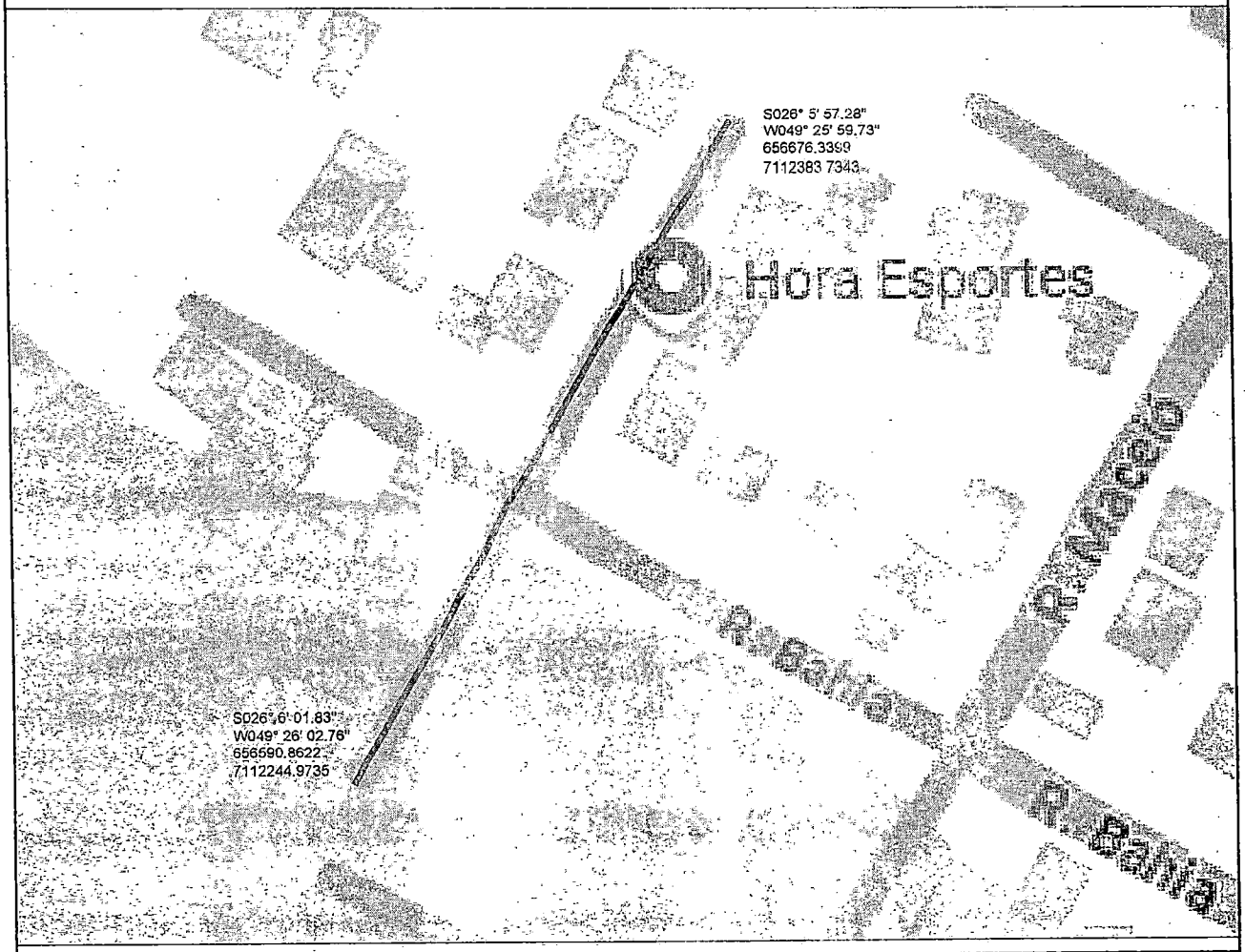
Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 43 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA OLIVEIRA
CEP 83.860-000

Projeto de Requalificação de Vias

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
PL-DAV-LOC-R0	CENTRO	PIÊN – PR	JUNHO/2025

Fone: 48 3466.3489
www.davantiengenharia.eng.br
adm@davantiengenharia.eng.br
Rua Vidal Ramos nº 195 - Sala 1
Centro - CEP 88870-000 - Orleans - SC

DAVANTI ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR

CLIENTE:

PÁGINA: 01

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

REV.	DATA	TIPO	POR	EMISSÃO
00	26/06/2025	A	MM	Emissão Inicial

1830

PREFEITURA DE
PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Maceio-T1

DAVANTI
ENGENHARIA

TRECHO 1

JUNHO/2025

49 3464-3480

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	25/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6
Figura 3-1- Localização BASE.....9

TABELA:

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base.....9
Tabela 3-2 – Tabelas dos Vértices Implantados.....10
Tabela 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.....12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;.....7
3.1.....Objetivos.....7
3.2.....Sistema Geodésico Brasileiro.....8
3.2.1.....Implantação do Ponto de Apoio.....8
3.3.....Implantação dos Vértices Topográficos.....10
3.4.....Levantamento do Eixo de Referência.....10
3.5.....Levantamento cadastral.....11
3.6.....Equipamentos Utilizados.....13
3.7.....Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....16

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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.° Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio-T1,*** foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- **Estudo Topográfico**
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego
- Estudo Ambiental

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Urbanização
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

3 ESTUDO TOPOGRÁFICO;

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

O trabalho tem como finalidade orientar as equipes que atuam diretamente na implantação do projeto rodoviário a seguirem as orientações constantes nas instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT e NBR 13.133 da ABNT de tal forma a minimizar os possíveis erros, reduzindo retrabalhos em campo e até mesmo nos escritórios.

3.1 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.

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do pais, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho cientifico, passando pelas amarrações e controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

O SGB e composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricas e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, o qual se mostra amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiro.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.2.1 Implantação do Ponto de Apoio

Os serviços de levantamento topográfico foram executados conforme ABNT-NBR 13.133/94 de Execução de Levantamentos topográficos.

O ponto de apoio está amarrado à RBMC do IBGE, utiliza o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e a altitude ortométrica (Nível médio dos Mares) foi calculada através do método da ondulação geoidal com software MAPGEO2015.

Todos os trabalhos referentes ao transporte de coordenadas foram efetuados com técnica de Posicionamento Global Relativo Estático por

Satélites (GNSS) e calculadas em ambiente virtual através do sistema PPP, disponibilizado pelo IBGE no site "https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?edicao=16335&t=processar-os-dados"

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"1243"**, este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

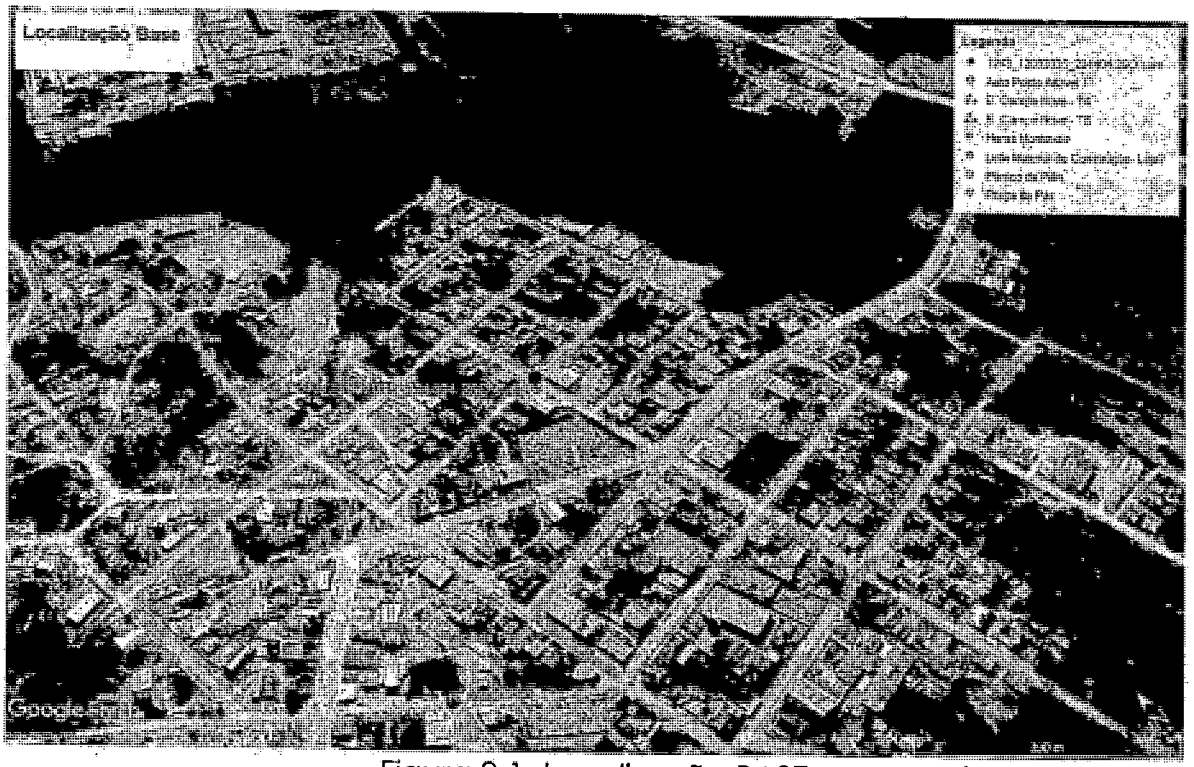


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Junho 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
N° de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10791	1243	7112458.739	657366.391	852.790	S026° 05' 54.54"	W043° 25' 34.91"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Implantação dos Vértices Topográficos

Os vértices foram implantados em locais onde a possibilidade de serem arrancados é pequena, estes devem apoiar na fase de execução da obra.

Foi utilizado como vértice plaquetas de aço galvanizado contendo as seguintes informações Logomarca e Contato da empresa responsável pelo levantamento, nome do vértice e a frase "Protegido por Lei".

No trecho foi colocado 02 vértices conforme tabela abaixo:

Tabela 3-2-Tabelas dos Vértices Implantados

Tabela de pontos						
N° de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10791	1243	7112458.739	657366.391	852.790	S028° 05' 54.54"	W043° 25' 34.91"
9851	mm03	7112327.972	656760.953	857.814	S028° 05' 58.03"	W043° 25' 56.65"

Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 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 o entroncamento com a Estaca 0+0,000m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte).

3.5 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 1-3 – Tabela de Códigos de Levantamento.

Código	Significado
ace	Acesso
acu	Açude
ad	adutora
ala	Ala
ar	arrozal
asf	Asfalto
ban	Banhado
be	Bordo de Pista
bloco	Bloco de concreto intertravado
ca	Calçada
can	canteiro
canaleta	Canaleta
casa	Casa
ce	Cerca
ch	Revestimento
corr	Corrego
cr	Crista de Talude
cx	Caixa Coletora
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de dominio
galeria	Galeria Existente
M-	Vértice de apoio.
mar	mar

mf	Meio Fio
mu	Muro
Nas	Nascente
nj	New Jersey
onibus/po	Ponto de ônibus
pa	Poço artesiano
paver	Paver Existente
pc	Ponto de Controle
pco	Ponto de Cota
pe	Pé de Talude
poco	Poço
ponte	Ponte
pt	Poste
RA	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflrestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saida d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 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:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

	Itens	Especificações		
GNSS	Placa GPS	Novatel OEM729	Hemisphere P328	Americana BD990*
	Canais	555	394	336
	Satélites	GPS: L1CA/L1C/L2C/L2P/L5	GPS: L1CA/L1P/L1C/L2P/L2C/L5	GPS: L1 CA/L2E/L2C/L5
		GLONASS: L1CA/L2C/L2P/L3/L5	GLONASS: G1/G2, P1/P2	GLONASS: L1CA/L2CA/L3
		BeiDou: B1/B2/B3	BeiDou: B1/B2/B3	BeiDou: B1/B2/B3
		GALILEO: E1/E5/ALTBOC/E5A/E5B/E6	GALILEO: E1BC/E5A/E5B	GALILEO: E1/E5A/E5B/E5ALT
		NAVIC: L5	QZSS: L1CA/L2C/L5/L1C	NAVIC L5
		SBAS: L1/L5	SBAS: L1 CA/L5	QZSS: L1CA/L1SAIF/L1C
		QZSS: L1CA/L1C/L2C/L5/L6		SBAS: L1 CA/L5
	Taxa de Atualização	5Hz Padrão Atualizável para 100Hz	5Hz Padrão Atualizável para 50Hz	50Hz Padrão
	Precisão Estática	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm
		Vertical: ± (5+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10⁻⁶D) mm
	Precisão RTK	Horizontal: ± (10+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (8+1 x 10⁻⁶D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10⁻⁶D) mm
		Vertical: ± (20+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10⁻⁶D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10⁻⁶D) mm
Alimentação	Bateria	Bateria Dupla: 7.2V/3400mAh*2. (Autonomia para até 10 horas de duração)		
	Entrada	9~28V DC		
Elétrica	Sistema Operacional	Linux		
	Memória	Interna 8G. TF Estendido. Máximo de 32G		
	Bluetooth	V2.1 + EDR / V4.1 Modo Duplo, Classe 2		
	WIFI	802.11 b/g/n		
	4G	Todas as áreas com exceção dos EUA	América do Norte	
		EC25-E, 4G	EC25-A, 4G	
		FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20	FDD LTE: B2/B4/B12	
		TDD LTE: B38/B40/B41	WCDMA: B1/B4/B5	
		WCDMA: B1/B5/B8		
		GSM: B3/B8		
	Protocolo UHF Interno	TRM101: 1W de potência, Frequência 410-470 MHz		
		Distância de trabalho: 5Km em condições ideais		
		SATEL, PCC-GMSK, Trim Talk 450S, South, TrimMark III(19200), South 19200		
	Bolha Eletrônica	Disponível + Sensor de inclinação		
Conexões	TNC	Para Antena UHF		
	5 Pinos	Rádio Externo e Fonte Externa		
	7 Pinos	Conexão com o PC, Controladora e outros dispositivos externos, como Ecobatímetros		
	Outras	SIM Slot e TF Slot		
Interface	Botões	Botão de Ligar		
	Display	4 indicadores sendo: Satélites, Link de Dados, Bluetooth e Status WIFI		
	Idiomas	Suporte de voz Multi-Idiomas TTS		
Estrutura	Dimenção	156mm x 76 mm		
	Peso	1.2 Kg com as Duas baterias inclusas		
Ambiente	Temp. de Trabalho	-30°C~ +65°C		
	Temp. Armazen.	-40°C~ +80°C		
	Proteção	IP67		
	Quedas	Até 2 metros no bastão e queda natural de 1,2 metros		
	Umidade	100%		

Juntamente, foram utilizadas estações Totais Marca Topcon, modelos GTS W3100, ambas com coletor interno de dados, tendo a NBR 362 precisão angular de 7" e precisão linear de 2 mm + 2.

3.7 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 1243

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/03/12 15:44:30,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2025/03/12 20:20:30,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:[1]	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	30,00
Sigma[2] **da pseudodistância(m):**	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena[3]**(m):**	2,518
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,57 GPS 2,94 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,03 GPS 1,11 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (época que deve ser usada)[4]	-26° 05′ 54,5435″	-49° 25′ 34,9139″	852,79	7112458,739	657366,391	-51
Na data do levantamento[5]	-26° 05′ 54,5339″	-49° 25′ 34,9159″	852,79	7112459,035	657366,339	-51
Sigma(95%)[6] (m)	0,005	0,009	0,016			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA		
Fator para Conversão (m):	3,94	**Incerteza (m):**	0,08
Altitude Normal (m):	848,85		

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

[1] Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).

[2] O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

[3] Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

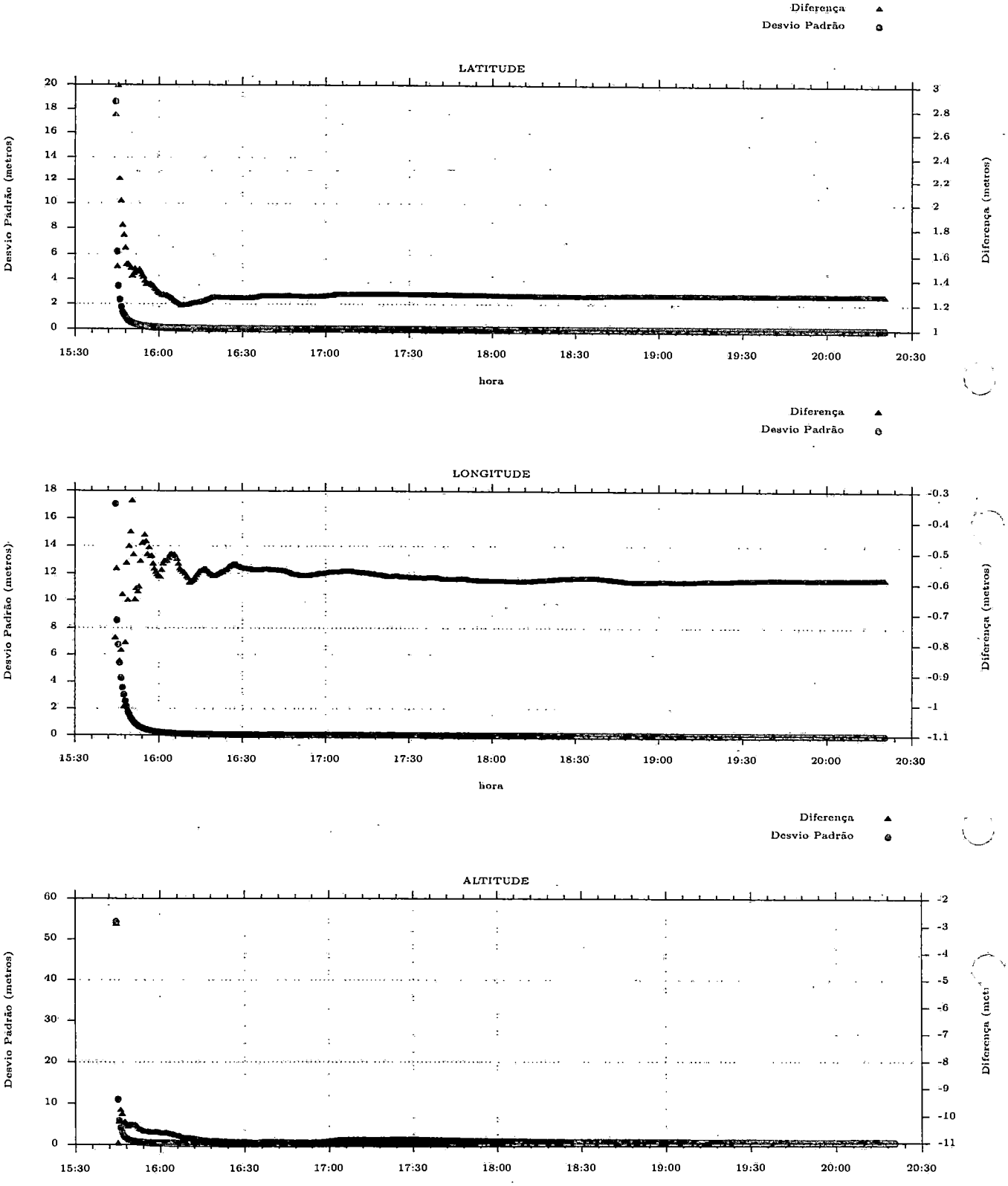
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: https://www.ibge.gov.br/atendimento.html ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
1243_12032025_224404.25O

1847



Processado em: 17/03/2025 11:43:06

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo topográfico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 25 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1849

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA MACEIO-T1

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

49 3464-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7
Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica.....9
Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal.....15
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal.....17
Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva.....20
Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação.....23
Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação.....23

TABELA:

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho.....10
Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações.....13
Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal.....15
Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva.....17
Tabela 3-5 – Valores de K (GUMBEL).....21
Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência.....22
Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos.....25
Tabela 3-8 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno 26
Tabela 3-9 – Séries de Precipitação Máxima.....26
Tabela 3-10 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões.....30

1852

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 5
1.1 Identificação do Empreendedor; 5
1.2 Identificação do Consultor; 5
1.2.1 Equipe Técnica 5

2 APRESENTAÇÃO: 6

3 ESTUDO HIDROLÓGICO; 8
3.1 Coleta de Dados 9
3.2 Pluviometria 10
3.2.1 Tipos de Chuva 12
3.3 Processamento de Dados Pluviométricos 12
3.3.1 Precipitação Total Mensal 13
3.3.2 Precipitação Máxima Mensal 15
3.3.3 Dias de Chuva 17
3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência 20
3.5 Tempo de Recorrência 23
3.6 Estudo da Bacia Hidrográfica 28
3.7 Tempo de Concentração 28
3.8 Coeficiente de Deflúvio 29
3.9 Área Mínima 30

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

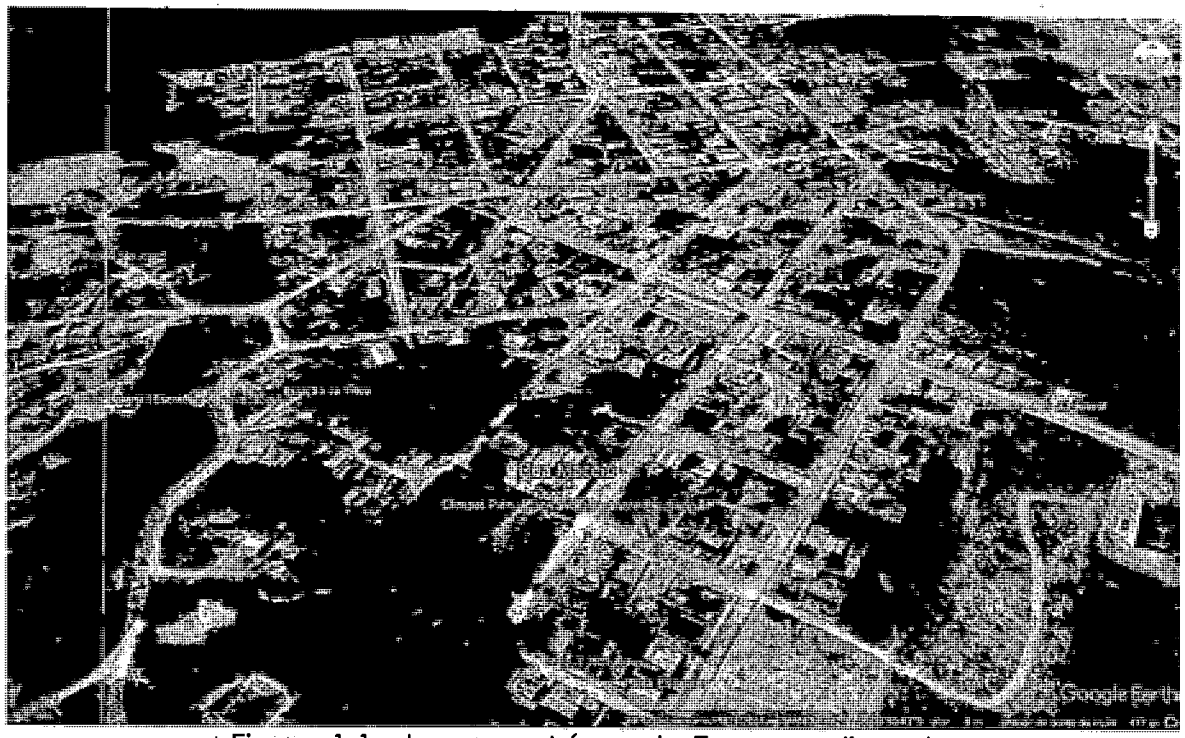


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, liquido e gasoso, da sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza".

O estudo hidrológico tem por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes.

Com o estudo hidrológico, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes. A partir dessas informações torna-se possível calcular a vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

O Estudo Hidrológico que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos obtidos de estações meteorológicas de órgão oficiais, com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem. Também foi efetuada visita "in-loco", visando obter junto a funcionários do município e a moradores mais próximos da obra, informações do histórico das ocorrências mais significativas, tais como:

- Máxima cheia;
- Transbordamento das obras existentes
- Saídas D'agua
- Pontos de alagamentos
- Entre outras.

3.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

- Imagem de satélite do Google Earth;
- Cartas digitais IBGE - Esc. 1:50.000;
- Dados Pluviométricos da estação são apresentados a seguir:

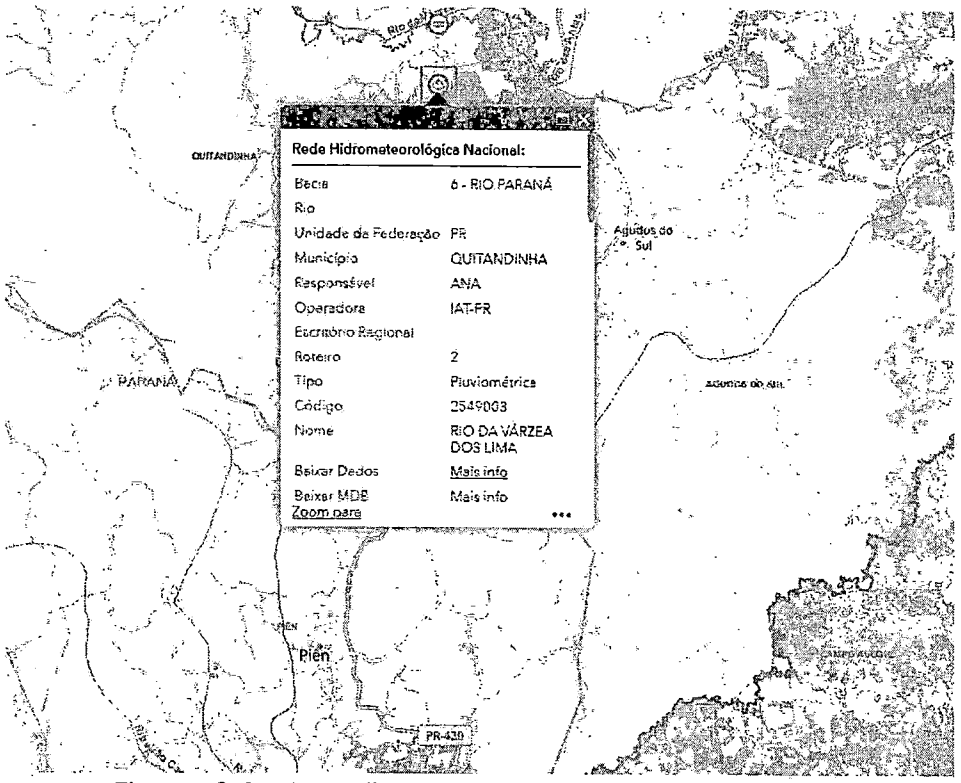


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

A Figura acima mostra a localização da estação pluviométrica para o trecho em estudo, a distância entre a estação e o traçado do projeto em questão é de aproximadamente 18 Km.

As informações a respeito desta estação são apresentadas na Tabela abaixo, tais informações foram retiradas do Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas - ANA.

Tabela 3-1 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

Código	2549003
Nome Estação	RIO DA VÁRZEA DOS LIMA
Código Adicional	
Bacia	6 - RIO PARANÁ
SubBacia	65 - RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS
Rio	
Estado	PARANÁ
Município	QUITANDINHA
Responsável	ANA
Operadora	IAT-PR
Latitude	-25.95
Longitude	-49.3930555555556

Fonte: Hidroweb

Os dados de chuva (Leituras pluviométricas) podem ser obtidos através da Agencia Nacional de Águas ANA no endereço http://hidroweb.ana.gov.br.

Foi escolhida a estação pluviométrica de Quitandinha por estar localizada próxima da área de intervenção do projeto e conter uma série história satisfatória para o dimensionamento dos itens do projeto.

Para projetos desta magnitude é necessário no mínimo uma série de 15 anos, sendo que a referida estação contém uma série de 79 anos, o que possibilitou o descarte de 4 anos que não estavam completos, restando para os cálculos 75 anos.

3.2 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*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Nesse estudo, visou-se construir uma obra que seja adequada para escoar a vazão de projeto. No caso normal, pode-se correr o risco, assumido após considerações de ordem econômica, de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil, sendo necessário, então, conhece-lo.

Para isso analisamos estatisticamente as observações realizadas nos postos hidrométricos, verificando-se com que frequência elas assumiram dada magnitude. Em seguida, podem-se avaliar as probabilidades teóricas de ocorrência das mesmas.

Os dados observados podem ser considerados em sua totalidade, o que constitui uma *série total,* ou apenas os superiores a um certo limite inferior (*série parcial*), ou, ainda, só o máximo de cada ano (*série anual*).

Eles são ordenados em ordem decrescente e a cada um é atribuído o seu número de ordem *m* (m variando de 1 a *n*, sendo *n* = número de anos de observação).

A frequência com que foi igualado ou superado um evento de ordem *m (precipitação maior que 100 mm/d)* é:

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \quad \rightarrow \quad F = \frac{1}{75} \quad \rightarrow \quad F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

Considerando-a como uma boa estimativa da probabilidade teórica (*P*) e definindo o tempo de recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) como sendo o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento, tem se a seguinte relação:

$$P = \frac{1}{F} \quad \rightarrow \quad P = \frac{1}{0{,}1} \quad \rightarrow \quad F = 10 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 1,00% e o seu tempo de recorrência é de 10 anos.

3.2.1 *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.

3.3 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.4 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

e a intensidade pluviométrica (I = mm/h) relacionado com o tempo adotado no projeto e o cálculo de concentração das bacias.

Com o processamento dos dados indicado acima foi possível obter os seguintes dados: Quadro Resumo das máximas precipitações Mensais, Dos dias de chuva, precipitação total mensal e precipitação máxima de 24 horas; A intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência (Tr) Adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias (Tc), A curva de intensidade x Duração x Frequência.

3.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-2 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	100	48	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	153	180	210	60	29	153	109	34	127	46	118	64	1284	107	29	210
1943	166	140	123	24	37	90	74	143	96	90	30	43	1055	88	24	166
1944	153	124	178	31	7	29	29	116	24	116	228	31	1066	89	7	228
1945	102	71	78	47	18	113	180	18	98	81	41	131	978	82	18	180
1946	253	336	155	23	98	97	133	142	55	142	62	123	1619	135	23	336
1947	179	158	19	52	76	42	63	76	209	147	48	128	1196	100	19	209
1948	103	184	60	64	152	0	170	191	66	76	73	37	1176	98	0	191
1949	80	98	104	152	46	147	18	84	77	88	67	207	1167	97	18	207
1950	134	116	247	61	68	30	36	46	141	135	87	111	1211	101	30	247
1951	295	234	97	49	51	42	24	6	43	287	67	110	1304	109	6	295
1952	109	112	128	21	18	128	40	17	177	132	185	104	1170	98	17	185
1953	190	153	131	53	77	8	59	48	54	176	97	123	1167	97	8	190
1954	292	103	129	49	304	83	104	33	115	277	46	112	1648	137	33	304
1955	103	67	163	59	151	188	192	58	47	45	56	215	1343	112	45	215
1956	286	120	87	96	141	73	67	42	97	79	6	145	1238	103	6	286
1957	201	164	111	80	34	167	298	273	255	154	107	240	2083	174	34	298
1958	101	258	156	19	113	79	39	67	114	150	80	143	1317	110	19	258
1959	202	163	63	225	79	73	18	86	91	75	29	112	1217	101	18	225
1960	236	194	86	182	121	93	45	157	112	150	185	98	1658	138	45	236
1961	98	174	208	117	47	160	20	22	219	135	200	93	1494	124	20	219
1962	95	161	113	54	43	32	64	55	123	153	33	39	966	80	32	161
1963	280	120	168	25	16	20	21	34	119	146	194	152	1294	108	16	280
1964	51	236	178	60	74	142	90	110	109	68	53	97	1267	106	51	236
1965	224	102	43	60	52	28	53	30	77	94	117	266	1147	96	28	266

1966	157	181	114	77	71	79	36	73	80	219	45	177	1309	109	36	219
1967	85	145	113	3	32	155	53	64	38	111	106	59	964	80	3	155
1968	231	56	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135	1038	87	29	231
1969	183	203	80	171	132	153	70	52	142	106	228	59	1578	131	52	228
1970	76	111	89	53	151	298	44	41	146	72	37	409	1526	127	37	409
1971	206	140	202	110	169	104	131	43	102	95	63	122	1487	124	43	206
1972	241	182	152	64	22	47	89	146	188	259	95	200	1684	140	22	259
1973	185	142	86	73	82	160	104	168	199	55	89	97	1440	120	55	199
1974	273	142	140	52	30	169	99	43	61	105	74	98	1285	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	208	108	202	112	118	139	92	105	115	187	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	82	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	128	169	0	62	88	107	117	178	72	149	53	1225	102	0	178
1979	79	70	94	93	202	44	63	71	202	233	132	220	1503	125	44	233
1980	166	133	84	98	42	99	200	206	212	117	59	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	38	64	88	81	127	141	161	1047	87	19	161
1982	17	264	69	10	78	237	126	73	30	193	246	242	1586	132	10	264
1983	132	134	141	179	267	274	407	30	211	79	55	202	2110	176	30	407
1984	91	47	145	64	114	142	56	241	95	48	149	294	1485	124	47	294
1985	73	210	85	159	10	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	98	242	164	1494	125	32	289
1987	133	155	55	139	264	138	37	95	0	133	35	109	1294	108	0	264
1988	189	215	64	113	297	83	14	10	151	102	35	163	1434	119	10	297
1989	290	123	90	133	122	36	189	59	174	83	83	78	1459	122	36	290
1990	458	155	204	110	84	146	255	160	162	106	205	96	2140	178	84	458
1991	125	176	67	47	64	207	26	73	24	218	78	150	1253	104	24	218
1992	40	169	224	23	401	114	132	142	98	122	104	37	1604	134	23	401
1993	290	234	122	40	165	72	115	14	266	119	82	153	1671	139	14	290
1994	82	171	88	111	86	133	164	8	10	121	177	170	1320	110	8	177
1995	341	264	89	53	15	148	150	42	10	0	95	137	1345	112	0	341
1996	282	118	263	94	5	147	122	83	183	179	60	345	1881	157	5	345
1997	204	215	72	47	57	106	40,2*	120	167	230	186	136	1540	140	0	230
1998	210	176	199	239	40	65	144	287	277	172	9	141	1959	163	9	287
1999	247	222	162	50	59	86	163	8	120	165	122	142	1546	129	8	247
2000	131	194	149	16	28	131	84	85	193	157	79	138	1385	115	16	194
2001	180	192	147	82	88	125	172	86	98	137	97	105	1507	126	82	192
2002	247	225	98	50	67	55	49	107	202	124	168	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	125	89	21	116	64	93	190	1214	101	21	209
2004	167	93	146	129	180	72	49	28	95	149	101	67	1276	106	28	180
2005	233	77	90	98	105	109	82	164	266	240	86	122	1672	139	77	266
2006	149	132	109	15	29	29	55	53	175	67	181	201	1195	100	15	201
2007	193	245	117	156	203	19	95	22	71	130	192	286	1729	144	19	286
2008	199	132	105	155	51	129	29	94	71	253	138	79	1433	119	29	253
2009	231	173	31	26	98	79	276	100	373	128	207	229	1950	162	26	373
2010	290	189	202	214	82	90	135	72	113	125	87	251	1851	154	72	290
2011	310	358	149	51	31	110	197	252	120	230	114	140	2062	172	31	358
2012	171	144	39	200	59	268	121	16	65	113	76	238	1510	126	16	268
2013	59	190	199	107	90	373	138	69	147	121	168	96	1755	146	59	373
2014	121	81	184	53	65	334	29	39	131	73	145	219	1472	123	29	334
2015	240	174	147	30	112	114	199	32	118	188	237	262	1851	154	30	262
VALOR DE ORDEM MENSAL																

Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154
MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb

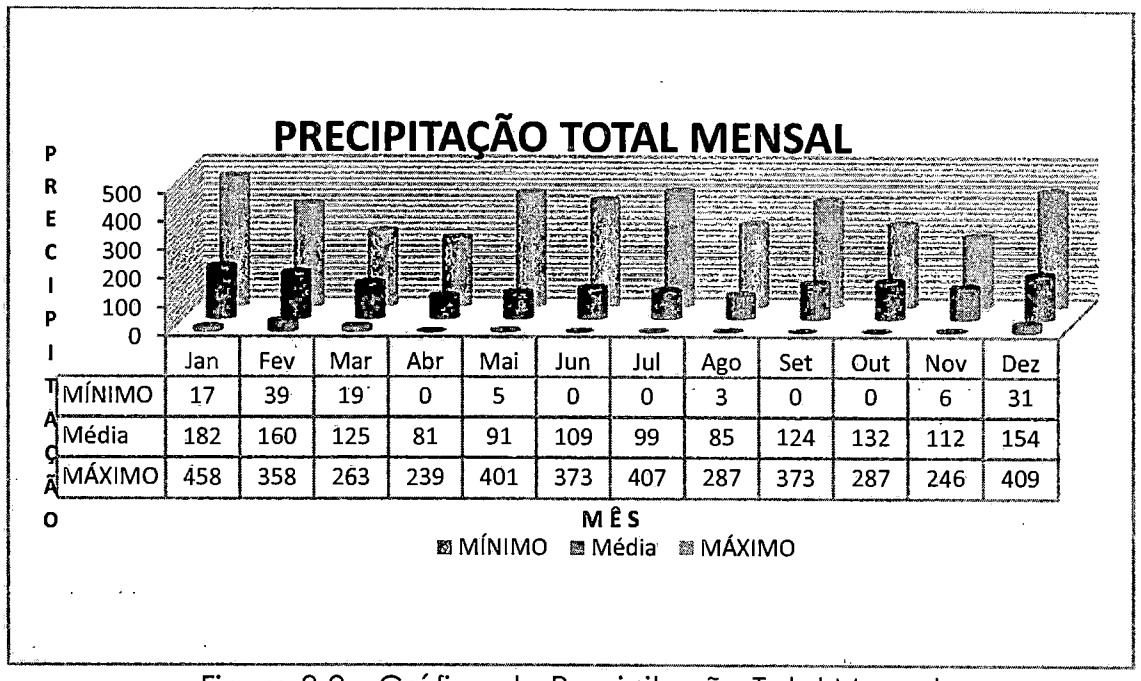


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.2 *Precipitação Máxima Mensal*

Tabela 3-3 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	49	43	25	22	39	31	10	29	43	37	66	65		458	38	10	66
1942	42	61	79	18	10	69	30	19	28	20	32	18		427	36	10	79
1943	48	41	52	17	12	27	19	61	25	28	12	8		350	29	8	61
1944	24	33	37	8	4	8	17	50	14	25	92	12		325	27	4	92
1945	33	25	31	18	12	38	116	13	26	25	17	31		384	32	12	116
1946	34	39	117	11	26	22	28	68	27	65	17	96		551	46	11	117
1947	32	48	7	20	25	10	31	27	50	32	16	34		334	28	7	50
1948	34	30	25	39	75	0	76	44	34	26	48	10		441	37	0	76
1949	35	23	26	70	30	59	10	34	16	18	19	39		381	32	10	70
1950	18	18	93	28	22	18	17	14	54	28	39	34		385	32	14	93
1951	67	80	42	13	22	17	11	3	17	56	19	16		364	30	3	80
1952	29	32	75	12	17	33	24	7	27	31	45	40		372	31	7	75
1953	25	70	25	16	26	3	23	18	25	44	25	15		316	26	3	70

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	94	13	77		512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	15	14	89		472	39	13	89
1956	36	36	24	55	45	22	43	20	23	25	6	66		401	33	6	66
1957	26	84	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47		563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	56	37	33		503	42	5	101
1959	46	38	23	109	28	50	10	34	26	23	13	56		455	38	10	109
1960	78	39	24	64	42	35	30	43	57	28	55	32		529	44	24	78
1961	29	45	83	37	19	43	17	13	49	28	31	25		418	35	13	83
1962	21	35	35	20	23	19	21	17	28	27	8	16		269	22	8	35
1963	53	34	31	20	8	14	12	13	30	23	41	46		325	27	8	53
1964	34	72	30	25	60	27	29	18	33	27	22	40		418	35	18	72
1965	49	19	8	8	8	7	7	7	28	43	25	45		254	21	7	49
1966	25	40	27	50	38	24	22	31	28	56	12	40		393	33	12	56
1967	25	22	38	3	28	44	35	28	20	31	33	37		345	29	3	44
1968	37	40	25	34	31	27	20	31	31	53	16	32		377	31	16	53
1969	47	66	52	53	73	83	30	24	42	33	62	21		588	49	21	83
1970	20	40	25	36	54	70	22	13	55	19	16	61		433	36	13	70
1971	84	56	40	26	60	54	95	25	42	30	25	30		566	47	25	95
1972	36	43	26	15	13	16	19	34	43	93	53	57		447	37	13	93
1973	38	56	36	34	40	61	37	55	55	22	33	23		490	41	22	61
1974	81	47	53	19	16	39	61	15	30	41	37	57		495	41	15	81
1975	44	71	46	25	41	17	25	40	33	50	50	46		486	41	17	71
1976	54	38	64	59	48	25	30	43	28	22	33	50		491	41	22	64
1977	96	71	43	32	13	21	25	29	21	39	40	106		536	45	13	106
1978	34	78	54	0	50	47	24	71	42	44	23	23		490	41	0	78
1979	35	35	41	35	56	18	20	37	84	42	57	72		530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	38	42	112	37	32	29	69		501	42	13	112
1981	32	11	30	36	7	10	28	32	24	24	37	52		323	27	7	52
1982	8	74	27	3	40	51	50	26	14	42	47	48		430	36	3	74
1983	33	31	31	72	94	100	99	22	48	23	21	43		616	51	21	100
1984	18	19	36	21	34	56	33	70	54	23	28	72		463	39	18	72
1985	34	40	19	35	7	26	18	1	30	18	39	25		291	24	1	40
1986	57	28	25	61	22	16	13	72	47	33	40	56		471	39	13	72
1987	27	42	19	52	59	47	15	56	0	44	16	20		397	33	0	59
1988	63	102	32	33	64	25	11	6	64	40	19	39		496	41	6	102
1989	76	33	22	24	47	13	75	19	37	27	32	36		440	37	13	76
1990	64	31	32	29	37	44	49	64	49	38	62	40		539	45	29	64
1991	37	59	10	12	25	97	24	22	7	45	17	36		391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	82	45	27	28	39	38	22		534	44	11	114
1993	45	48	30	17	83	25	36	8	43	28	23	37		421	35	8	83
1994	16	28	29	52	42	46	40	8	3	27	43	40		373	31	3	52
1995	71	51	20	28	6	66	82	30	5	0	24	37		420	35	0	82
1996	44	25	98	36	3	33	63	24	37	33	17	72		485	40	3	98
1997	58	37	47	30	21	31	16	25	44	33	30	46		417	35	16	58
1998	35	29	44	73	21	49	57	56	67	31	3	37		501	42	3	73
1999	37	48	46	30	18	27	83	4	48	49	30	55		476	40	4	83
2000	50	44	44	8	8	27	36	37	44	36	22	42		398	33	8	50
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	20	48	30	52		496	41	20	58
2002	52	59	35	16	19	46	20	38	60	27	40	58		469	39	16	60
2003	80	42	27	36	23	34	50	7	44	17	49	42		451	38	7	80
2004	41	40	59	59	42	42	18	16	49	31	25	24		446	37	16	59

2005	69	27	38	19	33	38	21	86	52	67	26	43	519	43	19	86
2006	38	60	46	6	22	25	24	28	36	29	43	55	411	34	6	60
2007	34	56	48	54	49	9	26	11	37	28	74	90	515	43	9	90
2008	33	24	27	79	37	33	28	46	19	75	35	34	471	39	19	79
2009	58	45	11	14	58	21	46	30	101	33	59	53	529	44	11	101
2010	43	31	40	64	32	43	34	20	36	34	23	58	456	38	20	64
2011	43	75	58	17	20	46	33	65	63	59	47	64	590	49	17	75
2012	79	29	14	81	40	84	20	13	26	27	19	145	577	48	13	145
2013	30	46	50	68	26	87	64	18	50	59	49	35	579	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7	107	9	4	13
1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	8	17
1950	18	18	19	11	14	15	9	10	11	15	12	17	169	14	9	19
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	5	13	11	21	155	13	5	23
1952	11	10	13	4	5	9	5	5	15	11	14	12	114	10	4	15
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14	111	9	4	15
1954	18	14	13	8	9	12	9	4	9	13	5	9	123	10	4	18
1955	8	8	12	9	7	13	12	8	3	7	8	12	107	9	3	13
1956	16	12	13	12	13	10	6	8	8	7	1	6	112	9	1	16
1957	18	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14	143	12	9	18
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10	106	9	6	12
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	5	9	103	9	3	17
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11	104	9	4	14
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	15	9	116	10	2	15
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5	90	8	2	12
1963	18	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11	107	9	2	18
1964	2	8	12	5	3	9	7	15	10	6	6	9	92	8	2	15
1965	15	11	9	14	9	10	10	6	9	8	6	16	123	10	6	16
1966	12	18	9	4	5	7	5	6	7	10	7	10	100	8	4	18
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	6	82	7	1	14
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11	78	7	3	13
1969	10	11	6	8	8	10	4	4	9	8	14	5	97	8	4	14
1970	7	8	7	4	7	10	6	6	9	6	5	18	93	8	4	18
1971	13	7	13	7	11	8	8	8	7	5	6	11	104	9	5	13
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	11	5	9	8	4	6	11	9	12	19	115	10	4	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	18
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13	125	10	4	20
1978	12	10	9	0	3	4	8	7	6	10	15	6	90	8	0	15
1979	6	9	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11	112	9	4	13
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	6	22	136	11	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	8	7	7	10	13	15	109	9	5	17
1982	6	13	19	6	7	13	9	7	4	17	16	16	133	11	4	19
1983	16	15	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17	164	14	5	19
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11	128	11	4	17
1985	5	17	15	15	3	4	11	4	9	12	9	9	113	9	3	17
1986	19	18	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19	149	12	4	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	9	0	14	6	14	119	10	0	16
1988	12	12	10	15	20	9	3	4	7	10	5	12	119	10	3	20
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15	158	13	8	22
1990	26	12	18	18	6	14	13	10	12	13	18	11	171	14	6	26

1991	12	11	24	16	12	14	5	11	10	14	14	14
1992	11	18	21	6	15	8	14	12	14	13	9	6
1993	22	21	17	10	11	12	17	10	20	12	13	22
1994	14	22	14	11	12	16	8	1	7	18	17	15
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	16
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	18	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	8	14	13	10
2000	11	17	14	6	8	11	8	7	14	14	11	13
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12
2002	18	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	6	4	8	8	4	7	8	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	5	12	15	7	8
2006	11	9	8	3	3	3	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	13
2008	15	14	10	12	3	8	2	11	9	11	15	9
2009	15	10	6	4	7	8	14	9	12	11	8	12
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	8	12
2011	19	19	12	8	3	6	10	9	6	9	6	7
2012	12	13	5	7	3	9	10	2	6	7	7	7
2013	6	14	9	3	8	13	6	5	6	6	8	6
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	11	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16
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

157	13	5	24
147	12	6	21
187	16	10	22
155	13	1	22
125	10	1	23
174	15	5	21
170	14	7	21
175	15	7	23
140	12	4	25
134	11	6	17
130	11	6	19
127	11	2	18
93	8	4	15
95	8	2	13
100	8	4	15
84	7	3	12
95	8	3	13
119	10	2	15
116	10	4	15
118	10	5	19
114	10	3	19
88	7	2	13
90	8	3	14
106	9	3	16
115	10	2	20

Fonte: Hidroweb

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22

Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

3.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

Nesse caso utilizamos o método das Isozonas, junto ao roteiro do Eng.º Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica (1940 a 2019), desconsiderando os anos que não possuem dados completos, temos 75 anos de registro.

Assim temos:

75	3.420,30	77,73	20,52
Eventos	SOMA	MÉDIA	DESVIO

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

Os valores de K (Fator de Frequência) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação.

Tabela 3-5 – 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 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

	Média			K		Desvio							
Tr - 5 Anos	77,73	+	(	0,820	x	20,52	)	=	94,56	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	94,56		=	103,54	mm		Max.	24 h
				0,401	x	103,54		=	41,52	mm		Max.	1 h
				0,098	x	103,54		=	10,15	mm		Max.	0,1h
Tr - 10 Anos	77,73	+	(	1,466	x	20,52	)	=	107,81	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	107,81		=	118,05	mm		Max.	24 h
				0,397	x	118,05		=	46,87	mm		Max.	1 h
				0,098	x	118,05		=	11,57	mm		Max.	0,1h
Tr -15 Anos	77,73	+	(	1,827	x	20,52	)	=	115,22	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	115,22		=	126,16	mm		Max.	24 h
				0,395	x	126,16		=	49,83	mm		Max.	1 h
				0,098	x	126,16		=	12,36	mm		Max.	0,1h
Tr -25 Anos	77,73	+	(	2,283	x	20,52	)	=	124,57	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	124,57		=	136,40	mm		Max.	24 h
				0,392	x	136,40		=	53,47	mm		Max.	1 h
				0,098	x	136,40		=	13,37	mm		Max.	0,1h
Tr - 50 Anos	77,73	+	(	2,889	x	20,52	)	=	137,00	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	137,00		=	150,02	mm		Max.	24 h
				0,388	x	150,02		=	58,21	mm		Max.	1 h
				0,098	x	150,02		=	14,70	mm		Max.	0,1h
Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,490	x	20,52	)	=	149,33	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	149,33		=	163,52	mm		Max.	24 h
				0,384	x	163,52		=	62,79	mm		Max.	1 h
				0,088	x	163,52		=	14,39	mm		Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

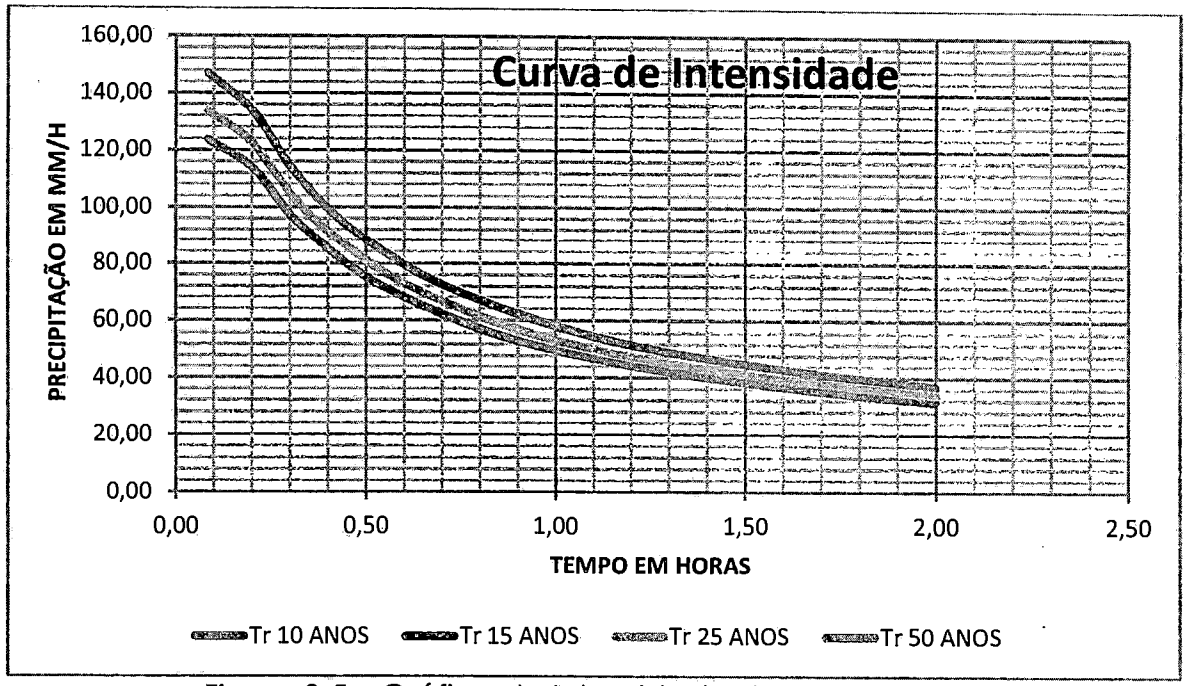


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

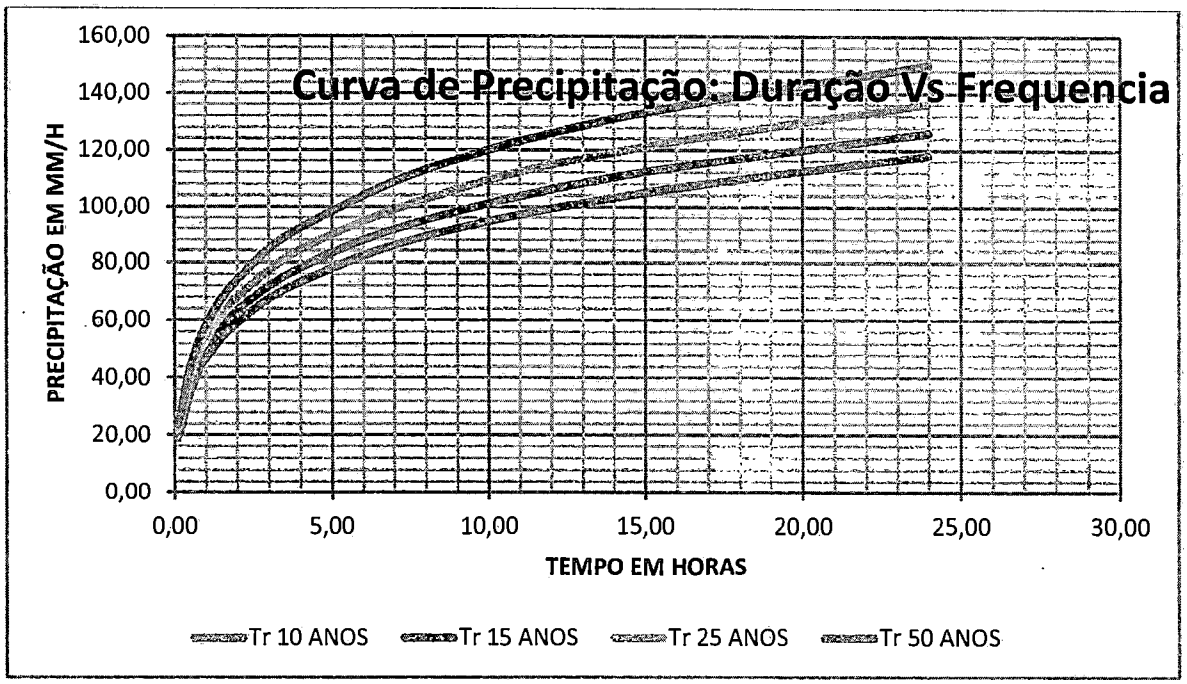


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência é o inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer. Ao se decidir, portanto, que uma obra será projetada para uma vazão com período de retorno T anos, automaticamente, decide-se o grau de proteção conferido à população. Trata-se, portanto, de escolher qual o "risco aceitável" pela comunidade.

O tempo de recorrência de uma obra está relacionado à sua importância, ou seja, quanto mais importante à obra, maior deverá ser a segurança dessa obra contra chuvas de elevada magnitude, e, assim, maior deve ser o seu tempo de recorrência.

Sendo assim, com o tempo de recorrência maior, o risco de falhas no sistema de drenagem para essas obras mais importantes tende a ser menor.

Em outras palavras, podemos dizer que o tempo de recorrência "Tr" está relacionado ao grau de proteção a ser conferido à obra, quanto a precipitações de elevada magnitude que ocorrem a cada "Tr" anos.

Níveis altos de segurança implicam, portanto, custos elevados e grandes interferências no ambiente urbano. Minimizar custos e interferências é um objetivo importante em projetos de drenagem urbana, mas não deve ser alcançado pela escolha de períodos de retorno inadequadamente pequenos. Caso isso aconteça, as consequências, muito provavelmente, serão perversas, pois a ocupação das áreas "protegidas" será encorajada pela falsa sensação de segurança que as obras propiciam.

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

Sendo assim, a escolha dos tempos de recorrência será determinada por meio de análises técnico-econômicas, e deverá abranger:

- Tipo, importância e segurança da obra;
- Classe da obra;
- Estimativa de custos de restauração na hipótese de destruição;
- Estimativa de outros prejuízos resultantes de ocorrência de descargas maiores que as de projeto;
- Comparativo de custo entre a obra para diferentes tempos de recorrência;
- Risco para as vidas humanas em face de acidentes provocados pela destruição da obra.

Ressalta-se, por fim, que o tempo de recorrência de projeto deve ser analisado em cada caso particular. Em linhas gerais são adotados pelo DNIT os seguintes valores usuais:

Tabela 3-7 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

SISTEMA DE DRENAGEM	CARACTERÍSTICAS	INTERVALOS (ANOS)
Microdrenagem:	Residencial	2 a 5
	Comercial	2 a 5
	Áreas de prédio público	2 a 5
	Aeroporto	5 a 10
	Áreas comercias e avenidas	5 a 10
Macrodrenagem	-	10 a 25
Zoneamento de áreas ribeirinhas	-	5 a 100

Fonte: Adaptado de C. M. Tucci, 2005

Para este estudo será utilizado o Tempo de Recorrência de **5 anos**, atendendo as condições apresentadas acima.

É importante, neste ponto, enfatizar a diferença entre os conceitos de período de retorno e risco.

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que, ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

Após definido o Tr, calculamos o risco pela expressão a seguir que pode ser deduzida da teoria das probabilidades.

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{N}\right]$$

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{50}\right)^{50}\right] \rightarrow R = 63{,}58\%$$

Onde:
R = risco em porcentagem;
T = período de retorno em anos;
N = vida útil da obra em anos.

Tabela 3-8 – 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 3-9 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00

1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35

2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.6 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.

3.7 Tempo de Concentração

É o intervalo de tempo entre o início da precipitação e o instante em que toda a bacia contribui para a vazão na seção estudada.

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- capitulo III- Hidrologia – DNER recomenda-se que o projetista deverá escolher a fórmula do tempo de concentração tendo em vista:

a) a mais compatível com a forma da bacia;
b) a mais adaptável à região do interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

Para esse caso optamos por executar os cálculos pelo método de Kirpich, indicado para o método racional que é o método de cálculo da vazão de projeto para bacia de contribuição adotada neste estudo.

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294 \,.\, L}{\sqrt{i}}\right)^{0{,}77}$$

Onde:
Tc = Tempo de Concentração em hora
L = Extensão do talvegue principal, em Km
i = Declividade efetiva do talvegue em %

3.8 Coeficiente de Deflúvio

Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial ou ainda coeficiente de "run-off", é a relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado.

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da

vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

A tabela de coeficiente de deflúvio a ser utilizada deverá ser compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Tabela 3-10 – 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 POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES**, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio **C = 0,50**

3.9 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 Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

1880

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do estudo hidrológico deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1881

PREFEITURA DE
PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA MACEIÓ T1

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1883

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 8
Tabela 2-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos 9
Tabela 2-3 – Valores de "t" 10
Tabela 2-4 – Limites do CBR 10
Tabela 2-5 – Cálculo do ISC de Projeto 10

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO GEOTÉCNICO 7
3.1 Investigações Geotécnicas 7
3.2 Cálculo do ISC de Projeto 9
3.3 Ocorrência de Solos Moles 11
3.4 Características do Materiais para Aterro 11
3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem 11
3.6 Boletim de sondagem 12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 19

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- **Estudo Geotécnico**
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ESTUDO GEOTÉCNICO

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de corte e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo.

Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

3.1 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 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGACOES	FINALIDADE
Poços de inspeção	Caracterização do subsolo através da identificação visual da estratigrafia
Ensaios de caracterização	Determinação de Índices físicos e granulometria
Ensaios de compactação	Determinação das características do solo na compactação para emprego no controle de compactação
Ensaios de CBR e Expansão	Determinação da capacidade de suporte do solo do subleito e da variação da massa específica durante a saturação
Densidade	Determinação do fator de homogeneização para compensação dos volumes de corte e aterro

Fonte: Arquivo Pessoal

Para a execução das sondagens e ensaios de campo e de laboratório foram adotadas as normas do Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a saber:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94) e sedimentação (DNER-ME 051/94)
- Teor de umidade - (DNER-ME 213/94);
- Compactação na energia do Proctor Normal e do Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94);
- Expansão (DNER-ME 029/94);
- Índice de Suporte Califórnia - ISC (DNER-ME 049/94);

Para o projeto executivo foram programadas, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que a Rua Maceió – T01 está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso pouco arenoso, de granulometria fina e coloração escura em toda profundidade.

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 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
-	EX	3437	B	Argila Marrom c/Pedregulho	7,20	0,82
-	EX	3438	B	Argila Arenosa Vermelha	7,70	0,58

Fonte: Arquivo Pessoal

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 Cálculo do ISC de Projeto

Como a Terraplanagem envolve o uso de solos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem as mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

Todos os valores foram tratados estatisticamente, calculados a média aritmética e o desvio destas amostras. A determinação dos intervalos de aceitação dos valores computados foi feita através de:

Limite superior: (X + t.S)

Limite inferior: (X – t.S)

Onde:

X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do nº de amostras analisadas
N = N.º de amostras

Tabela 3-3 – 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 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
7,45	0,1	0,35	7,49
Limite Inferior			
x	t	s	LS
7,45	0,1	0,35	7,41

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

$ISCp = X - K. S / (N)^{1/2}$

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
7,45	1,29	0,35	2	7,34

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

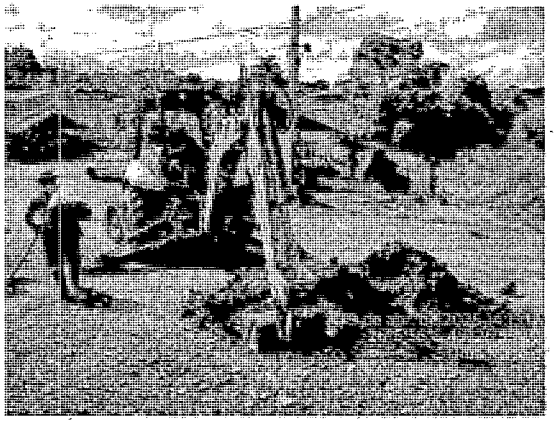
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

3.4 Características do Materiais para Aterro

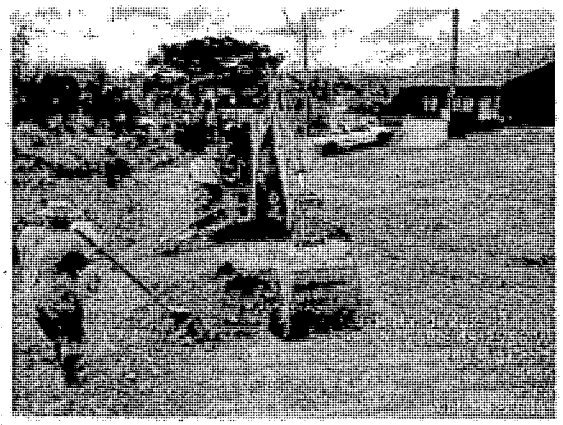
As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

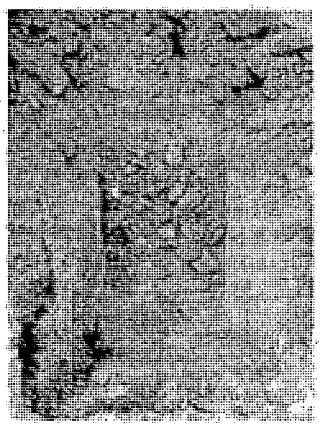
- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem



SM3437





SM3438

3.6 Boletim de sondagem

1893

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
RUA AMAZONAS / MACEIO - T1	ARGILA MARROM C/ PEDREGULHO

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,05 A 1,50	NORMAL	11/04/2025

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3437	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1380
CILINDRO No.	13	25	17	10	08
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8255	8814	9859	8402	8274
PESO DO CILINDRO	4255	4592	5363	4035	4025
SOLO ÚMIDO	4000	4222	4496	4367	4249
VOLUME DO CILINDRO	2308	2308	2337	2317	2290
DENSIDADE ÚMIDA	1,733	1,829	1,924	1,885	1,855
CAPSULA No.	1	14	23	45	27
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	91,58	88,76	86,21	92,43	90,53
CAPSULA + SOLO SECO	78,96	75,58	72,58	76,09	74,20
PESO DA ÁGUA	12,62	13,18	13,63	16,34	16,33
TARA DA CAPSULA	17,10	15,54	16,37	14,29	16,70
PESO DO SOLO SECO	61,86	60,04	56,21	61,8	57,5
TEOR DE UMIDADE	20,4	22,0	24,2	26,4	28,4
DENSIDADE SECA	1,439	1,500	1,549	1,491	1,445

UMIDADE NATURAL

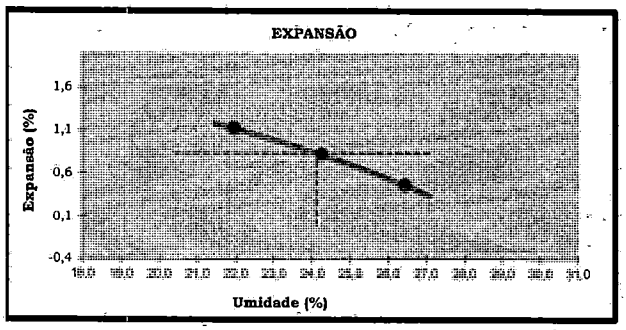
Cápsula Nº.:	44	72
Cápsula + Solo Úmido (g)	149,03	142,78
Cápsula + Solo Seco (g)	120,07	115,94
Peso da Cápsula (g)	15,90	18,48
Água (g)	28,96	26,84
Solo Seco (g)	104,17	97,46
Umidade %	27,8	27,5
Média	27,7	

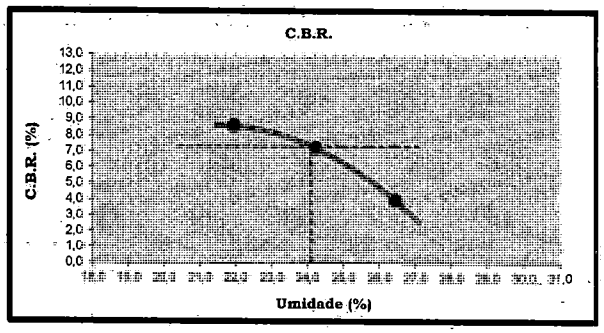
NORMA

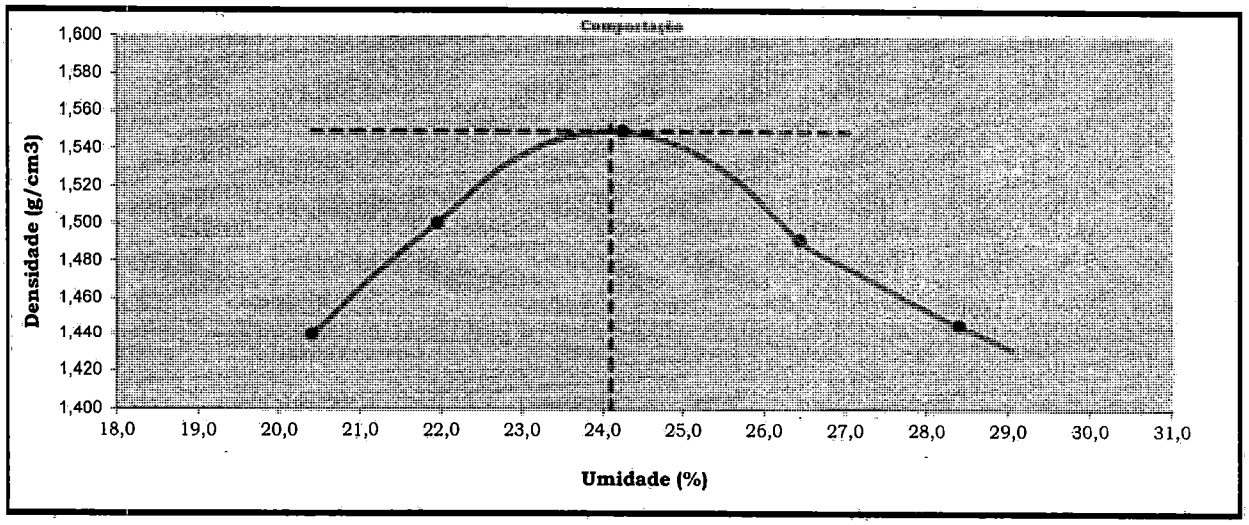
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	24,1	%
Dmax	1,549	g/cm3





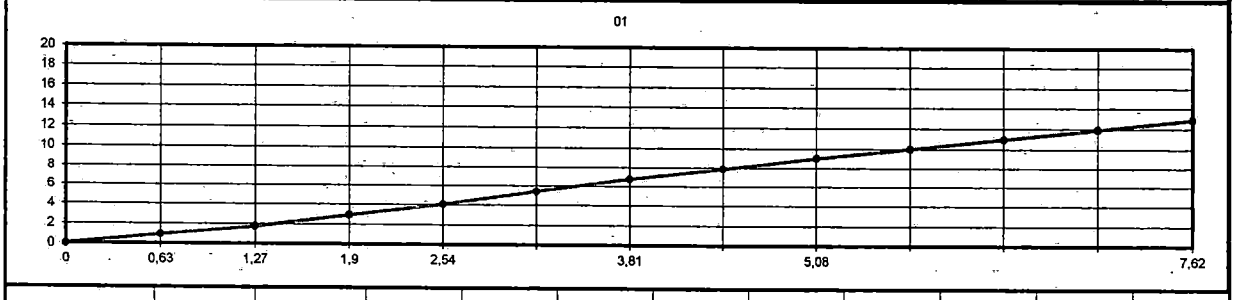


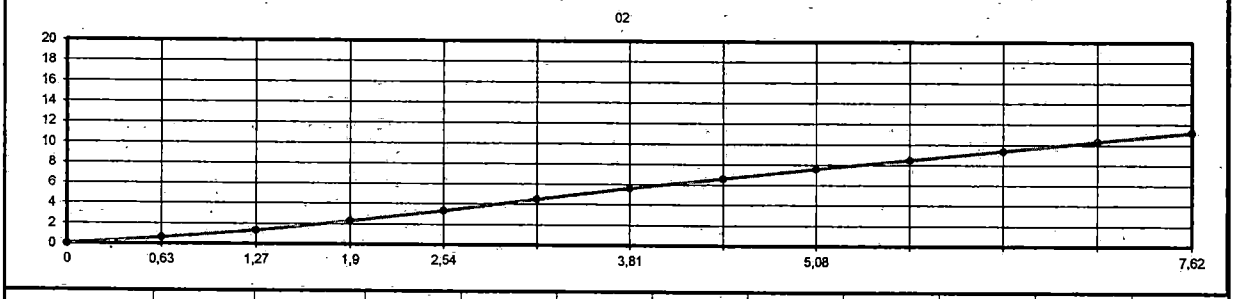
Hnatural	*Hot*	*24,1*	*%*	*I.S.C.*	*7,2*	*%*
27,7%	*Dmax*	*1,549*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,82*	*%*

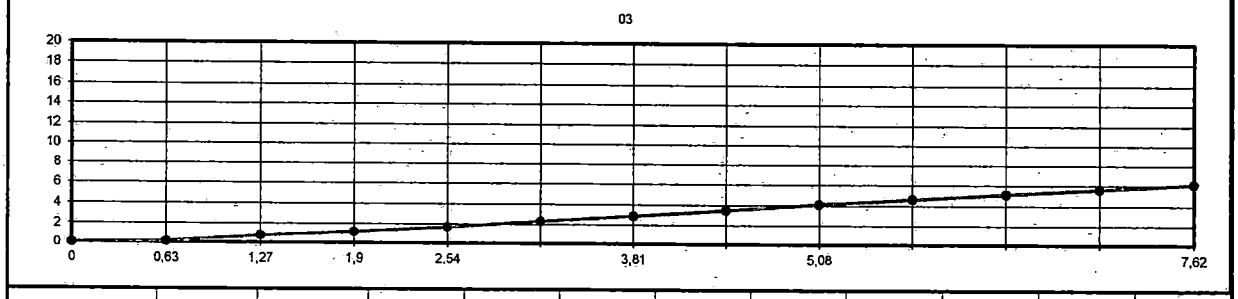
1894

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	25	17	10						
11/04/2025	0 h										
12/04/2025	24 h										
13/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
14/04/2025	72 h										
15/04/2025	96 h		1,42	1,04	0,58						
% de Expansão			1,12	0,82	0,46						

		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				25		17		10			
0.5 MIN	0.63 mm			9	0,93	6	0,62	1	0,10		
1	1,27			17	1,76	13	1,35	7	0,73		
1,5	1,90			28	2,91	22	2,28	11	1,14		
2	2,54			39	4,05	32	3,32	16	1,66		
3	3,81			65	6,75	54	5,60	28	2,91		
4	5,08			87	9,03	73	7,58	40	4,15		
6	7,62			124	12,87	108	11,21	59	6,12		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,05	PC=	3,32	PC=	1,66		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	9,03	PC'=	7,58	PC'=	4,15		
	PC/0.7031			ISC=	5,76	ISC=	4,72	ISC=	2,36		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,56	ISC'=	7,18	ISC'=	3,94		
	ADOTADO				8,6		7,2		3,9		







1895

DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO		MATERIAL	
RUA AMAZONAS / MACEIO - T1		ARGILA MARROM C/ PEDREGULHO	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,05 A 1,50	NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO / ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	E.X / SOLO NATURAL	3437	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
36	14,63	12,67	7,21	1,96	5,46	35,9	50
21	15,78	13,51	7,65	2,27	5,86	38,7	42
42	15,47	13,10	7,20	2,37	5,90	40,2	30
33	17,59	14,47	7,13	3,12	7,34	42,5	23
54	16,25	13,02	5,72	3,23	7,30	44,2	10

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
25	10,84	10,05	7,15	0,79	2,90	27,2	
23	11,59	10,86	8,25	0,73	2,61	28,0	
40	11,90	11,06	8,00	0,84	3,06	27,5	27,5
61	10,31	9,31	5,61	1,00	3,70	27,0	
36	10,79	10,01	7,21	0,78	2,80	27,9	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		65
Amostra + tara +água	(g)	117,68
Amostra + tara	(g)	116,27
Tara	(g)	18,25
Umidade	(%)	1,4
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	30,45
Solo úmido passado # 10	(g)	969,55
Solo seco pass. # 10	(g)	955,80
Amostra total Seca	(g)	986,25
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,58

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	986,3	100,0	
1"	0,00	986,3	100,0	
3/4"	0,00	986,3	100,0	
3/8"	2,65	983,6	99,7	
4	13,24	973,0	98,7	
10	30,45	955,8	96,9	96,9
40	9,49	89,09	90,4	87,6
200	30,15	68,43	69,4	67,3

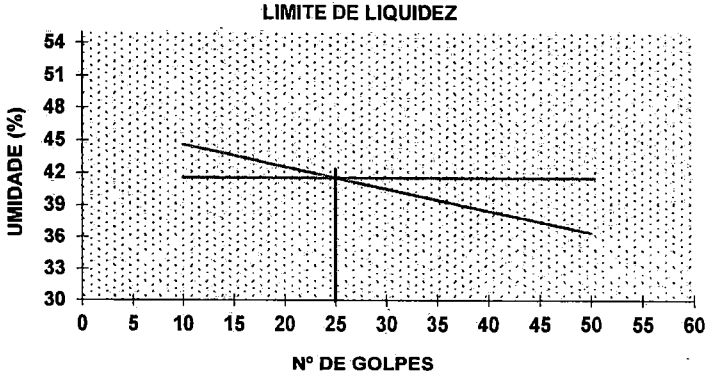
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	41,5
LP	27,5
IP	14,0

GRANULOMETRIA

# 10	96,9
# 40	87,6
# 200	67,3
I G	8
HRB	A7-6



Tipo do material: **ARGILA MARROM C/ PEDREGULHO**

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	MATERIAL
RUA MACEIO - T1	ARGILA ARENOSA VERMELHA

CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,48	NORMAL	12/04/2025

ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SM	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3438	B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	1200	1320	1440	1560	1680
CILINDRO No.	23	15	05	30	19
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	9559	8306	8499	9592	9597
PESO DO CILINDRO	5584	4195	4185	5292	5343
SOLO ÚMIDO	3975	4111	4314	4300	4254
VOLUME DO CILINDRO	2342	2299	2308	2336	2356
DENSIDADE ÚMIDA	1,697	1,788	1,869	1,841	1,806
CAPSULA No.	10	27	32	56	39
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	119,62	125,37	122,76	127,27	123,96
CAPSULA + SOLO SECO	97,32	100,62	97,05	99,20	96,10
PESO DA ÁGUA	22,30	24,75	25,71	28,07	27,86
TARA DA CAPSULA	16,53	16,70	15,94	15,61	17,56
PESO DO SOLO SECO	80,79	83,92	81,11	83,59	78,54
TEOR DE UMIDADE	27,6	29,5	31,7	33,6	35,5
DENSIDADE SECA	1,330	1,381	1,419	1,378	1,333

UMIDADE NATURAL

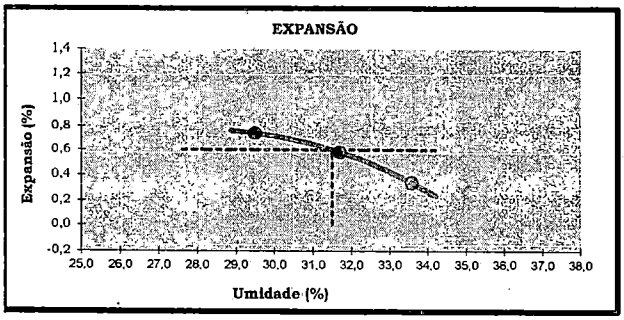
Cápsula Nº.:	54	14
Cápsula + Solo Úmido (g)	128,46	119,88
Cápsula + Solo Seco (g)	103,18	95,95
Peso da Cápsula (g)	17,88	15,54
Água (g)	25,28	23,93
Solo Seco (g)	85,30	80,41
Umidade %	29,6	29,8
Média	29,7	

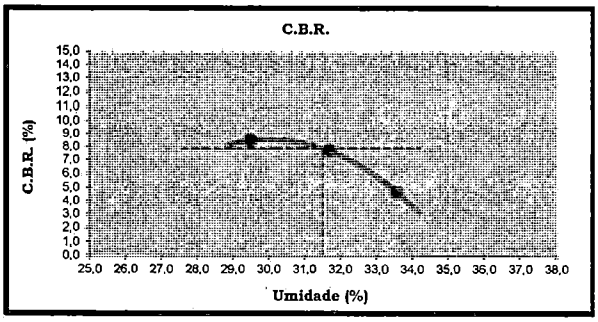
NORMA

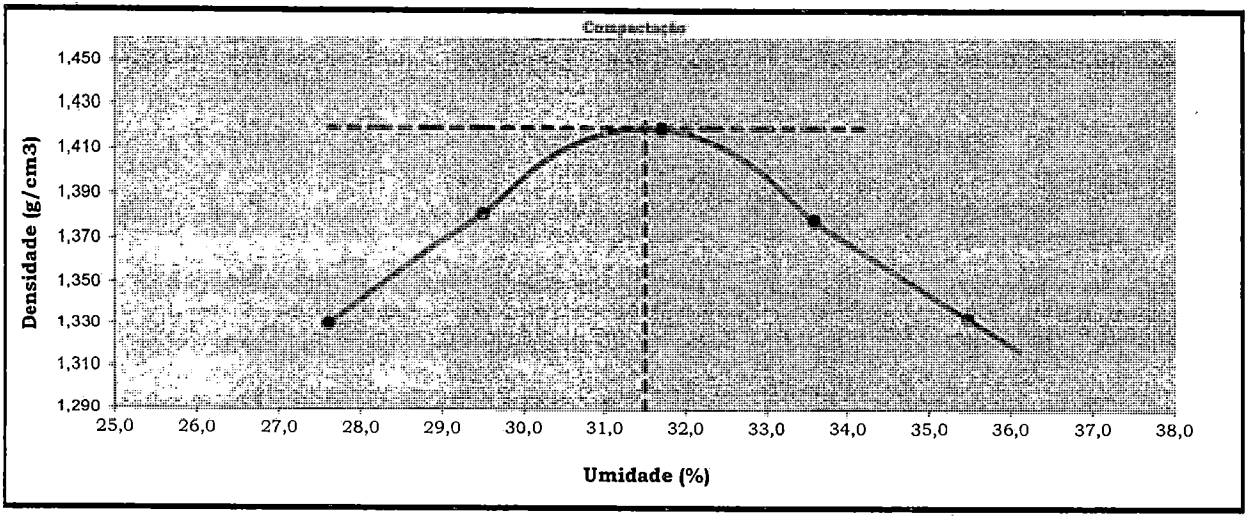
DNER 49-74

NBR 7182/86

Hot	31,5	%
Dmax	1,419	g/cm3



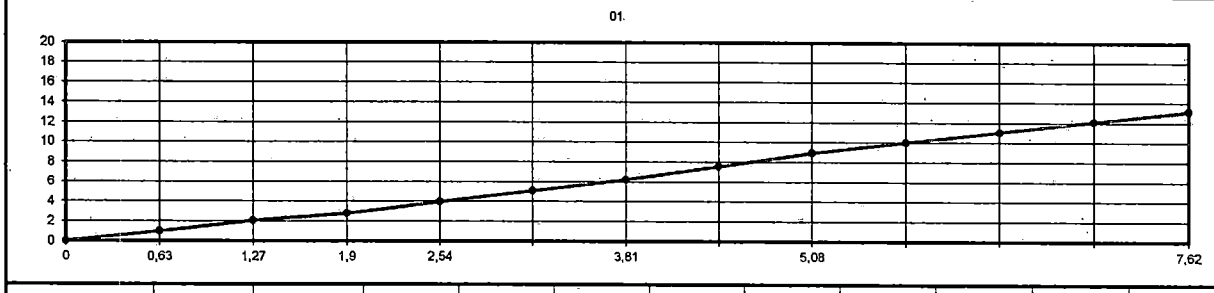


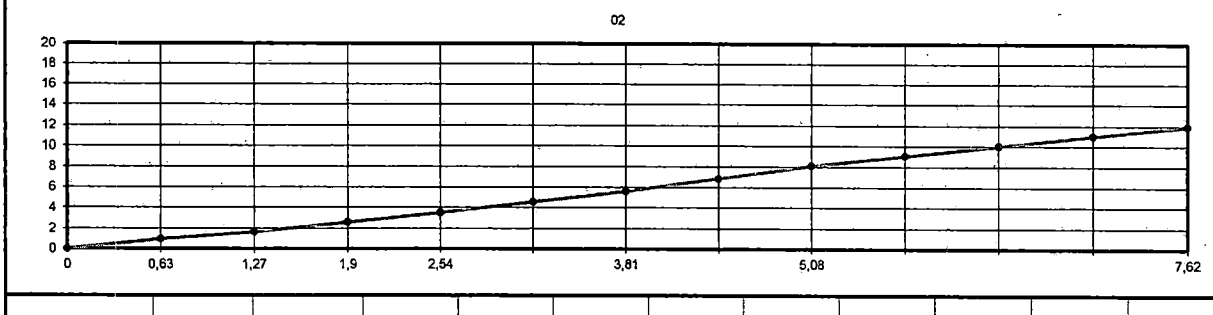


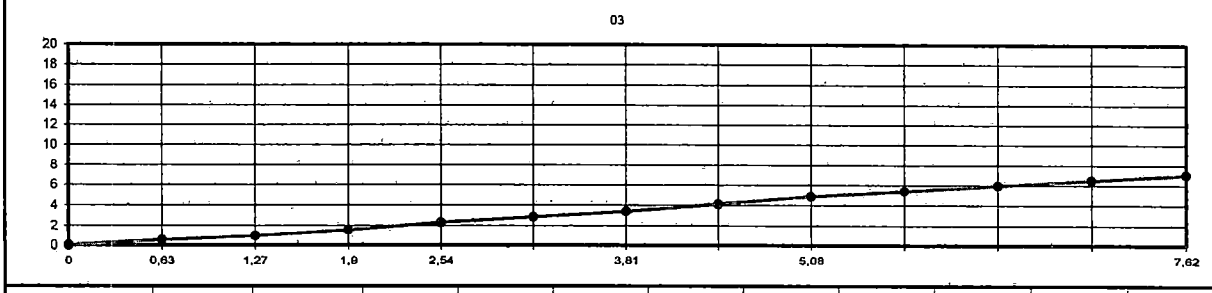
Hnatural	*Hot*	*31,5*	*%*	*I.S.C.*	*7,7*	*%*
29,7%	*Dmax*	*1,419*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,58*	*%*

1897

		ENSAIO DE EXPANSÃO									
DATA	TEMPO	CILINDRO	15	5	30						
12/04/2025	0 h										
13/04/2025	24 h										
14/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
15/04/2025	72 h										
16/04/2025	96 h		0,94	0,74	0,43						
% de Expansão			0,74	0,58	0,34						
		ENSAIO DE PENETRAÇÃO					No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				15		5		30			
0.5 MIN	0.63 mm			10	1,04	9	0,93	5	0,52		
1	1,27			20	2,08	16	1,66	9	0,93		
1,5	1,90			27	2,80	25	2,59	15	1,56		
2	2,54			38	3,94	34	3,53	22	2,28		
3	3,81			60	6,23	54	5,60	33	3,43		
4	5,08			86	8,93	78	8,10	47	4,88		
6	7,62			127	13,18	115	11,94	68	7,06		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	3,94	PC=	3,53	PC=	2,28		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC'=	8,93	PC'=	8,10	PC'=	4,88		
	PC/0.7031			ISC=	5,61	ISC=	5,02	ISC=	3,25		
I.S.C.	PC'/1.0546			ISC'=	8,46	ISC'=	7,68	ISC'=	4,63		
	ADOTADO				8,5		7,7		4,6		







1893

DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO		MATERIAL		
RUA MACEIO - T1		ARGILA ARENOSA VERMELHA		
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA		DATA
PIÊN / PR	0,20 A 1,48	NORMAL		12/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3438	B

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
56	17,47	13,84	5,76	3,63	8,08	44,9	51
64	15,89	12,69	5,88	3,20	6,81	47,0	40
28	14,84	12,36	7,32	2,48	5,04	49,2	31
19	14,28	11,73	6,89	2,55	4,84	52,7	23
25	16,32	13,09	7,15	3,23	5,94	54,4	11

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula e solo úmido	Peso da capsula e solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
10	9,85	9,09	6,94	0,76	2,15	35,3	
36	11,74	10,56	7,21	1,18	3,35	35,2	
44	12,18	11,26	8,60	0,92	2,66	34,6	35,3
51	10,57	9,29	5,73	1,28	3,56	36,0	
73	10,92	9,65	6,04	1,27	3,61	35,2	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		12
Amostra + tara +água	(g)	74,85
Amostra + tara	(g)	74,24
Tara	(g)	17,25
Umidade	(%)	1,1
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	26,84
Solo úmido passado # 10	(g)	973,16
Solo seco pass. # 10	(g)	962,85
Amostra total Seca	(g)	989,69
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,94

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	989,7	100,0	
1"	0,00	989,7	100,0	
3/4"	0,00	989,7	100,0	
3/8"	0,00	989,7	100,0	
4	1,18	988,5	99,9	
10	26,84	962,9	97,3	97,3
40	5,91	93,03	94,0	91,5
200	14,97	83,97	84,9	82,6

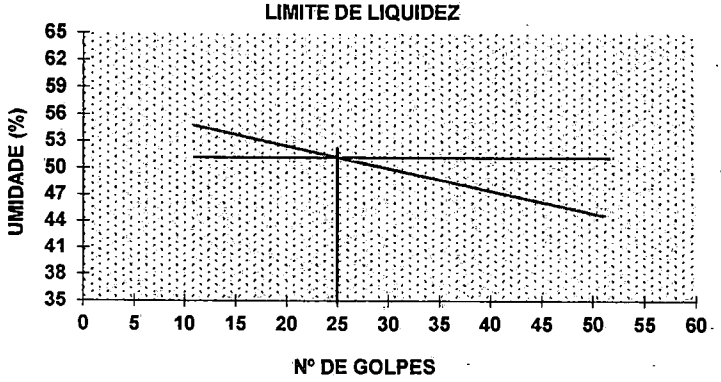
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	51,2
LP	35,3
IP	15,9

GRANULOMETRIA

# 10	97,3
# 40	91,5
# 200	82,6
I G	13
HRB	A7-5



Tipo do material: **ARGILA ARENOSA VERMELHA**

Engenheiro responsável

Laboratorista

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo Geotécnico, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1900

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA MACEIÓ T1

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

49 3[illegible]

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	10/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Posto de Contagem de Tráfego 8
Tabela 2-2 – Resumo da Contagem de Tráfego 8
Tabela 2-3 – Fator de Expansão Horária 9
Tabela 2-4 – Volume para 24 Horas 9
Tabela 2-5 – Tráfego Médio Diário Anual 10
Tabela 2-6 – Taxa de Crescimento 10
Tabela 2-7 – Tráfego Projetado 11
Tabela 2-8 – Fator de Veículo 11
Tabela 2-9 – Cálculo do Número "N" 12

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 4
1.1 Identificação do Empreendedor; 4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica 4

2 APRESENTAÇÃO: 5

3 ESTUDO DE TRÁFEGO 7
3.1 Dados do Tráfego 7

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 13

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- **Estudo do Tráfego**

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

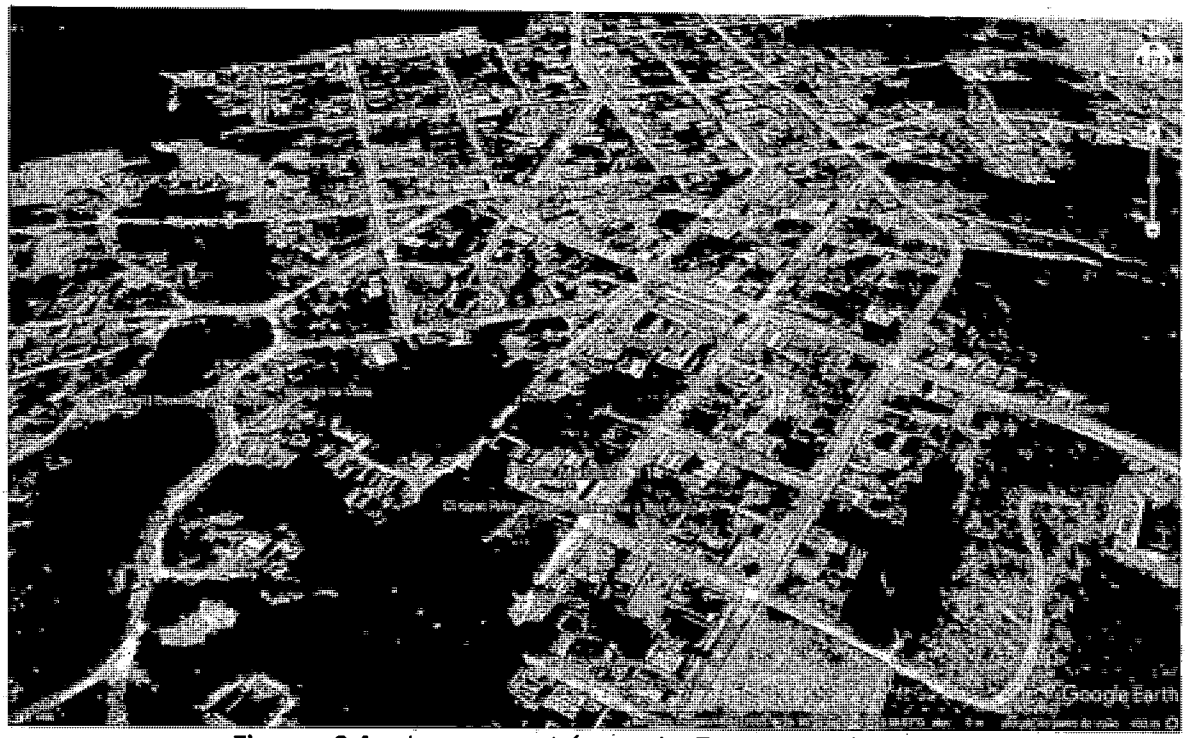


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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/PR e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Para a estimativa dos volumes de tráfego atual e futuro no trecho efetuaram-se contagens volumétricas e classificatórias, cujos resultados foram devidamente tratados para a obtenção dos dados desejados.

3.1 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 3-1 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	0+0,00	11/03/2025	6:00 às 19:00 (13 horas)
		12/03/2025	0:00 às 24:00 (24 horas)
		13/03/2025	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 2026 e, consequentemente, 2036 como o 10° ano.

Tabela 3-2 – Resumo da Contagem de Tráfego

DIAS HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	15	0	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	12	0	1	0	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	19	0	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	18	0	1	0	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	14	0	0	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	15	0	0	0	0

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 3-3 – Fator de Expansão Horária

DIAS / HORÁRIO	VP	ÓN	CS	CD	RSR	TOTAL
QUARTA –FEIRA / 6:00H ÀS 19:00H	27	0	2	1	0	30
QUARTA –FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	37	0	2	1	0	40
Fh	1,37	0	1	1	0	1,33

Fonte: Arquivo Pessoal

Multiplicando o fator de expansão horária nos demais dias de contagem do tráfego, tem-se o Quadro abaixo.

Tabela 3-4 – Volume para 24 Horas

DIAS / HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	21	0	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	16	0	1	0	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	26	0	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	25	0	1	0	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	19	0	0	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	21	0	0	0	0

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 3-5 – Tráfego Médio Diário Anual

TDMA - 2025	
Automóveis	43
Ônibus	0
Caminhão Simples	1
Caminhão Duplo	1
Semi-Reboque	0
TOTAL	45

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 3-6 – Taxa de Crescimento

	TAXA DE CRESCIMENTO %		
PERÍODO	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2026-2029	4,03	4,5	4,34
2030-2034	3,63	4,05	3,9
2035-2039	3,27	3,65	3,51
2039-2044	3,15	3,48	3,42

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia considerada para 2026 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-7 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
2026	45	0	1	1	0
2027	47	0	1	1	0
2028	48	0	1	1	0
2029	50	0	1	1	0
2030	52	0	1	1	0
2031	54	0	1	1	0
2032	56	0	1	1	0
2033	58	0	1	1	0
2034	60	0	1	1	0
2035	62	0	1	1	0
2036	64	0	2	2	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

Depois de feita a contagem de tráfego e calculada a TMDA, foi estimado o tráfego para os próximos anos, e calculado o número N.

O número N foi calculado pela metodologia da USACE, o Quadro acima mostra o fator veículo da metodologia. O Quadro abaixo mostra o cálculo do número N.

Tabela 3-8 – Fator de Veículo

MÉTODO USACE	VP	ÓN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,767	12,078

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-9 – Cálculo do Número "N"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		Σ (Vi * Fvi)	ANUAL	ACUMULADO
2026	182,5	6,173	1126,52768	1126,527678
2027	182,5	6,441	1175,41898	2301,946657
2028	182,5	6,720	1226,43216	3528,37882
2029	182,5	7,012	1279,65932	4808,038139
2030	182,5	7,285	1329,56603	6137,604171
2031	182,5	7,569	1381,41911	7519,023279
2032	182,5	7,865	1435,29445	8954,317731
2033	182,5	8,171	1491,27094	10445,58867
2034	182,5	8,490	1549,4305	11995,01917
2035	182,5	8,788	1603,81551	13598,83468
2036	182,5	9,096	1660,10944	15258,94412

Fonte: Arquivo Pessoal

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do Estudo de Tráfego, deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 10 de julho de 2025, contendo 13 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1913

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA MACEIÓ T1

TRECHO UM

JUNHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA
48 3466-3889

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	13/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO GEOMÉTRICO.....7
3.1 Elementos da Seção Transversal.....7
3.2 Faixa de Domínio.....8
3.3 Caderneta de Locação.....8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....10

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceió T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- **Projeto Geométrico**
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

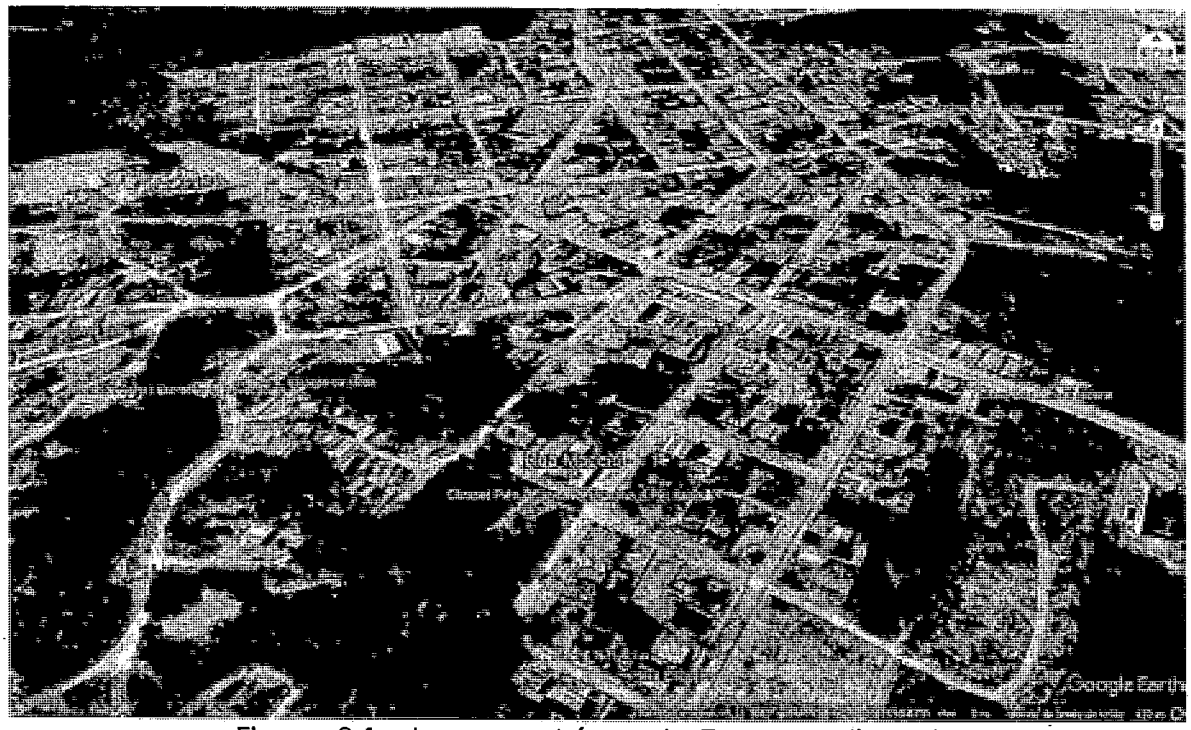


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO GEOMÉTRICO

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a terceira faixa dentro da faixa de domínio existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego regional. Acima de tudo, para melhorar a mobilidade, sem prejudicar a segurança dos usuários.

O eixo proposto para pavimentação foi traçado tendo em vista os muros existentes, procurou-se onde houvesse maior disponibilidade de espaço lateral.

3.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* — 2 faixas de tráfego com 4,50 m cada;
- *Calçada* — De ambos os lados com 2,00 m.

3.2 Faixa de Domínio

Por estar inserida numa região urbanizada, a faixa de domínio, de forma geral, é o limite dos muros.

3.3 Caderneta de Locação

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

DAVANTI ENGENHARIA

Empreendimento: Rua Maceió T1

Município: Pién - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.112.350,712	656.766,596	855,921	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.367,969	656.776,706	853,551	
2+0,000	40,00	20,00	7.112.385,225	656.786,817	851,182	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.402,481	656.796,927	847,993	
4+0,000	80,00	60,00	7.112.419,738	656.807,038	844,141	
4+5,000	85,00	80,00	7.112.424,052	656.809,565	843,179	

1922

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 13 de junho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1923

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA MACEIO - T1

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

46 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	JCS	11/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 .....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 .....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica. 4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA 7
3.1 .....Levantamento de Campo.....7
3.2 .....Tipos de Interferências.....7
3.3 .....Forma de Apresentação 8

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 9

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- **Projeto de Interferência**
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

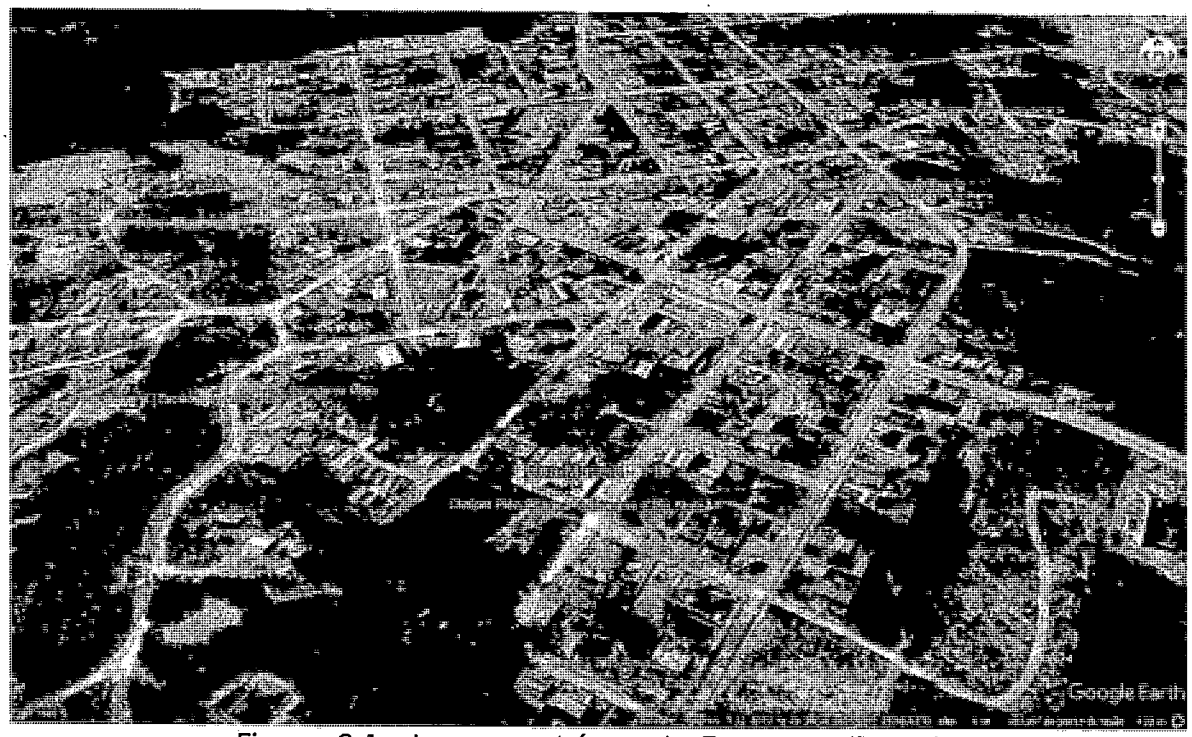


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE INTERFERÊNCIA

Esta fase denominada de Projeto de interferências objetiva detalhar as soluções para os problemas decorrentes das interferências resultantes da implantação do projeto com o sistema viário local, linhas de concessionárias de serviços públicos, construções particulares, de maneira a minimizar os riscos de acidentes e/ou interrupção dos serviços e também proporcionar aos usuários uma rodovia segura e confiável.

3.1 Levantamento de Campo

O levantamento topográfico da área de interesse fornece as informações de existência e localização de interferências aéreas existentes, tampões de poços de visita, caixas de inspeção, cercas, muros, portões, arvores etc., motivo pelo qual deve-se inicialmente analisar as informações já obtidas no levantamento topográfico para verificar a necessidade de complementação.

Deve-se analisar ainda as informações obtidas em concessionárias de serviços e acrescentá-las ao levantamento, pois geralmente as empresas responsáveis possuem cadastradas informações sobre tubulações enterradas, incluindo cotas, diâmetros etc.

3.2 Tipos de Interferências

As interferências podem apresentar-se de diversas formas. Deve-se cadastrar todas aquelas que influenciarem o projeto que será implantado, como por exemplo galerias, dutos, caixas, cabos etc., sejam dos sistemas de

águas pluviais, águas frias e esgotos, energia elétrica, gás, telefonia e comunicações etc.

3.3 Forma de Apresentação

O produto das atividades de cadastro e levantamento consiste no registro das interferências identificadas e de suas plantas ilustrativas. Após o exame feito pela fiscalização e eventuais correções efetuadas pela empresa consultora, deve ser apresentada a versão definitiva.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 14 de julho de 2025, contendo 9 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1932

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA MACEIÓ T1

TRECHO UM

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

49 3466-3089

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	13/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....7
3.1 Cortes.....7
3.2 Aterros.....7
3.3 Taludes.....8
3.4 Serviços Preliminares.....8
3.5 Determinação de Volumes.....9
3.6 Recomendações.....9
3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem.....10

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....12

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 – Centro - Piên-PR
Cep: 83860-000 - Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: MAICON GROSSKOPF

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceió T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- **Projeto Terraplenagem**
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

1937

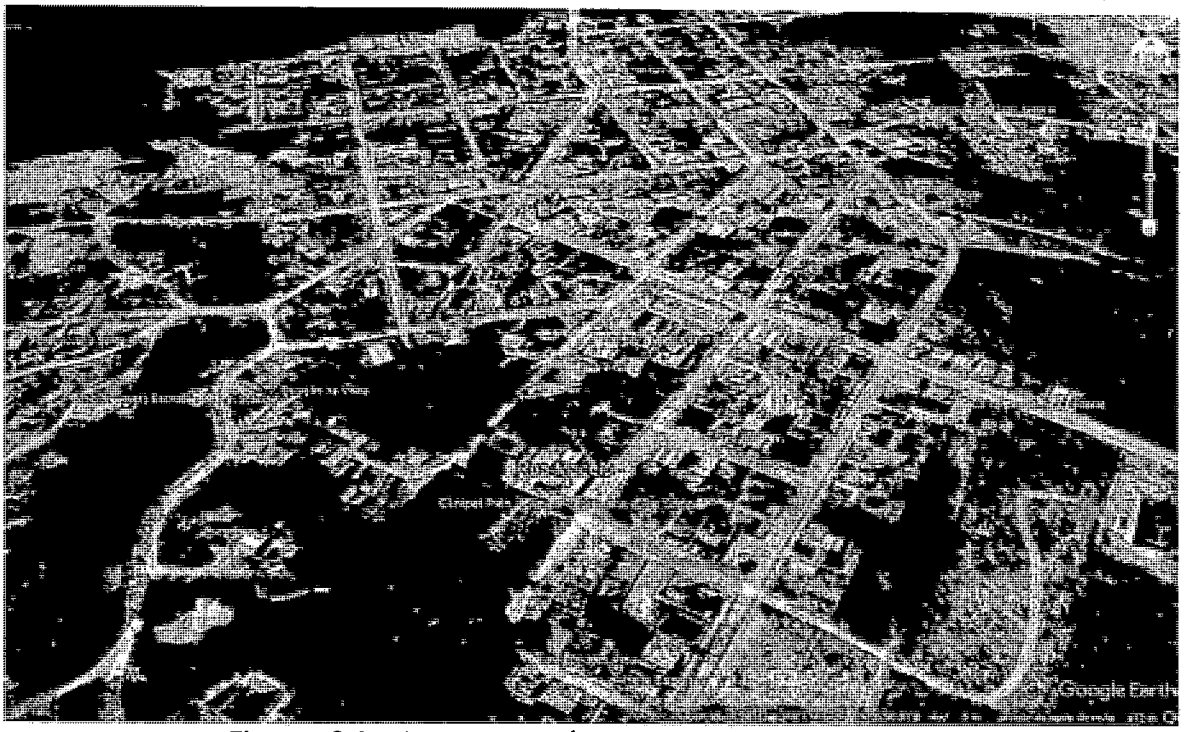


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

1933

3 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.

3.1 Cortes

Devido a qualidade do material encontrado no subleito, não foi necessária a utilização de empréstimo de jazidas, a fim de suprir a deficiência de materiais para a execução das calçadas, corpo de aterro e camadas finais de aterros.

3.2 Aterros

Para as calçadas, corpo de aterro e camada final de terraplenagem, deverão ser empregados materiais provenientes do corte.

Sendo que para as áreas onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro está 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.

3.3 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que não extrapolam a altura de 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "*A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V:H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V:H)*".

3.4 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, Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

3.5 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 transportados a planilhas em anexo e conforme apresentado na peça gráfica do projeto de terraplenagem.

O cálculo do volume é elaborado a partir das áreas das secções transversais, pela aplicação do método da média da área conforme fórmula abaixo:

$$V = \frac{A1 + A2}{2} x \frac{L}{2}$$

O resultado é o volume dos prismas correspondentes as estacas em estudo.

3.6 Recomendações

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

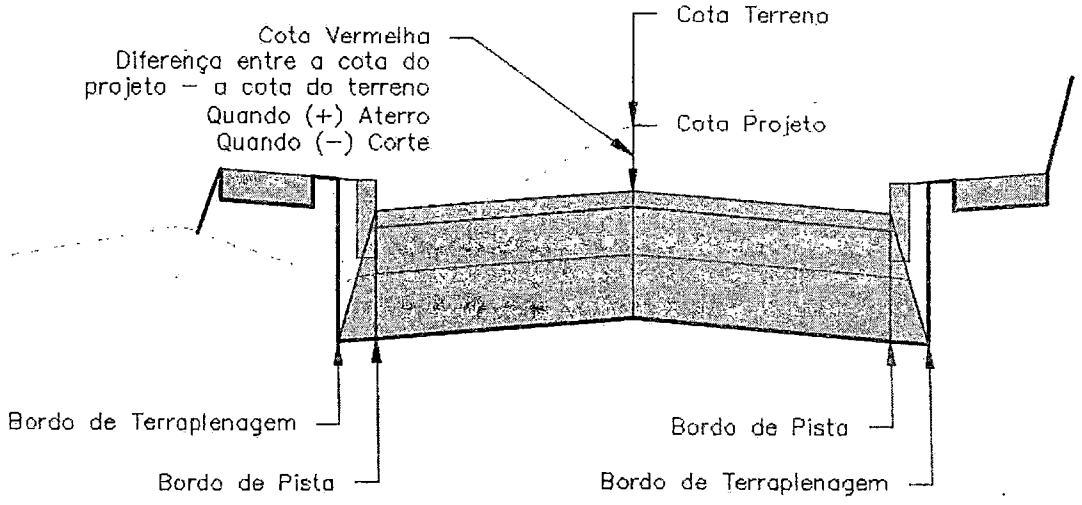
Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

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

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



DAVANTI ENGENHARIA
REV. 00 jun-95 Pág. 0

Nota de Serviço Tabela

R.MaceioT1 R.MaceioT1 0+0.000 4+5.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Terraplenagem			Pista			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	Pista			Terraplenagem		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.880	855.423	-2.00	-4.380	855.433	-2.00	0+0.000			855.921	855.921	0.000	4.380	855.433	-2.00	4.880	855.423	-2.00
-4.880	853.054	-2.00	-4.380	853.064	-2.00	1+0.000		BVC	853.551	853.553	-0.002	4.380	853.064	-2.00	4.880	853.054	-2.00
-4.880	850.684	-2.00	-4.380	850.694	-2.00	2+0.000		EVC	851.182	851.249	-0.067	4.380	850.694	-2.00	4.880	850.684	-2.00
-4.880	847.495	-2.00	-4.380	847.505	-2.00	3+0.000			847.993	847.919	0.074	4.380	847.505	-2.00	4.880	847.495	-2.00
-4.880	843.644	-2.00	-4.380	843.654	-2.00	4+0.000			844.141	844.129	0.012	4.380	843.654	-2.00	4.880	843.644	-2.00
-4.880	842.681	-2.00	-4.380	842.691	-2.00	4+5.000			843.179	843.179	0.000	4.380	842.691	-2.00	4.880	842.681	-2.00

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de terraplenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 13 de junho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1944

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA MACEIO-T1

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JULHO/2025

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1946

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELAS:

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning.....10
Tabela 1-2 – Relação Y/D 11

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1 Identificação do Empreendedor;.....4
1.2 Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE DRENAGEM 7
3.1 Metodologia 7
3.2 Situação da Drenagem Existente.....7
3.3 Dispositivos de Drenagem 7
3.4 Cálculo da Vazão das Bacias 8
3.5 Dimensionamento Hidráulico 9
3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning 9
3.7 Relação de Enchimento.....10
3.8 Equação de Dimensionamento.....11
3.8.1 Equação de Manning – Velocidade.....11
3.8.2 Raio Hidráulico – RH.....11
3.8.3 Declividade Média.....12
3.9 Planilha de Dimensionamento.....12

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

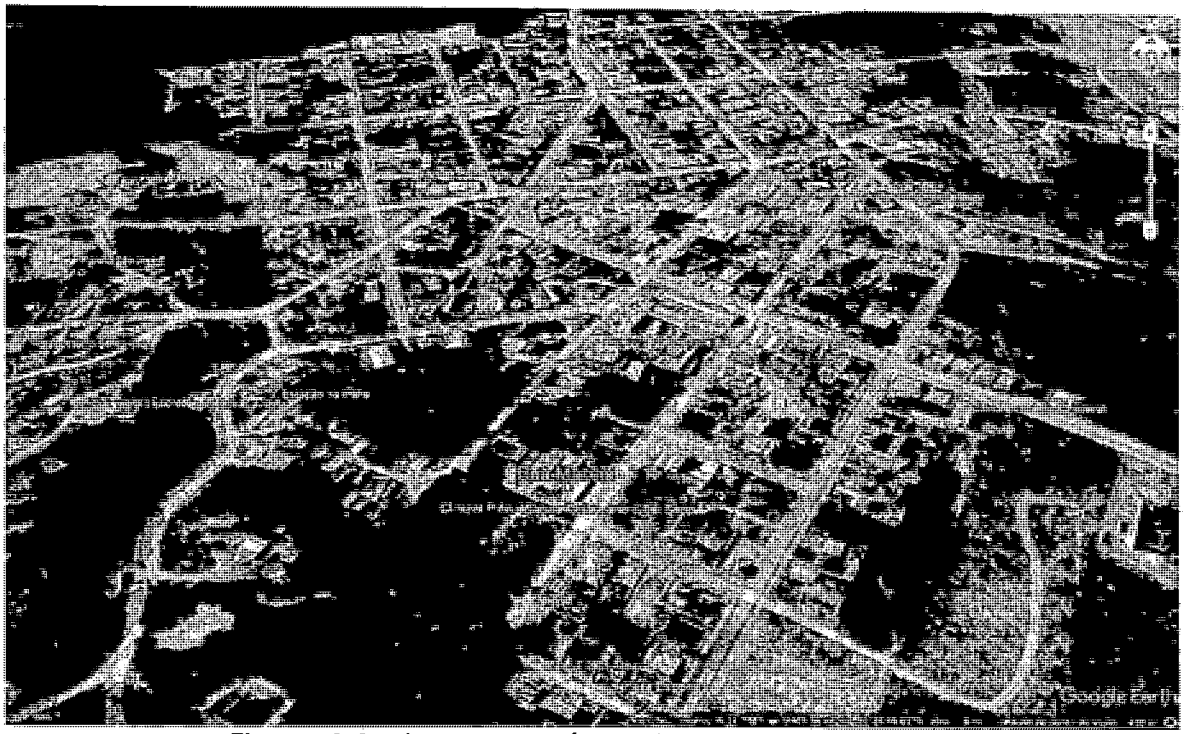


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE DRENAGEM

O Projeto de drenagem será desenvolvido com os dados obtidos dos estudos Hidrológicos e Topográficos, compreendendo o dimensionamento, a verificação hidráulica, a funcionalidade e o posicionamento das obras e dispositivos.

Este projeto tem como objetivo apresentar soluções para captação e condução da água que precipitam e escoam na área de abrangência do projeto. Nos segmentos com meio fio ou calçadas que confinam as águas pluviais, a drenagem pluvial está sendo coletada com caixas coletoras com boca de lobo e galerias de concreto.

3.1 Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as diretrizes e instruções relacionadas a seguir (IPR-726):

- IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos;
- IS-210: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem.

3.2 Situação da Drenagem Existente

Para este projeto não foi considera a drenagem existente, pois não suprimi as necessidades mínimas exigidas.

3.3 Dispositivos de Drenagem

Para adequar o escoamento superficial da água, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no Álbum de Projetos-tipos de Dispositivos de drenagem - DNIT.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Meio-fio
- Caixas coletoras com boca de lobo de concreto
- Caixas de ligação e passagem - CLP;
- Galerias de concreto para águas pluviais.

3.4 Cálculo da Vazão das Bacias

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 km_2 de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Esse método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. O Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como galerias, bueiros etc., e ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O Método é dado pela seguinte fórmula:

$$Q = 0{,}0028 \, . \, C \, . \, I \, . \, A$$

Onde:
Q = m^3/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

Conforme recomenda a literatura foram checadas algumas condições para o emprego deste método como:

- ✓ Planimetria da bacia para determinação de sua área. É importante notar que, em áreas urbanas, nem sempre a área da bacia é determinada pelo seu divisor de águas, sendo de ocorrência relativamente comum a transposição de águas pluviais de bacias vizinhas através de tubos e galerias;
- ✓ Existência de uma relação intensidade-duração-frequência representativa do regime de chuvas intensas na área;
- ✓ Escolha de um coeficiente de escoamento superficial representativo das condições futuras da bacia;
- ✓ Determinação do tempo de concentração, ou seja, o tempo de percurso da água desde o ponto mais distante da bacia hidrográfica até a seção de interesse. Após o tempo de concentração, toda a área da bacia estará contribuindo para o escoamento, desde que a duração da chuva excedente seja no mínimo igual ao tempo de concentração.

3.5 Dimensionamento Hidráulico

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom, desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning

A rugosidade pode ser determinada, porém, é um coeficiente que já foi objeto de vários estudos e podendo ser obtido de várias tabelas de literatura de estudos hidráulicos.

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL		n		
	DESCRIÇÃO	Mínimo	Médio	Máximo
CONCRETO	Acabado a colher de pedreiro	0,011	0,013	0,015
	Acabado a desempenadeira	0,013	0,015	0,016
	Acabado com areia grossa	0,015	0,012	0,020
	Sem acabamento	0,014	0,017	0,020
	Lançado com seção regularizada	0,016	0,019	0,023
	Lançado com seção ondulada	0,018	0,022	0,025
	Sobre rocha bem escavada	0,017	0,020	0,023
	Sobre rocha irregular	0,022	0,027	0,030

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

Para o coeficiente de rugosidade de Manning (n) foram consideradas a seguinte indicação, conforme o livro de Gestão de águas pluviais urbanas: "a prática usual no Brasil é utilizar um coeficiente de rugosidade de Manning, de 0,013 para o cálculo de canais e galerias. Porém, esse valor é adequado para tubos de concreto novos, mas não é representativo das reais condições de funcionamento de condutos reais. Depois de poucos anos de funcionamento, as condições dos condutos/canais e das juntas começam a se deteriorar, e, mesmo em canais com boas condições de manutenção, é inevitável a presença de sedimentos e outros materiais que aumentam a resistência ao escoamento das águas.

Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015 a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

Consultando a literatura a respeito de dimensionamentos de canais se obtive como coeficiente de rugosidade de Manning - n para Concreto acabado a desempenadeira:

- ✓ Mínimo = 0,013;
- ✓ Normal = 0,015;
- ✓ Máximo = 0,016;

3.7 Relação de Enchimento

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

Tabela 1-2 – Relação Y/D

Tipo de conduto	*Relação de enchimento*
Galerias e ramais circulares	Y/D ≤ 0,85
Galerias retangulares fechadas	Y/D ≤ 0,90
Canaletas retangulares abertas	Y/D ≤ 0,80
Canaletas circulares abertas (meia calha)	Y/D ≤ 0,30

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

3.8 Equação de Dimensionamento

As seguintes equações foram utilizadas para a determinação das dimensões mais apropriadas do canal:

3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

$$V = [1/n\ (R_H)^{2/3}\ (i)^{1/2}]$$

Onde:
V – Velocidade média (m/s);
n – Coeficiente de rugosidade de Manning;
RH – Raio hidráulico (m);
i – Declividade média (m/m);

3.8.2 Raio Hidráulico – RH

O raio hidráulico sendo uma grandeza linear e característico típico do escoamento foi definido como sendo o quociente da área molhada pelo perímetro molhado da seção do escoamento. Dada por:

$$R_H = [A_m / P_m] ,$$

Onde:
R_H – Raio hidráulico (m);
A_m – Área molhada (m_2);
P_m – Perímetro molhado (m);

3.8.3 Declividade Média

A declividade média – i – do trecho do canal (galeria) executado dada pelo quociente entre o desnível do fundo do canal (diferença de cotas de montante e jusante – h) e o seu comprimento (L), medido no plano horizontal. Obtido:

$$i = [\_h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
_h – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

3.9 Planilha de Dimensionamento

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Montante	Jusante	Cota Terreno (Montante) (m)	Cota Terreno (Jusante) (m)	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Manning	Área Molhada (m²)	Perimetro Molhado (m)	Raio Hidraulica (m)	Vazão Escoando (l/s)	Altura da Lâmina (m)	Velocidade (m/s)	Lâmina %	Área de contribuição (m²)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	38,000	400,000	0,17457	CX-1	CX-2	851,293	844,659	1,500	1,500	0,015	0,008	0,271	0,028	19,225	0,044	2,558	11,006	1.363,78
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	20,159	400,000	0,12787	CX-2	CLP-1	844,659	841,582	1,500	1,000	0,015	0,015	0,346	0,043	41,569	0,070	2,921	17,550	1.584,93
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	10,440	400,000	0,00915	CX-3	CX-1	851,288	851,293	1,400	1,500	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	10,563	400,000	0,00948	CX-4	CX-2	844,659	844,659	1,400	1,500	0,015	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00

OBSERVAÇÕES: ***Método de SAATÇI***

" Constante 'K' "

$$k = Q * n * D^{-\frac{8}{3}} * i^{-\frac{1}{2}}$$

K : Constante
Q : Vazão (m³)
n : Coeficiente de Rugosidade
i : Declividade Longitudinal (m/m)
D : Diâmetro (m)

" Relação Altura da Lâmina e Diâmetro 'y/D' "

h = Altura da Lâmina (m)
D = Diâmetro (m)

" Ângulo Central 'Θ' "

$$\Theta = \left(\frac{3*n}{2}\right) * \sqrt{\left(1 - \sqrt{(1 - \sqrt{\pi * K})}\right)}$$

Θ : Ângulo Central
K : Constante

" Raio Hidráulico "

$$Rh = \frac{Am}{Pm}$$

Am = Área Molhada (m²)
Pm = Perímetro Molhado (m)

" Área Molhada 'Am' "

$$Am = \frac{D^2 * (\Theta - sen\Theta)}{8}$$

Am = Área Molhada
Θ = Ângulo Central
D = Diâmetro

" Perímetro Molhado "

$$Pm = \left(\frac{D}{2}\right) * \Theta$$

Pm = Perímetro Molhado (m)
D = Diâmetro (m)
Θ = Ângulo Central

" Velocidade"

As velocidades poderão ser estimadas pela fórmula de Manning.

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) * Rh^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

V = Velocidade (m/s)
n = Coeficiente de Rugosidade
Rh = Raio Hidráulico (m)
i = Declividade Longitudinal (m/m)

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de drenagem deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1953

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA MACEIO – T1

TRECHO UM

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	21/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1960

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

TABELAS:

Tabela 2-1 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento 8
Tabela 2-2 – Espessura do Revestimento.....9

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor; 4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA 7
3.1.....Dimensionamento do Pavimento.....7
3.2.....Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos. 8
3.3.....Característica das Camadas do Pavimento 9
3.4.....Determinação da Espessura do Revestimento 9
3.5.....Determinação das Camadas Granulares 10
3.6.....Distância Média de Transporte (DMTs) 11

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 12

1961

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

1962

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- **Projeto de Pavimentação**
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

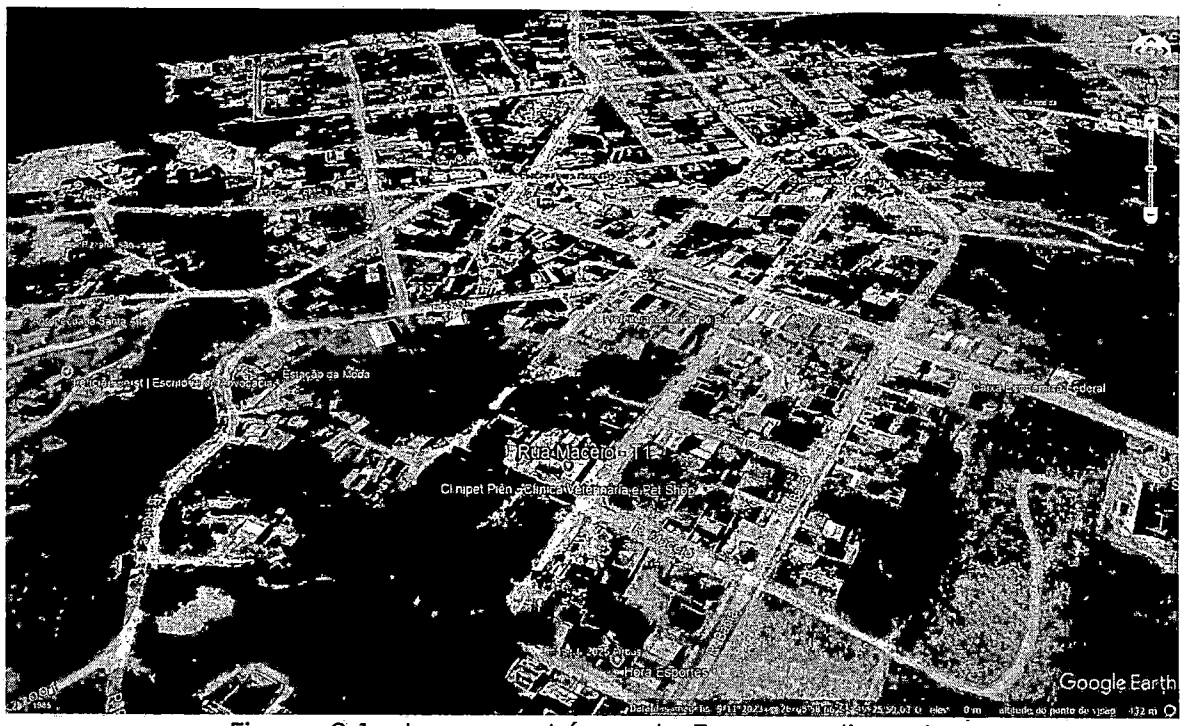


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

O Projeto de Pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em curva, 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 objetivo do projeto de pavimentação é a de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao usuário;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais;
- Ser impermeável, evitando a infiltração das águas superficiais;
- Melhorar a qualidade de vida da população e do sistema viário.

3.1 Dimensionamento do Pavimento.

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido de acordo com o método de projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER de 1979, da autoria do Engº Murillo Lopes de Souza.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 3-1 – 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.

3.2 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.

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos.

3.3 Característica das Camadas do Pavimento

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento da rua objeto deste projeto, adotaram-se os seguintes dados:

- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

- Revestimento Concreto Betuminoso → KR = 2,00
- Base Granular → KB = 1,00
- Sub-base Granular → KSB = 1,00

3.4 Determinação da Espessura do Revestimento

Em função do número de repetições de eixo padrão foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela 3-2 – Espessura do Revestimento

N	Espessura do Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT 2006

De acordo com a Tabela acima, como pode ser observado, em função do número de "N" obtém-se como revestimento apenas um

tratamento superficial. Porém adota-se uma espessura de 5,00 cm de revestimento em Concreto Betuminoso.

3.5 Determinação das Camadas Granulares

DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS - FLEXÍVEL e SEMI-RÍGIDO

Dados de Tráfego	Número "N" de Projeto (USACE)	Np	10 anos	1,53E+04

Determinação da Deflexão Admissivel

188,00

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

Camada	Materiais Constituintes	ISC (%)	Coeficiente
Revestimento	CBUQ	-	Kr = 2,0
Base	B	> 80	KB = 1,0
Sub-Base	SB	> 20	KS = 1,0

MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DO DNER - Eng. Murillo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras:

IS_{SL} = 7,34 ⟶ Hn = 38,00 cm

IS_{Sbase} 20,00 ⟶ H_{20} = 21,00 cm

$R \times K_R + B \times K_B \geq H_{20}$

$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S \geq Hn$

Calculo teório das espessuras

ISC (%) SL	ISC (%) SB	Espessuras (cm) CBUQ R	Base B	Sub-base h20 SB	Total	HM	HE Estrutura Equivalente	Verificação Estrutural HE > HM	ADOTADO
7	20	5,00	11,0	17,0	16,0	38	21	Aceito	

Hipótese 01 - MÉTODO DNER - Dimensionamento Teórico

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	14,00 cm	33,0 cm	

* A espessura da base foi ajustada para satisfazer ao método construtivo

Resumo dos Calculos - METODO DNER - ADOTADO

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	18,00 cm	37,0 cm	

3.6 Distância Média de Transporte (DMTs)

MATERIAL	ORIGEM	DESTINO	DMT(KM)
Brita Graduada	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Maceió, Piên - PR, 83860-000	6,7 km
Brita 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Maceió, Piên - PR, 83860-000	6,7 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	R. Maceió, Piên - PR, 83860-000	77,4 km
CAP	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	72,9 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	R. Maceió, Piên - PR, 83860-000	6,7 km

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de pavimentação deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 22 de julho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1970

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA MACEIO – T1

TRECHO UM

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	21/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

1972

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO.....7
3.1.....Referências normativas.....8
3.2.....Termos, definições.....9

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....14

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazário	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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- **Projeto de Urbanização**
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

1975

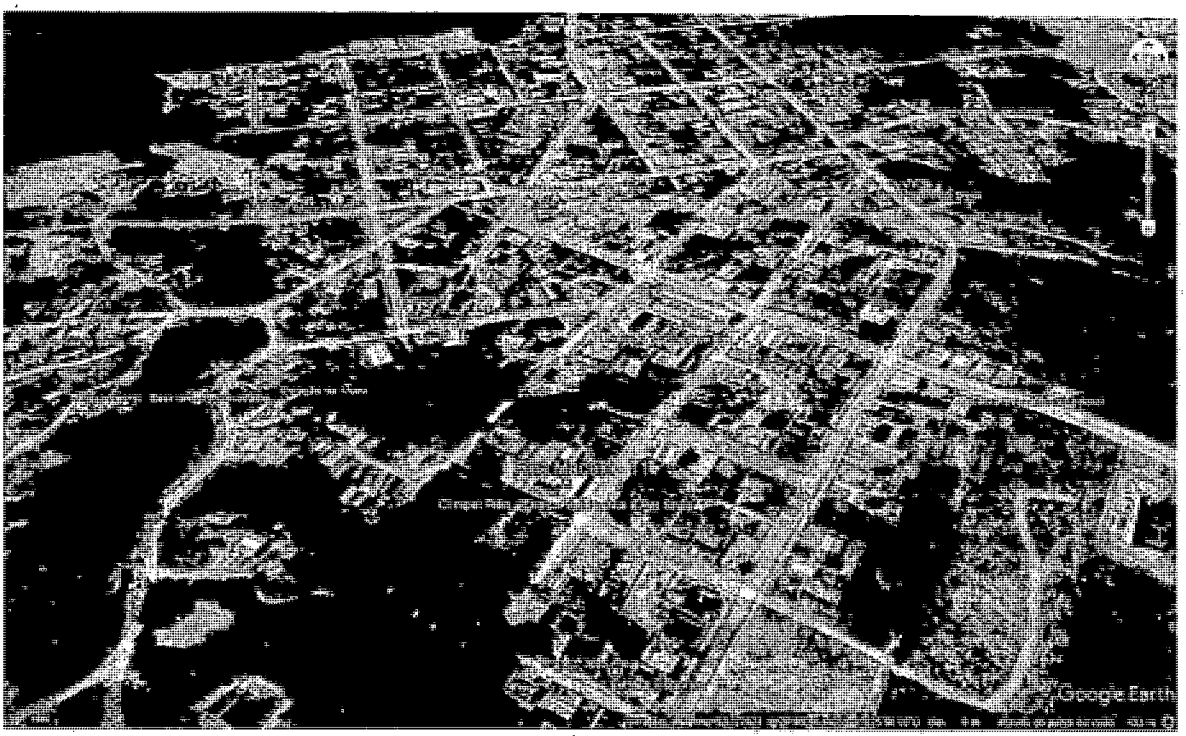


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 PROJETO DE URBANIZAÇÃO

Este documento estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

No estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos foram consideradas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais.

Este documento visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

As áreas técnicas de serviço ou de acesso restrito, como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.

As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais necessitam ser acessíveis em suas áreas de uso comum. As unidades autônomas acessíveis são localizadas em rota acessível.

NOTA Para serem considerados acessíveis, todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamentos urbanos, atendem ao disposto nesta Norma.

3.1 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ✓ ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios
- ✓ ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento
- ✓ ABNT NBR 10283, Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência
- ✓ ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência
- ✓ ABNT NBR 11785, Barra antipânico – Requisitos
- ✓ ABNT NBR 13434 (todas as partes), Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
- ✓ ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 14718, Guarda-corpos para edificação
- ✓ ABNT NBR 15097 (todas as partes), Aparelho sanitário de material cerâmico
- ✓ ABNT NBR 15250, Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário
- ✓ ABNT NBR 15599, Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços
- ✓ ABNT NBR ISO 9386 (todas as partes), Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação
- ✓ ABNT NBR NM 313, Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)

✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

3.2 Termos, definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições e abreviaturas:

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com

deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

NOTA Esse termo também pode ser denominado "tecnologia assistiva".

- **ÁREA DE APROXIMAÇÃO:** Espaço sem obstáculos, destinado a garantir manobra, deslocamento e aproximação de todas as pessoas, para utilização de mobiliário ou elemento com autonomia e segurança.
- **ÁREA DE CIRCULAÇÃO:** Espaço livre de obstáculos, destinado ao uso de todas as pessoas.
- **ÁREA DE DESCANSO:** Área adjacente e interligada às áreas de circulação interna ou externa às edificações, destinada a usuários que necessitem de paradas temporárias para posterior continuação do trajeto.
- **ÁREA DE REFÚGIO OU RESGATE**: Área com acesso direto para uma saída, destinada a manter em segurança pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, enquanto aguardam socorro em situação de sinistro.
- **ÁREA DE TRANSFERÊNCIA:** Espaço livre de obstáculos, correspondente no mínimo a um módulo de referência, a ser utilizado para transferência por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, observando as áreas de circulação e manobra.
- **CALÇADA:** Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins.
- **CALÇADA REBAIXADA:** Rampa construída ou implantada na calçada, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável.
- **CONTRASTE:** Diferença perceptível visual, tátil ou sonora.
- **DESENHO UNIVERSAL:** Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação,

tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.

- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a

ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.

- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

NOTA Os termos barreiras, pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida estão definidos em legislação vigente.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de urbanização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 22 de julho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

1984

PREFEITURA
DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA MACEIO - T1

TRECHO ÚNICO

JULHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	24/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....8
Figura 3-1 - Sinal A-24: Obras 26
Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar 27
Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida 28
Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros 29
Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento.....30
Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda 31

1987

TABELAS:

Tabela 3-1 – Cores padrão Munsell 11
Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica 17
Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre 17
Tabela 3-4 – Qualitativo Tinta Acrílica 17
Tabela 3-5 – Qualitativo Resina Livre 18
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação..... 19
Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação..... 19
Tabela 3-8 – Características dos Sinais de Advertência..... 20
Tabela 3-9 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor. 21

1983

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR: 6
1.1 Identificação do Empreendedor; 6
1.2 Identificação do Consultor; 6
1.2.1 Equipe Técnica 6

2 APRESENTAÇÃO: 7

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO: 9
3.1 Sinalização Horizontal; 9
3.1.1 A Importância da sinalização horizontal: 9
3.1.2 Padrão de formas: 10
3.1.3 Padrão de cores: 10
3.1.4 Dimensões 11
3.1.5 Materiais 12
3.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização 12
3.1.7 Classificação 13
3.1.7.1 Marcas Longitudinais 13
3.1.7.2 Marcas Transversais 14
3.1.7.3 Marcas De Canalização 15
3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica 15
3.2 Sinalização Vertical; 18
3.2.1 Sinalização de Regulamentação 18
3.2.2 Sinalização de Advertência 19
3.2.3 Sinalização de Indicação 20
3.3 Sinalização de Obras; 21
3.3.1 Sinalização Vertical de Obras 24

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 32

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio-T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- **Projeto de Sinalização**

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

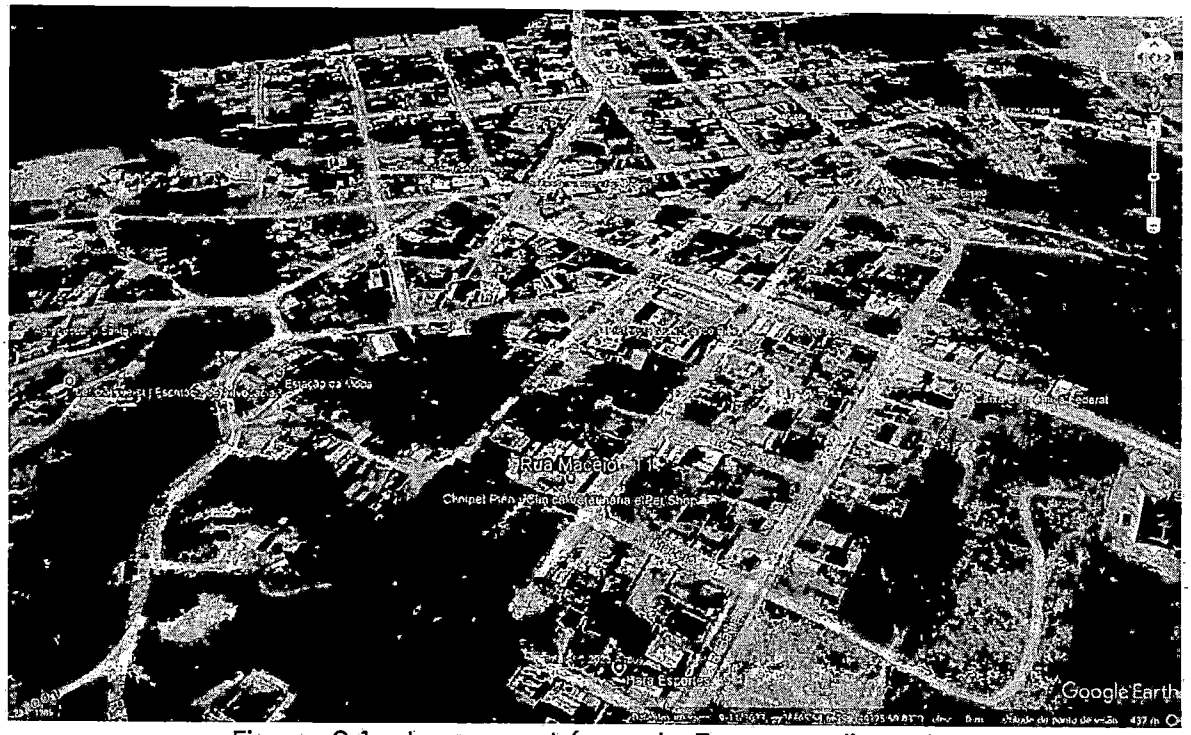


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

1992

3 PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

3.1 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.

3.1.1 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.

3.1.2 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.

3.1.3 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.

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 3-1 – 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

3.1.4 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.

3.1.5 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.

3.1.6 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.

3.1.7 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.

3.1.7.1 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, as 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

3.1.7.2 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).

3.1.7.3 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.

3.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa as condições exigidas da empresa contratada, quanto à tinta à base de resina acrílica a ser utilizada na demarcação viária.

II.Documentos Complementares.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 11862;
- NBR-15438;
- NBR-16184;
- NBR 7396;

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície de pavimento de concreto asfáltico e /ou de blocos sextavados de concreto (blokret), após a abertura do recipiente, não deverá apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura entre 5°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar até 80%;

A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 a 0,9mm; A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

A tinta para demarcação viária a base de resina acrílica deve atender aos Requisitos Quantitativos e Qualitativos conforme as tabelas da NBR 11862 da ABNT.

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 3-2 – Quantitativos Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	Mínimo	Máximo
Consistência	80	95
Estabilidade	-	5
Matéria não Volátil	62,8	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa especifica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa especifica	1,35	-
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 3-4 – 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 3-5 – Qualitativo Resina Livre

Requisitos – Resina livre	
Cor (notação Munsell) Branca Amarela Preta Azul Vermelha	N 9,5 (tolerância N 9,0) 10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14) N 0,5 5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8) 7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 5/12)
Resistência à luz (100 h)	Cor levemente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 150 mcd/lux.m² para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.

As microesferas devem ser distribuídas uniformemente sobre a superfície da faixa e devem estar suficientemente ancoradas, ou seja, com 60% do seu diâmetro imerso no material.

3.2 Sinalização Vertical;

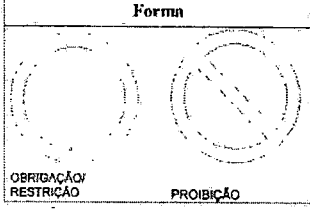
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

3.2.1 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.

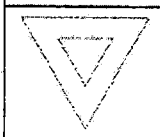
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Constituem exceção quanto à forma, os sinais R-1 – Parada Obrigatória e R-2 – Dê a Preferência, com as características

Tabela 3-7 – 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

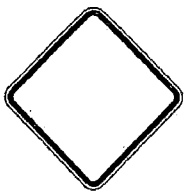
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

3.2.2 *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 3-8 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme a via em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas e símbolos.

3.2.3 *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 3-9 - 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

3.3 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 das 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.

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.

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.

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.

3.3.1 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

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

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 3-1 - 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.

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.

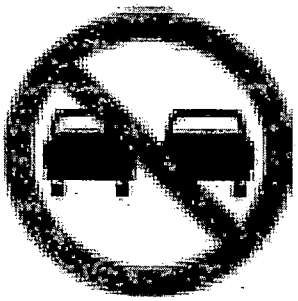


Figura 3-2 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

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.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.

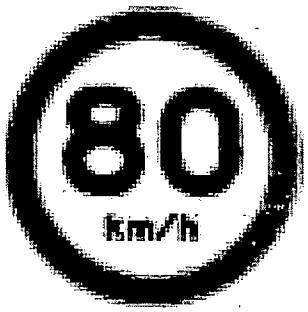


Figura 3-3 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

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.

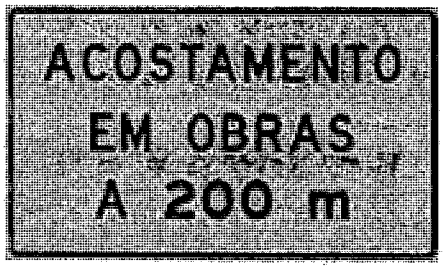


Figura 3-4 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

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 exemplo de seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento.

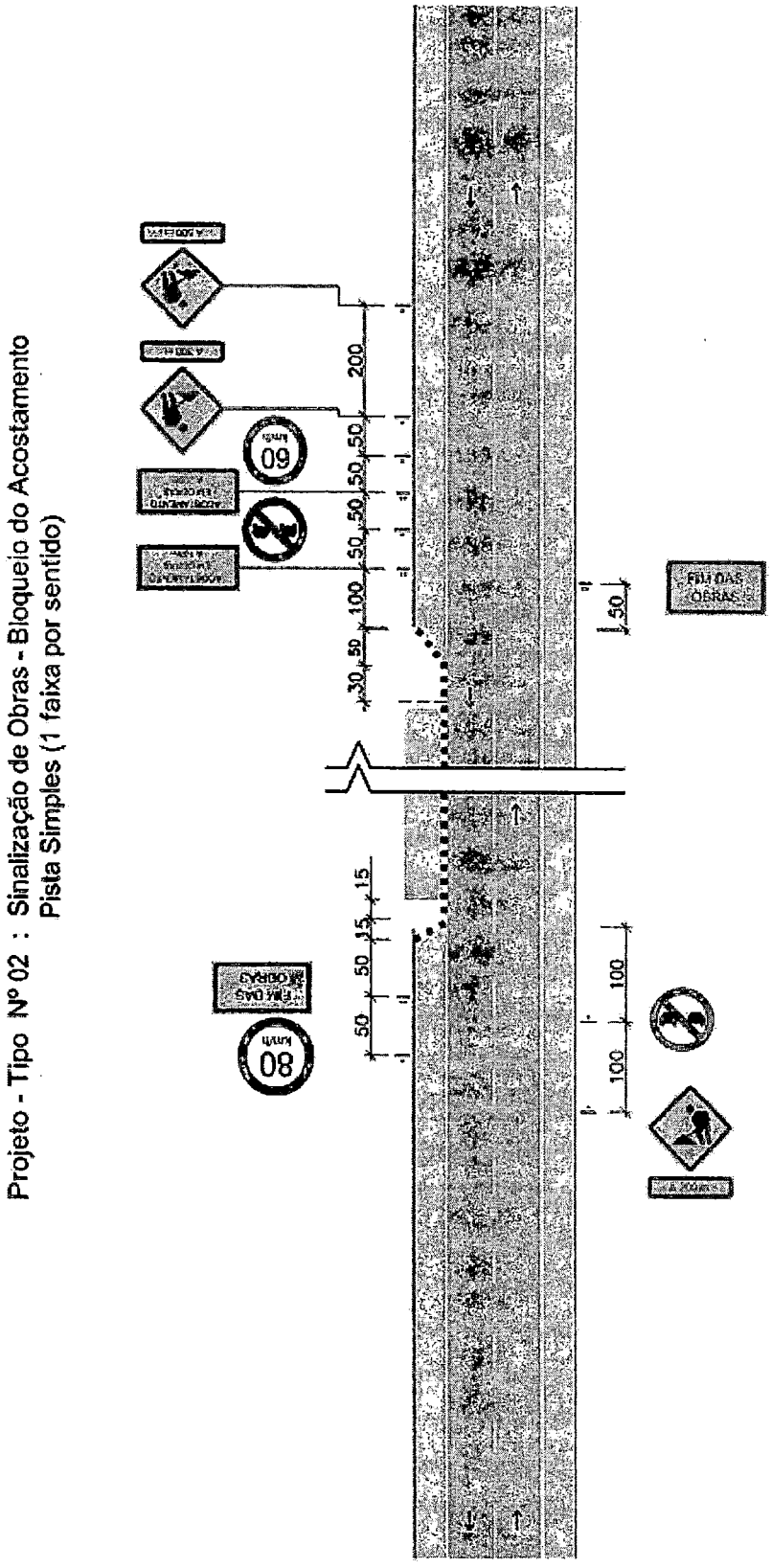


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- ● barreira classe I e II
- ▮ barreira classe III
- → sentido de circulação
- ✦ iluminação interminente
- bandeira apoiada em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

Nota: 1–As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;
2–Cotas em metros
3–O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego
. 30 m, na canalização em tangente

Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda

2015

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do projeto de sinalização deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 24 de julho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

2016

PREFEITURA
DE PIÊN

MEMORIAL DE CÁLCULO

RUA MACEIO - T1

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA
48 3466-3489

2017

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

2013

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....6

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....4
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....4
1.2.....Identificação do Consultor;.....4
1.2.1 Equipe Técnica.....4

2 APRESENTAÇÃO:.....5

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS.....7
3.1.....SERVIÇOS PRELIMINARES.....7
3.2.....TERRAPLANAGEM.....9
3.3.....DRENAGEM PLUVIAL.....12
3.4.....PAVIMENTAÇÃO.....16
3.5.....URBANIZAÇÃO.....18
3.6.....SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....20

4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....27

2019

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên

CNPJ: 76.002.666/0001-40

Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.

Fone: (41) 3632-1136

E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br

PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

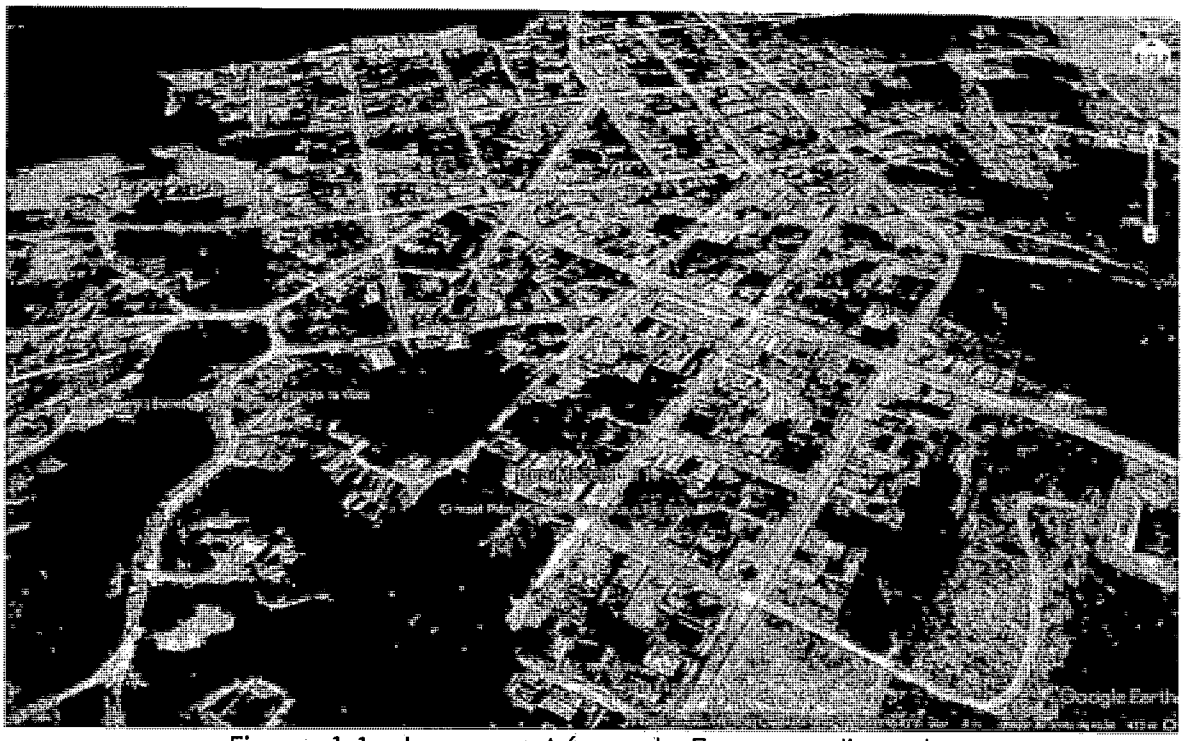


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topográficos, geotécnicos, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao munícipio a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentadas abaixo:

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

DAVANTI ENGENHARIA

Desmatamento/Destocamento de Terreno

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
LE	0	+	42,900	0	+	68,350	65,44

		Total de Área (m²)	**65,44**
DMT (Km)		***Coeficiente***	**0,15**
		Volume total (m³)	**9,82**
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	**0,00**

Remoção de Blocos de Concreto

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
LD	0	+	1,000	0	+	6,800	22,64
LE	0	+	2,000	0	+	3,600	3,17

		Total de Área (m²)	**25,81**
DMT (km)	**3,00**	***Espessura Estimada***	**0,08**
		Volume total (m³)	**2,06**
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	**6,19**

Remoção de Revestimento Asfaltico

Trecho	LOCALIZAÇÃO						Area (m²)
	INICIO			FINAL			
EX	0	+	1,500	0	+	6,750	60,40

		Total de Área (m²)	**60,40**
DMT (km)	**3,00**	***Espessura Estimada***	**0,05**
		Volume total (m³)	**3,02**
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	**9,06**

3.2 TERRAPLANAGEM

2024

Relatório de Cálculo de Volume

2025 DAVANTI ENGENHARIA

Estaca		Distancias (m)		Área (m²)		Volume Pacial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Eixo	km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
Eixo1									
	0+000,00	0,00	0,00	4,80	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	7,96	0,00	127,58	0,05	127,58	0,05
	0+040,00	40,00	10,00	9,24	0,00	172,06	0,00	299,64	0,05
	0+060,00	60,00	10,00	7,54	0,00	167,85	0,00	467,49	0,05
	0+080,00	80,00	10,00	3,45	0,41	109,96	4,15	577,45	4,20
	0+085,00	85,00	2,50	5,48	0,02	22,34	1,09	599,79	5,29

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (M³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Conformação do Greide	0	+	0,00	0	+	85,00	599,79	Corpo de Aterro		+			+		0,00	200,00
		+			+			Calçada		+			+		0,00	
		+			+			Camada Final		+			+		0,00	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+		0,00	
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	0	+	85,00	599,79	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Material de Jazida Comercial		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+			Bota Fora		+			+			

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		599,79		599,79	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	0,00	15,00%	0,00	0,00
TRANSPORTE EMPRESTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	599,79	15,00%	689,76	2.069,28
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		0,00		0,00	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		0,00		0,00	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		599,79	15,00%	689,76	

9629

3.3 DRENAGEM PLUVIAL

2027

MEMORIAL DE QUANTITATIVOS DE DRENAGEM SUPERFICIAL

DAVANTI ENGENHARIA

Meio Fio de Concreto (15 cm de espelho)	LE-LD	0	+	0,000	0	+	85,000	85,00	164,50	m
Meio Fio de Concreto (rebaixado)	LE-LD	0	+	0,000	0	+	85,000	85,00	10,50	m
			+			+		0,00		
Caixa Coletora	LE-LD	0	+	0,000	0	+	85,000	85,00	8,00	unid.
			+			+		0,00		
CLP BSTC400	LD	0	+	0,000	0	+	305,000	305,00	1,00	unid.
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		
			+			+		0,00		

2023

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br

MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

Trecho	Descrição	Extensão (m)	Diâmetro (m)	Montante	Jusante	Prof. Coletor (Montante) (m)	Prof. Coletor (Jusante) (m)	Profundidade média (m)	Largura da Vala (m)	Escavação (m³)	Área do Tubo (m²)	Lastro de Brita (m³)	Reaterro (m³)
Trecho-1	TSCC - Ø 400 mm	38,00	0,40	CX-1	CX-2	1,50	1,50	1,50	0,880	50,16	0,181	3,344	39,940
Trecho-2	TSCC - Ø 400 mm	20,16	0,40	CX-2	CLP-1	1,50	1,00	1,250	0,880	22,18	0,181	1,774	16,753
Tv-1	TSCC - Ø 400 mm	10,44	0,40	CX-3	CX-1	1,40	1,50	1,450	0,880	13,32	0,181	0,919	10,513
Tv-2	TSCC - Ø 400 mm	10,56	0,40	CX-4	CX-2	1,40	1,50	1,450	0,880	13,48	0,181	0,930	10,637

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**99,13**	**m³**
Total Escavação 1° Categoria			100%	99,13	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				**77,84**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavodo				77,84	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1° Categoria			6,7 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**6,97**	**m³**
Total de Transportes Lastra de Brita			6,7 Km	46,67	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
TSCC - Ø 400 mm	79

Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidades	
Serviço	m	Unid.
Caixa Coletora	–	4,00
CLP BSTC400	–	–
Meio Fio de Concreto (15 cm de espelho)	164,50	–
Meio Fio de Concreto (rebaixado)	10,50	–

3.4 PAVIMENTAÇÃO

2031

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	RUA MACEIO - T1	TRECHO						DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	1	INÍCIO			FINAL			Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		0	+	0,00	0	+	85,00	85,00	10,00	-	-	-	834,21	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	+	0,00	0	+	85,00	85,00	10,00	0,180	1,6	-	834,21	150,16	240,25	-
Base - Brita Graduada		0	+	0,00	0	+	85,00	85,00	9,50	0,140	1,8	-	792,17	110,90	199,63	-
Pintura de Ligação - RR-1C		0	+	0,00	0	+	85,00	85,00	8,74	-	1,0	0,5	728,10	-	-	0,36
Imprimação - EAI		0	+	0,00	0	+	85,00	85,00	8,74	-	1,0	1,1	728,10	-	-	0,80
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)		0	+	0,00	0	+	85,00	85,00	8,74	0,050	2,40	5,0	728,10	36,41	87,37	4,37

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM		DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Lig.	Granulares M³xKM	Granulares TxKM	Ligantes TxKM	Total (m²)	Total (m³)	Total (Tonelada)	Total Ligantes (Toneladas)
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	834,21	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco	6,7	-	1.006,06	1.609,69	-	-	150,16	240,25	-
Base - Brita Graduada	6,7	-	743,06	1.337,50	-	-	110,90	199,63	-
Pintura de Ligação - RR-1C	-	77,4	-	-	39,45	728,10	-	-	0,36
Imprimação - EAI	-	77,4	-	-	67,63	728,10	-	-	0,80
Revestimento Asfáltico Pista - (CBUQ)	6,7	72,9	243,91	621,98	392,52	-	36,41	87,37	4,37
Revestimento Asfáltico Total - (CBUQ)	**6,7**	**72,9**	**243,91**	**621,98**	**392,52**	**728,10**	**36,41**	**87,37**	**4,37**

2093

2033

3.5 URBANIZAÇÃO

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

DAVANTI ENGENHARIA

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				77,23	2,00	-	-	154,45	-
Lastro de Brita				77,23	1,88	0,03	-	154,45	4,63
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				77,23	2,00	0,07	-	120,93	8,47
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	2,00	0,07	2,00	20,40	1,43
Piso tátil Direcional				73,40	0,40	0,020	-	29,36	-
Piso Alerta				10,40	0,40		-	4,16	-
Assentamento Piso				83,80	0,40	0,050	-	33,52	1,68
Acesso ao Lote				3,50	3,50	0,10	1,00	6,58	-

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				83,76	2,00	-	-	167,51	-
Lastro de Brita				83,76	1,88	0,03	-	167,51	5,03
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				83,76	2,00	0,07	-	131,15	9,18
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	2,00	0,07	2,00	20,40	1,43
Piso tátil Direcional				80,50	0,40	0,020	-	32,20	-
Piso Alerta				10,40	0,40		-	4,16	-
Assentamento Piso				90,90	0,40	0,050	-	36,36	1,82
Acesso ao Lote				7,00	3,50	0,10	2,00	13,16	-

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			321,96	
Lastro de Brita				9,66
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)			252,08	17,65
Rampa Travessia de Pedestre	4,00		40,80	2,86
Piso tátil Direcional			61,56	
Piso Alerta			8,32	
Assentamento Piso			69,88	3,49
Acesso aó Lote	3,00	10,50	19,74	

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

2035

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.Maceio-T1-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
37981	RUA_SV	RUA	0+4,83	L=0,45x0,25m	LD	0,11	R.MaceioT1	656775,0834	7112351,3342
375C1	A-32b_SV	A-32b	0+10,46	L = 0,60m	LD	0,36	R.MaceioT1	656776,1706	7112357,2265
3744C	A-32b_SV	A-32b	0+17,66	L = 0,60m	LE	0,36	R.MaceioT1	656771,209	7112368,4769
372D7	A-32b_SV	A-32b	3+17,2	L = 0,60m	LD	0,36	R.MaceioT1	656809,936	7112414,7939
371C3	A-32b_SV	A-32b	4+4,4	L = 0,60m	LE	0,36	R.MaceioT1	656804,9464	7112426,0593
3706B	R-19.4_SV	R-19.4	3+14,99	Ø = 0,60m	LE	0,283	R.MaceioT1	656800,1914	7112417,9436
36F37	R-19.4_SV	R-19.4	1+0	Ø = 0,60m	LD	0,283	R.MaceioT1	656781,0204	7112365,4412
36DE2	R-1_SV	R-1	0+4,67	L = 0,33m	LE	0,526	R.MaceioT1	656764,9146	7112357,1103

2033

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.Maceio-T1-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
3774B	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656775,0834	0+4,83	LD	Metálico	7112351,3342
37582	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656776,1706	0+10,46	LD	Metálico	7112357,2265
3740D	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656771,209	0+17,66	LE	Metálico	7112368,4769
37298	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656809,936	3+17,2	LD	Metálico	7112414,7939
37141	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656804,9464	4+4,4	LE	Metálico	7112426,0593
3702C	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656800,1914	3+14,99	LE	Metálico	7112417,9436
36EB5	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656781,0204	1+0	LD	Metálico	7112365,4412
36D46	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MaceioT1	656764,9146	0+4,67	LE	Metálico	7112357,1103

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.Maceio-T1-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
36D10	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D0F	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D0E	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D0D	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D0C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D0B	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D0A	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D09	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D04	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D03	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D02	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D01	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36D00	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CFF	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CFE	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CFD	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CF8	LRE	4,11	0,4	Contínua	1,64	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CF4	LRE	4,35	0,4	Contínua	1,74	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CF0	LRE	4,35	0,4	Contínua	1,74	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CEC	LRE	4,35	0,4	Contínua	1,74	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CE8	LFO-3	0,63	0,1	Contínua	0,06	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CE7	LFO-3	0,6	0,1	Contínua	0,06	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CDF	LFO-3	59,54	0,1	Contínua	5,95	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CDE	LFO-3	59,54	0,1	Contínua	5,95	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CD4	LFO-3	3,39	0,1	Contínua	0,34	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CD3	LFO-3	3,39	0,1	Contínua	0,34	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CCD	LBO	91,9	0,1	Contínua	9,19	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
36CCC	LBO	82,99	0,1	Contínua	8,3	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar

FORNECIMENTO							
Chapa		*Pelicula Fundo*		*Pelicula Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	2,642	Tipo I	2,642	Tipo I	0,7926	Coluna Simples	8
SERVIÇO							
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	8			Coluna Simples	8		

0302

FORNECIMENTO	
Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	49,95
Tinta acrílica-amarela	12,7
SERVIÇO	
Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
FTP-branca	25,6
LRE-branca	6,86
LFO-3-amarela	12,7
LBO-branca	17,49

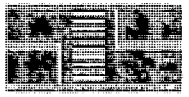
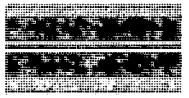
Placas

Placa	Código	Qtd (un)
	RUA	1
	A-32b	4
	R-19.4	2
	R-1	1
TOTAL		8

Suportes

Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	8
TOTAL		8

Faixas

Faixa	Tipo	Qtd (m)
	FTP	64
	LRE	17,16
	LFO-3	127,09
	LBO	174,89
TOTAL		383,14

2023

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração do memorial de cálculo deste empreendimento.

Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 27 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

2043

PREFEITURA
DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA MACEIO - T1

TRECHO UNICO

JULHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

48 3466-3459

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	25/07/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento.....7

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....5
1.1 Identificação do Empreendedor;.....5
1.2 Identificação do Consultor;.....5
1.2.1 Equipe Técnica.....5

2 APRESENTAÇÃO:.....6

3 ORÇAMENTO.....8
3.1 Apresentação:.....8
3.2 Planilha Orçamentária.....8

3.3 BDI.....10

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes.....12

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL.....14
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES.....15
4.1.1 Placa de Obra.....15
4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento.....16
4.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;.....16
4.1.4 Locação da obra.....17
4.2 TERRAPLENAGEM.....18
4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;.....18
4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;.....19
4.2.3 Espalhamento de Material em Bota Fora.....20
4.3 DRENAGEM.....20
4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala.....20
4.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação.....21
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita.....21
4.3.4 Galerias de Águas Pluviais.....22
4.3.5 Caixa Coletora com Fundo de Concreto e Paredes em Bloco de Concreto Estrutural.....23
4.3.6 Caixa de Ligação e Passagem.....24
4.3.7 Meio Fio com Sarjeta.....24
4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.....25

4.4.1 *Regularização e Compactação do Sub-Leito;* 25
4.4.2 *Sub-Base de Macadame Seco:* 26
4.4.3 *Base de Brita Graduada* 27
4.4.4 *Imprimação com EAI* 28
4.4.5 *Pintura de Ligação* 28
4.4.6 *Revestimento Asfáltico* 29
4.5 URBANIZAÇÃO 31
4.5.1 *Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas;* 31
4.5.2 *Lastro de Brita* 32
4.5.3 *Piso Tátil* 32
4.5.4 *Rampa de Acesso Cadeirante* 33
4.5.5 *Calçada de Concreto* 33
4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 35
4.6.1 *Sinalização Vertical* 35
4.6.2 *Sinalização Horizontal* 36
4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS 37
4.7.1 *Ensaios de Subleito* 37
4.7.2 *Ensaios de Base* 37
4.7.3 *Ensaios da Capa Asfáltica* 38
4.7.4 *Ensaios de Concreto* 38
4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO. 38
4.9 LIMPEZA GERAL 41

5 TERMO DE ENCERRAMENTO 42

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

Município de Piên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Piên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@pien.pr.gov.br
PREFEITO: Maicon Grosskopf

1.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
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:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Maceio – T1***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 28/2024, CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 01/2023, e fazem parte do escopo os seguintes serviços:

- Mapa de Situação e Localização;

- Estudo Topográfico
- Estudo Hidrológico
- Estudo Geotécnico
- Estudo do Tráfego

- Projeto de Interferência
- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização

- Memorial Descritivo
- Memorial de Quantitativos
- Orçamentação
- ART e Laudo
- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

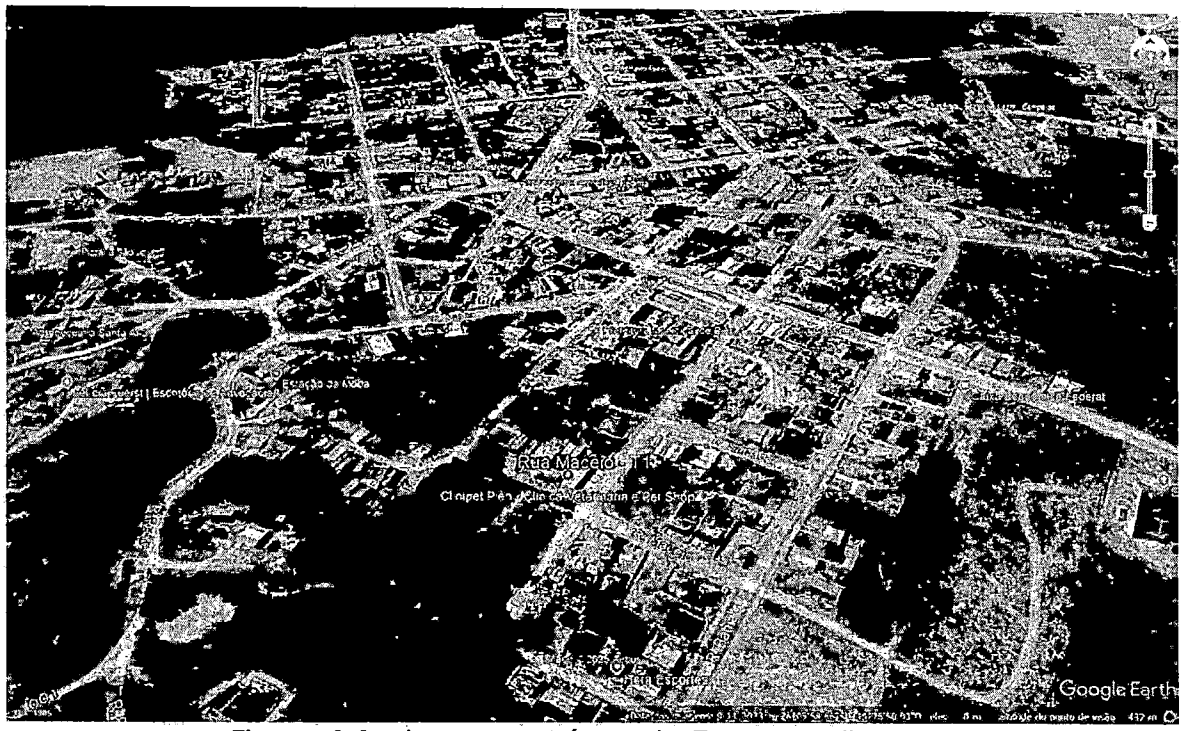


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

3 ORÇAMENTO

3.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – Rua Maceió-T1 localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária

PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021 - ANEXO III

Município:	PIEN	SAM	
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO - PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS	LOTE	2
Local da Obra:	RUA MACEIÓ T1		
Fonte de Recurso:	PAM	USO EXCLUSIVO DO CONVÊNIO DA SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES - SECID COM O PARANACIDADE	

Usar esta planilha somente para CONVÊNIOS com as Secretarias do Estado, Fomento Paraná e sob análise do PARANACIDADE. | SAM |

Não sendo permitido para orçamentos com recursos próprios da Prefeitura, ou de outras Secretarias Estaduais não conveniadas com o PARANACIDADE. | LOTE nº | 2

Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025

Data Base de aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 09/10/2025 - sid

Código Item	Origem	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	SIGLA do Código Serviço de Transporte e DMT km x,x1 ; x2	CONSUMO (ton)	CUSTOS UNITÁRIOS - (R$) TRANSP	MÃO DE OBRA	MATERIAL	PREÇO UNIT. SEM BDI	PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO COM BDI	UND	ORÇAMENTO COM BDI QUANTIDADE	VALOR DA MÃO DE OBRA + TRANSPORTE (R$)	VALOR DO MATERIAL (R$)	TOTAL ITEM (R$)	CURVA ABC (%)	TOTAL GLOBAL (R$)
1	550	SERVIÇOS PRELIMINARES												554,38	8,28	562,64	0,29%	562,64
60580A	DER/PRC	Demolição de Concreto Armado				281,41	5,39	288,80	349,03	6,69	355,72	m3	-	-	-	-	-	
60570A	DER/PRC	Demolição de Concreto Simples				134,39	3,23	137,62	166,68	4,01	170,69	m3	2,06	343,35	8,26	351,62	0,18%	
51250	DER	Demolição Mecânica de Pavimento e Transporte	LCB - 10,00 ; 0,00	1,5000	14,99	16,71		31,70	39,32	-	39,32	m3	3,02	118,75	-	118,75	0,06%	
1028	ORSE	PLACA DE OBRA TIPO BANNER, 4,00x2,00 M, EM QUADRO DE METALON 20x20 MM E LONA 360 GRS, COM IMPRESSÃO DIGITAL, FIXADA EM ESTRUTURA DE MADEIRA					2.578,67	2.578,67	-	3.198,32	3.198,32	un	-	-	-	-	-	
40330	DER	Destocamento árvores diam. > 30cm				49,15		49,15	60,96	-	60,96	un	-	-	-	-	-	
40320	DER	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm				1,14		1,14	1,41	-	1,41	m2	65,44	92,27	-	92,27	0,05%	
2	554	TERRAPLENAGEM												7.185,49	-	7.185,49	3,73%	7.185,49
40100	DER	Compactação de Aterros 100% P.N.				6,37		6,37	7,90	-	7,90	m3	-	-	-	-	-	
52010A	DER/PRC	Escavação e carga mat. 1a. cat./sem transporte				3,78		3,78	4,69	-	4,69	m3	-	-	-	-	-	
53010B	DER/PRC	Escavação, Carga e Transp. 1ª Cat.	LCB - 2,00 ; 0,00	1,5000	5,06	3,78		8,84	10,96	-	10,96	m3	599,79	6.573,70	-	6.573,70	3,41%	
45300	DER	Espalhamento e conformação de bota fora				0,82		0,82	1,02	-	1,02	m3	599,79	611,79	-	611,79	0,32%	
3	555	DRENAGEM							-	-	-			9.667,40	20.626,82	30.294,22	15,72%	30.294,22
60300	DER	Escavação de Bueiros em 1ª Categoria				8,94		8,94	11,09	-	11,09	m3	99,13	1.099,35	-	1.099,35	0,57%	
60120	DER	Reaterro e apiloamento mecânico				27,19		27,19	33,72	-	33,72	m3	77,84	2.624,76	-	2.624,76	1,36%	
60600H	DER/PRC	Lastro de Brita	LCB - 10,00 ; 0,00	1,5000	14,06	59,49	71,78	145,33	91,22	89,03	180,25	m3	6,97	635,80	620,54	1.256,34	0,65%	
63820	DER	Boca (Ala) de BSTC ø 0,40 m			21,13	105,35	539,52	666,00	156,87	669,17	826,04	un	-	-	-	-	-	
61340C	DER/PRC	Corpo de BSTC ø 0,40 Sem Berço c/ Armação Simples PA-1			1,37	25,55	161,93	188,85	33,39	200,84	234,23	m	79,00	2.637,81	15.866,36	18.504,17	9,60%	
BL60150	DER/PRC	B.L. Simples pré-moldado H até 1,50 m			70,42	461,69	834,46	1.372,57	667,42	1.034,88	1.702,40	un	4,00	2.669,68	4.139,92	6.809,60	3,53%	
CL60E0	DER/PRC	C.L. pré-moldado Tubo até 0,60			30,56	245,94	444,51	721,01	342,94	551,33	894,27	un	-	-	-	-	-	
4	556	BASE / SUB-BASE							-	-	-			16.352,82	35.243,16	51.596,01	26,77%	51.596,01
51110A	DER/PRC	Regularização compat.subleito 100% PN				4,09		4,09	5,07	-	5,07	m2	834,21	4.229,44	-	4.229,44	2,19%	
53100	DER	Brita Graduada	LCB - 10,00 ; 0,00	2,4000	22,49	12,95	128,33	163,77	43,96	159,17	203,13	m3	110,90	4.875,16	17.651,96	22.527,11	11,69%	
53150	DER	Macadame seco britado preenchido c/ pó de pedra			19,02	19,90	94,45	133,37	48,27	117,15	165,42	m3	150,16	7.248,22	17.591,24	24.839,46	12,89%	
5	551	REVESTIMENTO							-	-	-			7.810,45	48.028,19	55.838,64	28,97%	55.838,64
58100B	DER/PRC	Imprimação com Emulsão EAI - exclusive emulsão	taxa RR-1C	0,0011		0,51		0,51	0,63	-	0,63	m2	728,10	458,70	-	458,70	0,24%	
58760A	DER/PRC	Fornecimento de emulsão EAI - imprimação	MAF - 81,00 ; 1,00	1,0000	97,58		3.681,06	3.778,64	121,03	4.357,64	4.478,67	ton	0,80	96,82	3.486,11	3.582,93	1,86%	
58110A	DER/PRC	Pintura de ligação com RR-1C - exclusive emulsão	taxa RR-1C	0,0005		0,35		0,35	0,43	-	0,43	m2	728,10	313,08	-	313,08	0,16%	
58420B	DER/PRC	Fornecimento de emulsão RR-1C - pintura de ligação	MAF - 87,00 ; 1,00	1,0000	102,08		3.710,04	3.812,12	126,61	4.391,95	4.518,56	ton	0,36	45,58	1.581,10	1.626,68	0,84%	
57000C	DER/PRC	CBUQ - TRAÇO 1 - CAPA - Faixa "C" (Quantidade menor que 10.000 ton)	taxa CAP	0,0500	23,90	34,54	155,51	213,95	72,48	192,88	265,36	ton	87,37	6.332,56	16.851,93	23.184,51	12,03%	
58000AI	DER/PRC	Fornecimento de CAP - CBUQ (Quantidade menor que 10.000 ton)	MAD - 81,00 ; 1,00	1,0000	108,96		5.046,98	5.155,94	128,99	5.974,61	6.103,60	ton	4,37	563,69	26.109,05	26.672,74	13,84%	
6	557	MEIO-FIO E SARJETA												4.565,34	5.794,92	10.360,26	5,37%	10.360,26
81050	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 2 - (0,042 m3) - Pré-Moldado	LCC - 3,00 ; 1,00	0,0962	0,98	20,19	27,06	48,23	26,27	33,56	60,02	m	164,50	4.321,42	5.518,98	9.840,40	5,10%	
81080	DER	Meio-Fio com Sarjeta DER - Tipo 7 - (0,031 m3) - Pré-Moldado	LCC - 3,00 ; 1,00	0,0726	0,73	18,00	21,19	39,92	23,23	26,28	49,51	m	10,50	243,92	275,94	519,66	0,27%	
7	558	SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO							-	-	-			10.548,49	15.207,46	25.755,94	13,36%	25.755,94
40150	DER	Regularização, conformação e compactação do leito p/ assentamento de calçadas/lajotas/blocos				0,25		0,25	0,31	-	0,31	m2	321,98	99,81	-	99,81	0,05%	
60600C	DER/PRC	Lastro de Brita	LCB - 10,00 ; 0,00	1,5000	14,06	59,49	71,78	145,33	91,22	89,03	180,25	m3	9,66	881,19	860,03	1.741,22	0,90%	
60300A	DER/PRC	Aço CA-50 Dobr. e Colocação				8,11	6,80	14,91	10,06	8,43	18,49	kg	83,55	840,51	704,33	1.544,84	0,80%	
60520E	DER/PRC	Calçada Concreto (e = 7,00 cm)			3,04	14,40	14,76	32,20	21,63	18,31	39,94	m2	252,08	5.452,49	4.615,58	10.068,07	5,22%	
60500J	DER/PRC	Rampa para PNE com Piso Tátil (NBR 9050) - Modelo 05 - 7,60 m2				270,14	276,80	547,00	335,05	343,39	678,44	un	4,00	1.340,20	1.373,56	2.713,76	1,41%	
45007	DER	Fornecimento e assentamento de piso tátil de concreto alerta/direcional 40x40cm vermelho				22,32	88,31	110,63	27,68	109,53	137,21	m2	69,88	1.934,28	7.653,96	9.588,24	4,97%	
8	552	SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO							-	-	-			1.854,90	5.343,35	7.198,25	3,73%	7.198,25
82300	DER	Faixa de Sinalização Horizontal c/tinta resina acrílica base solvente- (0,034 m2/m2)				10,28	16,99	27,27	12,75	21,07	33,82	m2	62,65	798,79	1.320,04	2.118,83	1,10%	
82000A	DER/PRC	Placa sinalização refletiva - SEM SUPORTE				191,56	349,32	540,88	237,59	433,26	670,85	m2	0,11	26,13	47,66	73,79	0,04%	
82100	DER	Suporte metál.galv.fogo d=2,5" c/tampa e aletas anti-giro h=3,00m				70,84	338,51	409,35	87,86	419,85	507,71	un	1,00	87,86	419,85	507,71	0,26%	
83000F	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-círculo (0,1964 m2/ud) + suporte METÁLICO				107,34	407,35	514,69	133,13	505,24	638,37	un	2,00	266,25	1.010,48	1.276,74	0,66%	
83000H	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-octógono (0,2160 m2/ud) + suporte METÁLICO				110,99	414,22	525,21	137,66	513,76	651,42	un	1,00	137,66	513,76	651,42	0,34%	
83000I	DER/PRC	Placa sinalização refletiva-losango (0,2025 m2/ud) + suporte METÁLICO				108,48	409,49	517,97	134,55	507,89	642,44	un	4,00	538,20	2.031,56	2.569,76	1,33%	
11	553	ENSAIOS TECNOLÓGICOS (Os custos com mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos para a extração de amostras para os ensaios tecnológicos, exceto da capa asfáltica, serão de responsabilidade da empresa executora da obra.)							-	-	-			3.409,22	475,44	3.874,66	2,01%	3.874,66
0902.11B	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Regularização e Compactação do Subleito				142,17	15,60	157,97	176,33	19,60	195,93	un	2,00	352,66	39,20	391,66	0,20%	
0902.11D	DAER/PRC	Ensaio de Massa Específica - In Situ - Método Frasco de Areia (Grau de Compactação) - Base				142,17	15,80	157,97	176,33	19,60	195,93	un	2,00	352,66	39,20	391,66	0,20%	
0902.01	DAER	Ensaio de Granulometria do Agregado da Base				146,60	16,28	162,88	181,83	20,19	202,02	un	2,00	363,66	40,38	404,04	0,21%	
0902.01A	DAER/PRC	Ensaio de Granulometria do Agregado da Sub-base				146,60	16,28	162,88	181,83	20,19	202,02	un	2,00	363,66	40,38	404,04	0,21%	
740227	SINAPI	Ensaio de Controle de Taxa de Aplicação de Ligante Betuminoso				92,22	23,12	115,34	114,38	28,68	143,06	un	2,00	228,76	57,36	286,12	0,15%	
0903.04	DAER	Ensaio de Percentagem de Betume - Misturas Betuminosas				174,13	19,34	193,47	215,97	23,99	239,93	un	2,00	431,94	47,98	479,92	0,25%	
740253	SINAPI	Ensaio de Controle do Grau de Compactação da Mistura Asfáltica				118,51	29,78	148,29	146,99	36,94	183,93	un	2,00	293,98	73,88	367,86	0,19%	
0903.02	DAER	Ensaio de Densidade do Material Betuminoso				47,69	5,31	53,00	59,15	6,59	65,74	un	2,00	118,30	13,18	131,48	0,07%	
0903.03	DAER	Ensaio de tração por compressão diametral - misturas betuminosas				93,30	15,80	109,10	115,72	19,60	135,32	un	2,00	231,44	39,20	270,64	0,14%	
09R.18	DAER	Mobilização e desmobilização de equipamento e equipe para extração de corpos de prova da capa asfáltica - (para cada 25 extrações de CP's corresponde a 1 mobilização)				5.961,65	662,40	6.624,05	7.394,23	821,67	8.215,90	gb		-	-	-	-	
0901.02	DAER	Ensaio de Abrasão Los Angeles - Macadame seco com brita graduada				307,25	34,14	341,39	381,08	42,34	423,42	un	2,00	762,16	84,68	846,84	0,44%	

ORÇAMENTO DO PROJETO COM BASE NA LEI Nº 14.133 / 2021

TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	TOTAL DE MATERIAIS	PREÇO GLOBAL
32,18%	67,82%	
62.038,48	130.727,63	192.764,11

Data Base da aprovação do Orçamento (Decreto 10.086/22 do Paraná, que regulamenta a Lei 14.133/21): 9/10/2025

ÁREA DA EMPRESA PARTICIPANTE DA LICITAÇÃO

BDI DA EMPRESA (%) - MATERIAIS ASFÁLTICOS: 18,39% (ver na ABA do BDI)

BDI DA EMPRESA (%) - SERVIÇOS: 24,03%

Empresa: NOME DA EMPRESA PARTICIPANTE

Menor Preço (%) = - | Valor desta VIA

PROPOSTA DA EMPRESA

Código Item	PREÇO UNIT. MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI	PREÇO UNIT. MATERIAL COM BDI	PREÇO UNITÁRIO TOTAL COM BDI	DESCONTO OFERTADO (%)	TOTAL MÃO DE OBRA + TRANSPORTE COM BDI (R$)	TOTAL MATERIAL COM BDI (R$)	TOTAL ITEM COM BDI (R$)
1				(100,00 %)	-	-	-
60580A			-	Informe o preço	-	-	-
60570A			-	Informe o preço	-	-	-
51250			-	Informe o preço	-	-	-
1028			-	Informe o preço	-	-	-
40330			-	Informe o preço	-	-	-
40320			-	Informe o preço	-	-	-
2				(100,00 %)	-	-	-
40100			-	Informe o preço	-	-	-
52010A			-	Informe o preço	-	-	-
53010B			-	Informe o preço	-	-	-
45300			-	Informe o preço	-	-	-
3				(100,00 %)	-	-	-
60300			-	Informe o preço	-	-	-
60120			-	Informe o preço	-	-	-
60600H			-	Informe o preço	-	-	-
63820	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
61340C	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
BL60150	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
CL60E0	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
4				(100,00 %)	-	-	-
51110A	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
53100	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
53150	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
5				(100,00 %)	-	-	-
58100B	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
58760A	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
58110A	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
58420B	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
57000C	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
58000AI	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
6				(100,00 %)	-	-	-
81050	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
81080	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
7				(100,00 %)	-	-	-
40150	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
60600C	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
60300A	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
60520E	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
60500J	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
45007	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
8				(100,00 %)	-	-	-
82300	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
82000A	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
82100	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
83000F	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
83000H	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
83000I	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
11				(100,00 %)	-		
0902.11B	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0902.11D	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0902.01	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0902.01A	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
740227	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0903.04	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
740253	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0903.02	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0903.03	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
09R.18	-	-	-	Informe o preço	-	-	-
0901.02	-	-	-	Informe o preço	-	-	-

Desconto Final Calculado da Proposta %	PREÇO GLOBAL MÃO DE OBRA + TRANSP.	PREÇO GLOBAL MATERIAL	PREÇO GLOBAL DA PROPOSTA
	-	-	-

3.3 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

Foi determinado o BDI de 24,03 % 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 DER/PR.

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 - TCU - PREFEITURA PAVIMENTAÇÃO - ANEXO VII		
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021		
IMPOSTOS	ISS =	2,00
	PIS =	0,65
	COFINS =	3,00
	CPRB =	-
	TOTAL =	**5,65**
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,67	4,49
RISCOS	0,97	0,82
SEGUROS E GRANTIAS	0,74	0,89
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,69	6,22
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	**24,03**	**18,38**
BDI=(((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)	**24,03%**	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	**18,38%**	

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

2054

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: **PIEN** — Prioridade: **100**
Projeto **PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS** — SAM: **0**
Local: **RUA AMERICANA, RUA MACEIÓ T1, RUA MACEIÓ T2, RUA OLIVEIRA** — Lote: **1**

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial x; x1 = Pav.	Comercial x2 = Ñ pav.	Local x; x1 = Pav.	Local x2 = Ñ pav.	
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)	CCC	3,00	1,00			
	Areia	Areal -	LCB			10,00	0,00	areal
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Paralelepipedos Regulares / Pincadinha Granito	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	pedreira
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			10,00	0,00	pedreira
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	108,00	1,00			Origem da Fábrica
	CAP-50/70	(4)	MAQ	81,00	1,00			CAP
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	124,00	1,00			Origem da Fábrica
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			3,00	1,00	
	Concreto Usinado	(2)	LMC			3,00	1,00	
	EAI / CM-30	(4)	MAF	81,00	1,00			cap
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	89,00	1,00			
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	pedreira
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			10,00	0,00	
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			10,00	0,00	Massa FRIO
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			10,00	0,00	Massa quente
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			10,00	0,00	
	Solo argiloso	(2)	LCB			3,00	1,00	
	Tijolos	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			89,00	1,00	
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Meio-fio	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			3,00	1,00	
	Tubo	(1)	LCC			3,00	1,00	Tubos
DESTINO : FAB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCC			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			10,00	0,00	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	81,00	1,00			
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	108,00	1,00			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	87,00	1,00			Emulsão
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			10,00	0,00	
	Brita	Pedreira	LCB			10,00	0,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			10,00	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	124,00	1,00			

Tabela Referência (SEM Desoneração): DER/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

4 MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do Deinfra-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
IX. Termoplástico EM-372;
X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
XI. IPR 738 – DNIT;
XII. E-321-0001 Celesc;
XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;

XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;

XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 4,00x2,00 metro em chapa de aço galvanizado.

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 Estadual", de versão vigente.

4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento

Foram identificados locais com calçadas que não se adaptam ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Cadastro de Interferências" estes locais.

A demolição das calçadas existentes será executada pela CONTRATADA, com auxílio de uma retro escavadeira, o material resultante da demolição deverá ter área superficial menor que 0,80m². Este material deve ser transportado para um local indicado pela municipalidade em um caminhão basculante de pequeno porte.

A CONTRATADA deve tomar os devidos cuidados para não danificar a infraestrutura existente como rede de água potável, esgotamento sanitário, rede elétrica, drenagem pluvial ou qualquer outra benfeitoria existe, caso seja danificado algo os reparos devem ocorrer por conta da CONTRATADA sem ônus para o CONTRATANTE.

4.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as

operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

4.1.4 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto, como bordo de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meio-fio, esquinas, travessias e quaisquer outros pontos relevantes a perfeita execução da obra. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

Os serviços topográficos compreendem a locação do eixo do traçado, seu nivelamento e seccionamento transversal, a marcação e nivelamento dos "offsets", bem como alocação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra (ex: dispositivos da drenagem pluvial, entre outros). Os controles geométricos que serão realizados visando aferir os resultados obtidos pela contratada e que pressupõem a utilização de tais serviços serão conduzidos em conformidade com os termos e condições estabelecidos.

4.2 TERRAPLENAGEM

4.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lamina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagrado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira com potência mínima de 170 HP

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora indicado pela municipalidade.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

O empreiteiro deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deveram ser executadas por conta da empreiteira.

4.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

4.2.3 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.

4.3 DRENAGEM

4.3.1 Escavação Mecanizada de Vala

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

4.3.2 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.

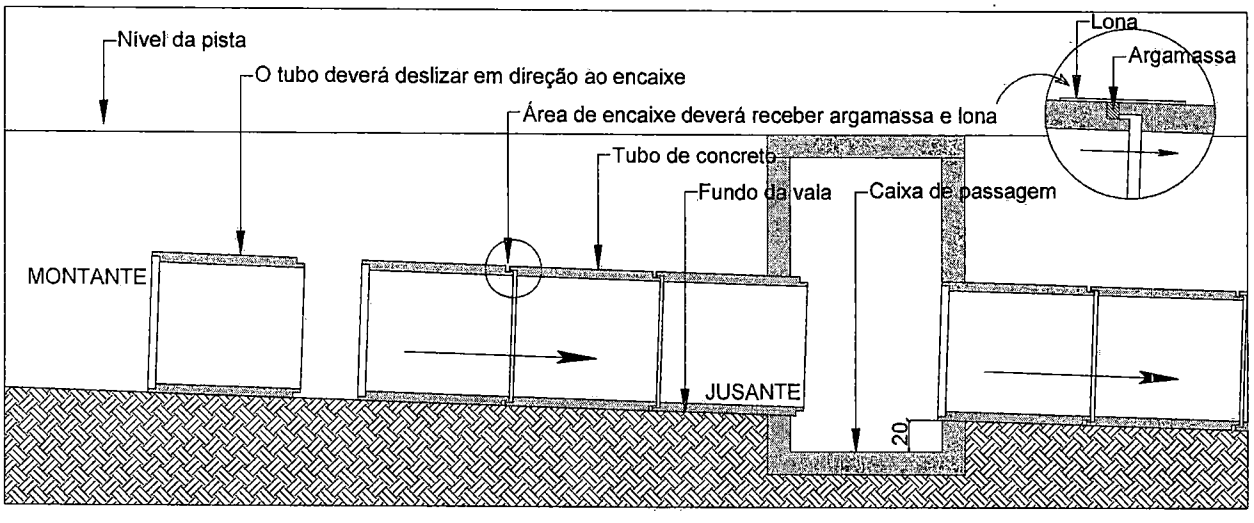
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

4.3.4 *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.

4.3.5 Caixa Coletora com Fundo de Concreto e Paredes em Bloco de Concreto Estrutural

Deverá ser executada com blocos de concreto assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura de 0,15m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

4.3.6 *Caixa de Ligação e Passagem*

Deverá ser executada com concreto armado fck = 20 MPa, confeccionado em betoneira considerando lançamento manual, armação com aço CA-60 nas dimensões de projeto, as formas serão em tábuas de pinho podendo ser reutilizadas por até 3 vezes.

A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A fabricação da tampa deve ser feita com forma de pinho, onde será colocada a armadura em aço conforme projeto, sobre espaçadores dispostos de maneira que a armadura se mantenha suspensa sem flexão, e em seguida deve ser lançado o concreto. Só poderá ocorrer o desforme após o período mínimo de 7 dias, e a instalação no local da obra após 28 dias, sendo que as peças deverão ser içadas com auxílio de retro escavadeira.

4.3.7 *Meio Fio com Sarjeta*

O meio-fio com sarjeta será em concreto pré-moldado com resistência mínima de 15Mpa aos 28 dias. O concreto deve ser preparado de acordo com o prescrito nas normas NBR-12654 e NBR 12655. Além de atender ao que dispõem as especificações do DER/PR.

No processo de fabricação deverão ser assegurado que as peças sejam homogêneas e compactadas para obedecerem às exigências previstas, e não possuírem trincas, fraturas ou outros defeitos, que possam prejudicar o assentamento ou mesmo afetar a resistência e durabilidade do pavimento.

As dimensões serão as de projeto quanto à altura e espessura podendo o comprimento ser de 0,80m para facilitar o manuseio. Os materiais utilizados na fabricação dos pré-moldados deverão satisfazer as seguintes condições:

Cimento: obedecer às exigências da ABNT e ABCP;

Agregados: obedecer às exigências da ABNT-EB-4;

Água: estar isenta de elementos prejudiciais às reações do cimento;

O concreto utilizado deverá ser preparado de acordo com o prescrito na norma NBR 6118/03, além de atender ao que dispõe a norma DNIT 020/2006-ES. Os meio-fio deverão estar num alinhamento perfeito e assentes sobre uma base regularizada, devendo o espaçamento (junta) entre meio-fio não ultrapassar a 0,015m.

O rejuntamento será com cimento e areia no traço 1:3, desde a base até o topo do meio-fio, devendo as juntas estar limpas de impurezas e molhadas.

4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito;

Após a execução dos serviços de corte e aterro deve-se proceder com a regularização e compactação do sub-leito, para tal é necessário que a motoniveladora escarifique toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20 cm, após o solo estar escarificado deve entrar o caminhão pipa e acrescentar água até que o solo atinja a umidade adequada, assim que a umidade for corrigida deve ser procedido o gradeamento a fim de homogeneizar toda a camada escarificada, a moto niveladora retorna para dar acabamento e nivelar o greide de acordo com o projeto, assim que o

greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação até atingir um grau de compactação maior que 95% do proctor normal.

4.4.2 *Sub-Base de Macadame Seco:*

Após a liberação pela Fiscalização/Contratante para o serviço de Regularização do Sub-Leito, logo deverá ser iniciada a sub-base, antes que se perca o serviço de regularização.

O agregado graúdo deverá ser constituído por produto resultante de britagem primária (pedra rachão) de rocha sã, deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação, o espalhamento será feito com moto niveladora.

Para o espalhamento do agregado graúdo deve-se utilizar a escavadeira hidráulica para realizar a quebras dos montes e a moto niveladora para espalhamento, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou

deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

I. Se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;
II. Se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.

4.4.3 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%.

4.4.4 Imprimação com EAI

É a impermeabilização da base com Emulsão Asfáltica de Imprimação EAI, aplicado a uma camada de 1,1 kg/m². Dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor.

A imprimação só será executada após liberação da base pelo laboratório e topografia. Deverá ser devidamente varrida por processo mecânico com vassoura mecânica.

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 144/2012 – ES.

4.4.5 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 0,5 l/m².

Antes da aplicação da pintura de ligação deve-se proceder à limpeza da superfície, que deve ser executada com emprego de vassouras mecânicas rotativas acoplada a trator de pneus. Devem ser removidos todos os materiais soltos e nocivos encontrados sobre a superfície da camada.

A aplicação deve ser feita por caminhão distribuidor de emulsão asfáltica, sistema de aquecimento, bomba de pressão regulável, manômetros e termômetros de fácil leitura, e mangueira de operação manual para aspersão; o equipamento espargidor deve possuir certificado de aferição atualizado.

4.4.6 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/m³ 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 permitido que escorra pelo tambor e acumule se na superfície da camada.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

Sempre que solicitados serão apresentados ensaios e Laudo Técnico de Controle Tecnológico do pavimento asfáltico fornecidos pelo fabricante e/ou providenciados pela construtora para comprovar atendimento às normas técnicas vigentes. Os ensaios deverão ser acompanhados de Parecer Técnico, com a respectiva ART/RRT.

4.5 URBANIZAÇÃO

4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas;

Após a execução dos serviços de remoção de calçadas existentes deve-se proceder com a regularização e compactação manual do sub-leito, para tal é necessário que um servente com auxílio de uma enxada regulariza toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20 cm, após o

solo estar regularizado é feito o acabamento e nivelamento do greide de acordo com o projeto.

Para a compactação será utilizado uma placa compactadora de 2500 kgf até que a superfície apresente (visualmente) o suporte necessário para receber o pavimento projetado.

4.5.2 Lastro de Brita

Sobre a superfície regularizada e compactada deverá ser executado um lastro de brita nº1 na espessura e dimensões indicadas no projeto.

O lançamento do material deverá ser feito com auxílio uma retro escavadeira, espalhado o mais uniforme possível, sendo necessário que um servente faça a distribuição ao longo de toda a área de interferência na espessura indicada no projeto.

4.5.3 Piso Tátil

Foi previsto no projeto a utilização de piso tátil direcional e alerta na cor vermelha. Para a execução deste serviço primeiro a CONTRATA deve verificar no projeto o alinhamento, as quebras de direção, obstáculos (Postes, Lixeiras, Arvores entre outros) rampas de acesso de veículos e cadeirantes, estes alinhamentos devem ser materializados em campo com estaca de madeira em cada vértice.

Deve ser coloca linha de nylon estre as estaca que servirá de guia para assentamento do piso tátil, uma vez que a guia estiver devidamente colocada procede com a colocação da argamassa colante sobre o lastro de brita, o piso deverá ser assento sobre argamassa colante respeitando o

alinhamento da guia, as peças deverão ser assentadas juntas, sem a necessidade de rejuntamento.

4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante

A faixa de circulação dos passeios deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamentos das guias, com rampas nos passeios conforme NBR 9050.

As rampas devem ser construídas, na direção do fluxo de pedestres. As bordas das rampas devem ser afuniladas, eliminando-se mudanças abruptas de nível da superfície da rampa, em relação ao passeio.

As rampas devem estar livres de mobiliário, barreiras e obstáculos e devem ser alinhadas entre si, devendo ser construídas junto às faixas de travessia de pedestres demarcadas e ser alinhadas com o extremo da faixa de pedestres, do lado mais distante do cruzamento.

A largura mínima da rampa deve ser de 1,50m, acrescida de rampas laterais de concordância, afuniladas, de no mínimo 0,50m, junto ao meio-fio. A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12). Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável. Deve ser garantida faixa de circulação plana, livre e contínua no passeio em frente à rampa, de no mínimo 0,80m de largura sendo recomendáveis 1,20 m.

4.5.5 Calçada de Concreto

O pavimento das calçadas serão em concreto estrutural Fck 20 Mpa, espessura indicada no projeto, com juntas de dilatação a cada 2,50 metros. Os passeios são compostos de trechos com concreto simples e outros

com armadura de tela metálica, especificamente nos locais de entrada de veículos, conforme especificado no projeto de engenharia.

O primeiro passo é instalar os sarrafos de madeira não aparelhada de 2,50 x 10,0 cm no lado externo da calçada obedecendo aos alinhamentos contidos no projeto. Depois instalar as juntas de dilatação que devem ser de sarrafo de madeira não aparelhada de 2,5 x 7,5 cm. Antes da concretagem o piso tátil deve ser coberto com lona plástica para evitar o contato da massa com o piso.

Os trechos armados, serão feitos com tela de aço utilizando a malha indicada no projeto, e posicionada com auxílio de espaçadores para garantir o cobrimento adequado.

O lançamento do concreto deve ser manual onde os serventes devem utilizar carrinho de mão, após o lançamento do concreto deverá ser feio um nivelamento com régua de madeira, e posteriormente deve ser passada uma vassoura com cerdas semirrígidas, criando uma superfície levemente rugosa, garantindo maior aderência.

Após a cura do concreto a lona que envolve o piso tátil deve ser recortado em seu limite e não será necessário rejuntar a área entre a massa e o piso.

O rebaixo para acesso de veículo tem sua largura definida em projeto e instaladas entre as interfaces da área de circulação de passeio e da pavimentação, e ajustados conforme acessos aos imóveis. Possuem uma inclinação uniforme em um trajeto de 80,00 cm, sendo que iniciam em uma cota de 5,00 centímetros acima do bordo da pista e terminam a uma cota de 15,00 centímetros do mesmo bordo. Em suas laterais também devem ser construídas rampas para evitar degraus no percurso, sendo que devem vencer a mesma inclinação cita anteriormente em um percurso de 60,00 centímetros.

A faixa de circulação dos passeios deve estar ligada ao leito carroçável por meio de rebaixamentos das guias, com rampas nos passeios conforme NBR 9050.

As rampas devem ser construídas, na direção do fluxo de pedestres. As bordas das rampas devem ser afuniladas, eliminando-se mudanças abruptas de nível da superfície da rampa, em relação ao passeio.

As rampas devem estar livres de mobiliário, barreiras e obstáculos e devem ser alinhadas entre si, devendo ser construídas junto às faixas de travessia de pedestres demarcadas e ser alinhadas com o extremo da faixa de pedestres, do lado mais distante do cruzamento.

A inclinação deve ser constante e não superior a 8,33% (1:12). Não deve haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

4.6.1 Sinalização Vertical

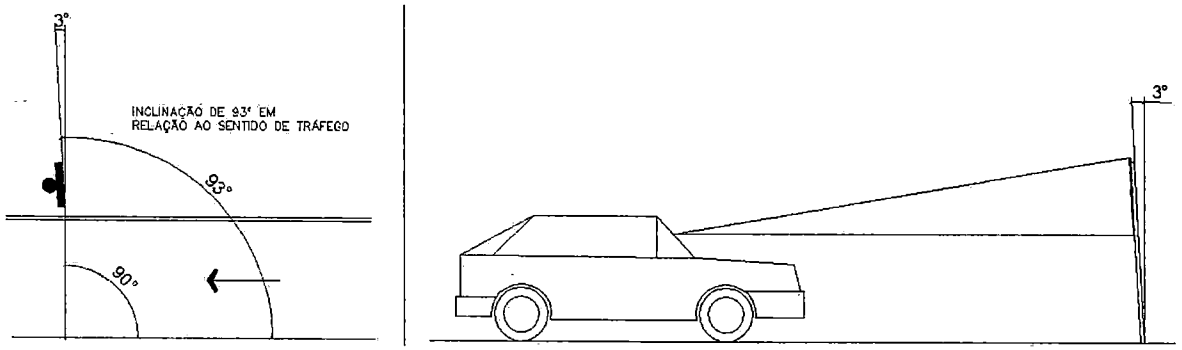
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números, setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior

com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmaltada, na cor azul "Del Rey" com letras brancas.

4.6.2 *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.

4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS

4.7.1 Ensaios de Subleito

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

4.7.2 Ensaios de Base

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

4.7.3 Ensaios da Capa Asfáltica

Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

4.7.4 Ensaios de Concreto

Para liberação e aprovação da concretagem, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova - NBR 5738/15;*
- *Ensaio de compressão em corpos de prova cilíndricos - NBR 5739/18;*

4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.

A empresa executora deverá fornecer toda topografia que comprove os volumes de terraplenagem, apresentando suas respectivas seções transversais a cada solicitação de medição.

A empresa executora deve fornecer o as built ao final dos serviços.

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

A partir dos laudos, será verificado se o traço apresentado pela contratada condiz com o executado, sendo admitida, para o teor de betume, uma variação máxima de 0,3 (NORMA DNIT 031/2006 – ES).

Em caso de divergência, a capa asfáltica não será aceita pela fiscalização.

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

A Empresa deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a taxa de aplicação do CAP 50/70, a faixa granulométrica e densidade, com data não superior a 12 meses.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

Para aprovação dos serviços de pavimentação, após a execução de cada camada e antes da execução da posterior, deverá ser informada a fiscalização para que possa comparecer ao local das obras fazendo as verificações necessárias e conferência de espessuras. Não serão medidos os serviços que não tenham sido previamente informados e conferidos pela fiscalização da Contratante.

Todo material utilizado deverá ser de 1a qualidade, ter aprovação prévia por parte da Municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

A Contratada deverá trabalhar nos locais com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Materiais e equipamentos utilizados nas obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

A empresa contratada deverá manter a sinalização necessária durante as obras, sendo de responsabilidade da mesma qualquer acidente em decorrência da inexistência ou inadequação da sinalização.

Os serviços serão acompanhados pela Municipalidade, podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir/refazer, sem ônus para a Contratante.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

4.9 LIMPEZA GERAL

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes.

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.

5 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste projeto, que foi desenvolvido em parceria com o contratante.

Este volume teve como finalidade a apresentação da metodologia utilizada para elaboração da orçamentação deste empreendimento.

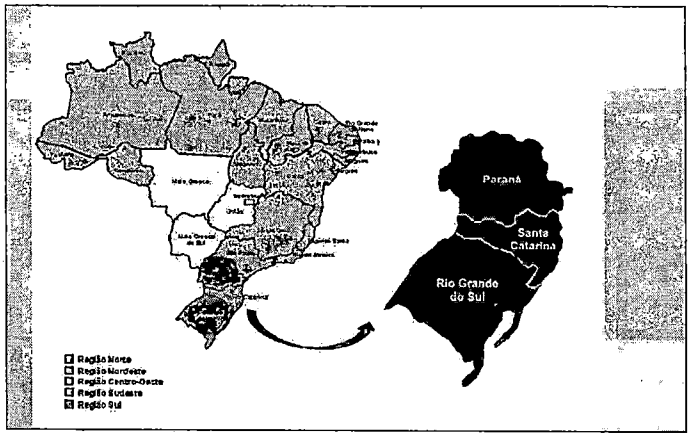
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

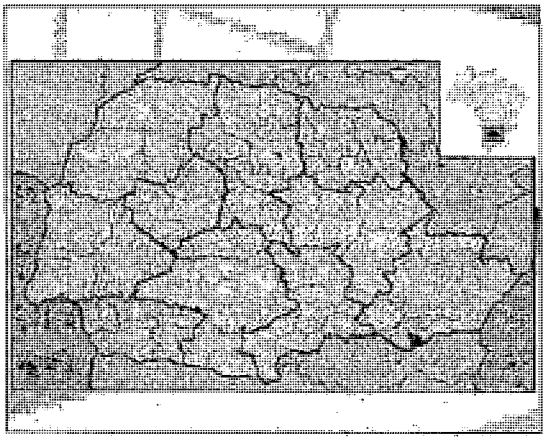
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

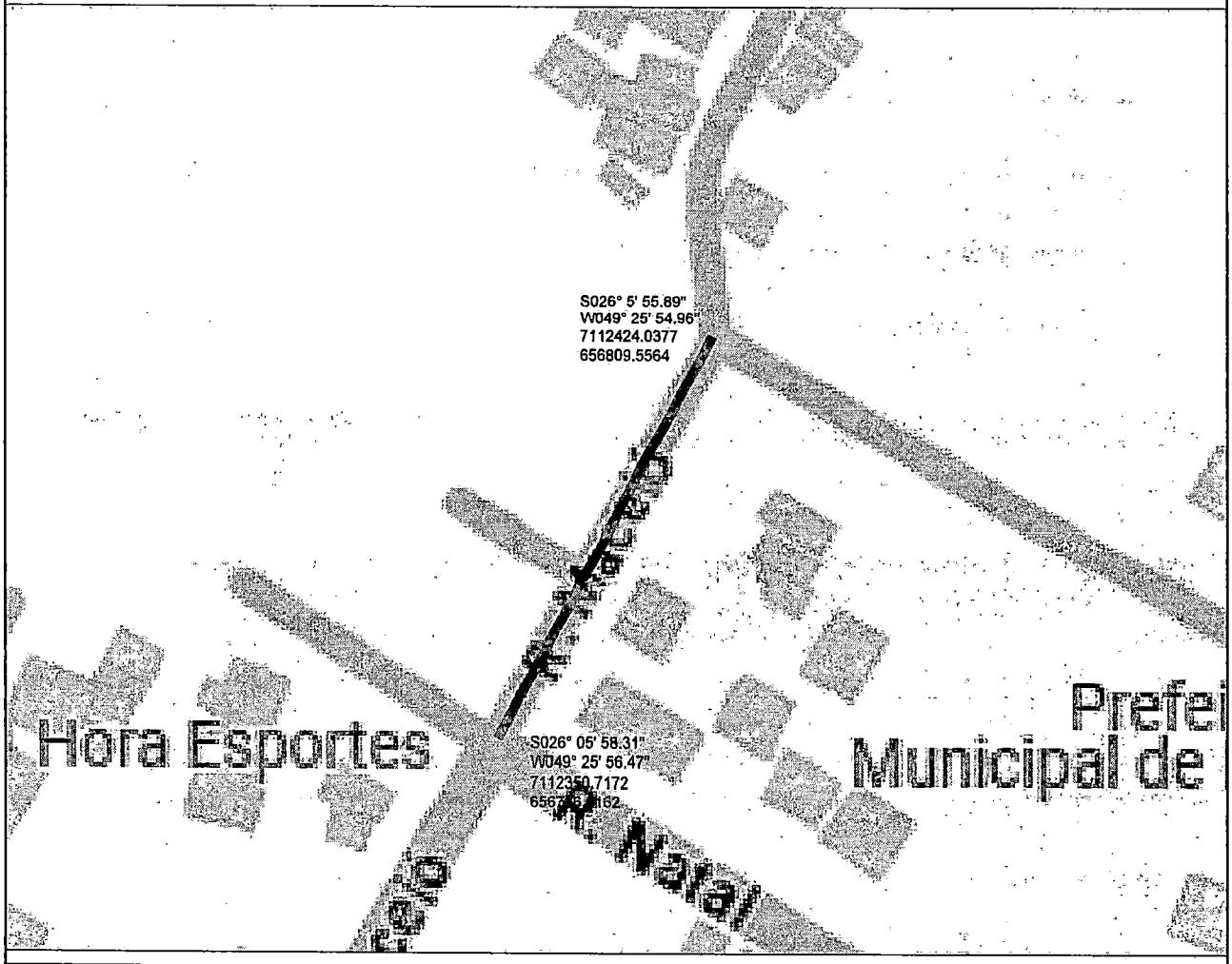
Este termo de encerramento é assinado sexta-feira, 25 de julho de 2025, contendo 42 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA MACEIÓ T1
CEP 83.860-000

Projeto de Requalificação de Vias

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
PL-DAV-LOC-RO	CENTRO	PIÊN - PR	JUNHO/2025

Fone: 48 3466.3489
www.davantiengenharia.eng.br
adm@davantiengenharia.eng.br
Rua Vidal Ramos nº 195 - Sala 1
Centro - CEP 88870-000 - Orleans - SC

DAVANTI ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR

CLIENTE:

PÁGINA: 01