CONCORRÊNCIA 009/2025

Protocolo: 3954/2025

Objeto: Pavimentação ruas Recife, Dourados, São Pedro, São Paulo, Santo Antônio, Martin Lutero, Joinville e Rua osasco.

VOLUME 1

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

Tramitação de Processo

PIEN PREFEITURA

Processo: **3954/2025** Data: **24/07/2025 17:57** Situação: **Aguardando**

Requerente: **Secretaria de Planejamento, Obras e Urbanismo** Documento: 02

Contato: **Secretaria de Planejamento, Obras e Urbanismo - Tel: 4136321136 - planejamento@pien.pr.gov.br**

Assunto: **Protocolo Geral**

Equiplano

Descrição: Solicitação de Licitação - PAVIMENTAÇÃO - SAM 84

Ocorrência: 1 Data: 24/07/2025 17:57:51 Previsão: 29/07/2025

De: EMERSON GONÇALVES Para: EDUARDO DUARTE SCHEIVARASKI

Fase/Etapa: Geral/Abertura Confirmação: não

Descrição: Abertura do processo

ANEXOS/ASSINATURAS

Anexo	Descrição	Assinatura	Assinado em
Folha com cabeçalho da Prefeitura.pdf	Anexos		
ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR -	Anexos		
Requerimento 058-2025 - OBRA -	Anexos		

Autenticidade: E34XXS7TJMXTH93BB - Validação pelo link: http://pienprscp.equiplano.com.br:5355/tramitacaoProcesso/#/consulta-anexo-assinado/entidade/355 - Impresso por Igor Elias Telma em 25/07/2025 10:13:44

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

Órgão requisitante:	**Secretaria de Planejamento, Obras e Urbanismo**
Nº requerimento:	**058/2025**
Data:	**24/07/2025**

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

LOTE 1: Pavimentação da Rua Recife em CBUQ com área de 5.345,19 m2, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos;
LOTE 2: Pavimentação da Rua Dourados em CBUQ com área de 2.866,05 m2, Pavimentação da Rua São Pedro em CBUQ com área de 1.023,55 m2, Pavimentação da Rua São Paulo em CBUQ com área de 4.376,14 m2, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos;
LOTE 3: Pavimentação da Rua Santo Antônio em CBUQ com área de 1.783,32 m2, Pavimentação da Rua Martin Lutero em CBUQ com área de 1.629,52 m2, Pavimentação da Rua Joinville em CBUQ com área de 916,30 m2, Pavimentação da Rua Osasco em CBUQ com área de 860,70 m2, incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos;

Valor viabilizado: R$ 4. 845.007,84 (Quatro milhões, oitocentos e quarenta e cinco mil, sete reais e oitenta e quatro centavos)

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

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

Esta solicitação visa atender o Projeto SAM 94, Prioridade 92, Convênio nº 446/2025 – PROGRAMA ASFALTO NOVO, VIDA NOVA - Secretaria de Estado das Cidades (SECID), conforme autorização e material disponibilizado pelo PARANACIDADE, em anexo.
A pavimentação das vias urbanas pleiteadas através do Programa Asfalto Novo Vida Nova tem com o objetivo de fomentar a qualidade dos projetos de desenho urbano incorporando o conceito de Ruas Completas, com especial atenção à acessibilidade e sustentabilidade, bem como métricas de acompanhamento por indicadores de infraestrutura urbana. A pavimentação das vias urbanas, as quais se encontram em Leito Natural (sem pavimentação), irá contribuir de forma à melhorar as condições de mobilidade e acessibilidade de veículos e pedestres. Além disso exercem papel estratégico na malha urbana, servindo como rotas de acesso a importantes espaços públicos como o Parque Municipal de Eventos na localidade de Avencal, ao CMEI Vida Nova na localidade de Ponte Alta, além de vias de ligação ao Centro da Cidade, promovendo assim a melhoria da infraestrutura urbana, com foco na mobilidade, acessibilidade e qualidade de vida da população, proporcionando maior segurança, conforto e fluidez no tráfego local.

Compra/Contratação é para atendimento de ordem judicial?

( ) Sim (X) Não
Em caso afirmativo descrever qual:

Compra/Contratação exige solicitação de documentos/laudos específicos?

(X) Sim ( ) Não

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN ESTADO DO PARANÁ

Em caso afirmativo descrever quais as exigências:
Conforme edital proposto pelo PARANACIDADE (em anexo).

Dotação Orçamentária:
Repasse:
04.001.15.451.0006.1008, natureza da despesa 4.4.90.51.00.00, fonte: 845
Total viabilizado: R$ 4. 845.007,84 (Quatro milhões, oitocentos e quarenta e cinco mil, sete reais e oitenta e quatro centavos)
Recursos () Próprios () Federais (X)Estaduais

Local de entrega/prestação ou execução do serviço/obra:	**Horários:**	**Prazo para entrega/prestação ou execução do serviço/obra:**
Lote 1: Rua Recife – Centro Lote 2: Rua São Paulo, Rua São Pedro e Rua Dourados – Avencal Lote 3: Rua Santo Antônio, Rua Martin Lutero, Rua Joinville e Rua Osasco – Ponte Alta	Não se aplica	180 dias

Indicação do responsável por recebimento e fiscalização da execução do objeto:
Alessandra Brunnquell Gruber – Engenheira Civil - CREA PR 197894/D
Emerson Gonçalves – Engenheiro Civil – CREA PR 75446/D
Simon Schneider – Engenheiro Civil – CREA RS 117954/D

Há licitação em curso para o objeto pretendido?

( ) Sim (X) Não

Em caso afirmativo informar:
a) Nº do processo licitatório
b) Nº do contrato/ata de registro de preços vigente
c) Data de vencimento do contrato/ata de registro de preços

Claudemir José de Andrade
Secretário de Planejamento, Obras e Urbanismo
Decreto nº 141/2025

Alessandra Brunnquell Gruber
Engenheira Civil
CREA PR 197894/D

Emerson Gonçalves
Engenheiro Civil
CREA PR 75446/D

Simon Schneider
Engenheiro Civil
CREA RS 117954/D

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

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51

PIÊN
PREFEITURA

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

INTRODUÇÃO

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

1 - DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE

A pavimentação das ruas no perímetro urbano de um município não é apenas uma obra de infraestrutura; é um investimento fundamental na qualidade de vida da população e no desenvolvimento ordenado da cidade. A ausência ou a má condição do pavimento impacta diretamente o dia a dia de moradores e visitantes, gerando uma série de desafios que comprometem o bem-estar social e a eficiência urbana.
Ruas esburacadas e irregulares representam um risco constante para a segurança. Acidentes com veículos, quedas de motociclistas e pedestres são recorrentes, elevando os custos com saúde pública e causando transtornos e traumas. Além disso, a poeira excessiva em períodos de seca e a lama em épocas de chuva prejudicam a saúde respiratória, sujam residências e comércios, e dificultam a locomoção, transformando trajetos simples em verdadeiros obstáculos.
A infraestrutura viária deficiente também compromete a mobilidade urbana. O transporte público sofre atrasos, o tráfego de veículos se torna mais lento e oneroso, e o acesso a serviços essenciais, como hospitais e escolas, é dificultado. Setores como o comércio local são diretamente afetados, pois a dificuldade de acesso e a imagem de uma cidade com ruas precárias podem afastar clientes e inibir novos investimentos.

2 – REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Pavimentação em CBUQ das Ruas : Rua Recife, Rua Dourados, Rua São Pedro, Rua São Paulo, Rua Santo Antônio, Rua Martin Lutero, Rua Joinville, Rua Osasco com área de 18.800,77 m², incluindo os serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento (CBUQ), meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos.

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51

PIÊN
PREFEITURA

Requisitos Internos:

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

Requisitos Externos (LEGAIS):

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

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

3 – LEVANTAMENTO DE MERCADO

Para o levantamento de soluções acerca da obra, pode-se mencionar a primeira solução a pavimentação em CBUQ, a qual trará uma melhoria da infraestrutura existente. O CBUQ apresenta

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51

PIÊN
PREFEITURA

uma melhor viabalidade custo/benefício e logística da obra em relação as outras técnicas de pavimentação, considerando o tráfego nas vias.

4 - DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

Apresentado as soluções anteriormente, optou-se pela pavimentação em CBUQ, por ser tratar de um pavimento com rápida aplicação e finalização, possibilitando a liberação do tráfego de veículos automotores em poucas horas, agilizando a sua execução trazendo um menor impacto no trânsito da via e na vizinhança.

5 – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

Conforme planilha orçamentária.

6 – ESTIMATIVA DO PREÇO DA CONTRATAÇÃO

Pavimentação em CBUQ na Rua Recife, Rua Dourados, Rua São Pedro, Rua São Paulo, Rua Santo Antônio, Rua Martin Lutero, Rua Joinville, Rua Osasco com área de 18.800,77 m².

Valor Viabilizado: R$ 4.845.007,84 (quatro milhões e oitocentos e quarenta e cinco mil e sete reais e oitenta e quatro centavos)

7 – JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO

Não se aplica.

8 – CONTRATAÇÕES CORRELATAS/INTERDEPENDENTES

Não existe licitação em andamento com o mesmo objeto.

9 – ALINHAMENTO COM PAC

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

10 - DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS PRETENDIDOS

Com a realização desta ação, objetiva-se o investimento e melhoria da infraestrutura existente, a fim de promover o desenvolvimento territorial ordenado de nosso município; oportunizado acesso

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51

PIÊN
PREFEITURA

de qualidade a bens e serviços públicos, bem como, facilitando o deslocamento dos usuários da via, possibilitando condições adequadas de tráfego, melhorando a mobilidade e circulação dos indivíduos.

11 – PROVIDÊNCIAS PRÉVIAS AO CONTRATO

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

12 – IMPACTOS AMBIENTAIS

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

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

13 – VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

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

Piên, 8 de março de 2025

ENGENHEIRO CIVIL
EMERSON GONÇALVES
CREA PR 75.446/D

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51

09

PROJETO EXECUTIVO PAVIMENTAÇÃO DA RUA RECIFE – CENTRO, RUA DOURADOS, RUA SÃO PEDRO E RUA SÃO PAULO – AVENCAL, RUA SANTO ANTÔNIO, RUA MARTIN LUTERO, RUA JOINVILLE E RUA OSASCO – PONTE ALTA

PIÊN-PR

Inserido por EMERSON GONÇALVES em: 24/07/2025 17:57:51

OBRA:

PAVIMENTAÇÃO DA RUA RECIFE, RUA DOURADOS, RUA SÃO PEDRO, RUA SÃO PAULO, RUA SANTO ANTÔNIO, RUA MARTIN LUTERO, RUA JOINVILLE E RUA OSASCO - PIÊN-PR

OBJETO: LOTE 1: PAVIMENTAÇÃO RUA RECIFE – CENTRO – PIÊN-PR, COM EXTENSÃO TOTAL DE 770,32m E ÁREA TOTAL DE 5.345,19m².

LOTE 2: RUA DOURADOS, RUA SÃO PEDRO E RUA SÃO PAULO – AVENCAL - PIÊN-PR, COM EXTENSÃO TOTAL DE 969,20m E ÁREA TOTAL DE 8.265,74m².

LOTE 3: RUA SANTO ANTÔNIO, RUA MARTIN LUTERO, RUA JOINVILLE E RUA OSASCO – PONTE ALTA - TRIGOLÂNDIA - PIÊN-PR, COM EXTENSÃO TOTAL DE 631,00m E ÁREA TOTAL DE 5.189,84m².

INCLUINDO AS ETAPAS: SERVIÇOS PRELIMINARES; TERRAPLENAGEM; DRENAGEM; BASE/SUB-BASE; REVESTIMENTO (CBUQ); SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO; SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO; ILUMINAÇÃO PÚBLICA; E ENSAIOS TECNOLÓGICOS.

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

OBRA: PAVIMENTAÇÃO DA RUA RECIFE, RUA DOURADOS, RUA SÃO PEDRO, RUA SÃO PAULO, RUA SANTO ANTÔNIO, RUA MARTIN LUTERO, RUA JOINVILLE E RUA OSASCO - PIÊN-PR.

ENDEREÇO: ESTRADA BELO HORIZONTE, CAMPINA DOS MAIA - PIÊN-PR.

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51.

COORD.:

LOTE 1 - RUA RECIFE (770,32m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°05'46.37"S	49°26'14.02"O	26°05'51.03"S	49°25'50.48"O
LOTE 2 - RUA DOURADOS (332,62m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°06'20.82"S	49°25'30.23"O	26°06'23.87"S	49°25'18.74"O
LOTE 2 - RUA SÃO PEDRO (104,00m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°06'17.84"S	49°25'30.98"O	26°06'20.82"S	49°25'30.23"O
LOTE 2 - RUA SÃO PAULO (532,58m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°06'09.72"S	49°25'23.30"O	26°06'26.43"S	49°25'22.43"O
LOTE 3 - RUA SANTO ANTONIO (172,00m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°05'48.99"S	49°22'57.35"O	26°05'47.30"S	49°22'51.58"O
LOTE 3 - RUA MARTIN LUTERO (189,00m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°05'42.46"S	49°22'55.03"O	26°05'47.49"S	49°22'51.11"O
LOTE 3 - RUA JOINVILLE (140,00m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°05'46.61"S	49°22'57.64"O	26°05'45.27"S	49°22'53.05"O
LOTE 3 - RUA OSASCO (130,00m)			
P. INICIAL		P. FINAL	
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
26°05'46.26"S	49°22'57.69"O	26°05'44.71"S	49°22'53.50"O

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

ÁREA : 18.800,77m² (CBUQ) – 2.370,52m DE EXTENÇÃO

PRAZO DE EXECUÇÃO: 180 DIAS CORRIDOS

VALOR MÁXIMO PREVISTO: R$ 4.845.007,84

Inserido por EMERSON GONCALVES em: 24/07/2025 17:57:51.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN

VOLUME III

NOTA DE SERVIÇO

RUA RECIFE

CENTRO

PIÊN – PR.

TERRA Engenharia

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MCM	02/09/2021
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

CADERNETA DE LOCAÇÃO DO EIXO

TERRA

Empreendimento: Rua Reside

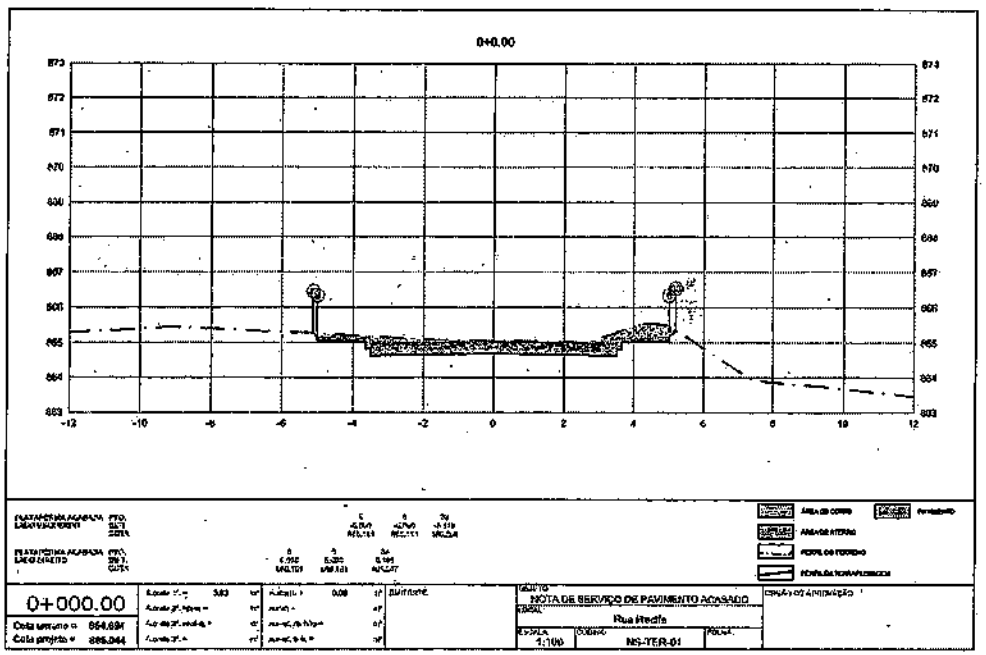
Município: Pilo

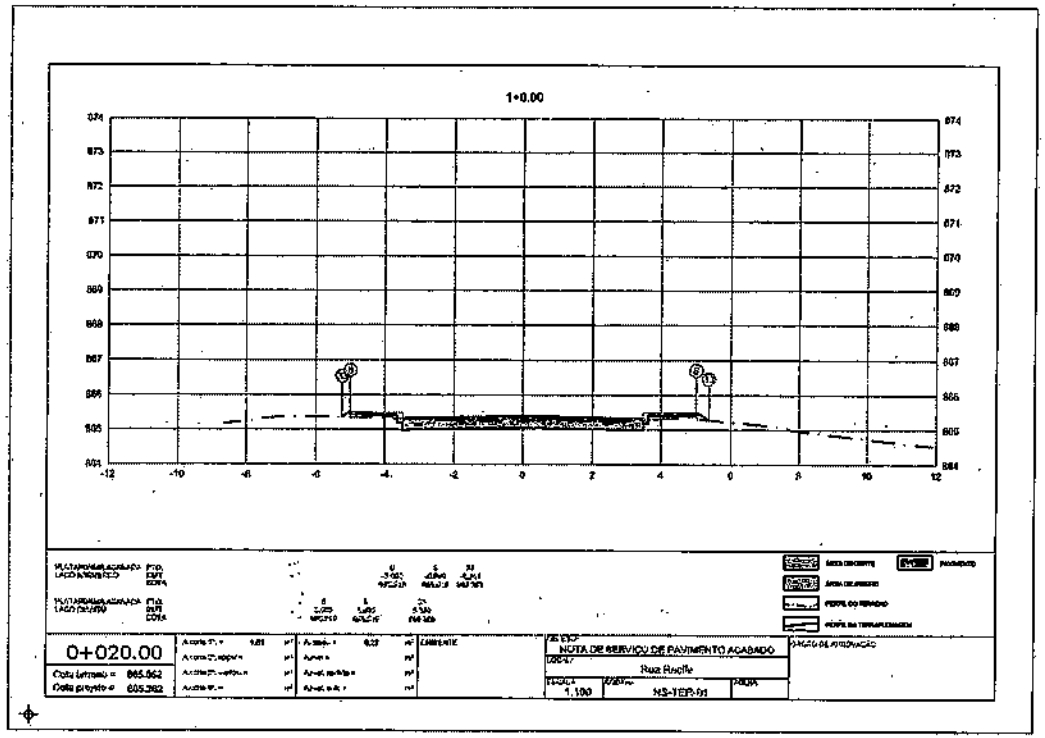
Relatório de Alinhamento por Estaca

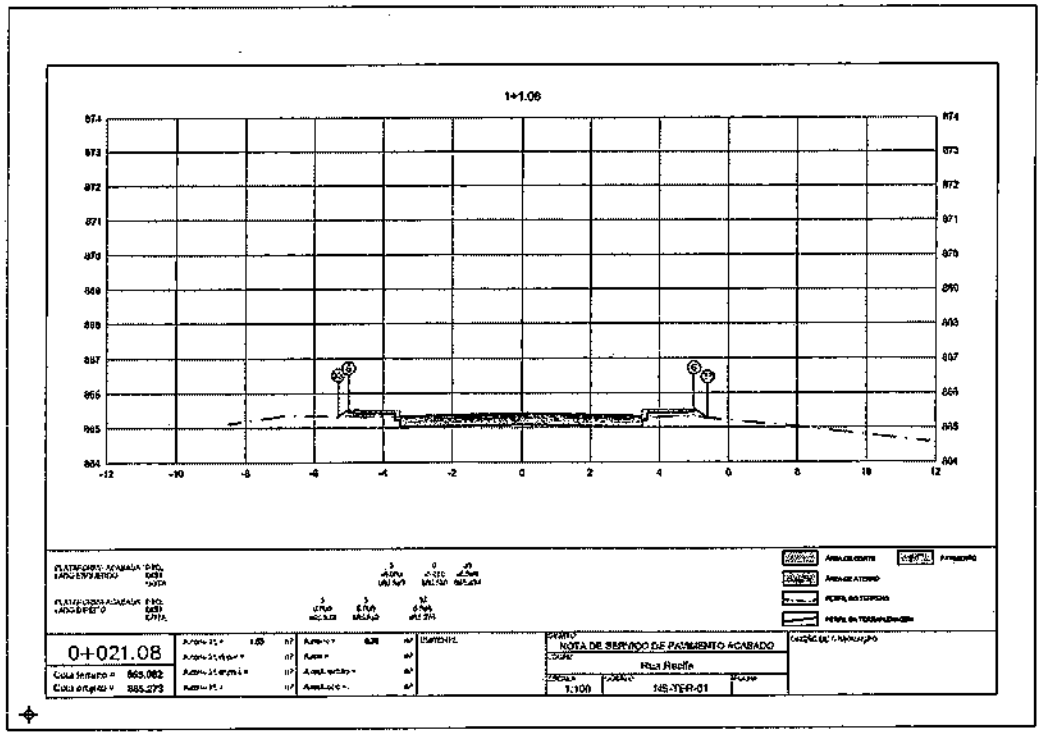
Estaca	Segmento	Acumulado	E	N	Azimute
0+0,000	0,000	0,000	7.112.703,315	656.260,955	815,044
1+0,000	20,000	20,000	7.112.703,512	656.280,937	845,412
1+1,081 PC	1,081	21,081	7.112.702,644	656.281,193	845,437
1+8,712	28,712	28,712	7.112.695,079	656.287,940	845,593
1+18,378 PC	97,378	97,378	7.112.685,414	656.287,914	845,709
2+0,000	40,000	40,000	7.112.683,795	656.287,916	845,780
2+6,516 PT	6,516	6,516	7.112.687,527	656.293,278	845,684
3+0,000	60,000	60,000	7.112.664,286	656.291,802	846,197
3+0,000	80,000	80,000	7.112.643,848	656.298,953	846,517
4+0,000	90,022	90,022	7.112.633,833	656.301,465	846,689
4+0,000	100,000	100,000	7.112.627,135	656.308,272	846,447
5+15,840 PT	115,840	115,840	7.112.618,131	656.319,041	844,994
6+0,000	120,000	120,000	7.112.616,767	656.323,937	844,553
7+0,000	140,000	140,000	7.112.610,144	656.341,840	842,480
8+0,000	160,000	160,000	7.112.603,521	656.359,743	840,463
9+0,000	180,000	180,000	7.112.596,909	656.379,587	840,202
9+2,173 PC	182,173	182,173	7.112.596,179	656.381,636	840,221
9+17,708 PT	197,708	197,708	7.112.593,650	656.396,884	839,461
10+0,000	200,000	200,000	7.112.593,666	656.399,176	839,514
11+0,000	220,000	220,000	7.112.593,806	656.419,170	837,570
12+0,000	240,000	240,000	7.112.593,945	656.439,164	835,647
13+0,000	260,000	260,000	7.112.594,084	656.459,157	833,748
13+0,827 PC	260,827	260,827	7.112.594,090	656.459,983	833,677
14+5,265 PT	275,265	275,265	7.112.591,744	656.474,179	832,584
14+0,000	280,000	280,000	7.112.590,191	656.478,651	832,143
14+4,344 PC	284,344	284,344	7.112.588,660	656.482,839	831,832
15+0,000	300,000	300,000	7.112.586,139	656.497,780	830,453
15+4,408 PT	304,408	304,408	7.112.584,731	656.501,941	830,063
16+0,000	320,000	320,000	7.112.583,483	656.517,609	828,788
16+19,795 PC	339,795	339,795	7.112.582,151	656.537,345	827,995
17+0,000	340,000	340,000	7.112.582,335	656.537,557	827,980
17+1,903 PT	341,903	341,903	7.112.578,623	656.539,345	827,981
18+0,000	360,000	360,000	7.112.573,151	656.555,691	827,302
19+0,000	380,000	380,000	7.112.567,534	656.572,712	826,456

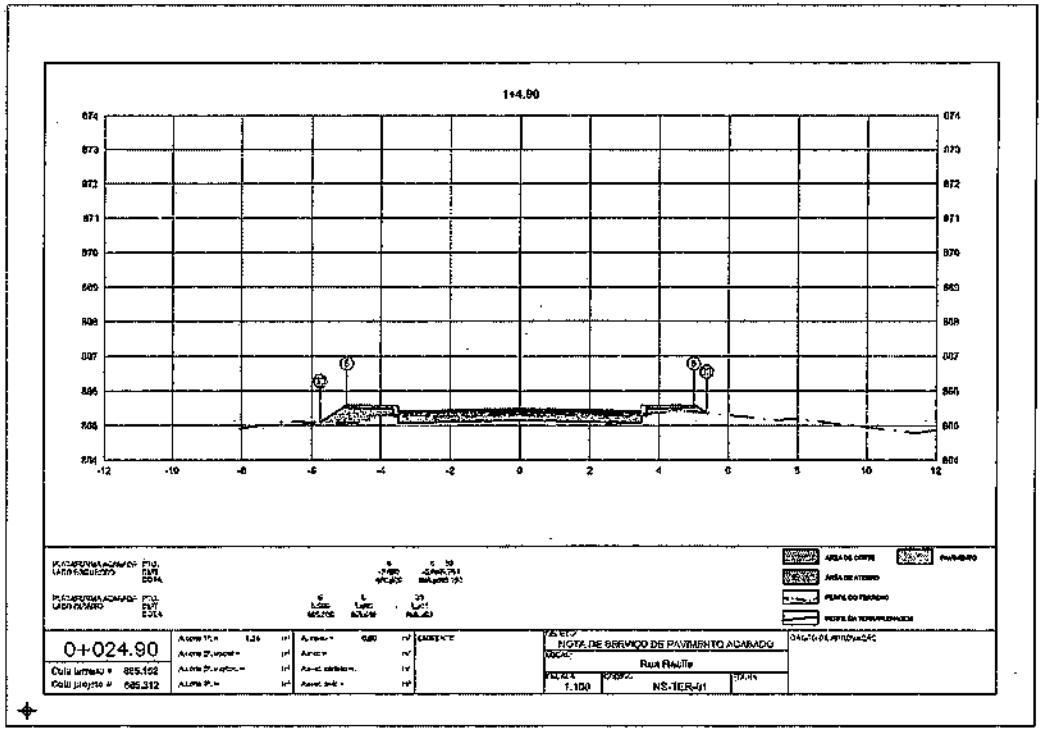
20+0,000	400,000	400,000	7.112.561,917	656.589,733	825,610
20+1,245 PC	401,245	401,245	7.112.561,571	656.590,937	825,557
20+17,536 PT	417,536	417,536	7.112.559,187	656.606,994	825,911
21+0,000	420,000	420,000	7.112.558,482	656.609,311	825,914
22+0,000	440,000	440,000	7.112.552,109	656.628,251	826,597
23+0,000	460,000	460,000	7.112.545,736	656.646,991	827,465
23+9,301 PC	469,301	469,301	7.112.542,453	656.655,785	827,872
24+0,000	480,000	480,000	7.112.538,734	656.665,776	828,367
24+6,343 PT	486,343	486,343	7.112.536,414	656.671,674	828,650
25+0,000	500,000	500,000	7.112.532,703	656.678,870	829,012
26+0,000	520,000	520,000	7.112.526,330	656.697,610	829,836
26+1,923 PC	521,923	521,923	7.112.525,705	656.699,415	829,954
27+0,000	540,000	540,000	7.112.519,957	656.716,492	830,663
27+6,841 PT	546,841	546,841	7.112.517,837	656.722,976	830,948
28+0,000	560,000	560,000	7.112.513,584	656.735,137	831,494
29+0,000	580,000	580,000	7.112.507,211	656.753,877	832,326
29+2,820 PC	582,820	582,820	7.112.506,317	656.756,515	832,439
30+0,000	600,000	600,000	7.112.500,838	656.772,780	833,158
30+10,227 PT	610,227	610,227	7.112.497,588	656.782,444	833,593
31+0,000	630,000	630,000	7.112.491,692	656.799,500	834,618
32+0,000	650,000	650,000	7.112.485,319	656.818,195	835,808
32+6,565 PC	656,565	656,565	7.112.483,087	656.824,398	836,204
33+0,000	670,000	670,000	7.112.478,946	656.837,059	836,933
34+0,000	690,000	690,000	7.112.472,573	656.855,799	838,258
34+1,785 PT	691,785	691,785	7.112.472,003	656.857,483	838,317
35+0,000	700,000	700,000	7.112.469,447	656.865,550	838,598
35+14,048 PC	714,048	714,048	7.112.466,006	656.879,412	838,911
36+0,000	720,000	720,000	7.112.465,475	656.885,389	838,941
37+0,000	740,000	740,000	7.112.465,761	656.905,389	838,759
37+1,617 PT	741,617	741,617	7.112.465,870	656.907,006	838,702
38+0,000	760,000	760,000	7.112.467,077	656.925,723	838,533
38+0,523	770,523	770,523	7.112.467,114	656.936,154	838,403

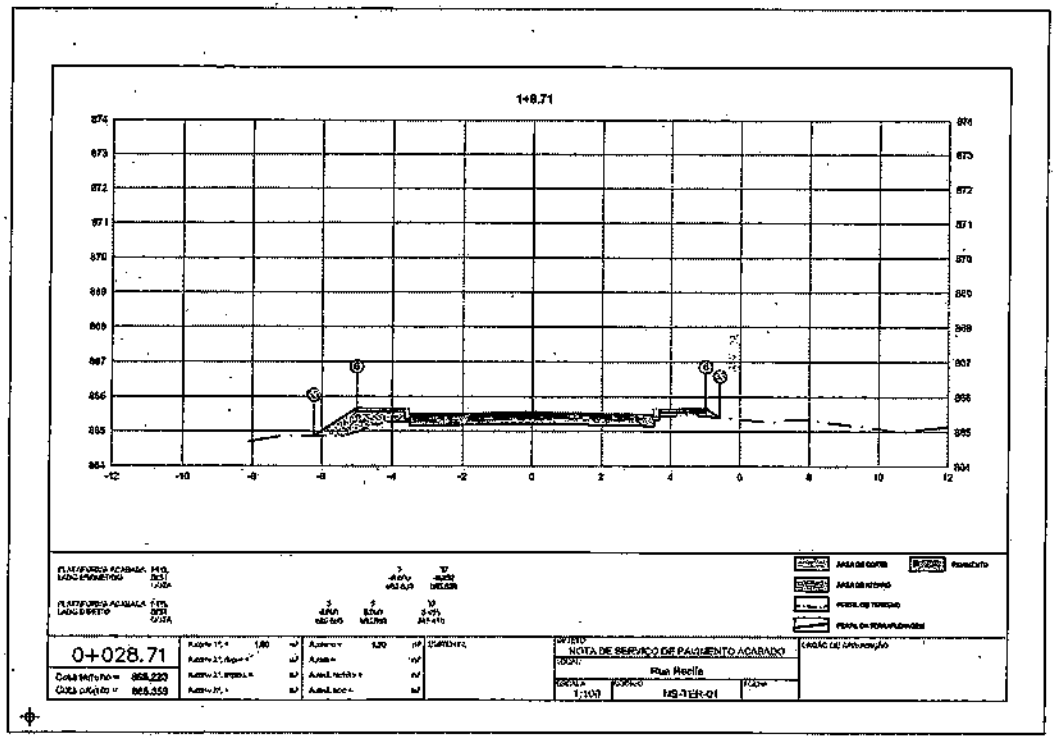
Observações:

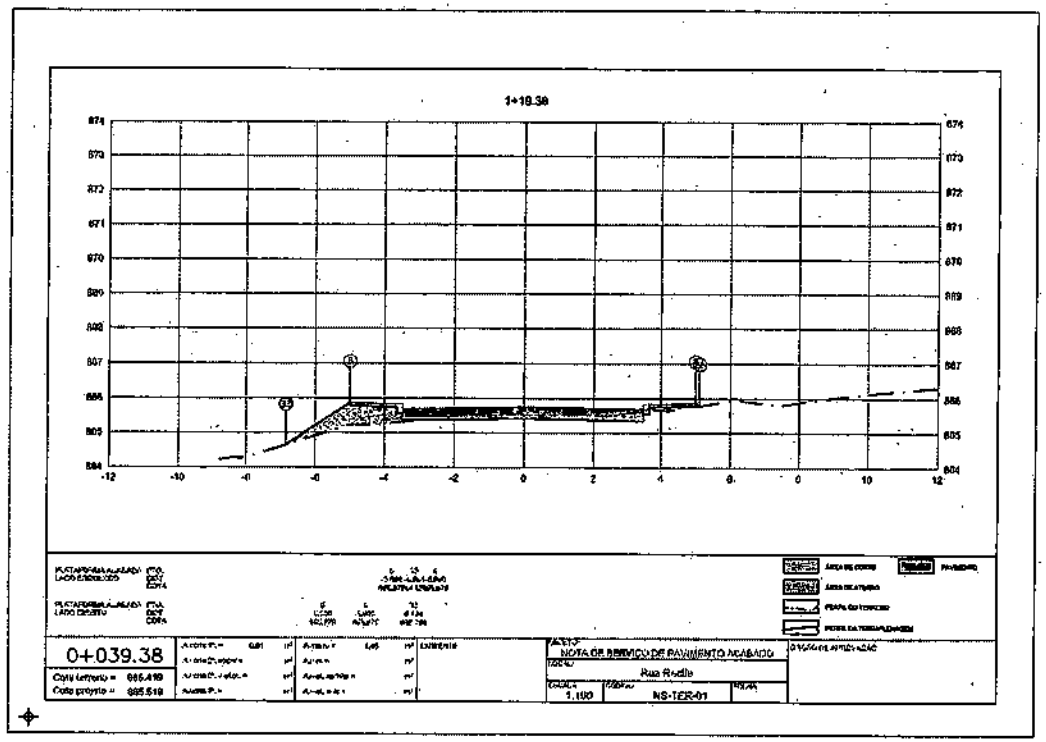

0+0.00
0+000.00
Cota terreno = 864.694
Cota projeto = 865.044
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


1+0.00
0+020.00
Cota terreno = 865.062
Cota projeto = 865.262
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


1+1.06
0+021.08
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

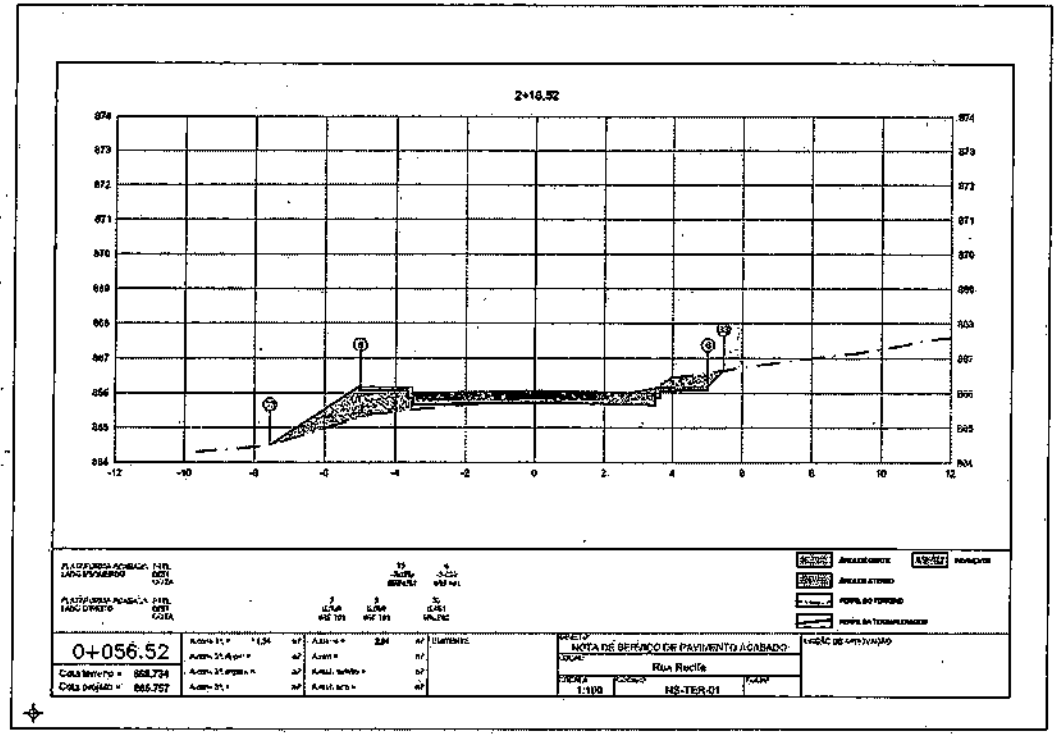

1+4.90
0+024.90
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

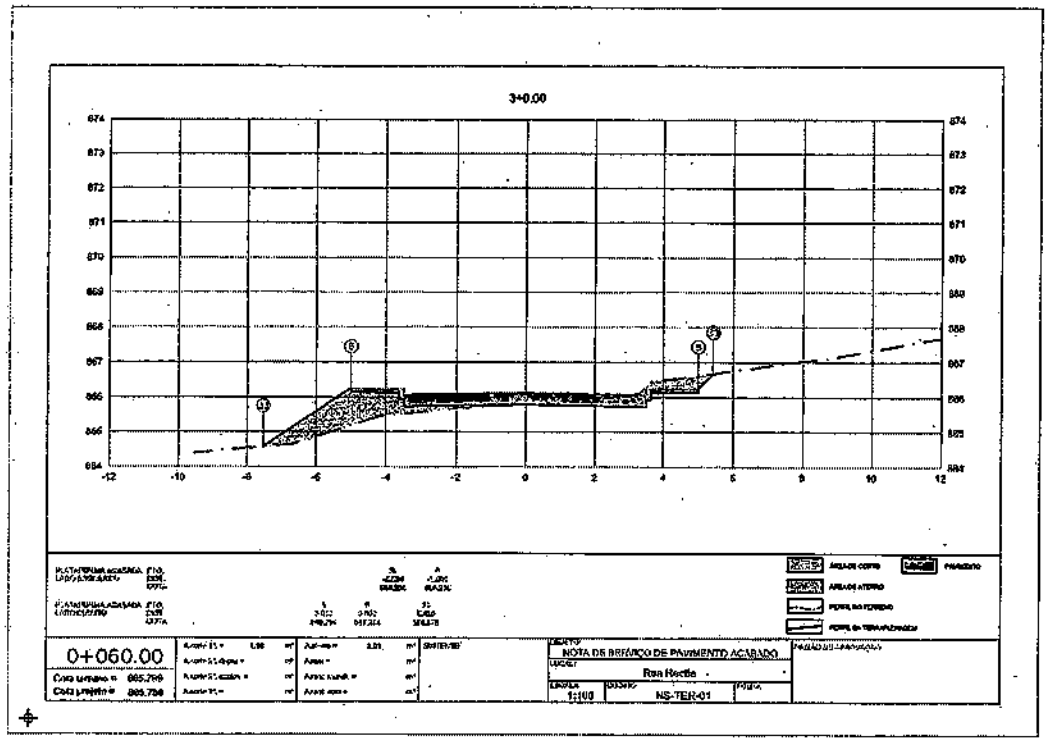

1+18.71
0+028.71
Rua Recife
NS-TER-01

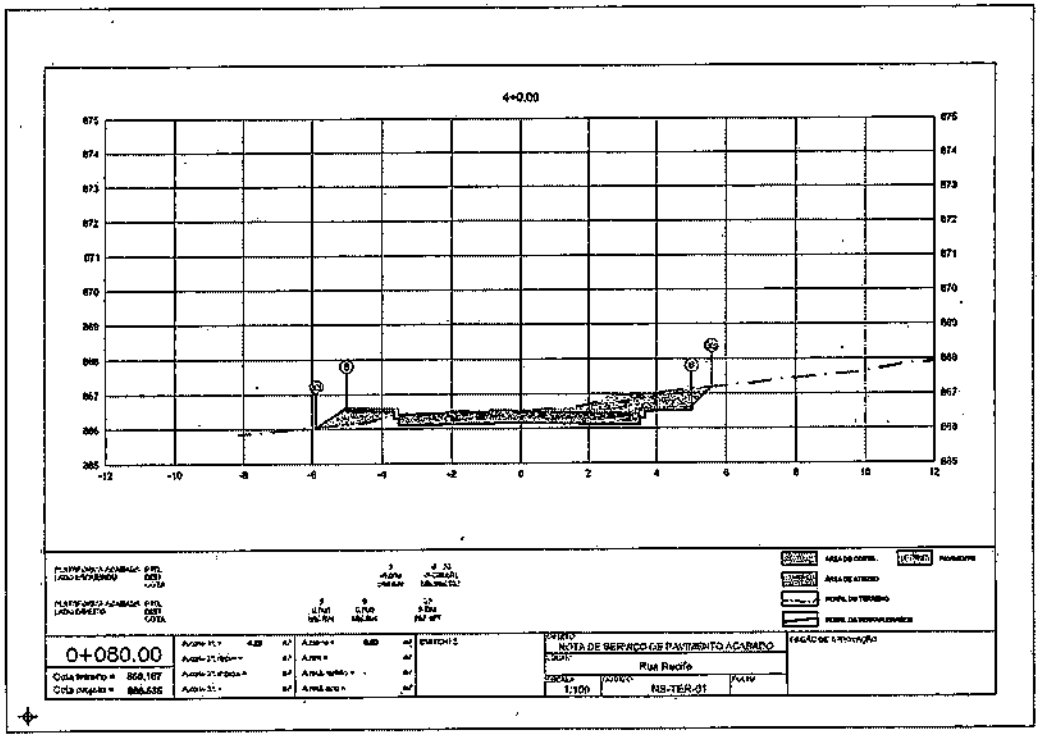

1+19.38
0+039.38
Rua Recife
NS-TER-01

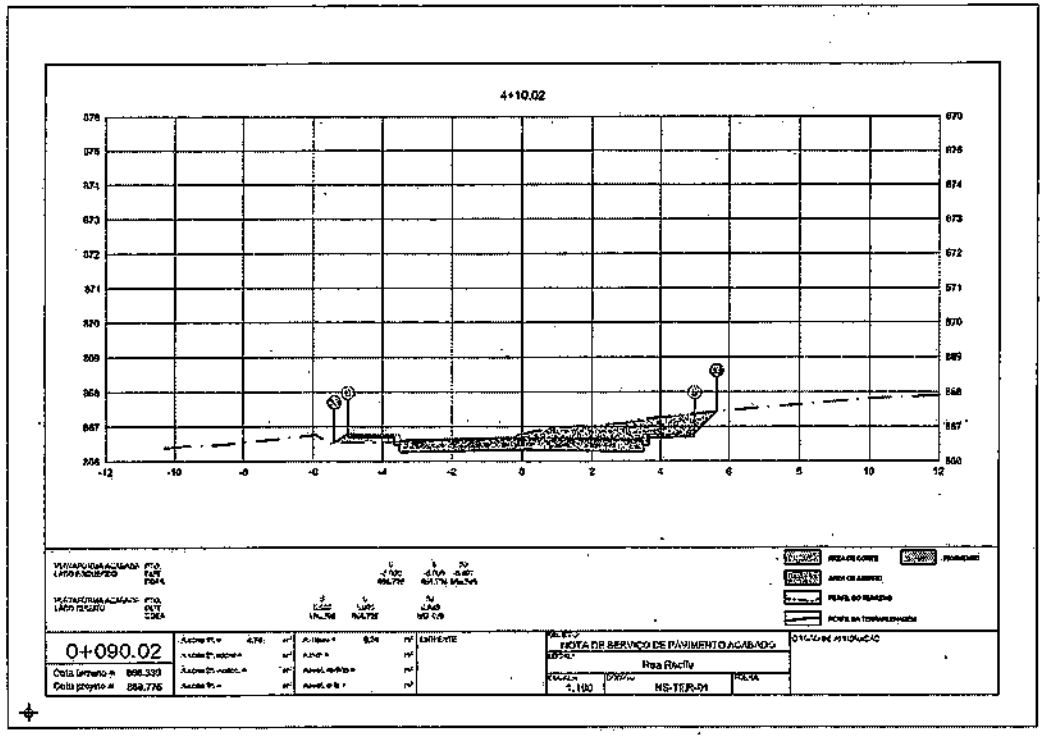
2+0.00
0+040.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

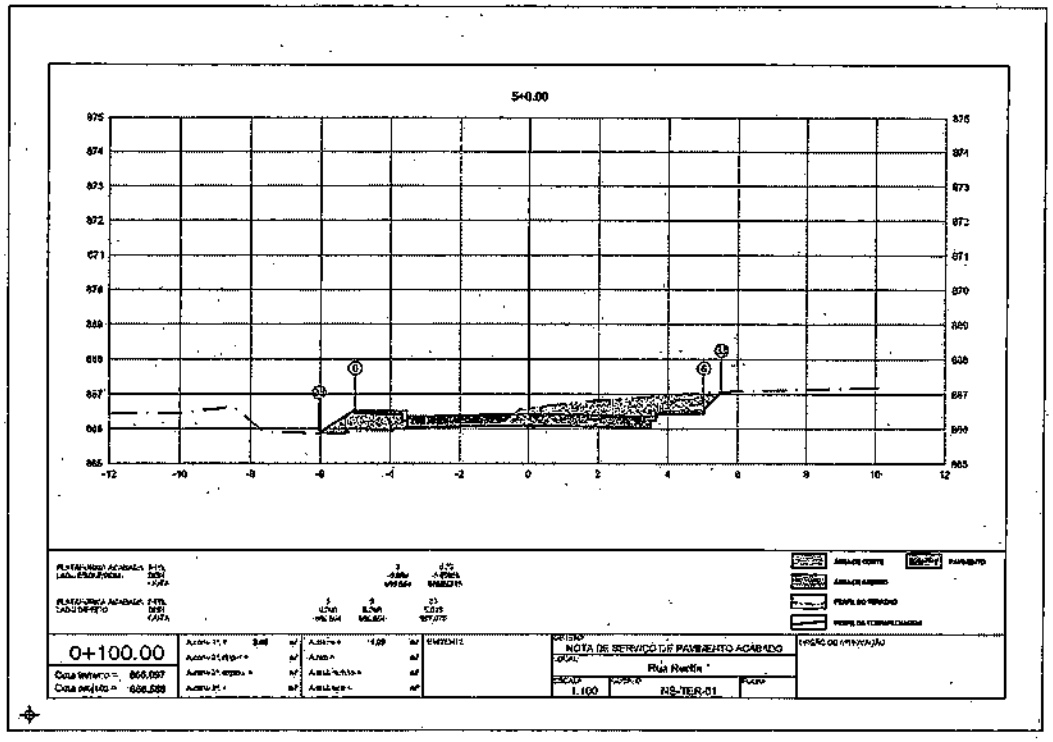
2+7.95
0+047.95
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

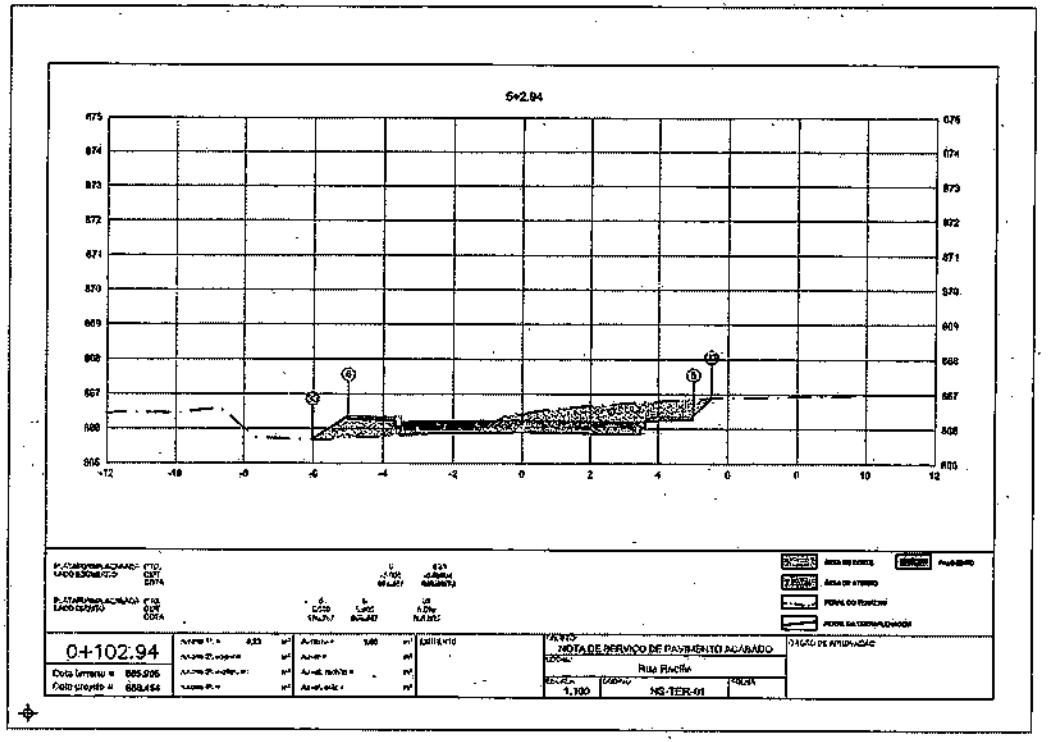

2+16.52
0+056.52
Rua Recife
NS-TER-01

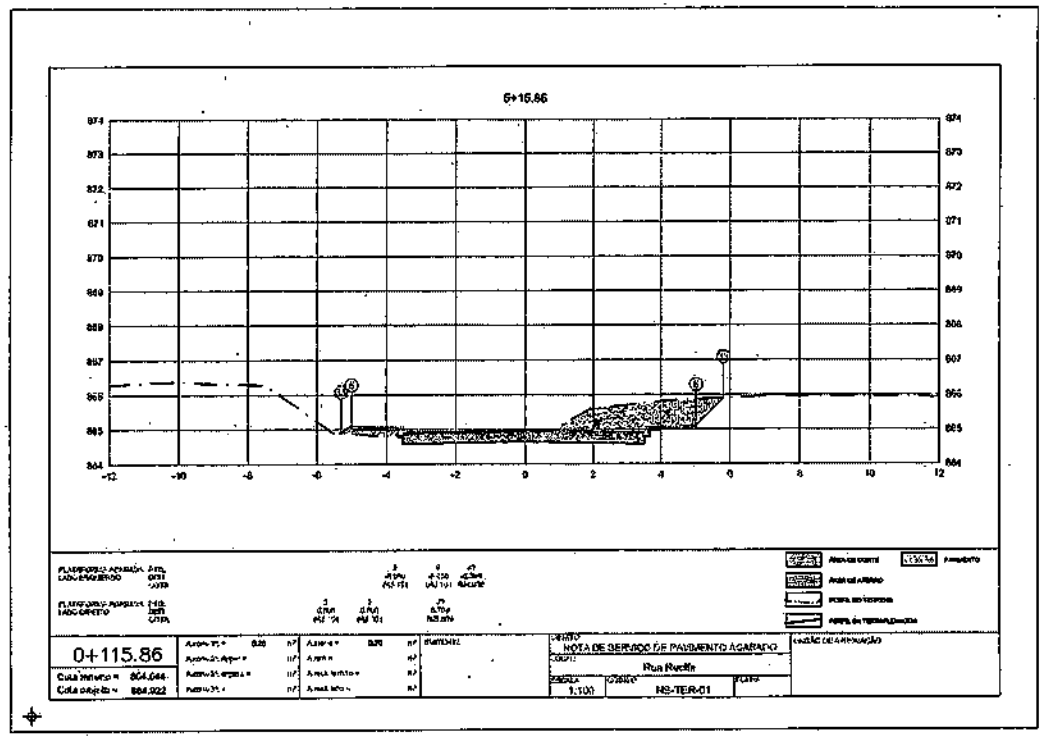

3+0.00
0+060.00
Rua Recife
NS-TER-01

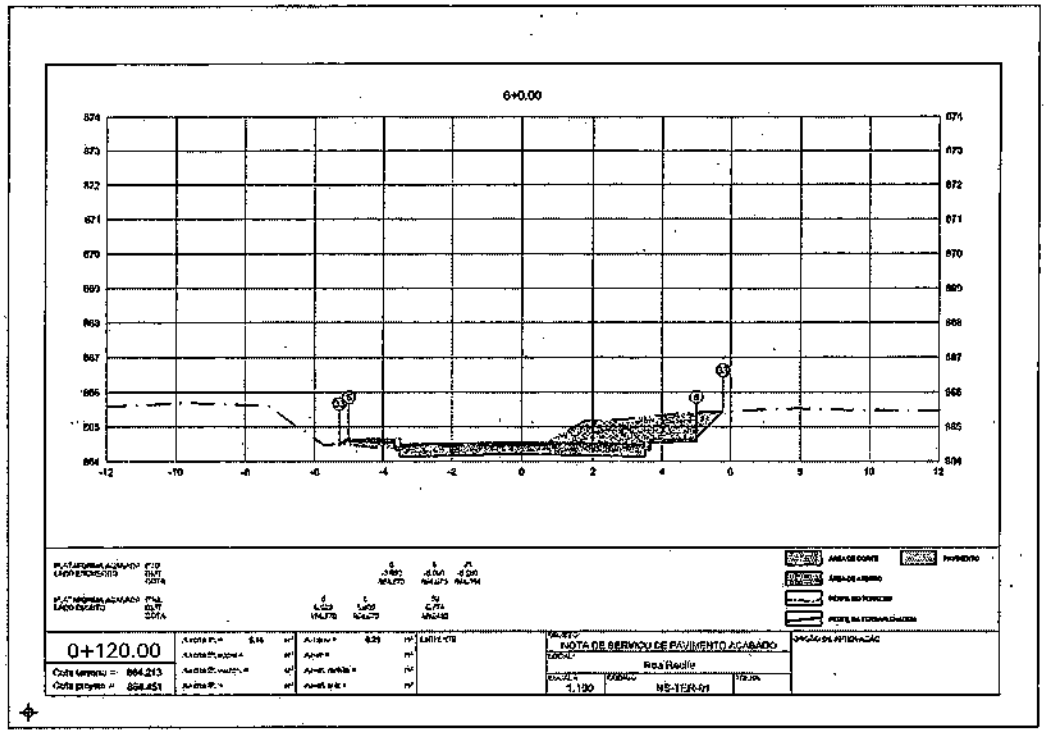

4+0.00
0+080.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

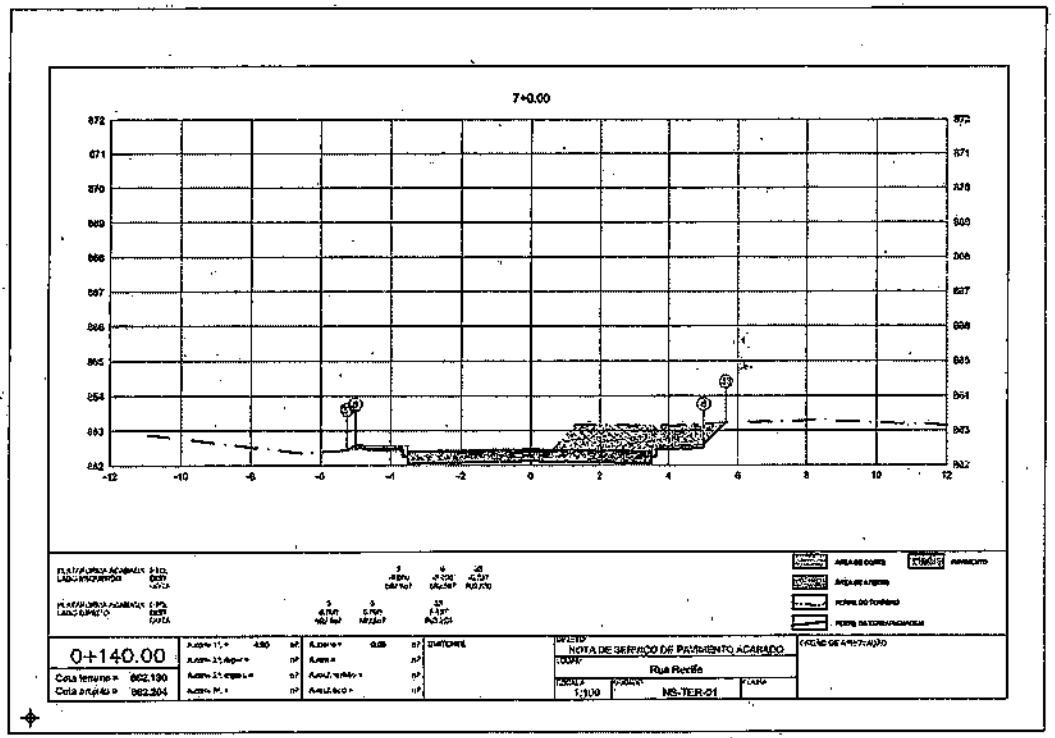

4+10.02
0+090.02
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

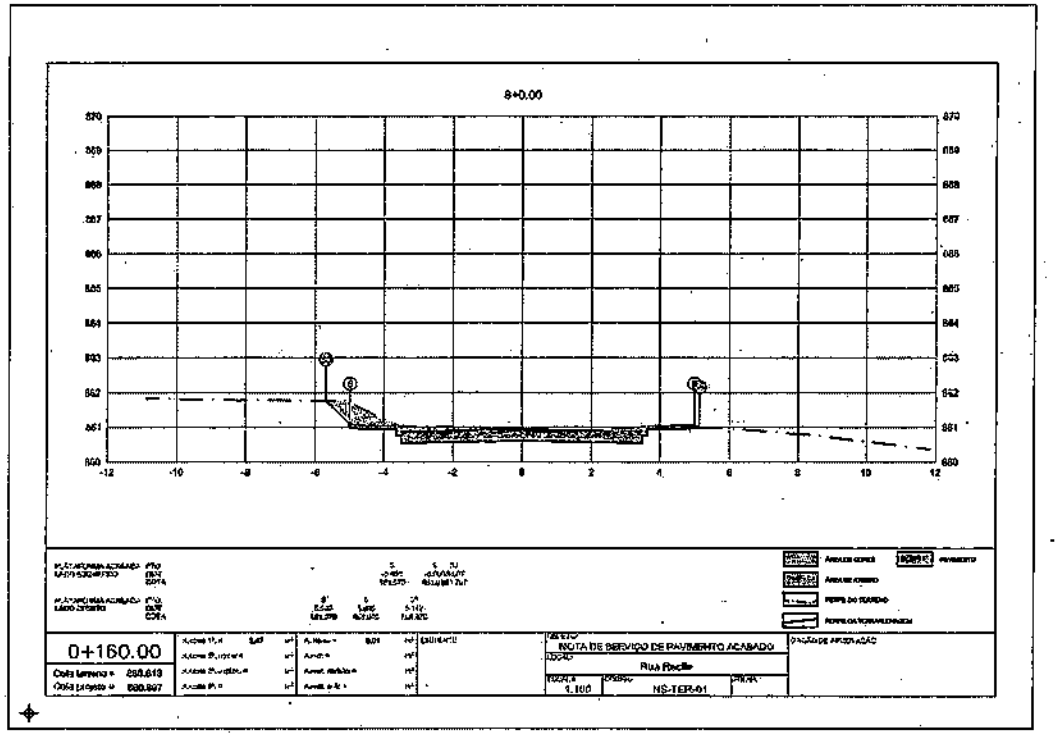

0+100.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Rastin
NS-TER-01

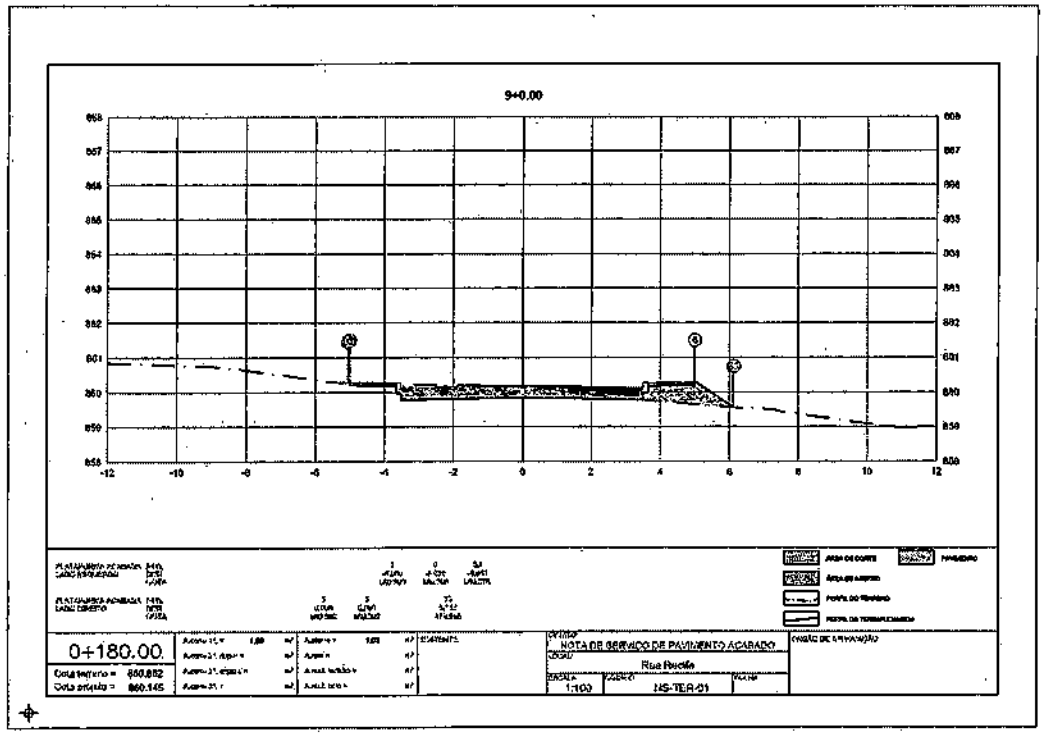

0+102.94
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua RADIN
NS-TER-01

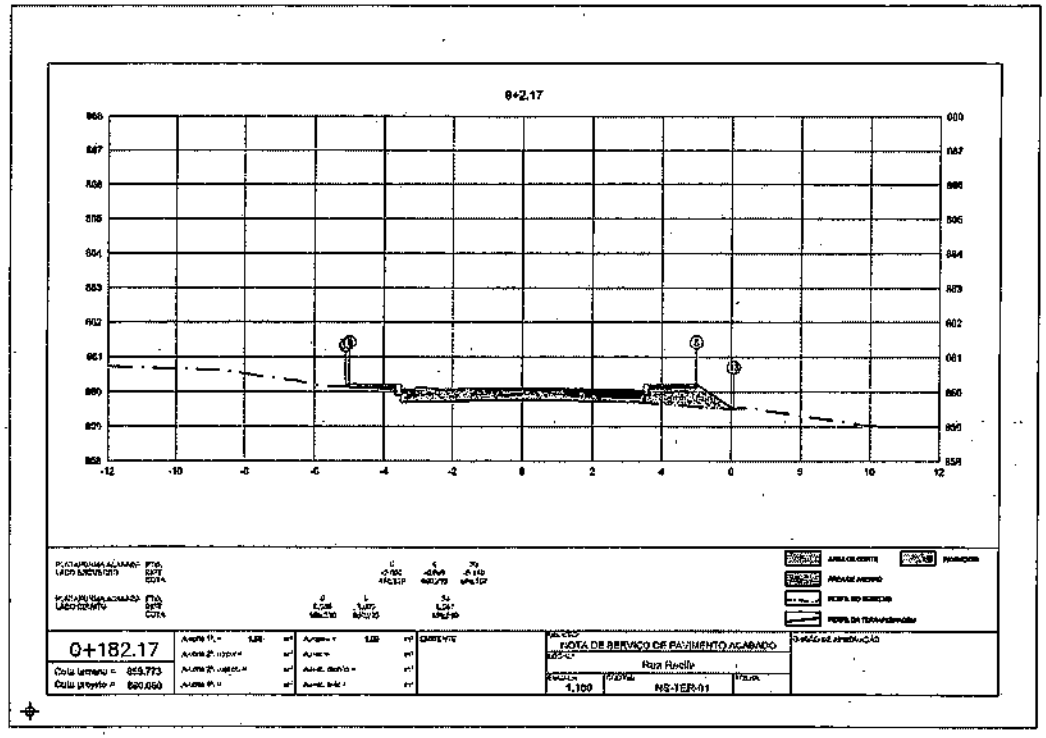

6+15.86
0+115.86
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO AGARADO
Rua Recife
NS-TER-01
1:100

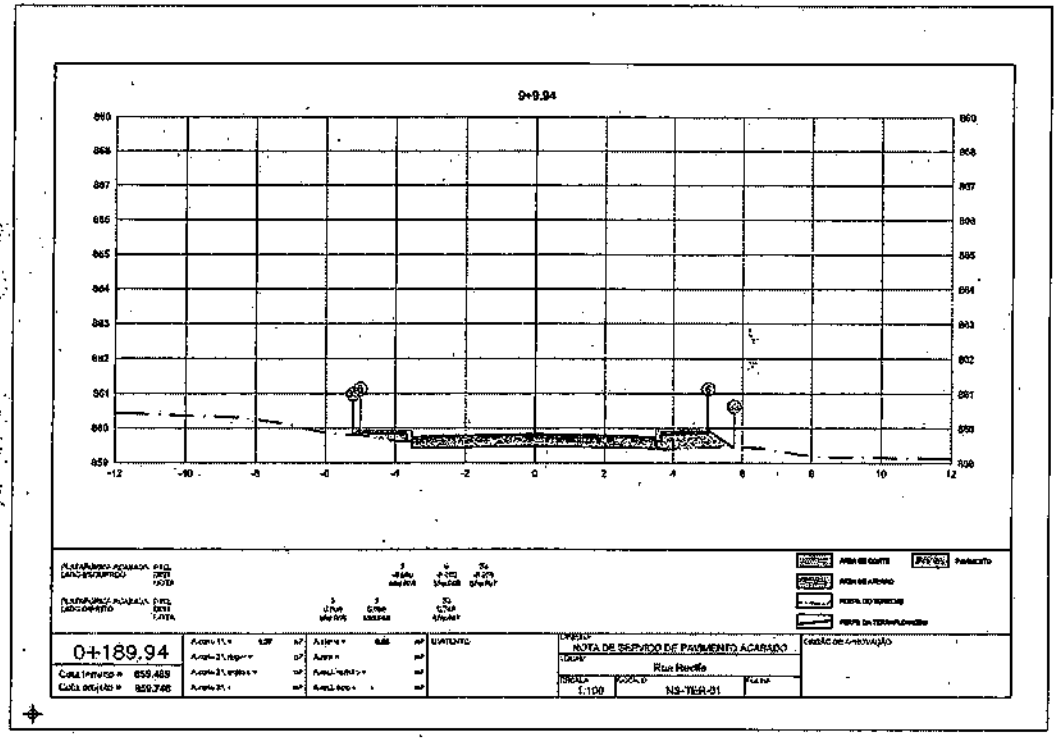

6+0.00
0+120.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01
1:100

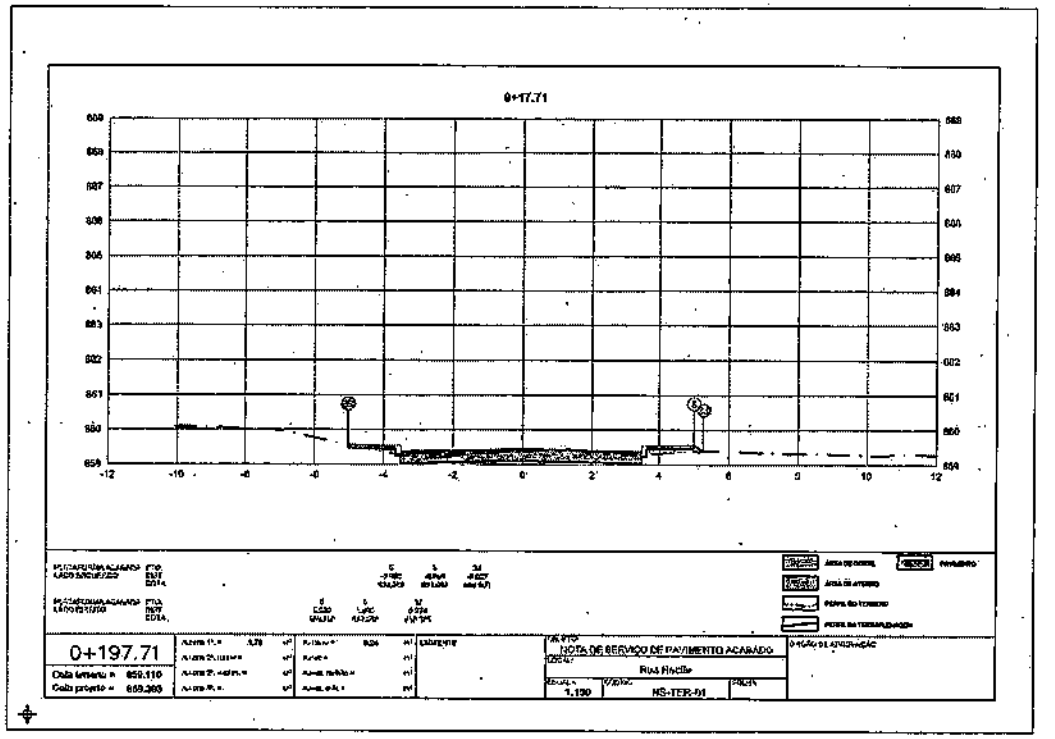

7+0.00
0+140.00
Cota terreno = 862.190
Cota projeto = 862.304
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

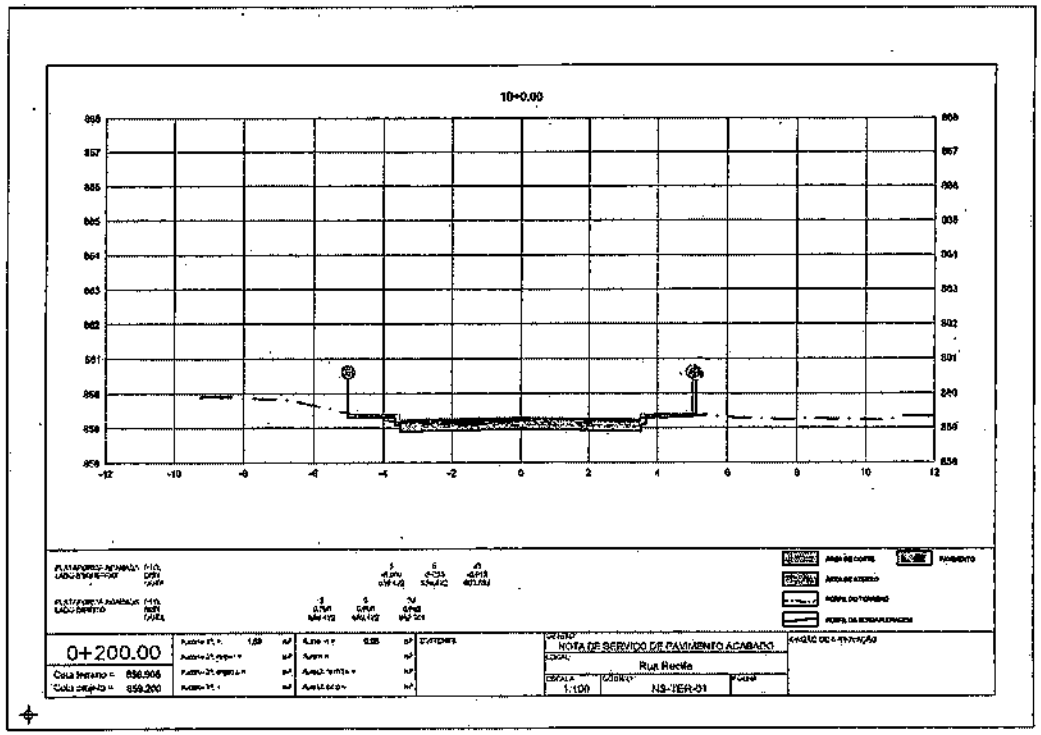

8+0.00
0+160.00
Cota terreno = 860.619
Cota projeto = 860.897
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

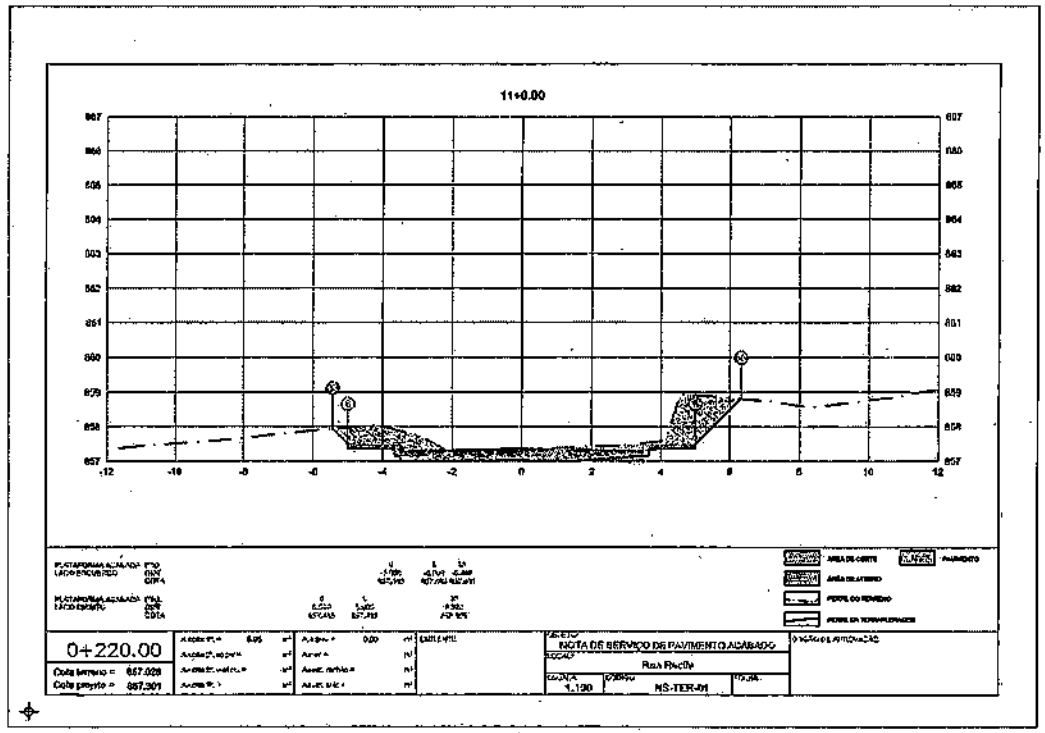

9+0.00
0+180.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

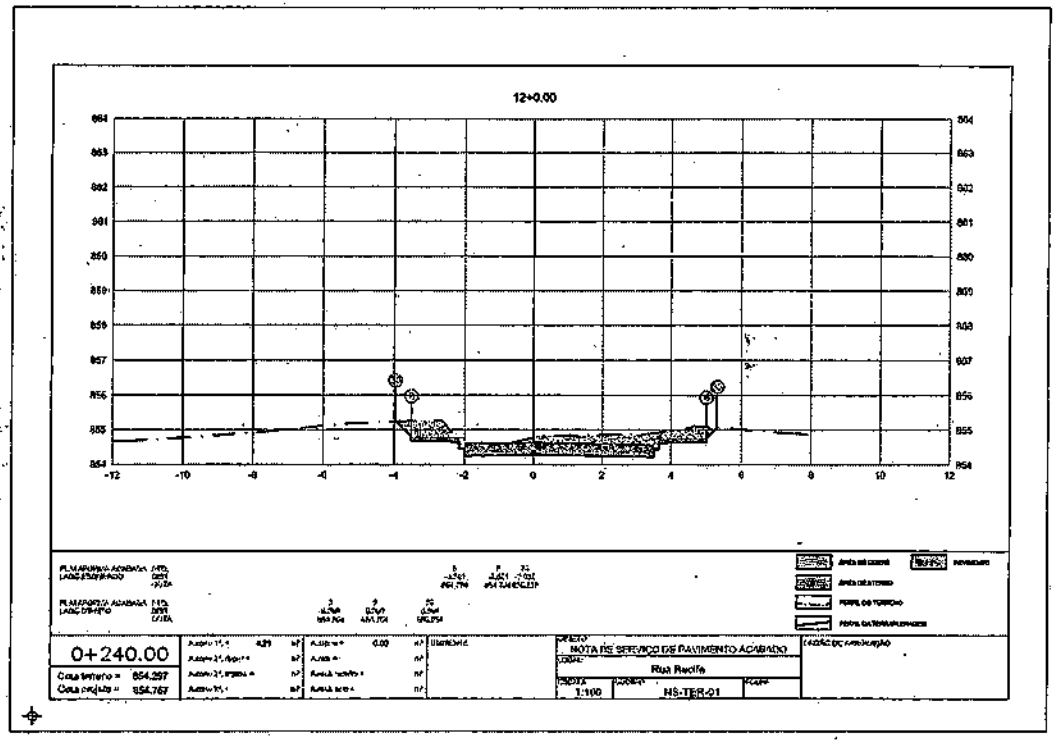

8+2.17
0+182.17
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

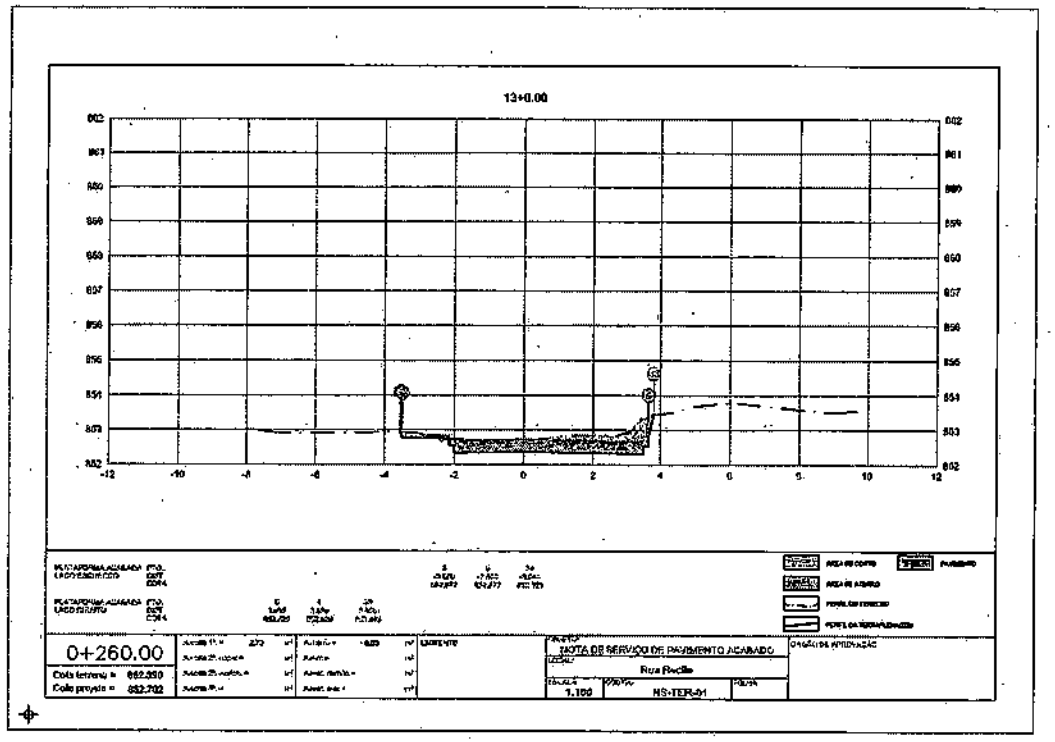

0+9,94
0+189,94
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

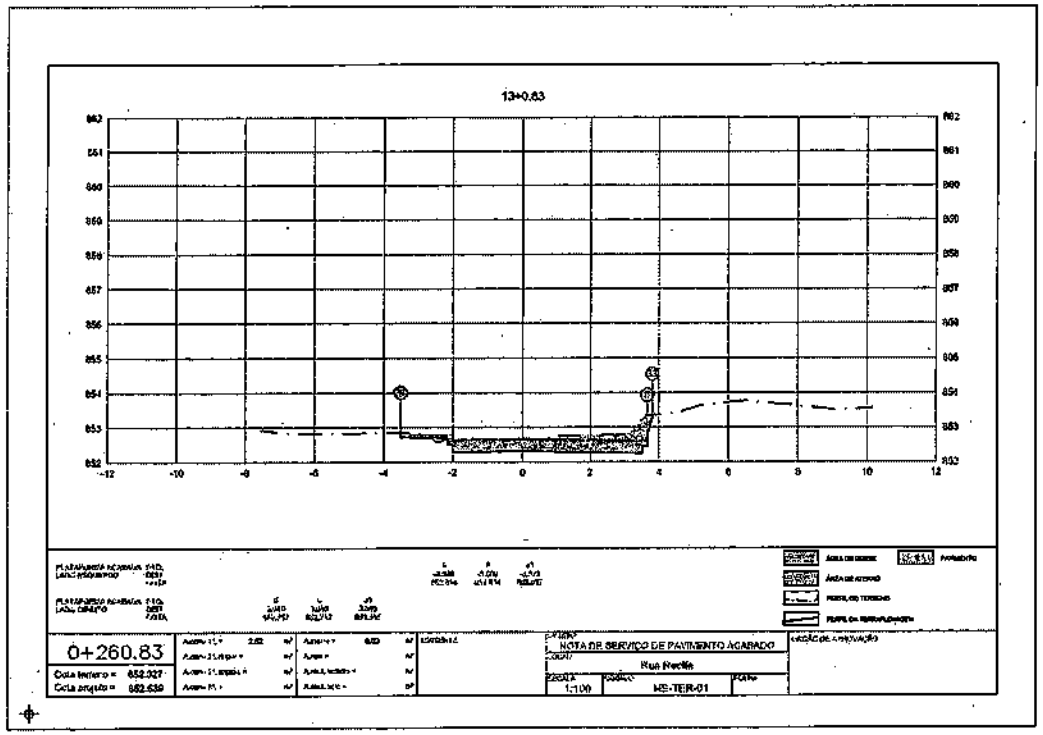

0+17,71
0+197,71
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

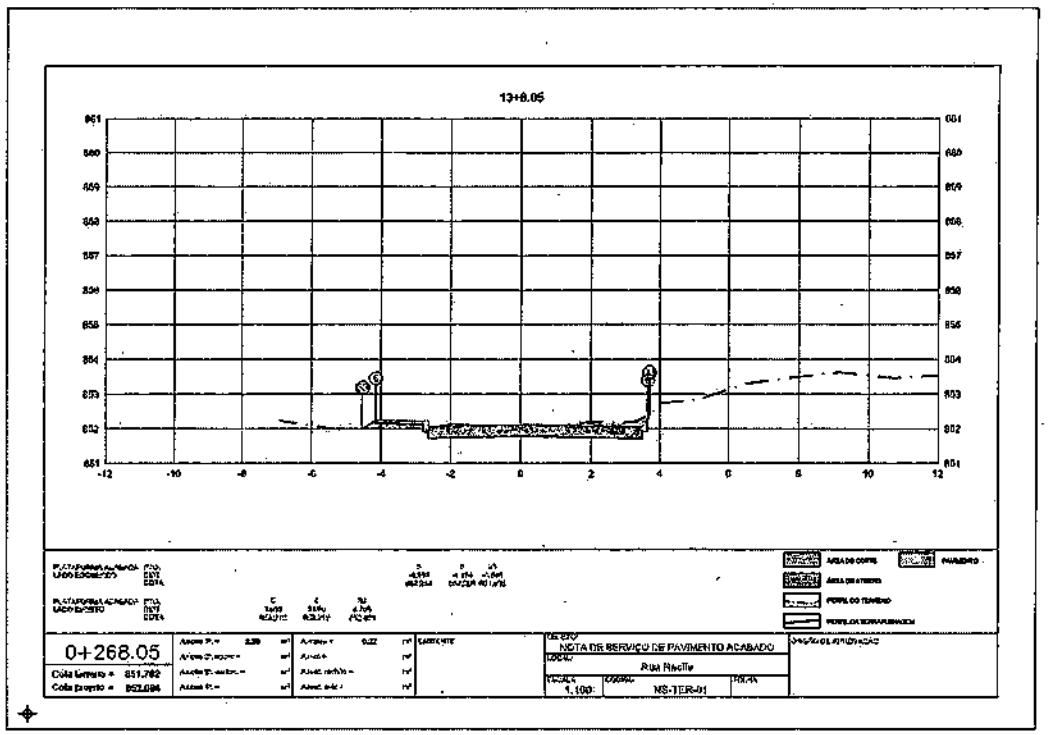

10+0.00
0+200.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

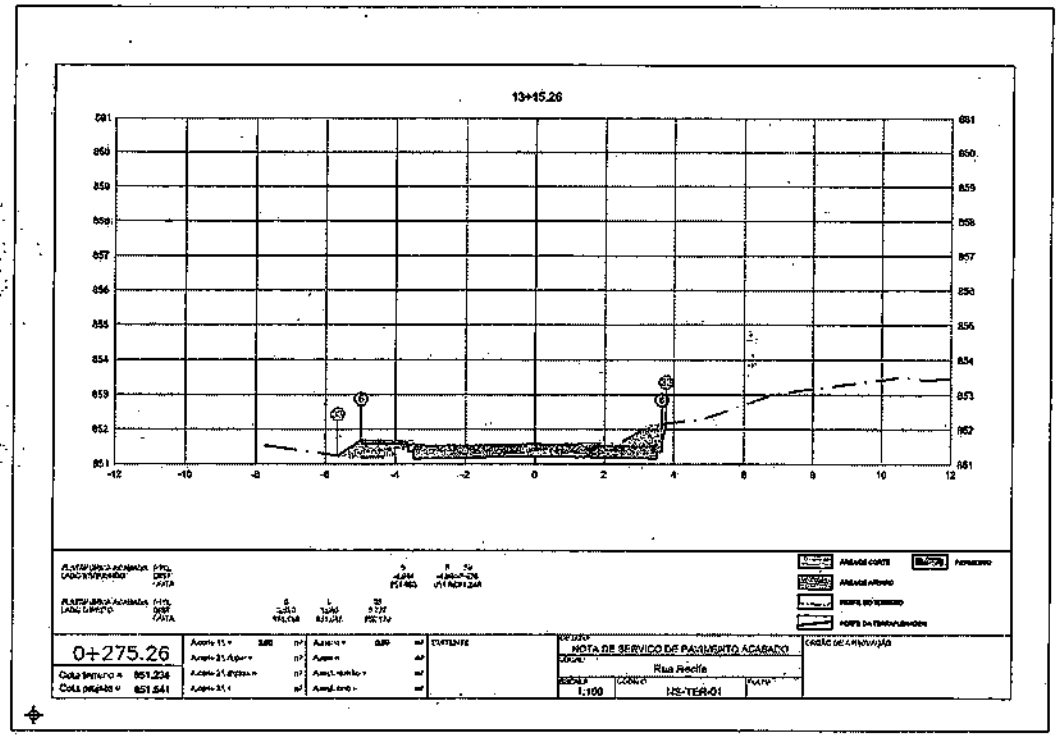

11+0.00
0+220.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

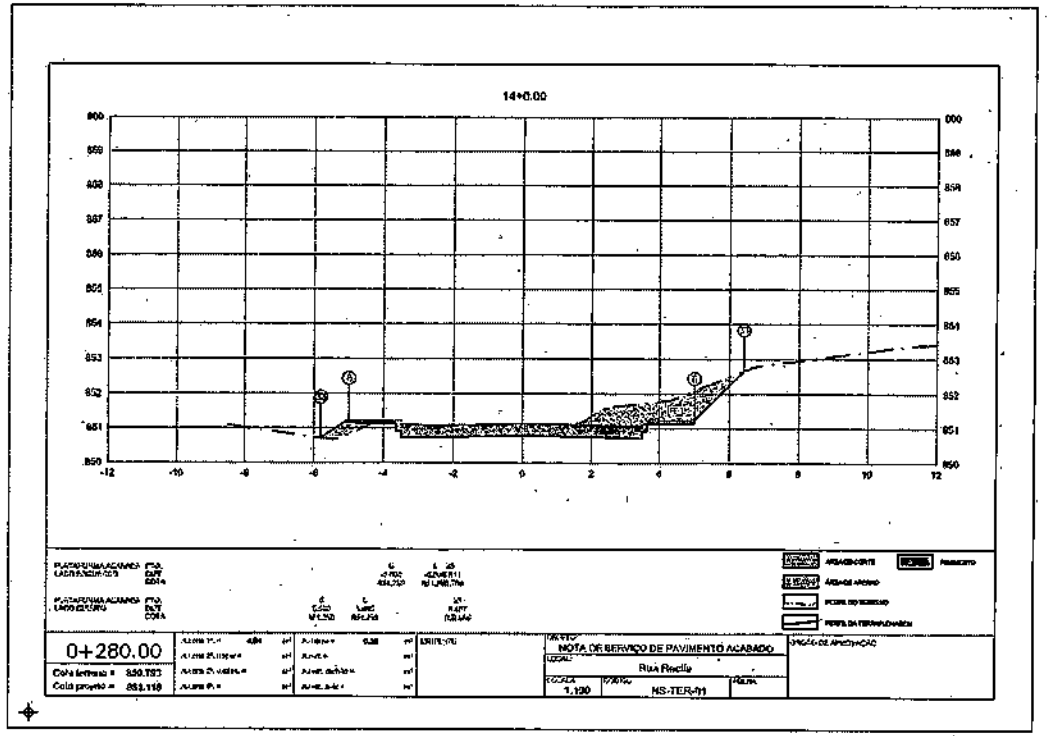

12+0.00
0+240.00
Cota terreno = 854.297
Cota projeto = 854.767
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


13+0.00
0+260.00
Cota terreno = 862.550
Cota projeto = 862.702
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


13+0.83
0+260.83
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

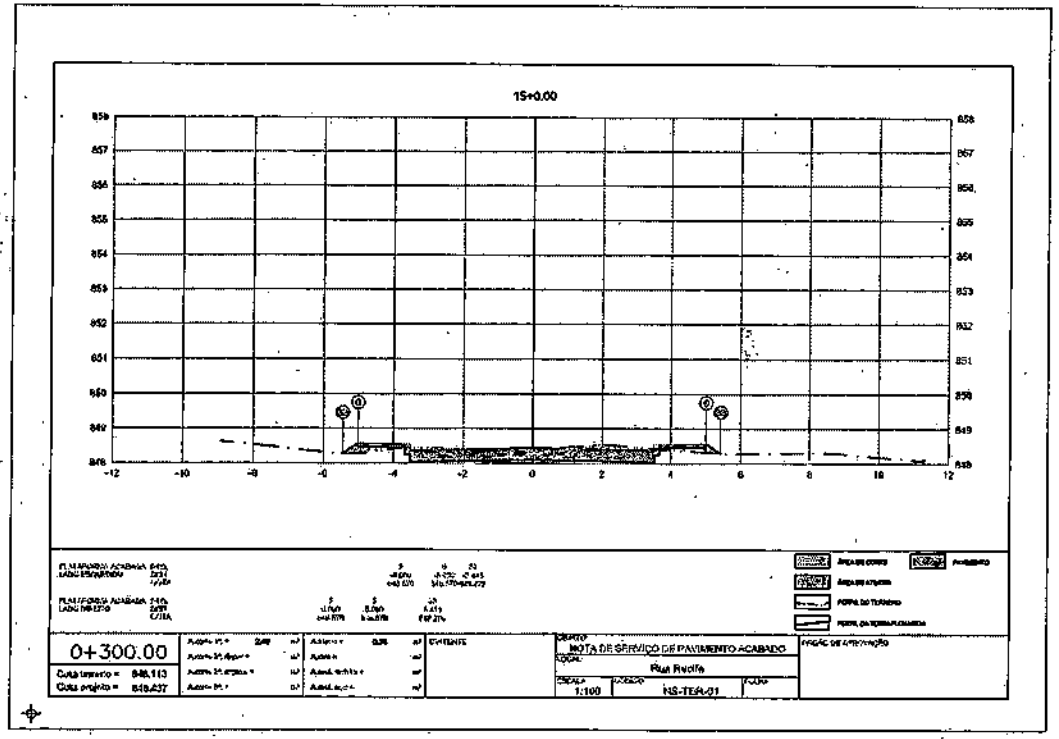

13+8.05
0+268.05
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

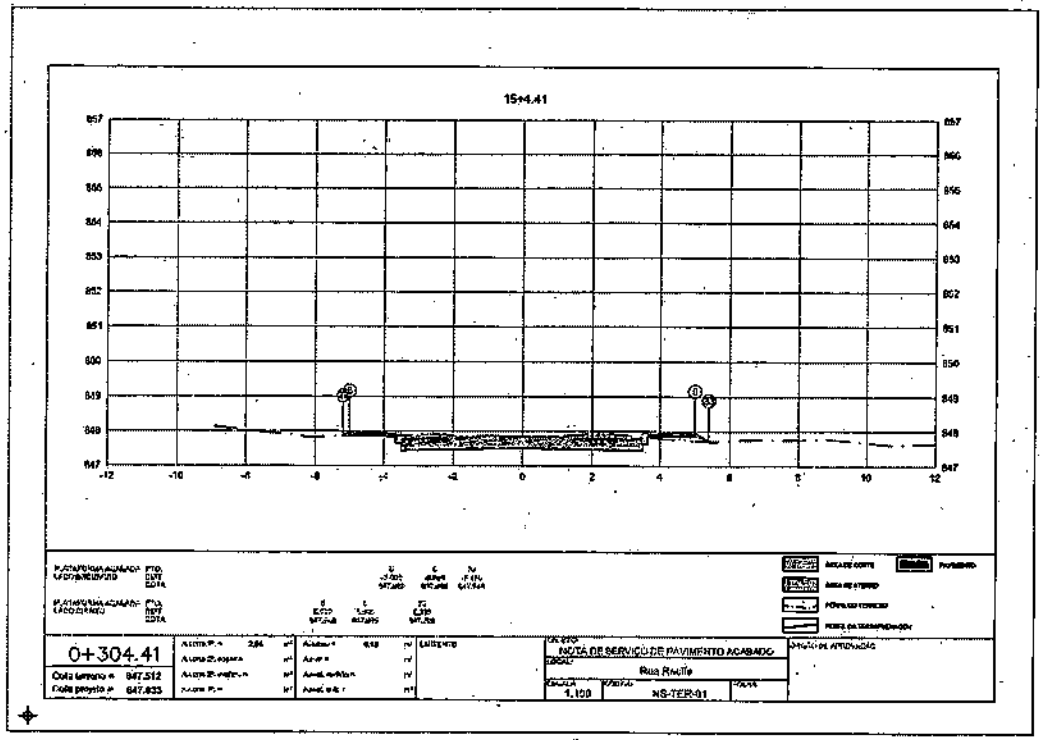

13+15.26
0+275.26
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


14+0.00
0+280.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-11

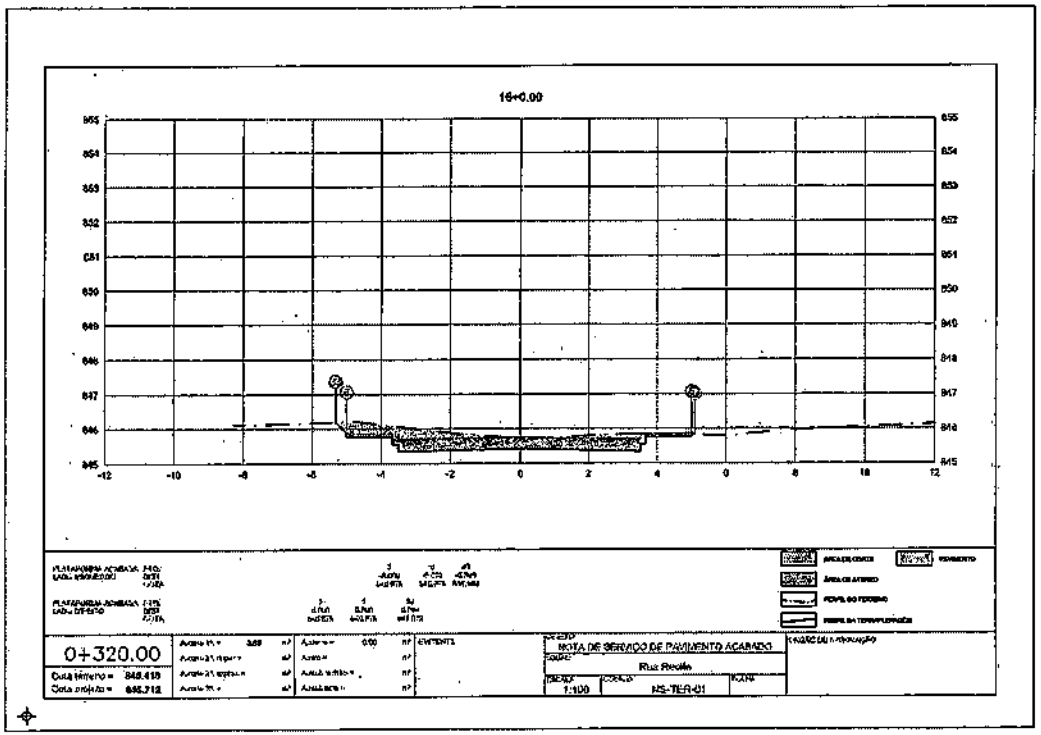
14+4.64
0+284.64
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

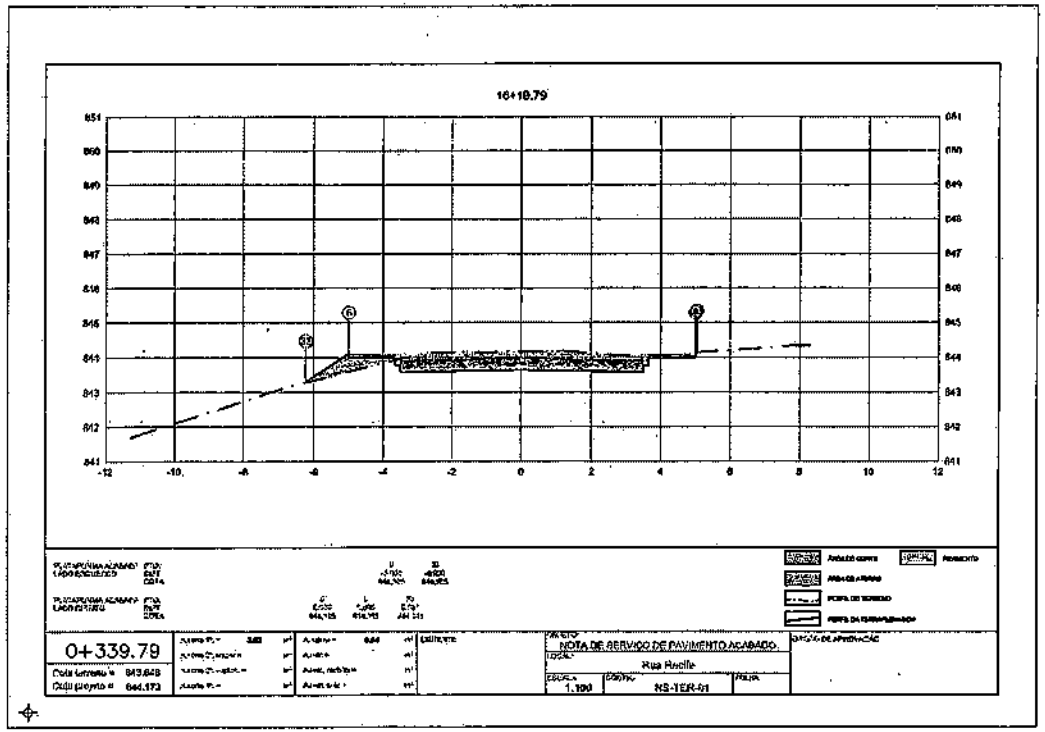
14+14.53
0+294.53
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

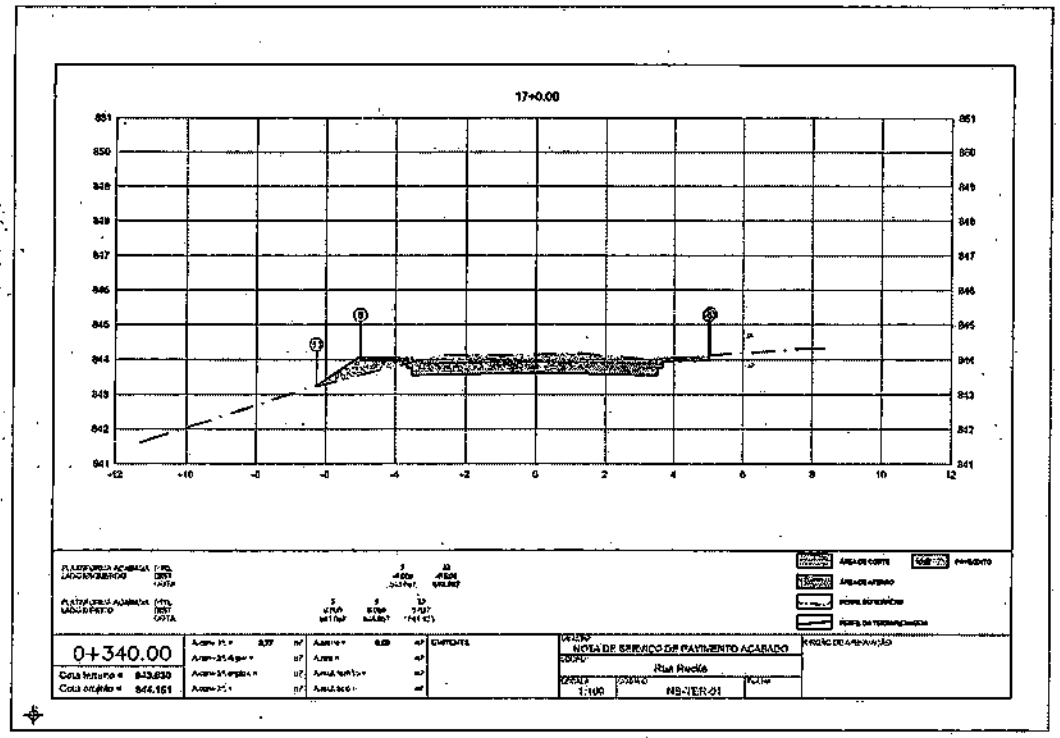

15+0.00
0+300.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

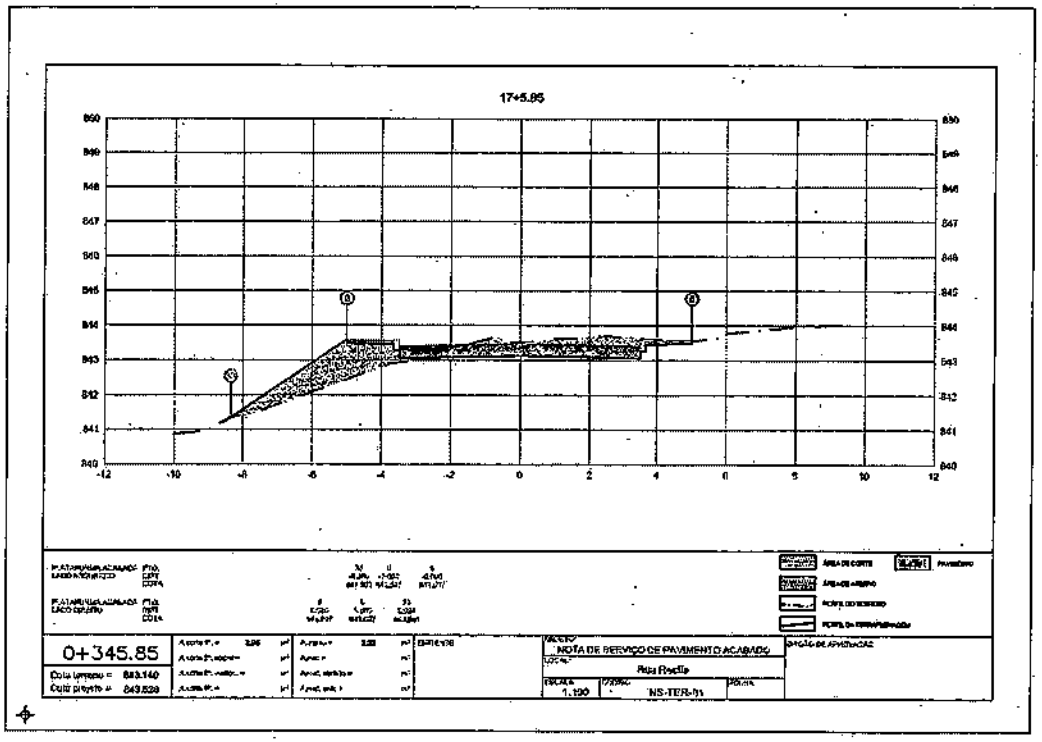

15+4.41
0+304.41
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

30


16+0.00
0+320.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Revilla
1:100
NS-TER-01

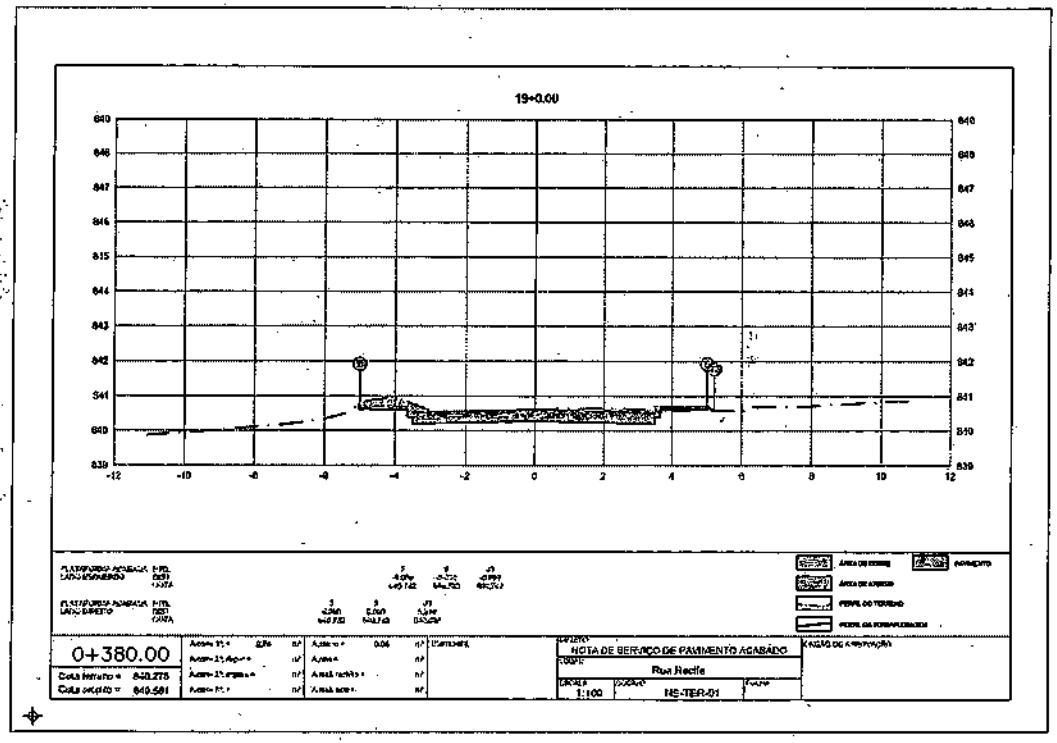

16+19.79
0+339.79
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Revilla
1:100
NS-TER-01

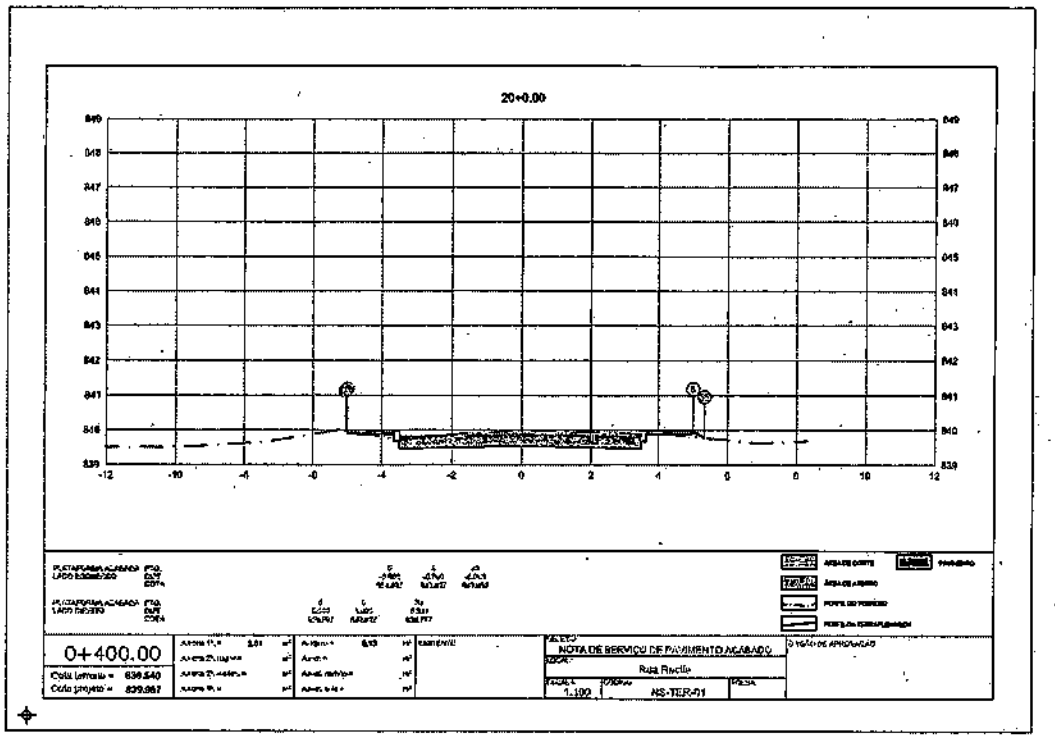

17+0.00
0+340.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Rocha
1:100
NS-TER-01

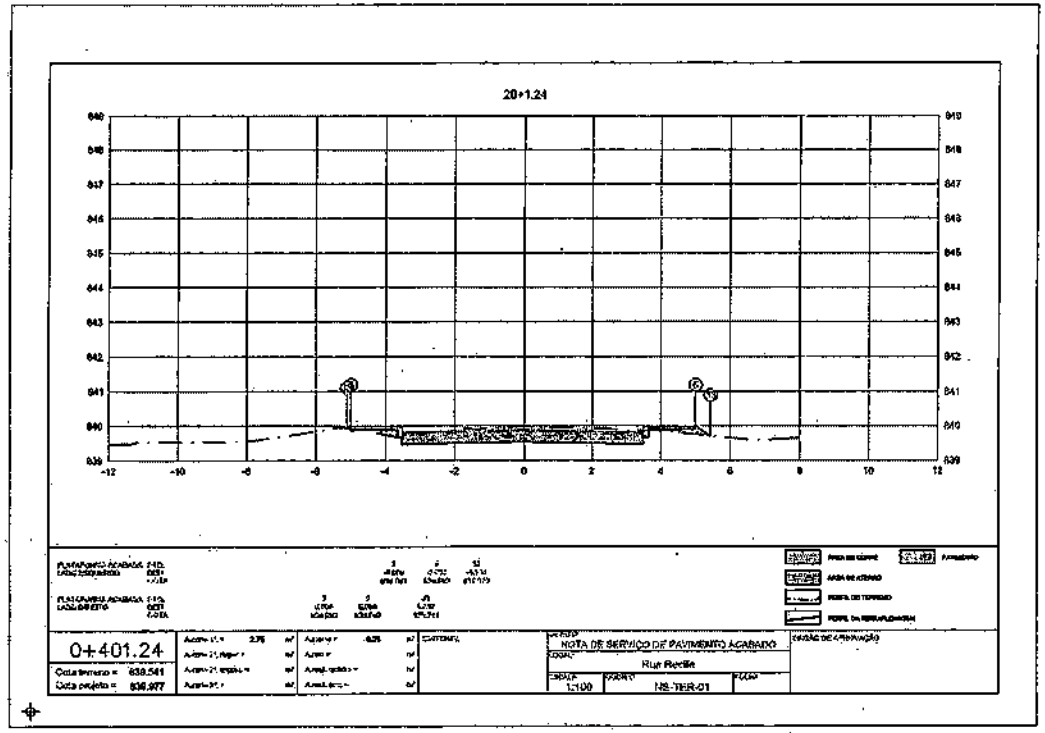

17+5.85
0+345.85
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Rocha
1:100
NS-TER-01

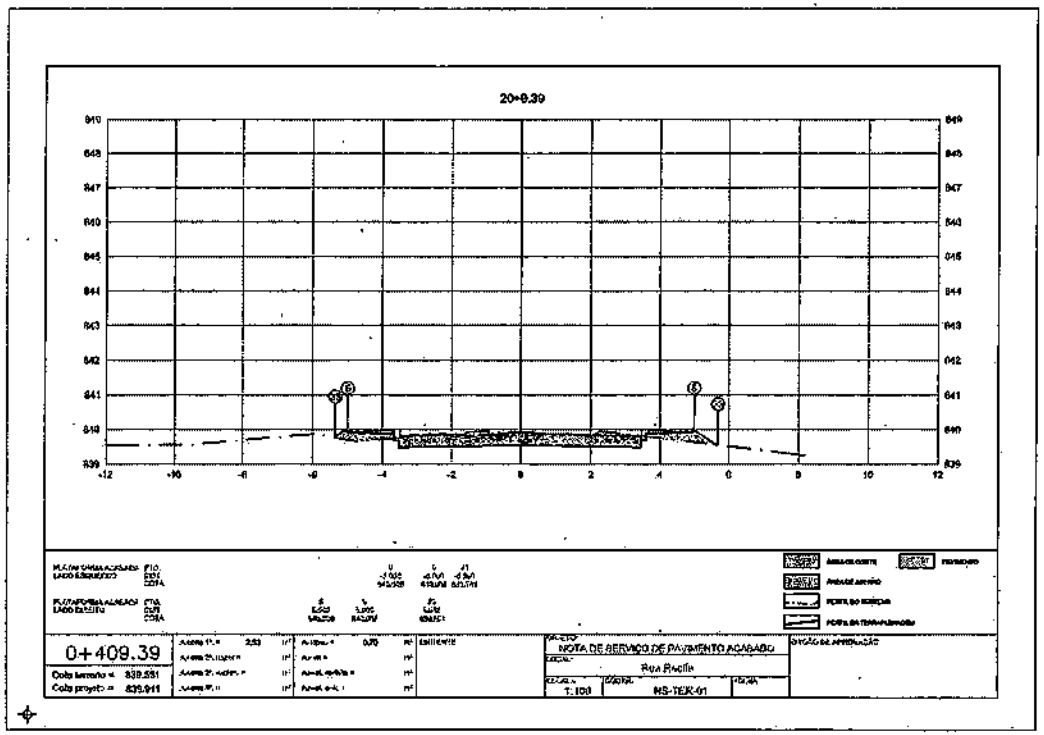
17+11.90
0+351.90
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Reville
1:100
NS-TER-01

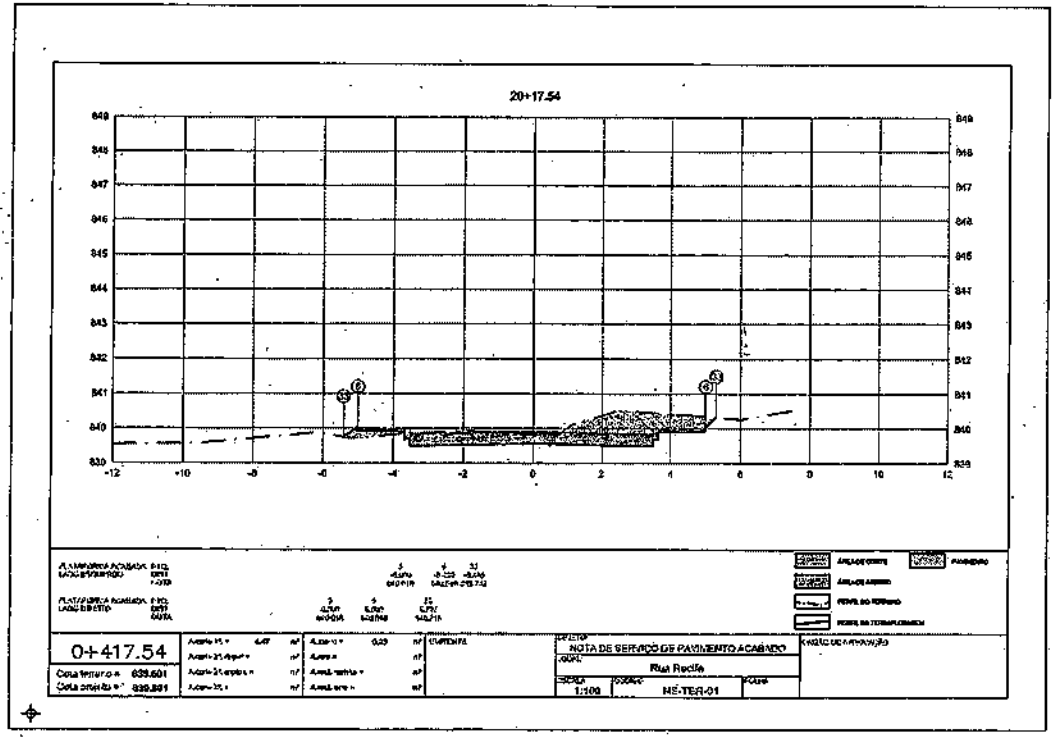
18+0.00
0+360.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Reville
1:100
NS-TER-01

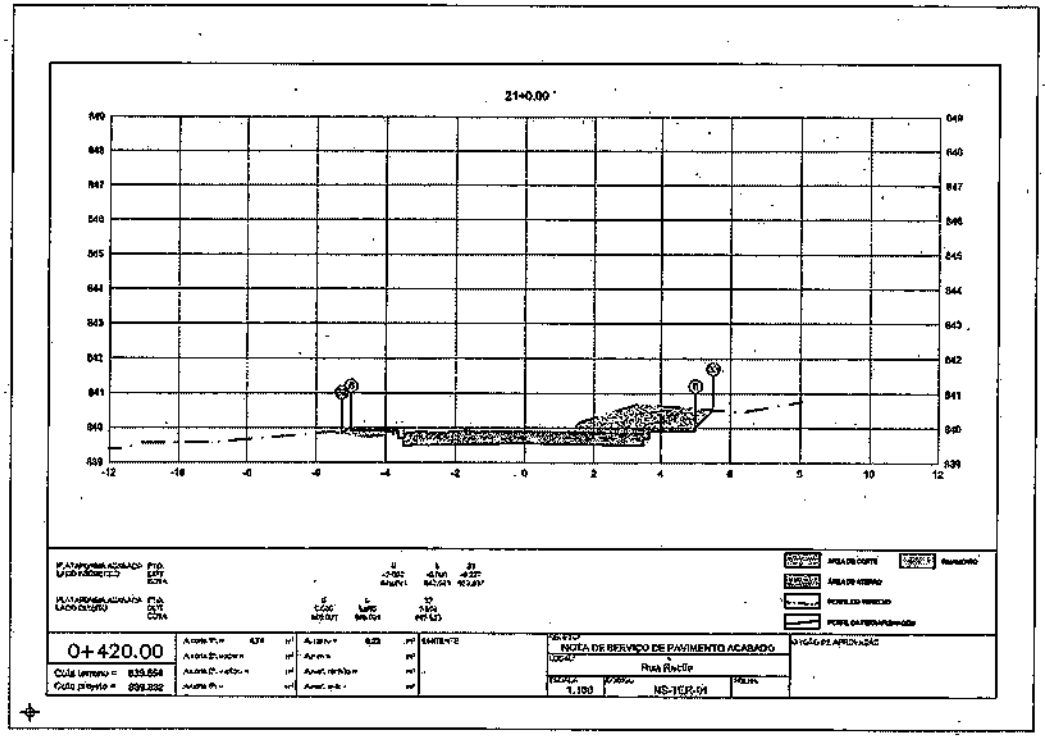

19+0.00
0+380.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

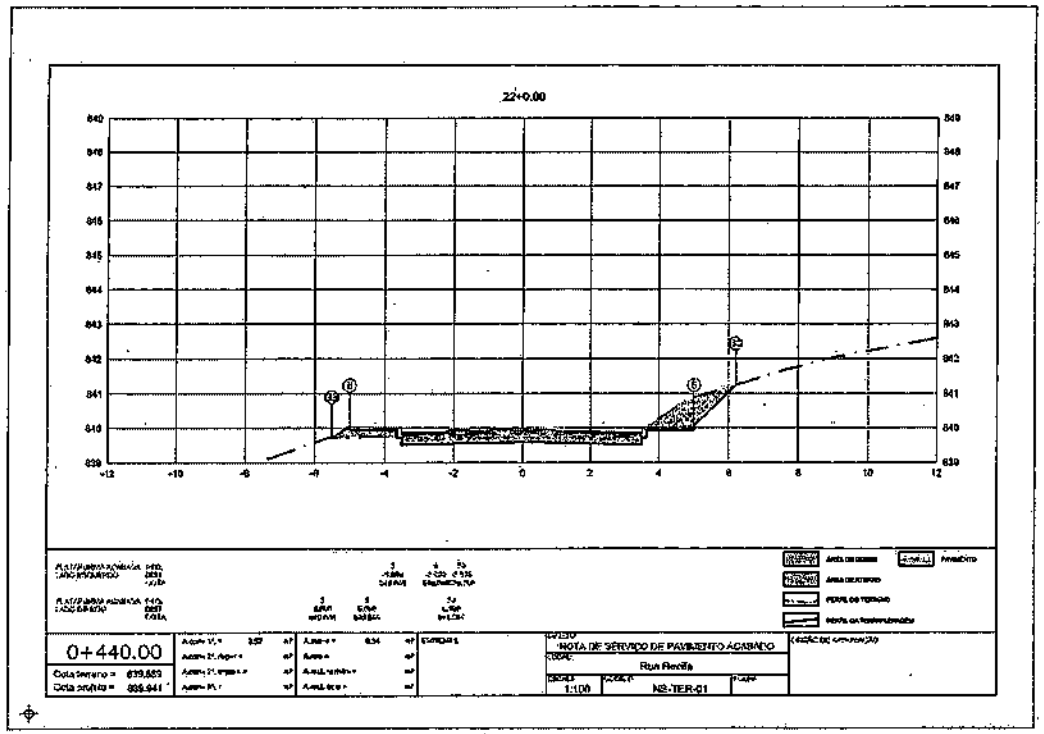

20+0.00
0+400.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

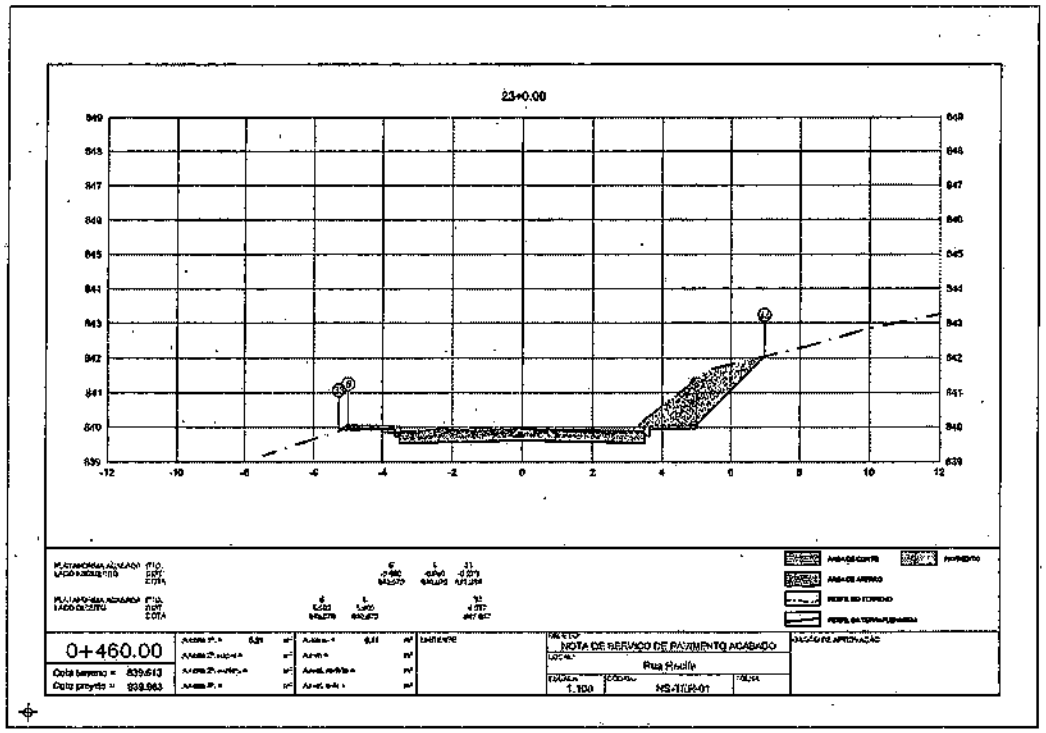

20+1.24
0+401.24
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

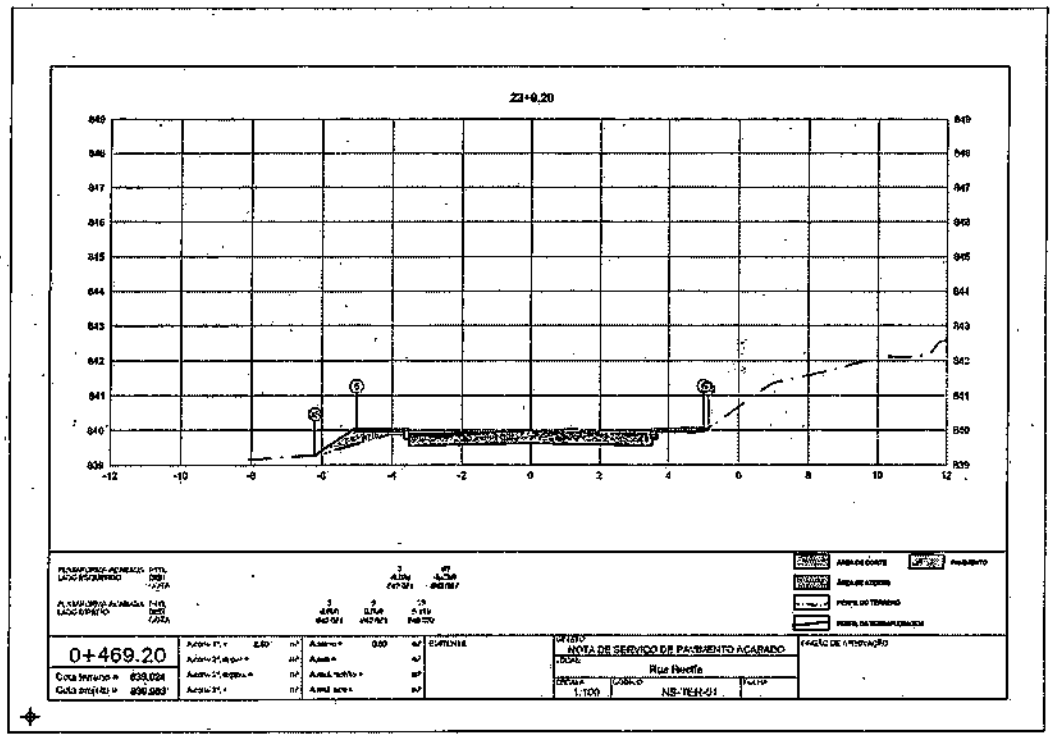

20+9.39
0+409.39
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

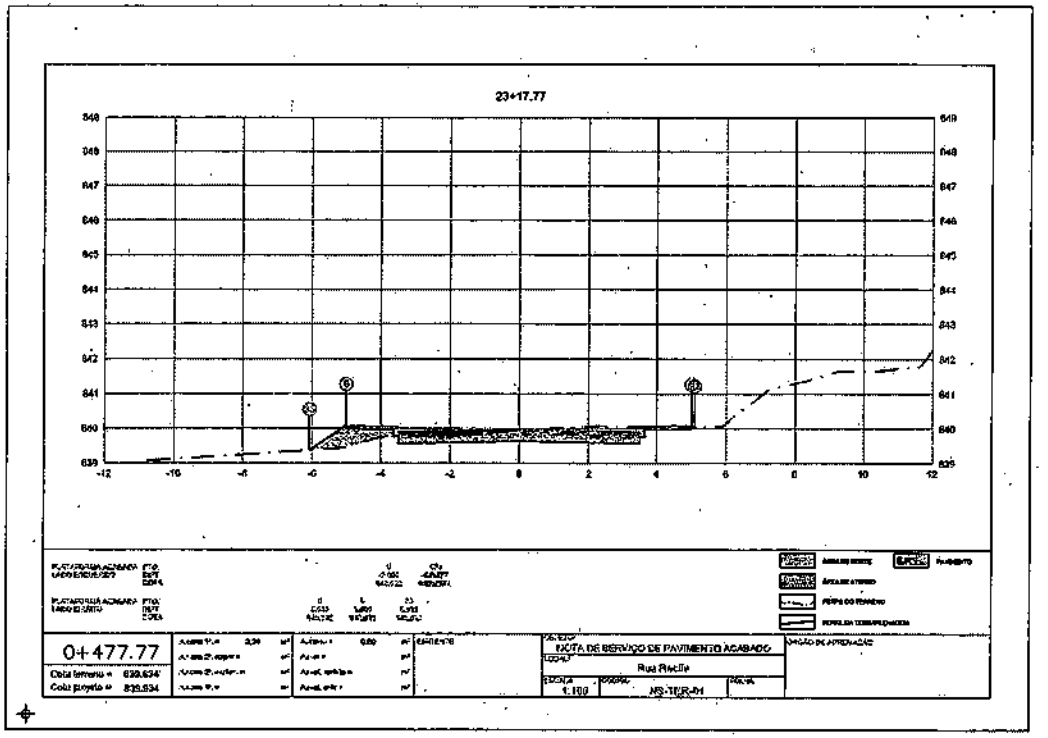

20+17.54
0+417.54
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

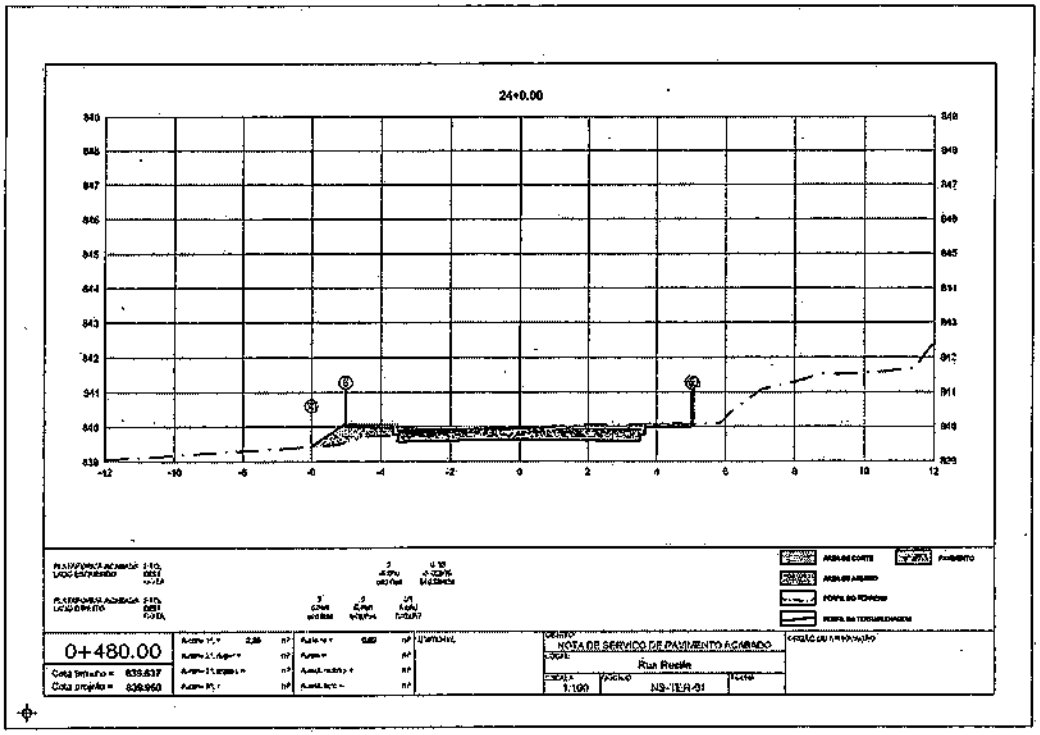

21+0.00
0+420.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

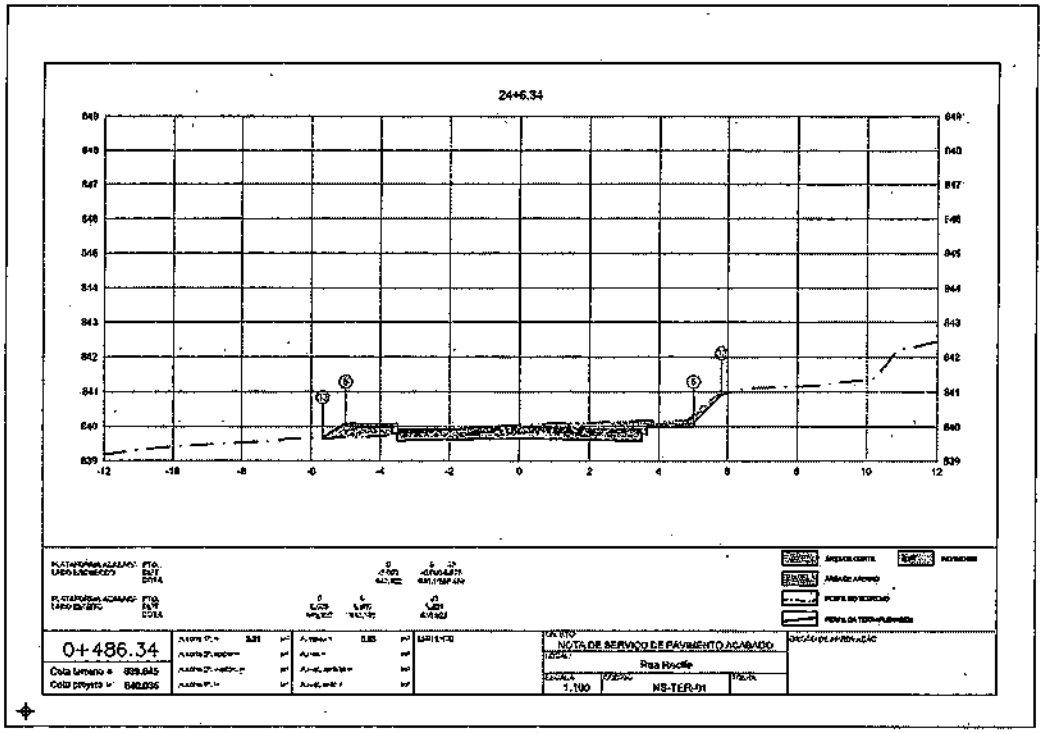

22+0.00
0+440.00
PROJETO
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Revilla
1:100
NS-TER-01

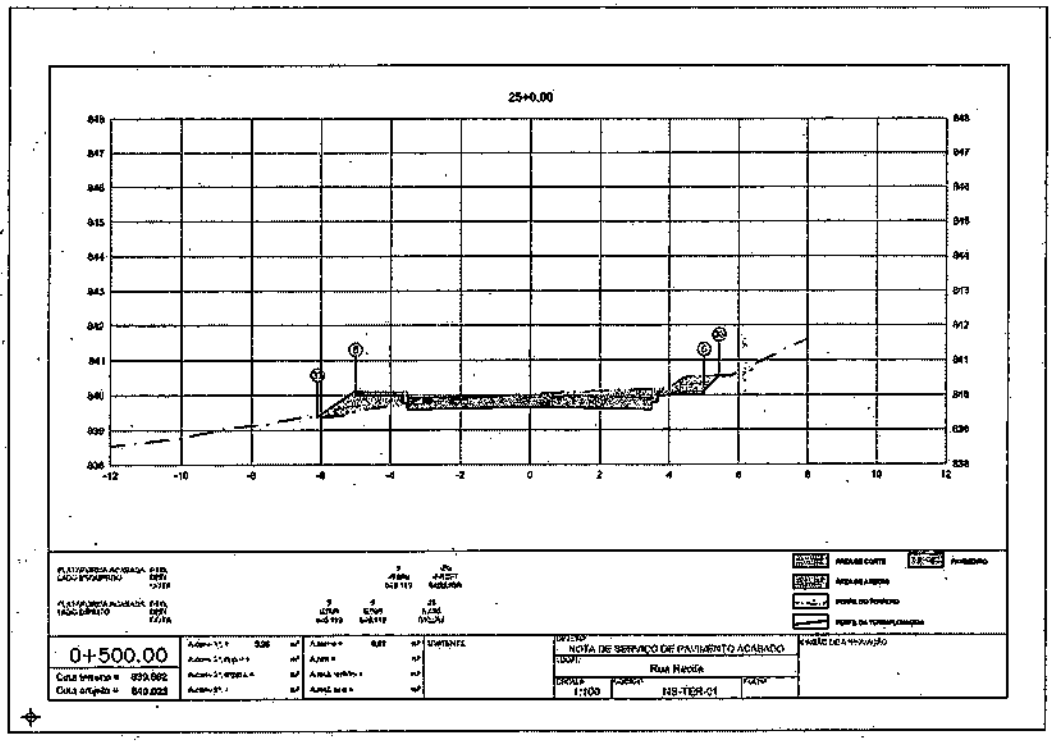

23+0.00
0+460.00
PROJETO
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Revilla
1:100
NS-TER-01

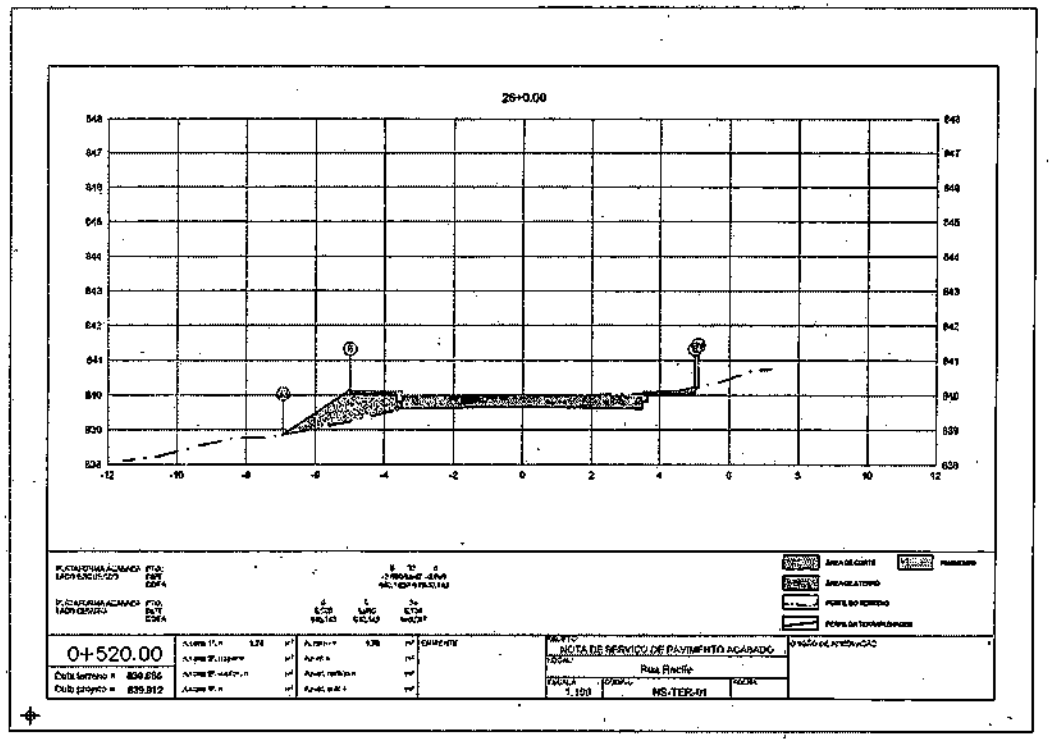

23+9.20
0+469.20
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Reolfo
NS-TER-01

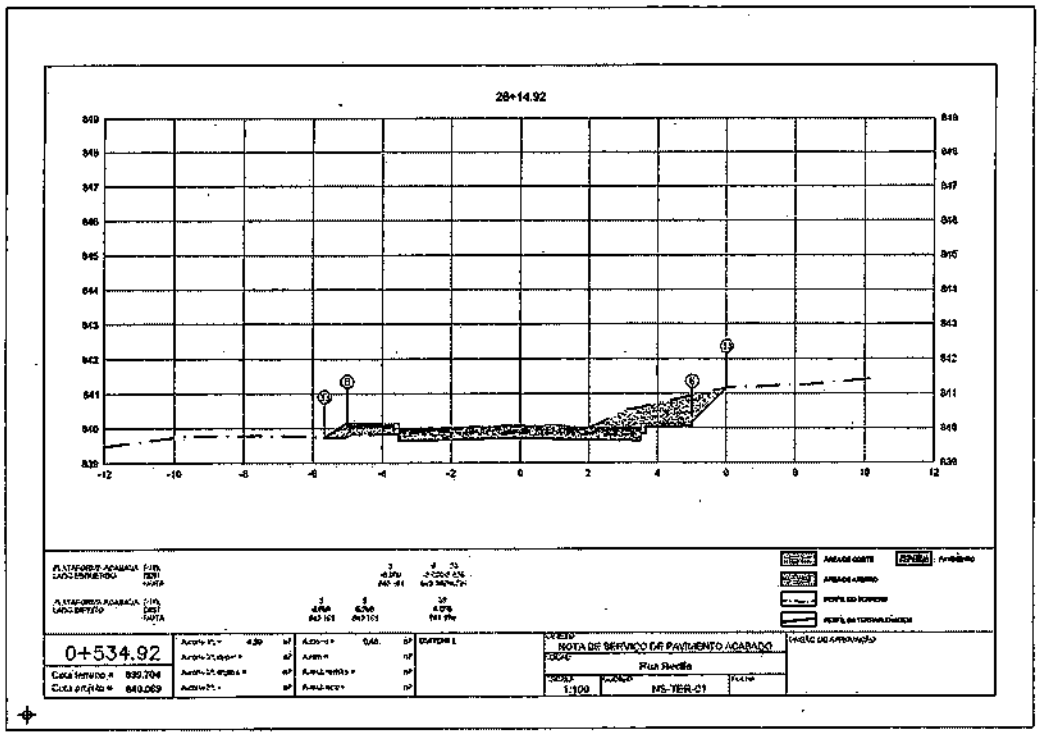

23+17.77
0+477.77
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Reolfo
NS-TER-01

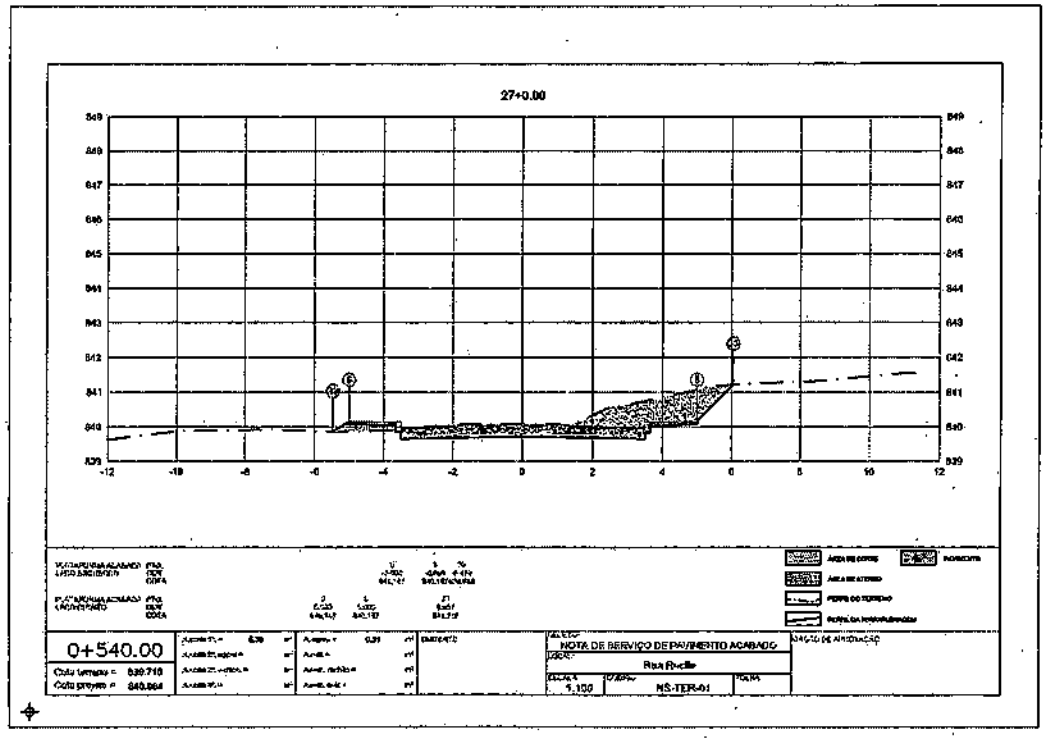

24+0.00
0+480.00
Cota terreno = 839.637
Cota projeto = 839.950
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Rezile
1:100
NS-TER-01

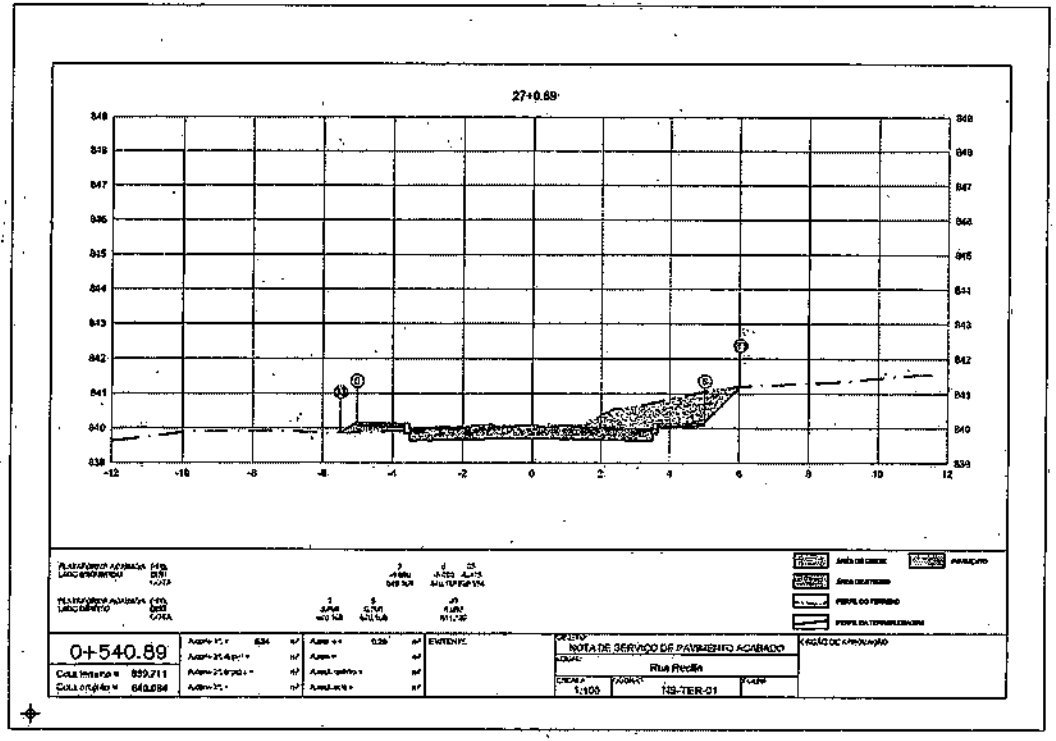

24+6.34
0+486.34
Cota terreno = 839.645
Cota projeto = 840.036
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Rezile
1:100
NS-TER-01

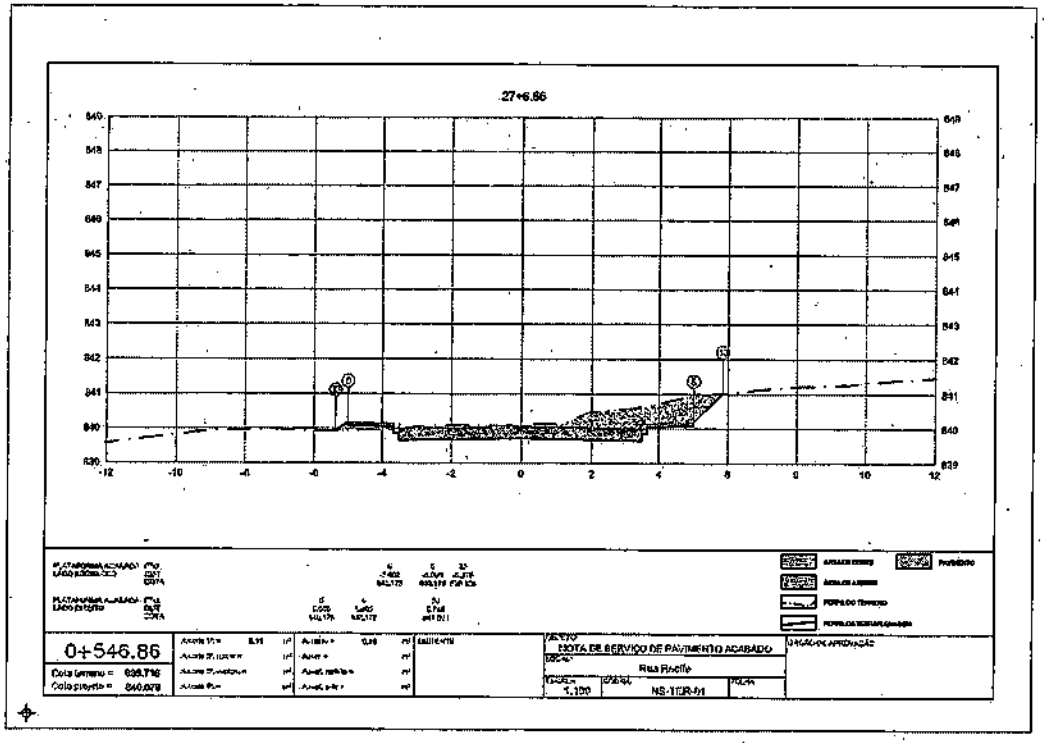

25+0.00
0+500.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

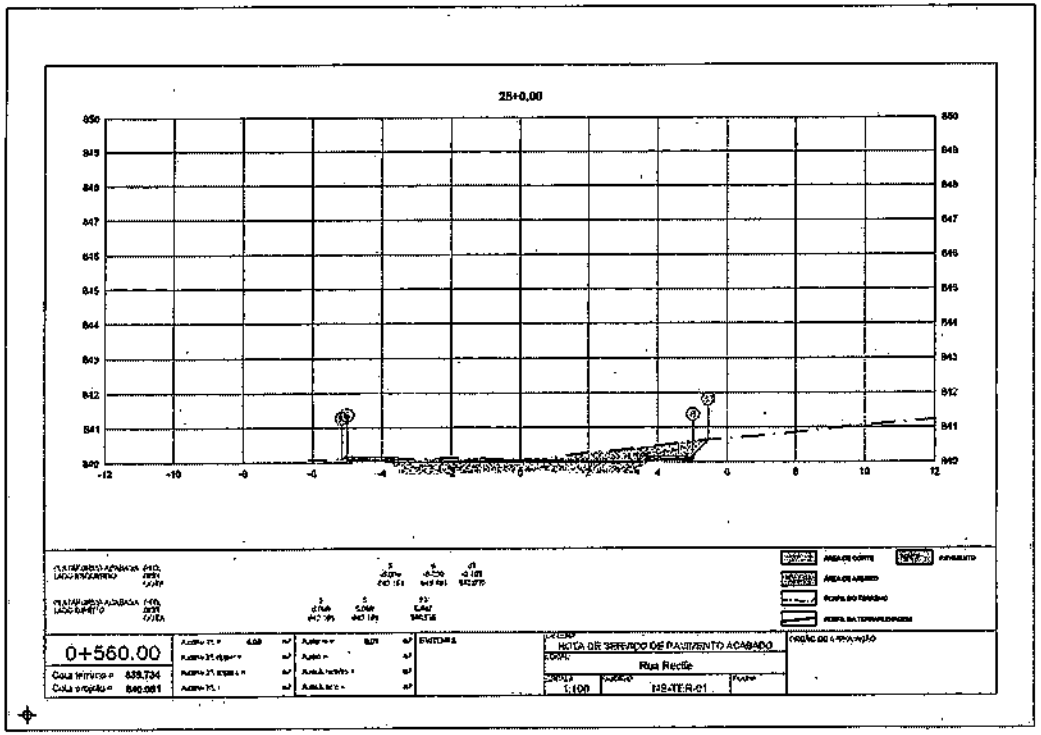

26+0.00
0+520.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

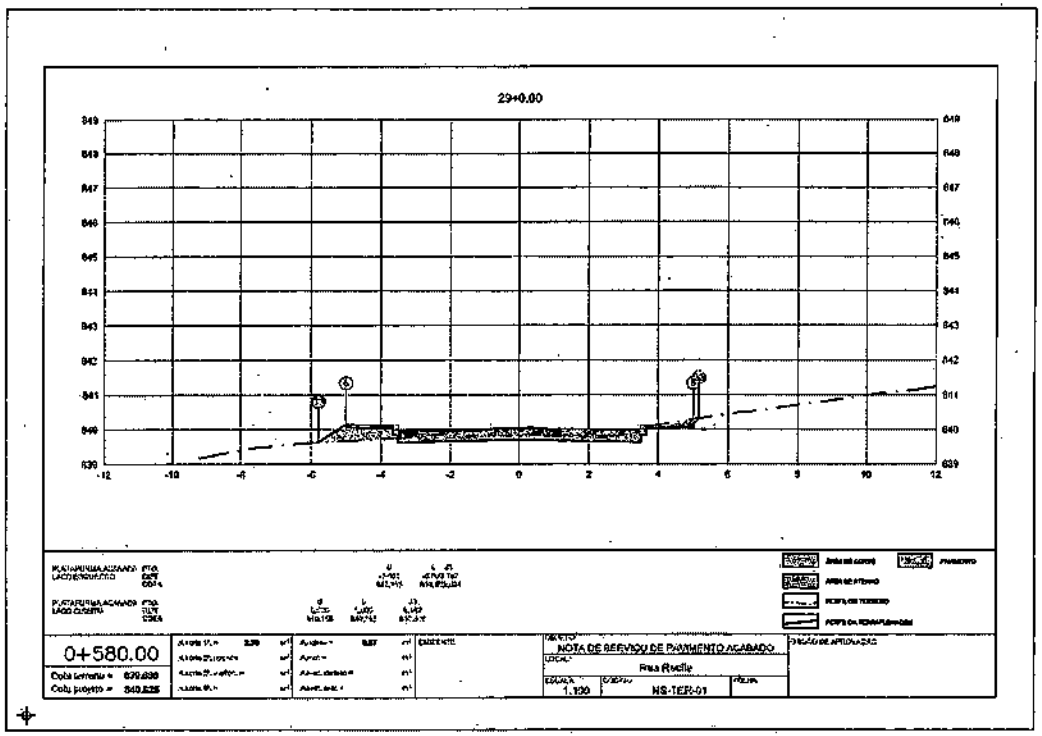

28+14.92
0+534.92
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

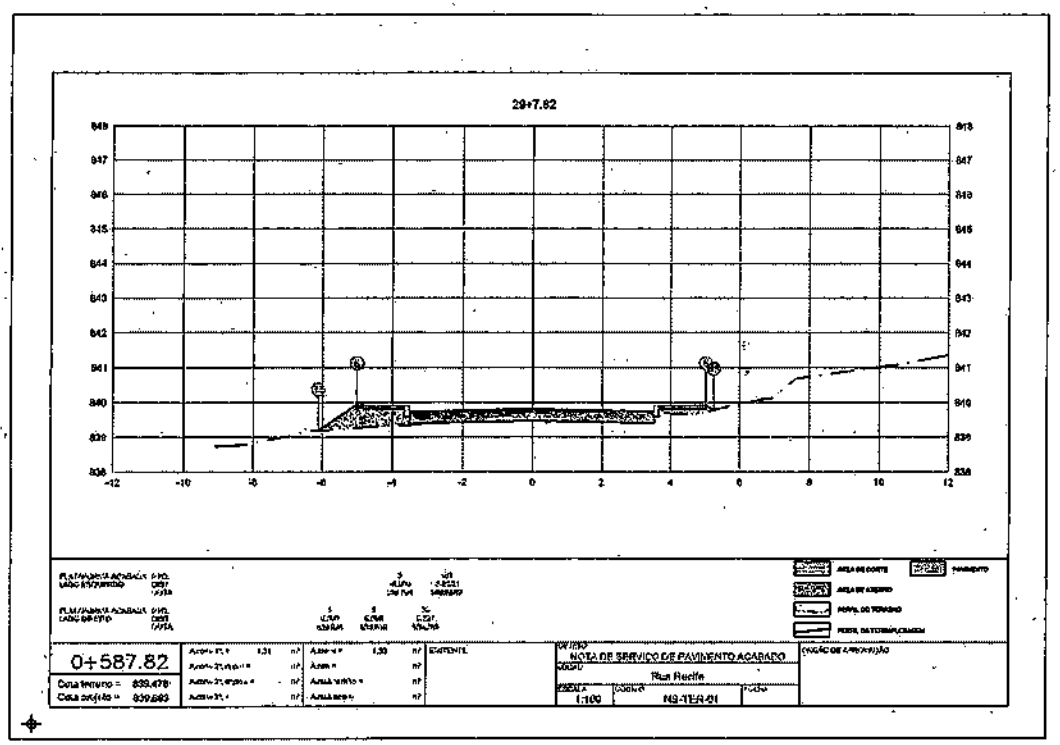

27+0.00
0+540.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

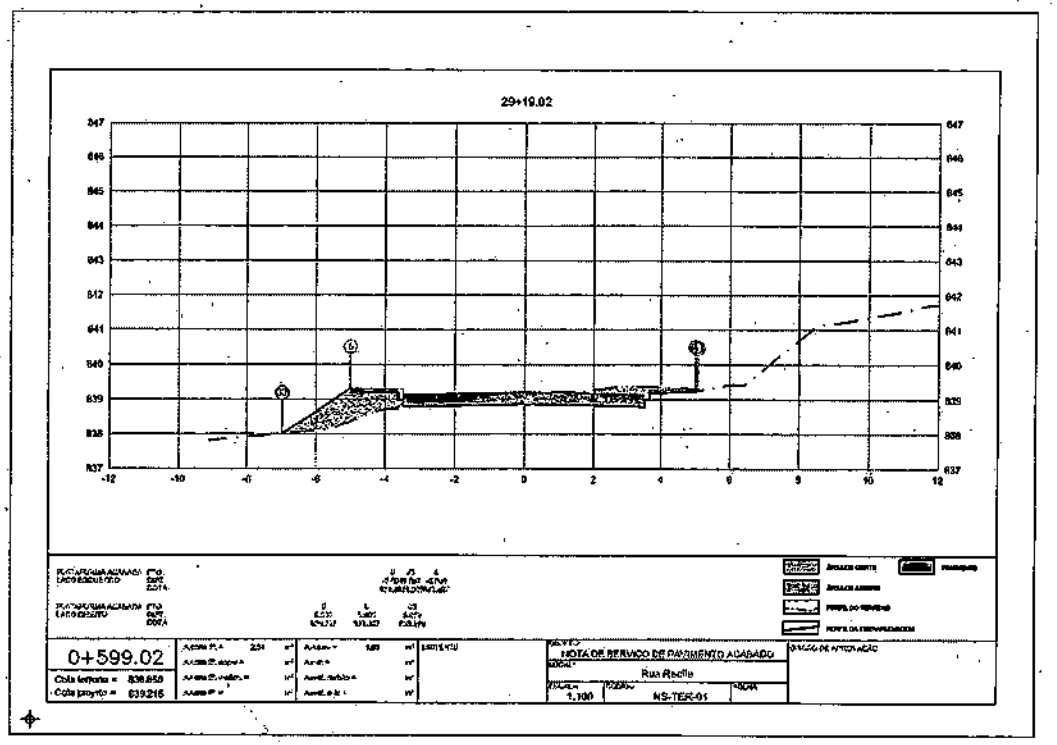

27+0.89
0+540.89
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

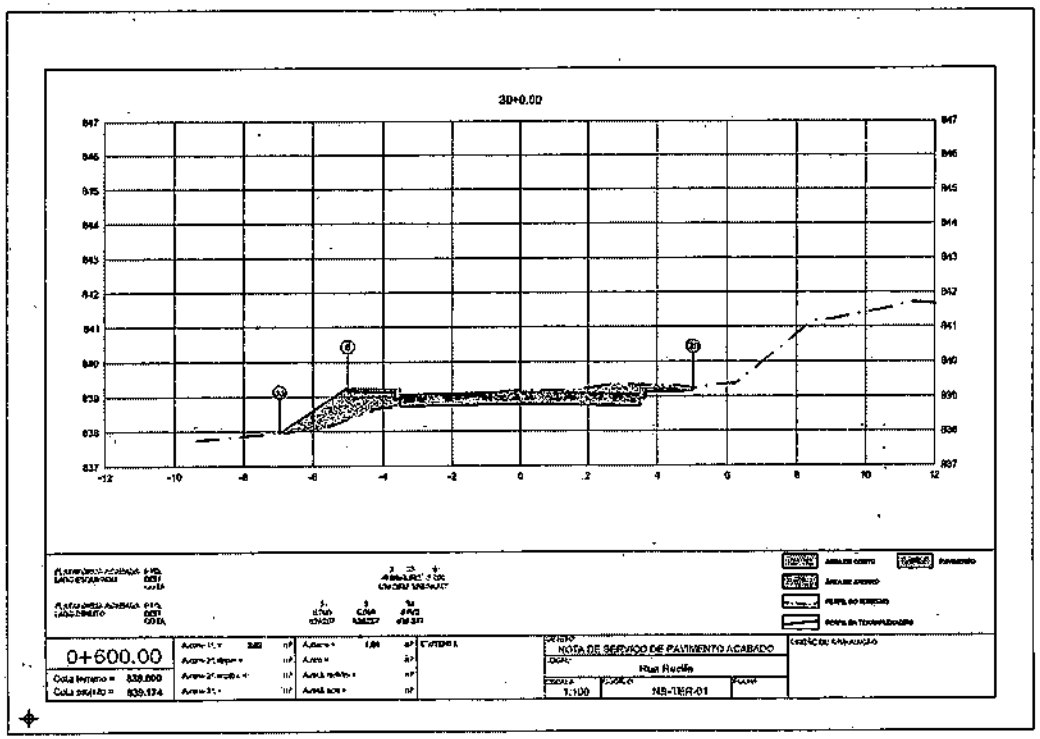

27+6.86
0+546.86
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01

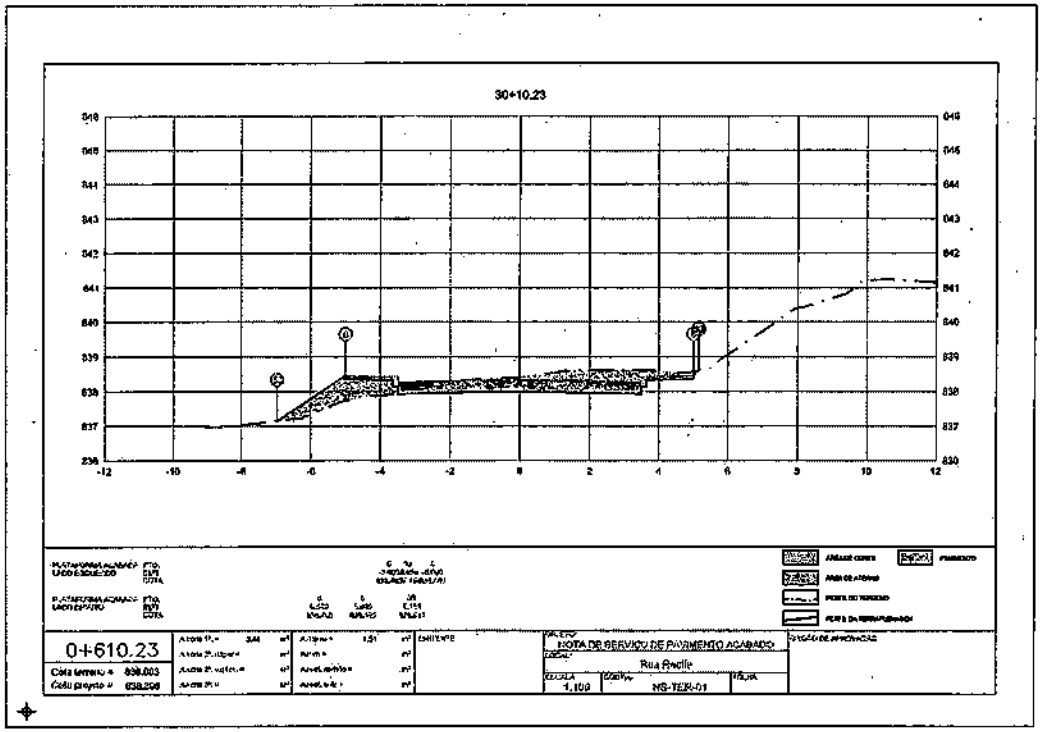

25+0,00
0+560.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

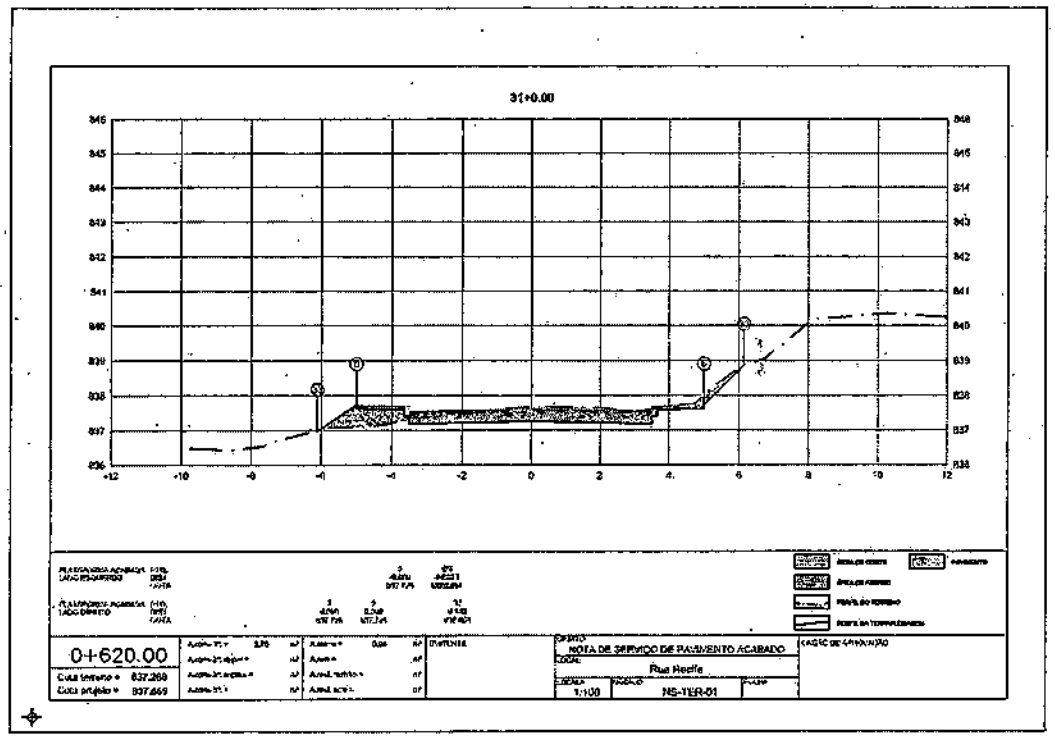

29+0.00
0+580.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

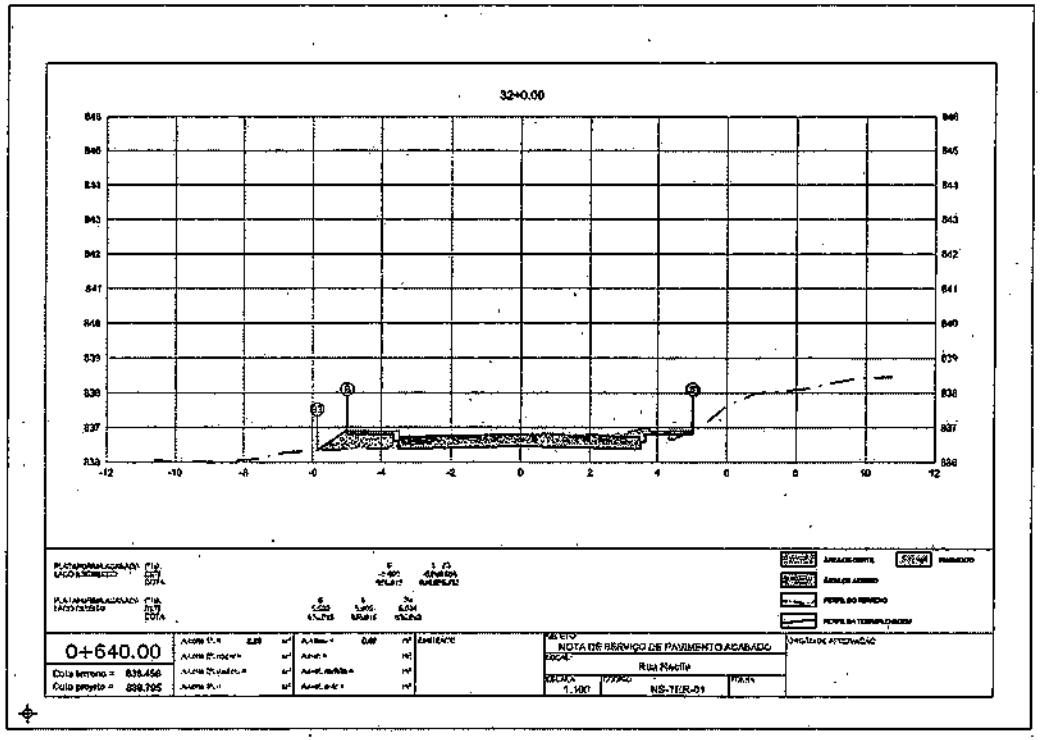

29+7.82
0+587.82
Cota terreno = 839.478
Cota projeto = 839.683
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

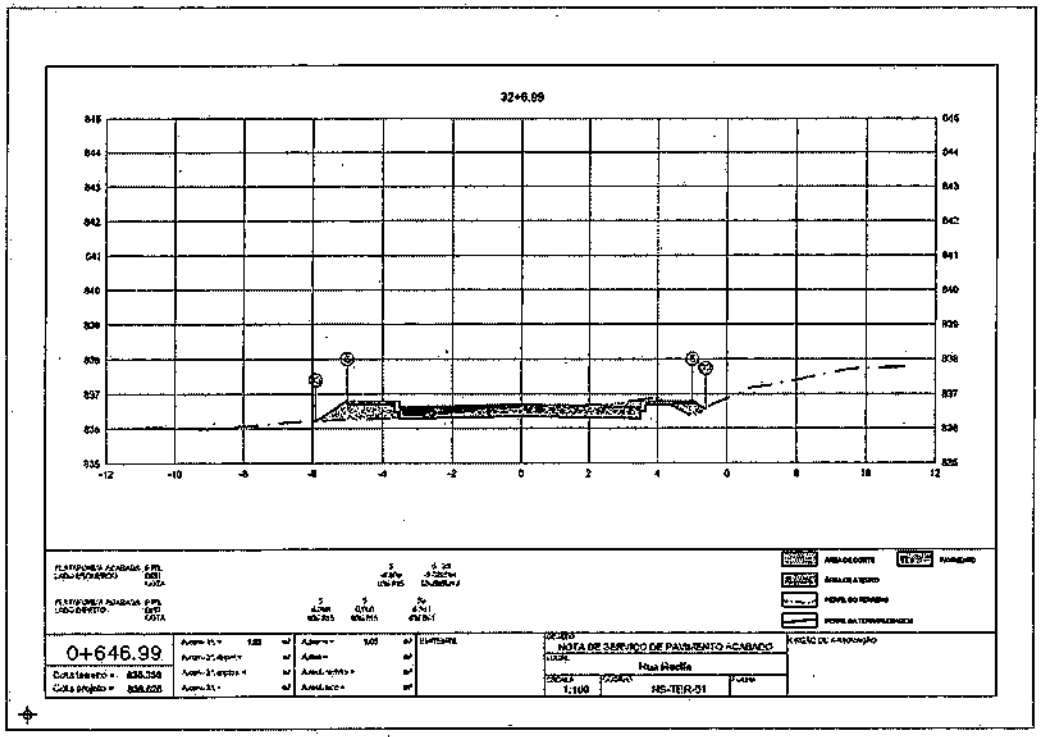

29+19.02
0+599.02
Cota terreno = 838.858
Cota projeto = 839.215
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

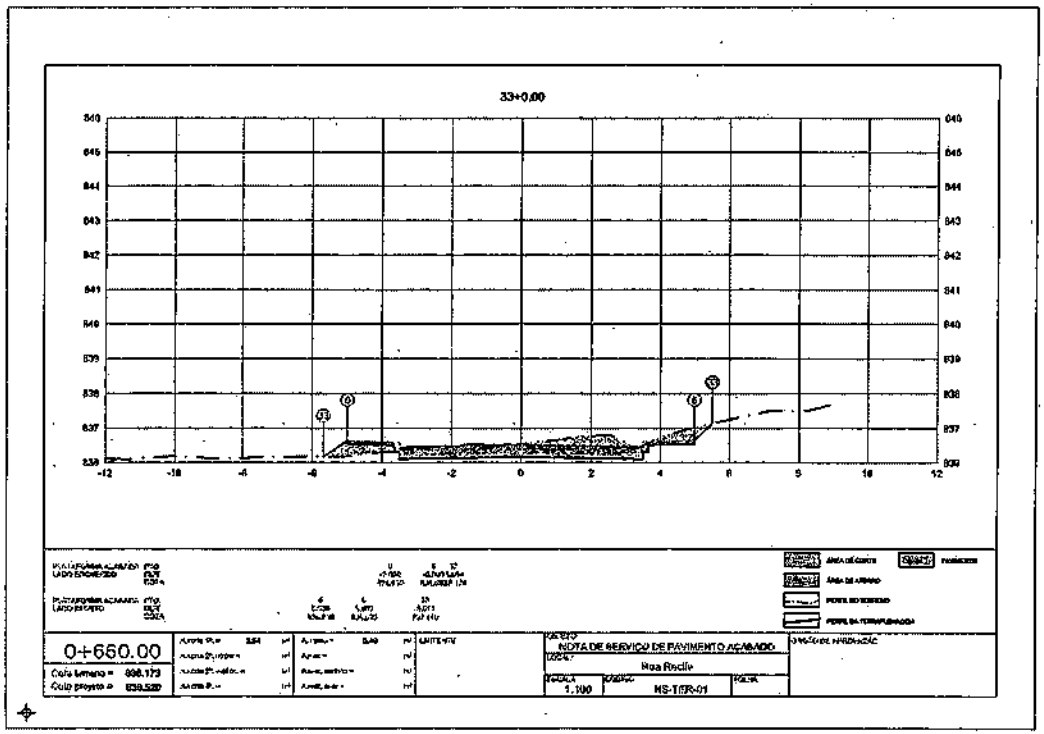

30+0.00
0+600.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01
1:100

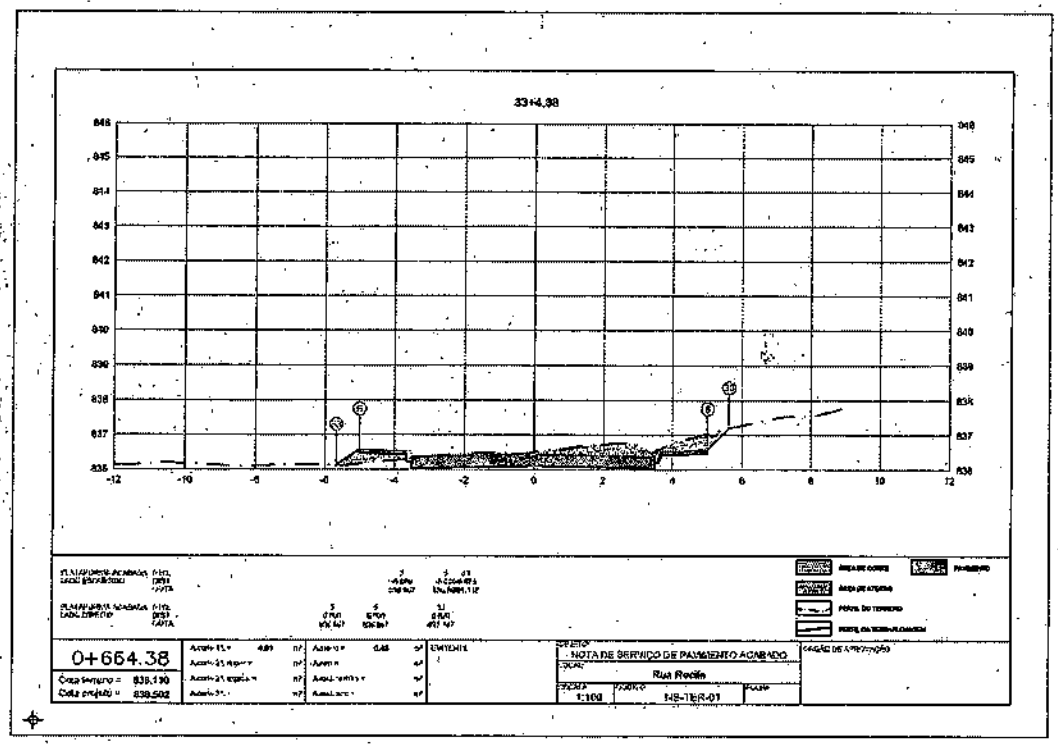

30+10.23
0+610.23
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01
1:100

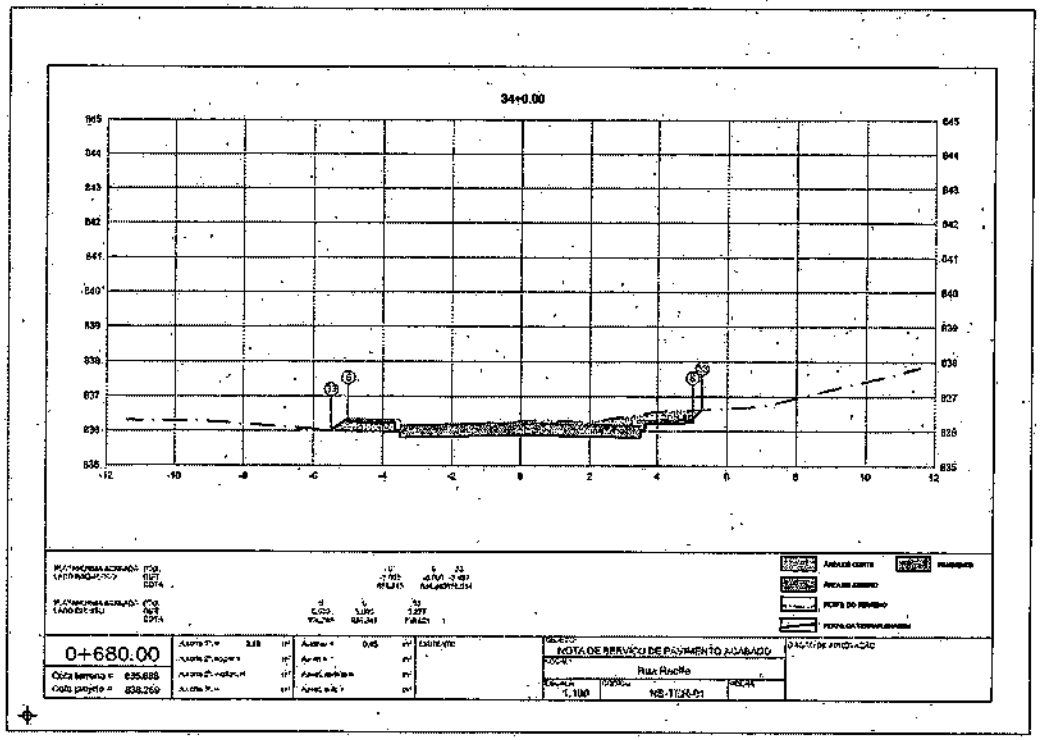

31+0.00
0+620.00
Cota terreno = 837.269
Cota projeto = 837.669
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

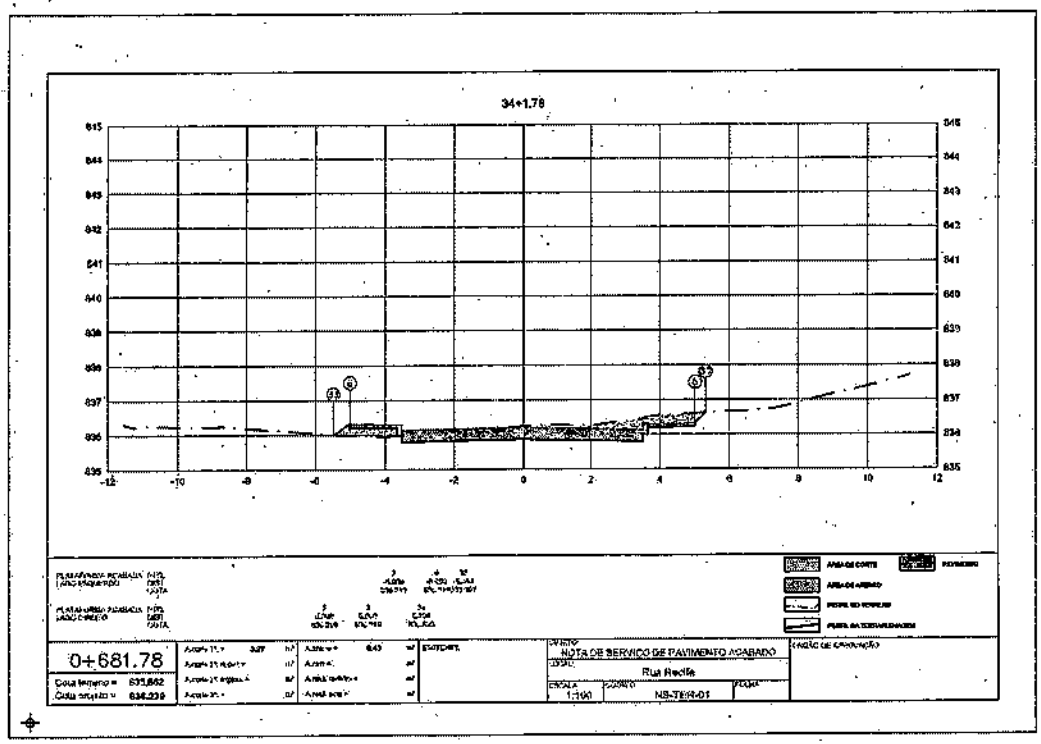

32+0.00
0+640.00
Cota terreno = 838.456
Cota projeto = 838.795
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

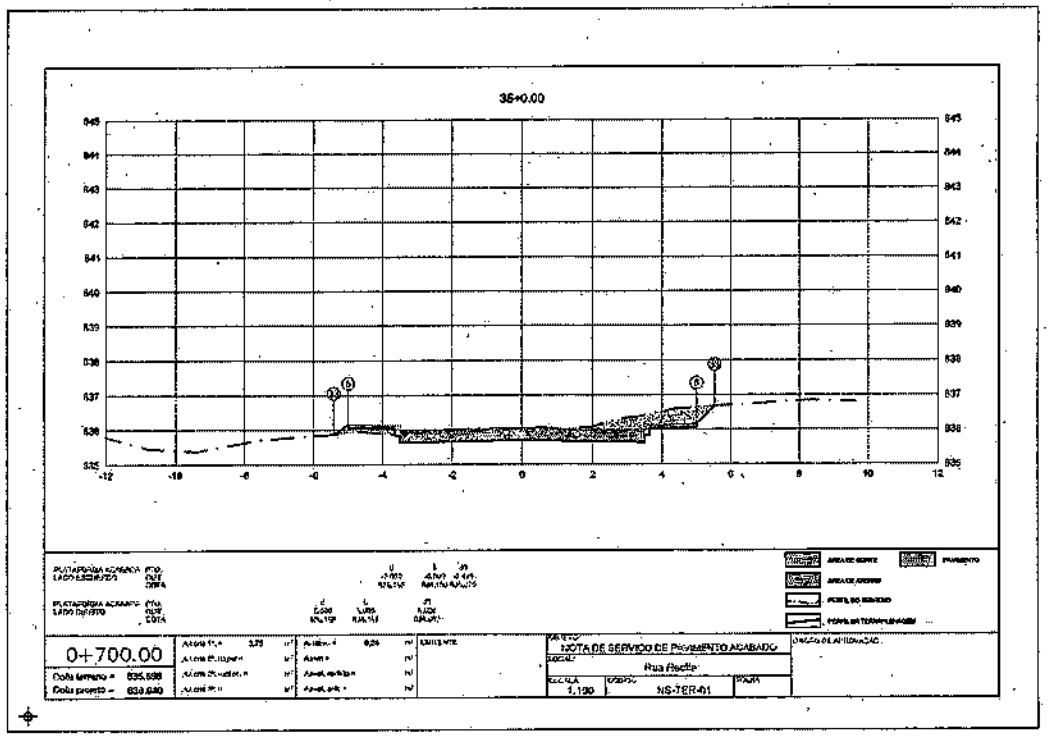

32+6.99
0+646.99
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

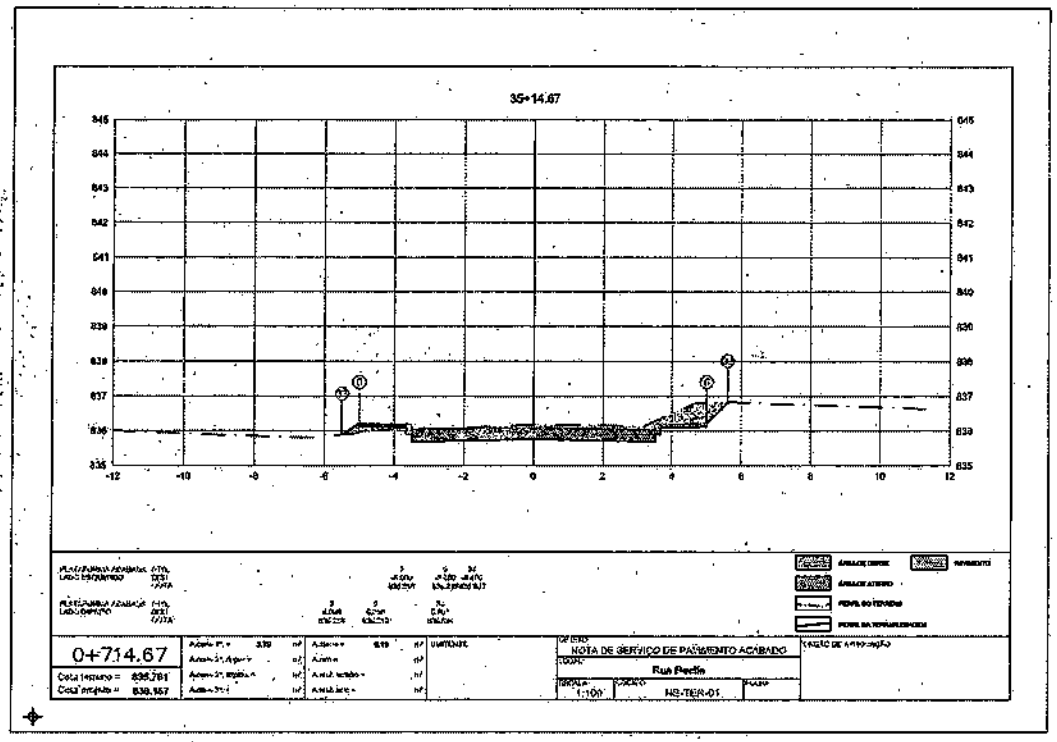

33+0.00
0+660.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01

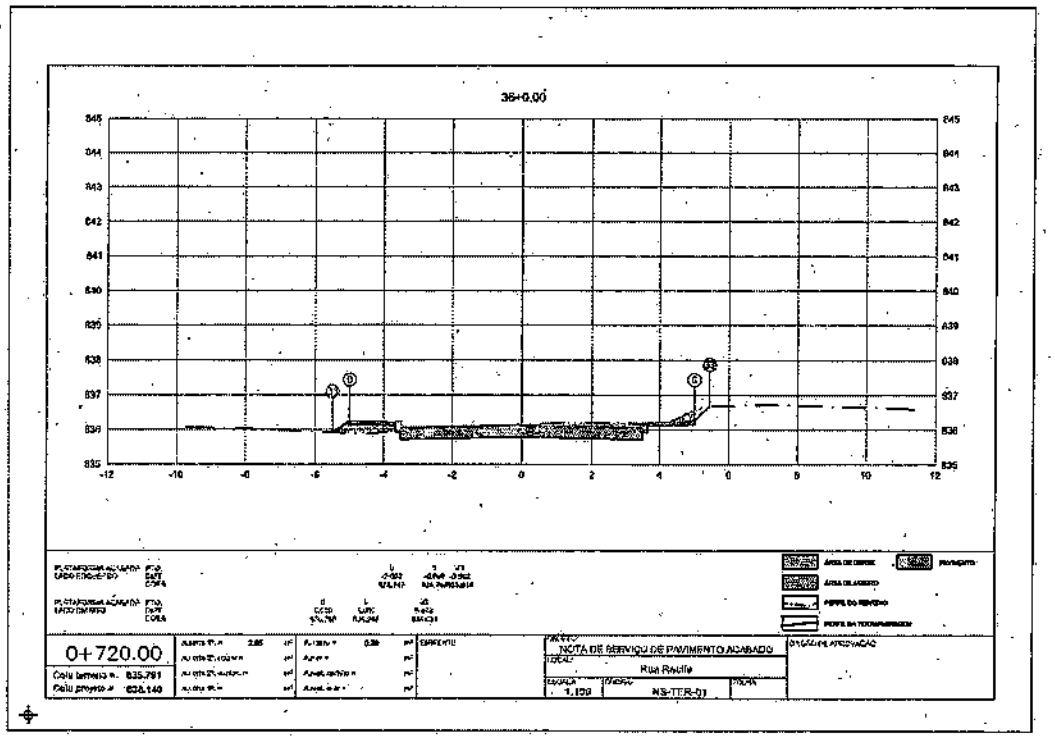

33+4,38
0+664.38
Cota terreno = 839,190
Cota projeto = 839,502
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


34+0,00
0+680,00
Cota terreno = 839,689
Cota projeto = 838,269
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
1:100
NS-TER-01


34+1,78
0+681,78
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01
1:100

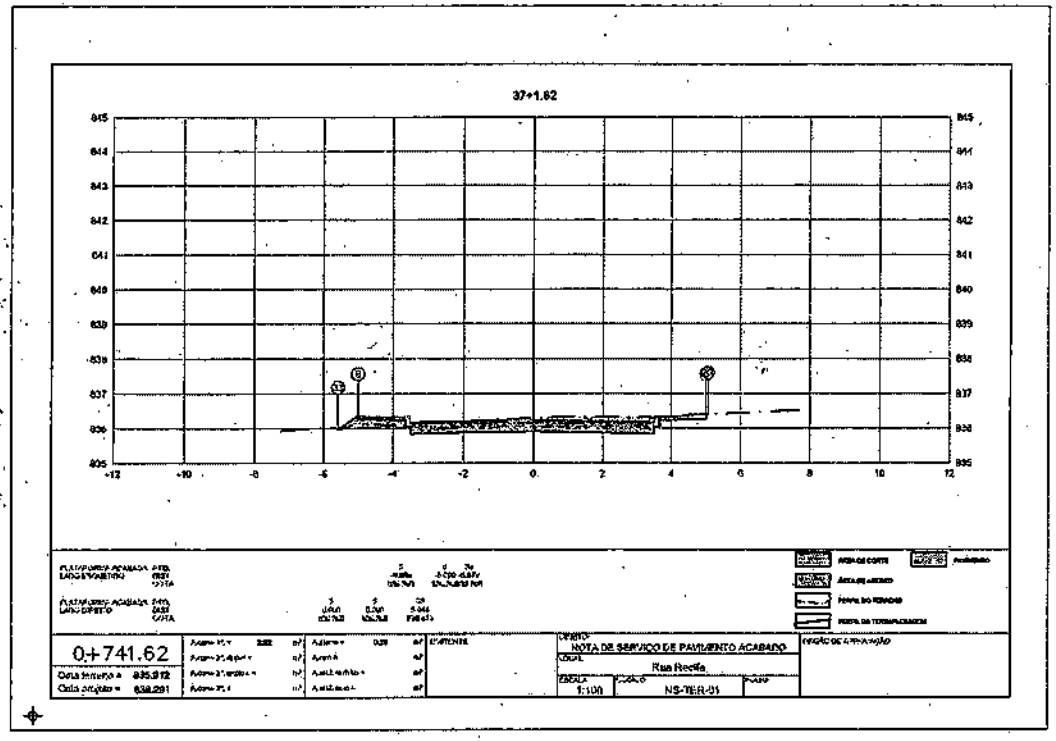

35+0,00
0+700,00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Recife
NS-TER-01
1:100

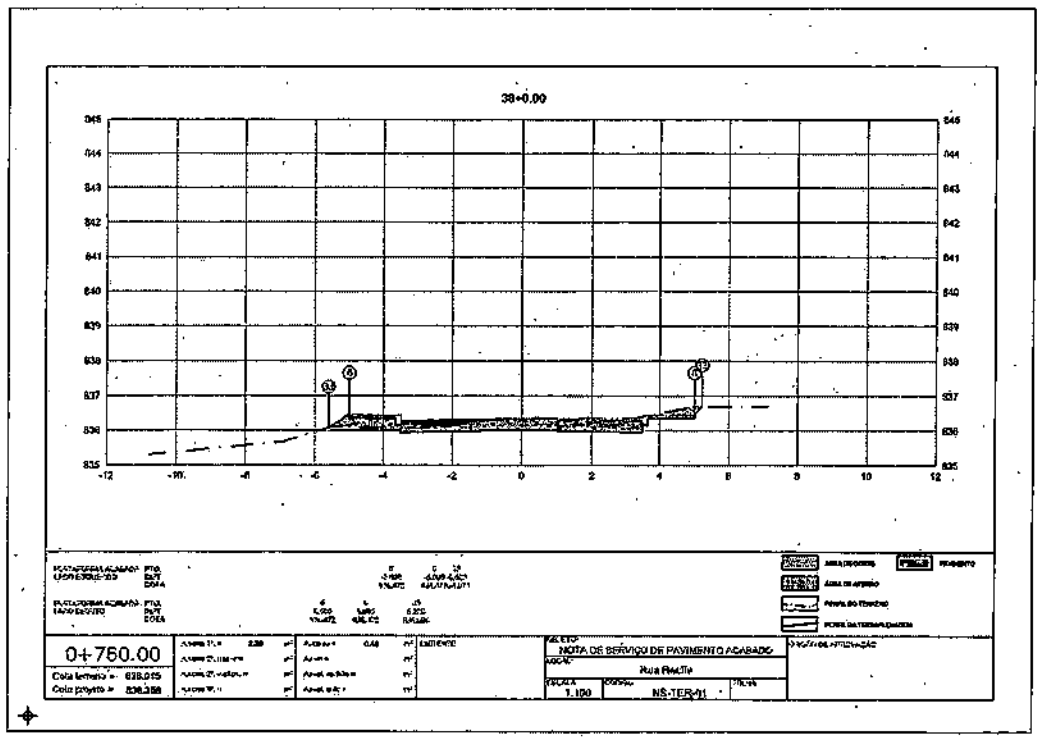

35+14.67
0+714.67
Rua Recife
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
NS-TER-01

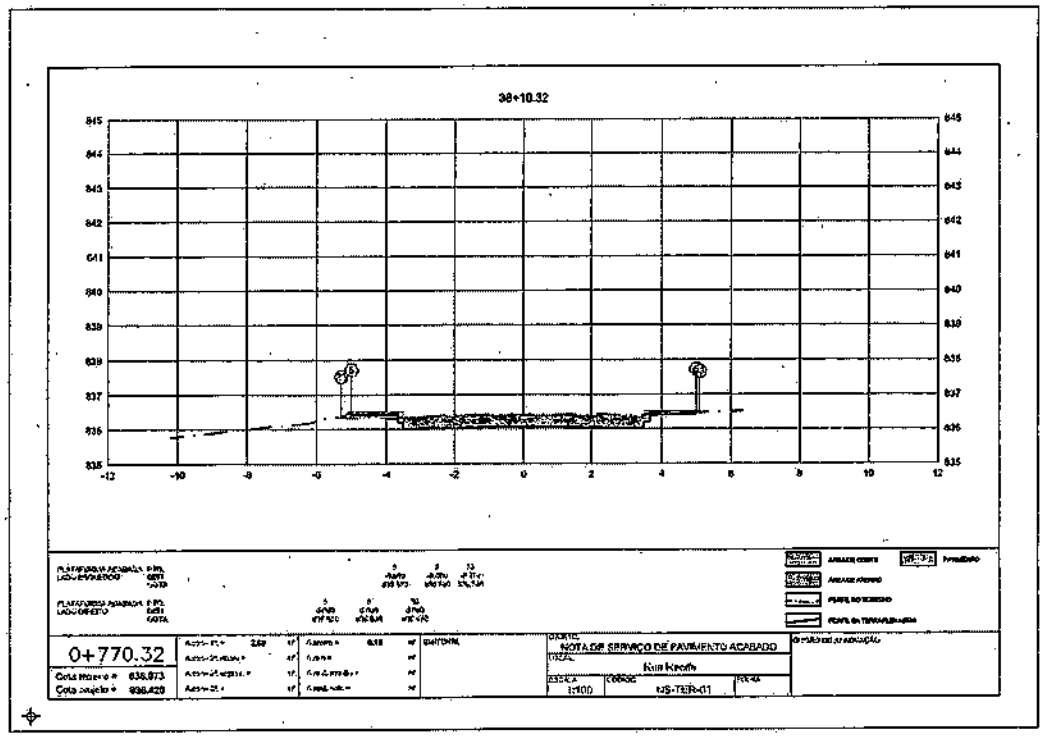

36+0.00
0+720.00
Rua Recife
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
NS-TER-01

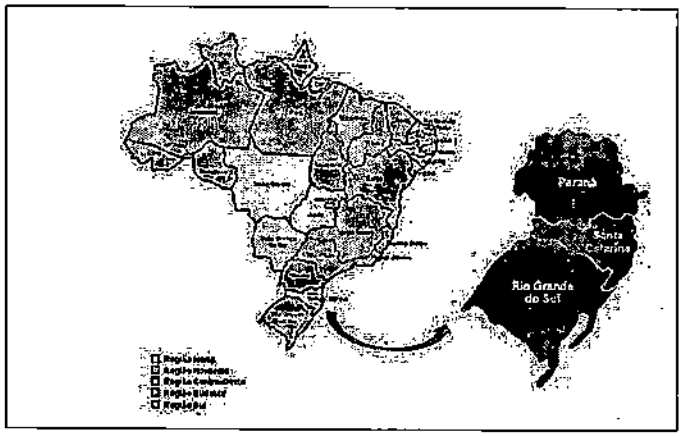
36+8.14
0+728.14
PROJETO
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL
Rua Recife
ESCALA
1:100
DESENHO
NS-TER-01
FOLHA

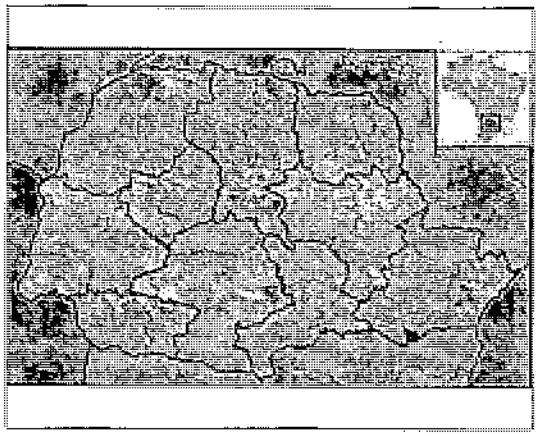
37+0.00
0+740.00
PROJETO
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
LOCAL
Rua Recife
ESCALA
1:100
DESENHO
NS-TER-01
FOLHA

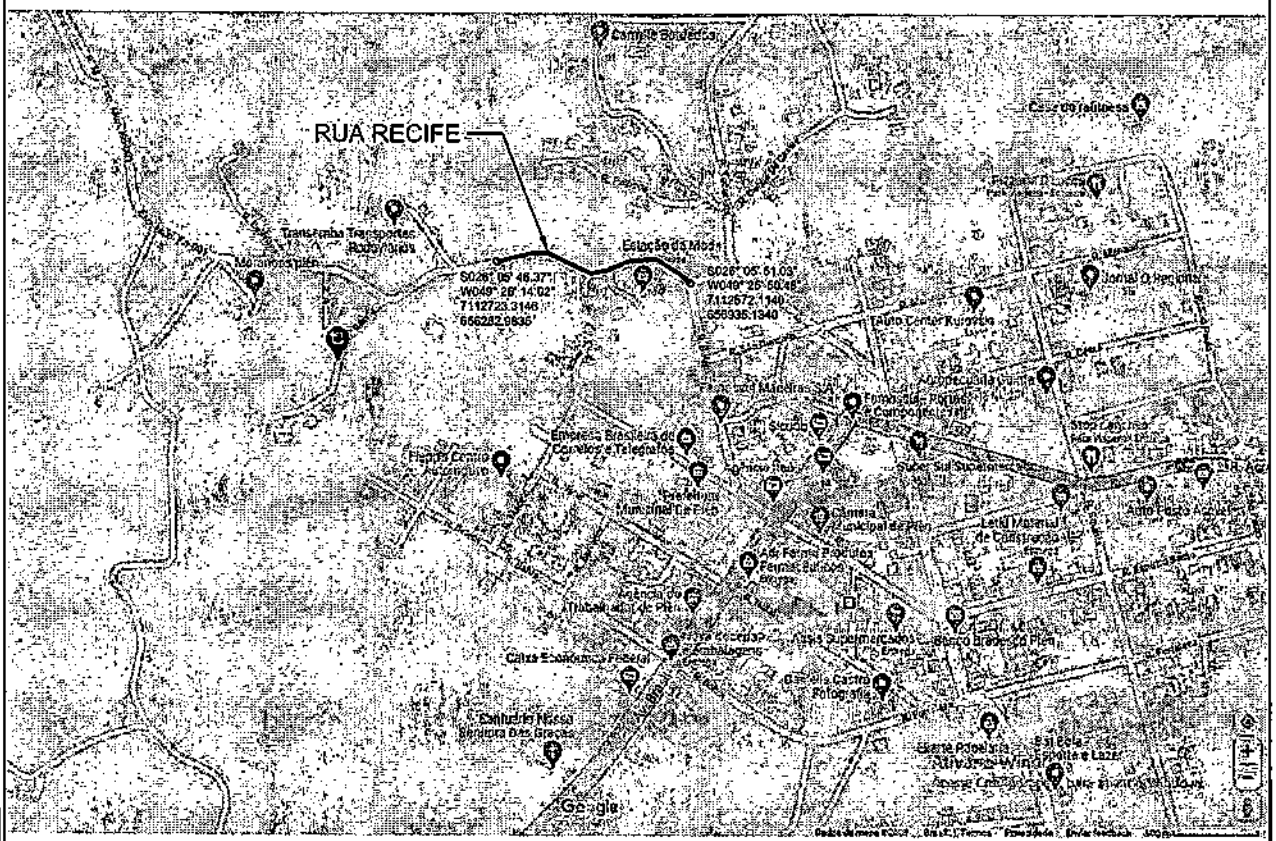

37+1.62
0+741.62
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Reata
NS-TER-01


38+0.00
0+760.00
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO
Rua Reata
NS-TER-01


38+10.32
0+770.32
NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO ACABADO







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA RECIFE
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimento Rígido

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
P-TER-LOC-0	CENTRO	PIÊN – PR	SETEMBRO/2021

TERRA Engenharia
Fone: (48) 3466.3489
CONSULTOR:

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR
CLIENTE:

PÁGINA: 01

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
00	01/09/2021	A	MOURÃO	Emissão Inicial

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

MUNICÍPIO DE PIÊN

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME I

RELÁTORIO DO PROJETO

RUA SÃO PEDRO

CENTRO

PIÊN – PR

TERRA Engenharia

48 3656-3487

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	05/03/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURAS:

Figura 2-1 Localização do Empreendimento 2.11
Figura 3-1- Localização BASE 3.15
Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica 3.24
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal 3.30
Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal 3.32
Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva 3.34
Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação 3.37
Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação 3.37
Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação 4.82
Figura 4-2 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação 4.83
Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras 4.92
Figura 4-4 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar 4.93
Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida 4.94
Figura 4-6 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros 4.95
Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento 4.96
Figura 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda 4.97

TABELAS:

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento 3.17
Tabela 3-2 – Dados da Estação Analisada para o Trecho 3.25
Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações 3.28
Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal 3.30
Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva 3.32
Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL) 3.35
Tabela 3-7 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência 3.36
Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos 3.39
Tabela 3-9 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno 3.40
Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima 3.40
Tabela 3-11 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões 3.47
Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas 3.48
Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 3.49
Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos 3.50
Tabela 3-15 – Valores de "f" 3.51
Tabela 3-16 – Limites do CBR 3.52
Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto 3.52
Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego 3.54
Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego 3.54
Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária 3.55
Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas 3.55
Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual 3.56
Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento 3.56
Tabela 3-24 – Tráfego Projetado 3.57
Tabela 3-25 – Fator de Veículo 3.57
Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N" 3.58
Tabela 4-1 – Especificações de Serviço 4.62
Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning 4.65
Tabela 4-3 – Relação Y/D 4.66
Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento 4.69
Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento 4.70
Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento 4.71
Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica 4.79
Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre 4.79
Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica 4.80
Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre 4.80
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação 4.84
Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação 4.84
Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência 4.85

SUMÁRIO:

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

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

3 ESTUDOS.....3.13
3.1.....Estudo Topográfico;.....3.13
3.1.1 Objetivos.....3.13
3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro.....3.14
3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio.....3.14
3.1.1 Levantamento do Eixo de Referência.....3.15
3.1.2 Levantamento cadastral.....3.16
3.1.3 Equipamentos Utilizados.....3.17
3.1.4 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....3.20
3.2.....Estudo Hidrológico;.....3.23
3.2.1 Coleta de Dados.....3.23
3.2.2 Pluviometria.....3.25
3.2.2.1.....Tipos de Chuva.....3.27
3.2.3 Processamento de Dados Pluviométricos.....3.27
3.2.3.1.....Precipitação Total Mensal.....3.28
3.2.3.2.....Precipitação Máxima Mensal.....3.30
3.2.3.3.....Dias de Chuva.....3.32
3.2.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência.....3.35
3.2.5 Tempo de Recorrência.....3.38
3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica.....3.42
3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição:.....3.43
3.2.8 Tempo de Concentração.....3.46
3.2.9 Coeficiente de Deflúvio.....3.46
3.2.10 Área Mínima.....3.47
3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas.....3.48
3.3.....Estudo de Geotécnico;.....3.49
3.3.1 Investigações Geotécnicas.....3.49
3.3.2 Cálculo do ISC de Projeto.....3.51
3.3.3 Ocorrência de Solos Moles.....3.52
3.3.4 Características do Materiais para Aterro.....3.53
3.4.....Estudo de Tráfego;.....3.53
3.4.1 Dados do Tráfego.....3.54

4 PROJETOS.....4.59
4.1.....Projeto Geométrico.....4.59
4.1.1 Elementos da Seção Transversal.....4.59
4.1.2 Faixa de Domínio.....4.60
4.2.....Projeto de Terraplenagem.....4.60
4.2.1 Cortes.....4.60
4.2.2 Aterros.....4.60
4.2.3 Serviços Preliminares.....4.61
4.2.4 Determinação de Volumes.....4.61
4.2.5 Recomendações.....4.62
4.3.....Projeto de Drenagem.....4.62
4.3.1 Metodologia.....4.62
4.3.2 Situação da Drenagem Existente.....4.63
4.3.3 Dispositivos de Drenagem.....4.63
4.3.4 Cálculo da Vazão das Bacias.....4.63
4.3.5 Dimensionamento Hidráulico.....4.64
4.3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning.....4.65
4.3.7 Relação de Enchimento.....4.66
4.3.8 Equação de Dimensionamento.....4.66
4.3.8.1.....Equação de Manning – Velocidade.....4.66
4.3.8.2.....Raio Hidráulico – RH.....4.67
4.3.8.3.....Declividade Média.....4.67
4.4.....Projeto de Pavimentação;.....4.68
4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.....4.68
4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.....4.69
4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento.....4.70
4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento.....4.70
4.4.5 Determinação das Camadas Granulares.....4.71
4.5.....Projetos De Acessibilidade.....4.71
4.5.1 Referências normativas.....4.72
4.5.2 Termos, definições.....4.73
4.6.....Projetos de Sinalização:.....4.76
4.6.1 Sinalização Horizontal;.....4.76
4.6.1.1.....Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica.....4.77
4.6.1.2.....Tachões e Mini Tachões.....4.80
4.6.2 Sinalização Vertical;.....4.83
4.6.2.1.....Sinalização de regulamentação.....4.83
4.6.2.2.....Sinalização de Advertência.....4.85
4.6.3 Sinalização de Obras;.....4.85
4.6.3.1.....Condições Determinantes.....4.86
4.6.3.1.1...Duração da obra.....4.86
4.6.3.1.2...Mobilidade da obra.....4.87
4.6.3.1.3...Interferência no tráfego.....4.87
4.6.3.1.4...Características da rodovia.....4.87
4.6.3.1.5...Legibilidade e visibilidade.....4.88
4.6.3.1.6...Credibilidade.....4.88
4.6.3.2.....Sinalização Vertical de Obras.....4.89
4.6.3.2.1...Cores.....4.89
4.6.3.2.2...Dimensões.....4.90
4.6.3.2.3...Posicionamento das placas.....4.90

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

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS 5.98

6 MEMORIAL DESCRITIVO 6.113
6.1 Serviços Preliminares 6.114
6.1.1 Placa de Obra 6.114
6.1.2 Demolição e Carga de Calçada 6.115
6.1.3 Locação da obra 6.115
6.2 Terraplenagem 6.116
6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.; 6.116
6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora; 6.117
6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg); 6.117
6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal; 6.118
6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora 6.118
6.3 Drenagem 6.119
6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala 6.119
6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação 6.119
6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita 6.120
6.3.4 Galerias de Águas Pluviais 6.120
6.3.5 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto 6.122
6.3.6 Caixa de Ligação e Passagem 6.122
6.3.7 Meio Fio de Concreto Pré-Moldados 6.123
6.4 Pavimentação Asfáltica 6.124
6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 6.124
6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco; 6.124
6.4.3 Base de Brita Graduada 6.126
6.4.4 Imprimação 6.127
6.4.5 Pintura de Ligação 6.128
6.4.6 Revestimento Asfáltico 6.128
6.5 Sinalização Viária 6.130
6.5.1 Sinalização Horizontal 6.130
6.5.2 Sinalização Vertical 6.131
6.6 Ensaios Tecnológicos 6.132
6.6.1 Ensaios de Subleito 6.132
6.6.2 Ensaios de Base 6.133
6.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica 6.133
6.6.4 Ensaios de Concreto 6.133
6.7 Critérios de Medição e Pagamento 6.134
6.7.1 Considerações Gerais 6.135
6.8 Limpeza Geral 6.136

7 ORÇAMENTAÇÃO 7.137
7.1 Apresentação: 7.137
7.2 Planilha Orçamentária 7.137
7.3 BDI 7.139
7.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes 7.141

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO 8.143
8.1 Sondagem 8.144

9 BOLETIM DE SONDAGEM 9.145

10 A.R.T 10.149

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

MUNICIPIO DE PIÊN
CNPJ sob nº 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, nº 373, Centro, Piên – Paraná – CEP: 83.860-000
Prefeito Municipal, senhor Maicon Grosskopf.
Secretária Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo: Sra. Cassia Janes Hermes
Fone: (41) 3632 – 1136 – e-mail: notas@pien.pr.gov.br

1.2 Identificação do Consultor;

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

1.2.1 Equipe Técnica.

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

2 APRESENTAÇÃO

Os serviços para a elaboração de projeto básico e executivo de pavimentação asfáltica da **RUA SÃO PEDRO** segmento da região do bairro **Centro**, PIÊN-PR, entre a ESTACA 0+0,000m à ESTACA 0+104,00m, com extensão de 104,00m, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do Edital de Tomada de Preços n.º 003/2021, CONTRATO Nº 044/2021, e são constituídos de 4 (quatro) etapas:

1ºEtapa

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

2º Etapa

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

3º Etapa

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

4º Etapa

- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

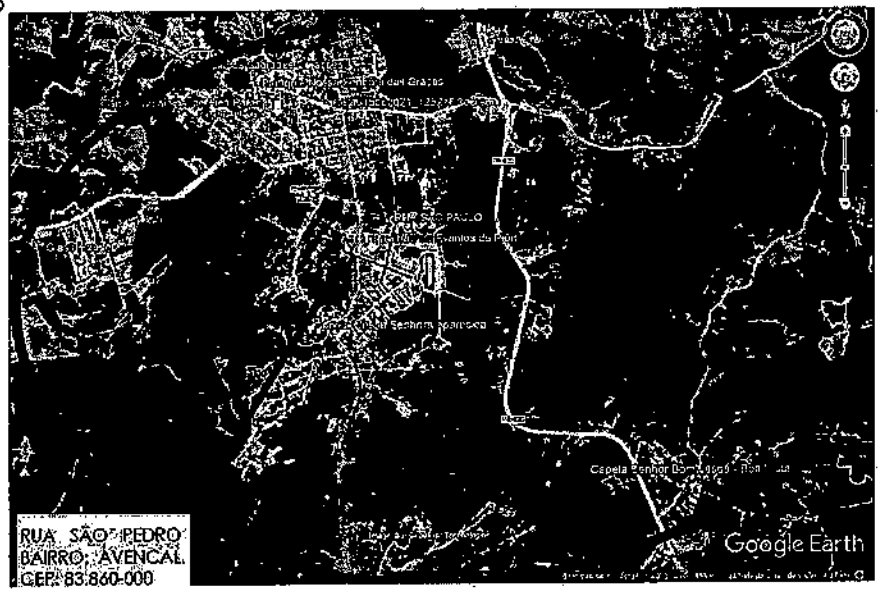
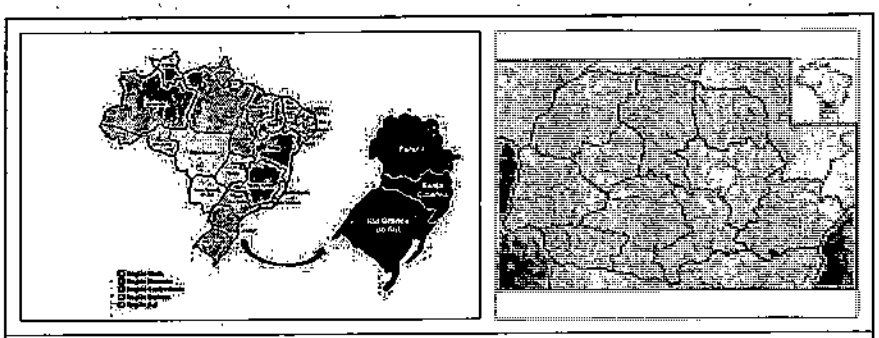
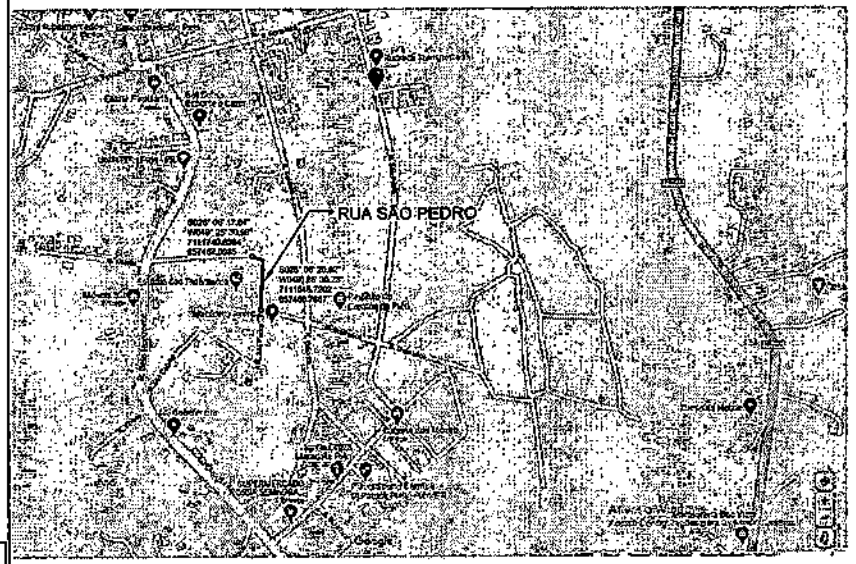


Figura 2-1 Localização do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Setembro 2021

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

2.1 Planta de Localização da Área





PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA SÃO PEDRO
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Planta de Localização

CÓDIGO	BAIRRO	LOCAL	DATA
P-TER-LOC-0	CENTRO	PIÊN – PR	MARÇO/2025

TERRA Engenharia
TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01
Bairro Centro
ORLEANS/SC
Fone: (48) 3466.3469
CONSULTOR

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
CLIENTE:

PÁGINA: 01

3 ESTUDOS

3.1 Estudo Topográfico;

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

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

3.1.1 Objetivos

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

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

3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro

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

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

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

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

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

3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio

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

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

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

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

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"Cemi"**, e está localizado no Cemitério (Centro), este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

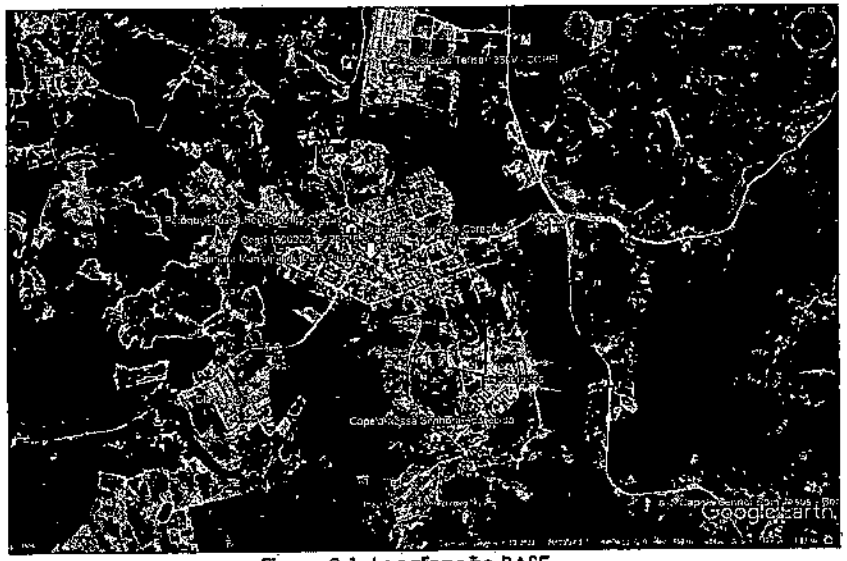


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth Setembro 2021

3.1.1 *Levantamento do Eixo de Referência*

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

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte) metros até Estaca 0+436,62m.

3.1.2 *Levantamento cadastral*

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

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

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

Observando-se os seguintes itens:

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

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

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento.

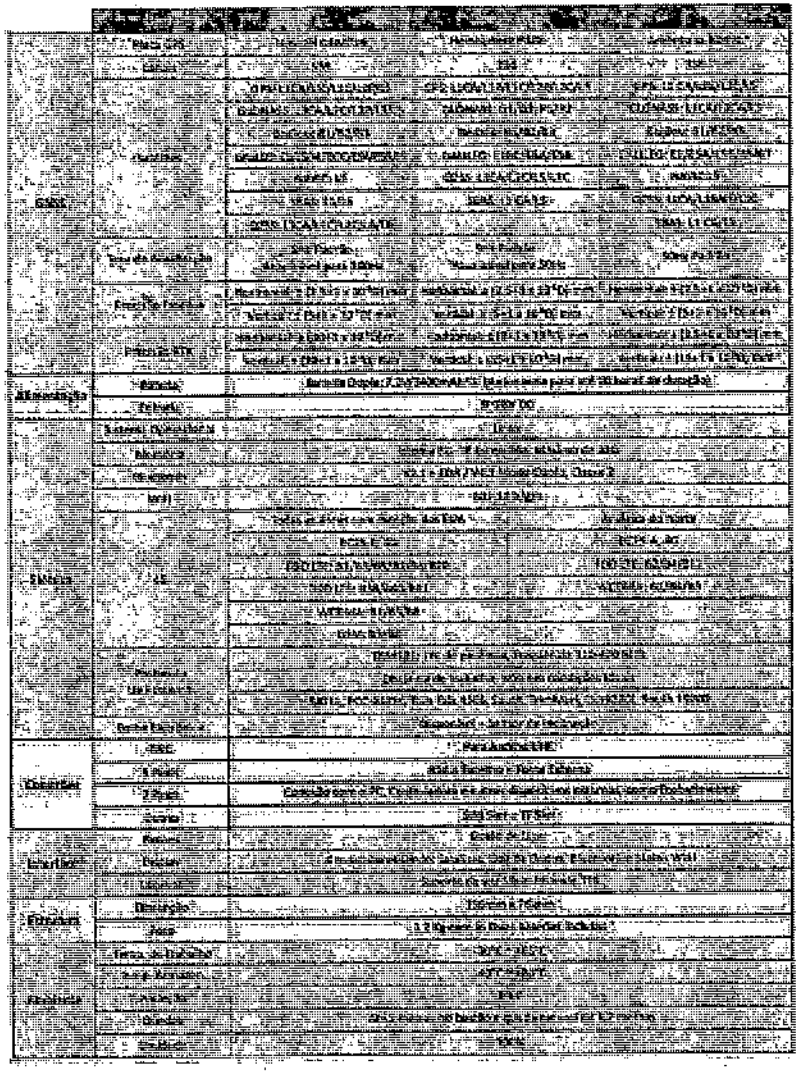
Código	Significado
ch	Pista Existente
asf	Asfalto Existente
bo	Bordo de Pista Existente
ace	Acesso Existente
mu	Muro existente
ce	Cerca Existente
cr	Crista de Talude
pe	Pé de Talude
talude	talude
talvegue	Talvegue
pt	Poste
tubo	Galeria Pluvial existente
valo	Valo Existente
edif	Edificação
pco	Ponto de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

Fonte: Arquivo Pessoal

3.1.3 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:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

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

3.1.4 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

3 - ESTUDOS
REV. 00 FEV/2025

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

Sumário do Processamento do marco: Cent

Início do rastreio:	2021/06/15 19:35:00.00
Término do rastreio:	2021/06/15 23:04:00.00
Modo de Operação do Usuário:	Estático
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites:	RAPIDA
Frequência processada:	L1
Intervalo de processamento(s):	30.00
Sigma² da pseudodistância(m):	5.050
Sigma da portadora(m):	0.050
Altura da Antena*(m):	2.015
Ângulo de Elevação(graus):	10.00
Resíduo da pseudodistância(m):	1.201 GPS 2.054 GLONASS
Resíduo da fase da portadora(m):	0.73 GPS 0.961 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geom.(m)	σ Hz²(m)	σ Vt²(m)	SIG
Sat SIRGAS (ITRF00) em 2000.4	20° 14' 0.31161"	48° 21' 19.30031"	859.154	0.012	0.008	cm
Na data do levantamento	20° 14' 34.17624"	48° 21' 19.30031"	859.151	0.012	0.008	cm
Sigma(1 σ) (m)	0.005	0.005	0.011			
Elipsoide (Geodésico)	GRS80(IUGG'80)					
Ondulação Geoidal (m)	0.000					
Altitude Ortométrica (m)	859.151					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0.150	0.650	0.030	0.060
Após 2 horas	0.330	0.530	0.017	0.034
Após 4 horas	0.170	0.230	0.009	0.018
Após 6 horas	0.120	0.180	0.006	0.012

[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.

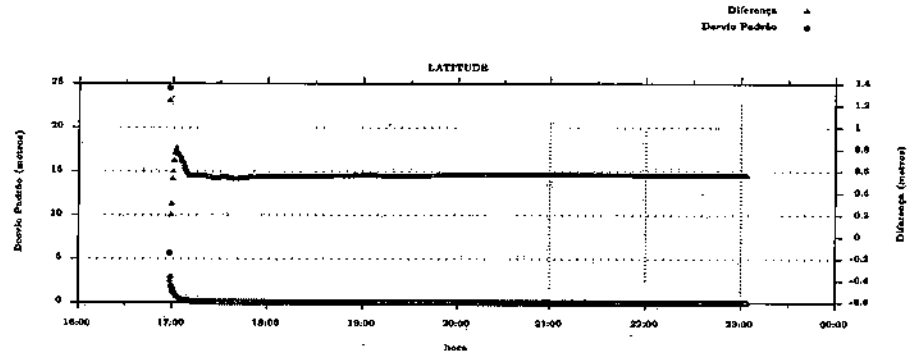
[5] A data do levantamento considerada é a data de início da sessão.

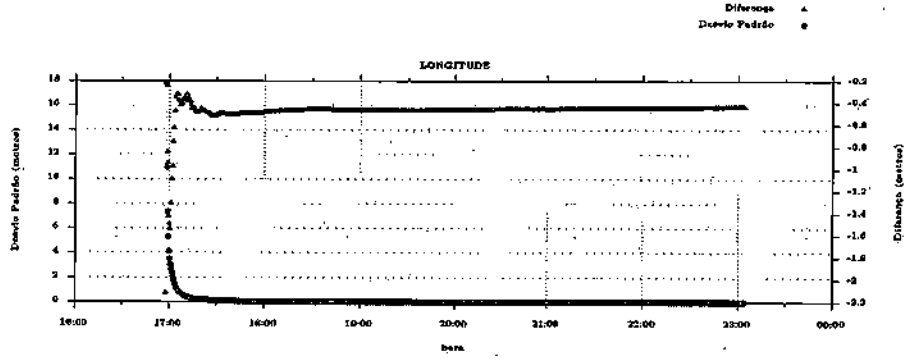
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

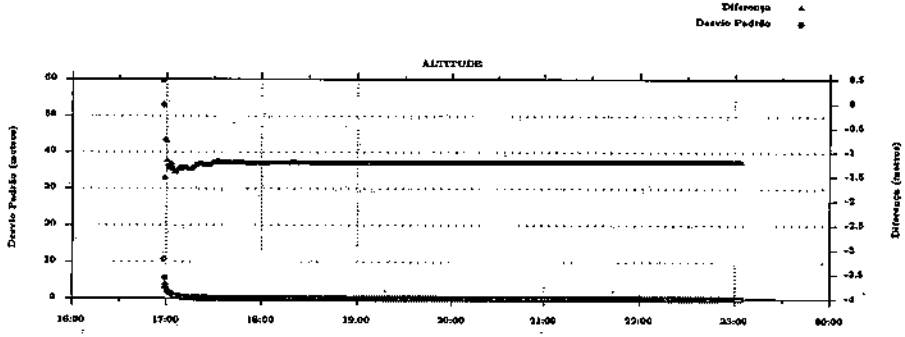
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados coletados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: dgc@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso da aplicativo 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
Cent_16082021_125716.31O







3.2 Estudo Hidrológico;

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

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

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

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

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

3.2.1 *Coleta de Dados*

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

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

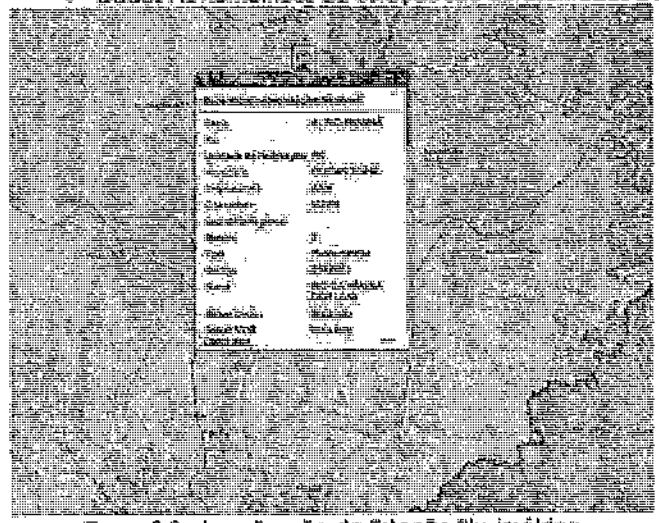


Figura 3-2 – Localização da Estação Pluviométrica
Fonte: Hidroweb

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

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

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

Dados Estação

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 Agência Nacional de Águas ANA no endereço http://hidroweb.ana.gov.br.

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

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

3.2.2 *Pluviometria*

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

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

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

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

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

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

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

Método da Califórnia:

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

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

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

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

3.2.2.1 Tipos de Chuva

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

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

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

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

3.2.3 *Processamento de Dados Pluviométricos*

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

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

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

3.2.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	100	48	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	153	180	210	60	29	153	109	34	127	46	118	64	1284	107	29	210
1943	166	140	123	24	37	90	74	143	96	90	30	43	1055	88	24	166
1944	153	124	178	31	7	29	29	116	24	116	228	31	1066	89	7	228
1945	102	71	78	47	18	113	180	18	98	81	41	131	978	82	18	180
1946	253	336	155	23	98	97	133	142	55	142	62	123	1619	135	23	336
1947	179	158	19	52	76	42	63	76	209	147	49	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	1239	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	96	1658	138	45	236
1961	96	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	161	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	66	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	1265	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	209	108	202	112	118	139	92	105	115	187	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	62	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	126	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	69	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	38	64	68	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	183	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	193	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	116	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	166	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	89	125	172	86	96	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	96	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	169	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	86	124	132	112	154				

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

Fonte: Hidroweb

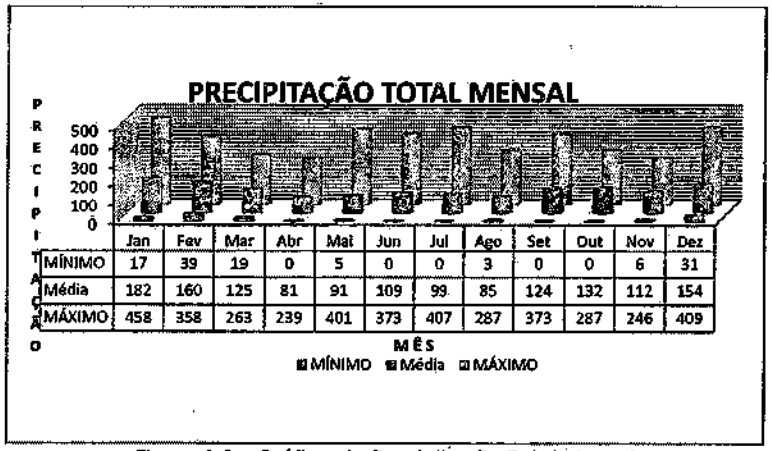


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.3.2 Precipitação Máxima Mensal

Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	49	43	25	22	39	31	10	29	43	37	66	65	458	38	10	66
1942	42	61	79	18	10	69	30	19	28	20	32	18	427	36	10	79
1943	48	41	52	17	12	27	19	61	25	26	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	364	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	76	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	19	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	35	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	6	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	6	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	9	28	44	35	28	20	31	33	37	345	29	9	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	36	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	46	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	78	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	69	26	87	64	18	50	59	49	35	579	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

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

3.2.3.3 Dias de Chuva

Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	8	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	6	12	5	6
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	16	6	6
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	6
1949	14	9	16	12	9	17	13	6	10	17	11	13
1950	16	18	19	11	14	15	9	10	11	16	12	17
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	5	13	11	21
1952	11	10	13	4	5	9	5	5	15	11	14	12
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14
1954	18	14	13	8	9	12	9	4	9	13	5	9
1955	8	8	12	9	7	13	12	6	3	7	8	12
1956	16	12	13	12	13	10	6	6	8	7	1	6
1957	18	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	5	9
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	15	9
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5
1963	18	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11
1964	2	8	12	5	3	9	7	15	10	6	6	9
1965	15	11	9	14	9	10	10	6	9	8	6	16
1966	12	18	9	4	5	7	5	6	7	10	7	10
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	6
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11
1969	10	11	6	8	6	10	4	4	9	6	14	5
1970	7	6	7	4	7	10	6	6	9	6	5	16
1971	13	7	13	7	11	8	8	8	7	5	6	11
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9
1973	16	4	10	6	9	5	7	10	14	9	9	12
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7
1975	10	11	11	5	9	6	4	6	11	9	12	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13
1978	12	10	9	0	3	4	8	7	6	10	15	6
1979	6	9	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	8	7	7	10	13	15
1982	6	13	19	6	7	13	9	7	4	17	16	16
1983	16	15	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11
1985	5	17	15	15	3	4	11	4	9	12	9	9
1986	19	18	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19
1987	16	16	5	14	13	6	6	9	0	14	6	14
1988	12	12	10	15	20	9	3	4	7	10	5	12
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15
1990	26	12	18	18	6	14	13	10	12	13	18	11
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

107	9	3	15
87	7	2	15
92	8	2	12
101	8	3	20
95	8	4	15
82	7	0	12
149	12	8	17
169	14	9	19
155	13	5	23
114	10	4	15
111	9	4	15
123	10	4	18
107	9	3	13
112	9	1	16
143	12	9	18
106	9	6	12
103	9	3	17
104	9	4	14
116	10	2	15
90	8	2	12
107	9	2	18
92	8	2	15
123	10	6	16
100	8	4	18
82	7	1	14
78	7	3	13
97	8	4	14
93	8	4	18
104	9	5	13
132	11	5	19
113	9	4	16
98	8	4	17
115	10	4	19
130	11	7	18
125	10	4	20
90	8	0	15
112	9	4	13
136	11	6	22
109	9	5	17
133	11	4	19
164	14	5	19
128	11	4	17
113	9	3	17
149	12	4	19
119	10	0	16
119	10	3	20
159	13	8	22
171	14	6	26
157	13	5	24
147	12	6	21
187	16	10	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	6	7	14	14	11	13
2001	19	15	13	8	9	8	9	6	12	10	9	12
2002	16	14	12	7	12	2	8	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	6	4	6	8	4	7	6	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	6	7	8	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	6	12	15	7	6
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	6	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

Fonte: Hidroweb

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
119	10	5	19
114	10	3	19
88	7	2	13
90	8	3	14
106	9	3	16
115	10	2	20

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

3.2.4 *Relação Intensidade-Duração-Frequência*

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

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

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

Assim temos:

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

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

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

Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL)

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

$$H = (t, T)$$

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

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

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

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

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

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

Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,490	x	20,52	)	=	149,33	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	149,33		=	163,52	mm		Max.	24 h
				0,384	x	163,52		=	62,79	mm		Max.	1 h
				0,088	x	163,52		=	14,39	mm		Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

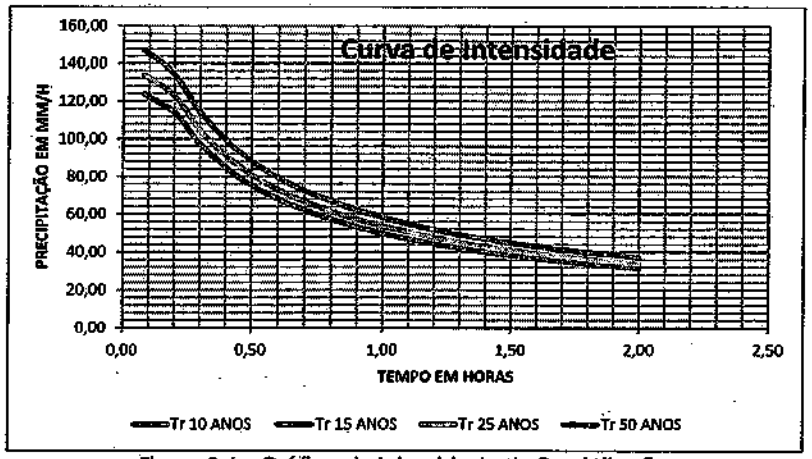


Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

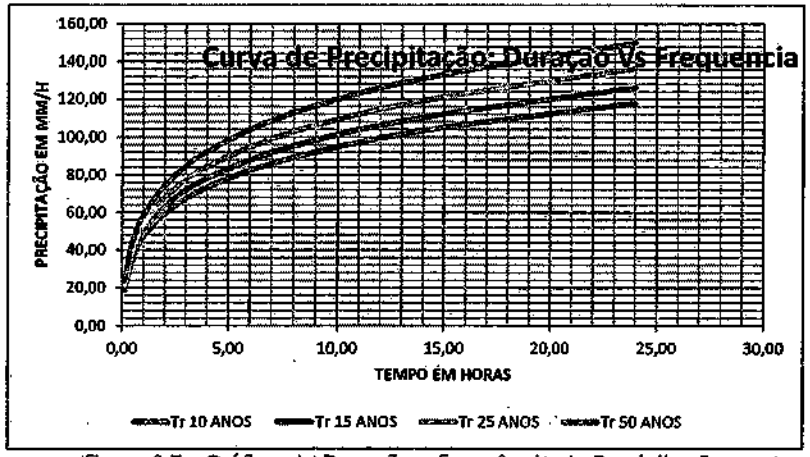


Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

3.2.5 Tempo de Recorrência

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

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

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

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

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

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de

jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

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

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

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

Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

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

Fonte: Adaptado de C.M.Tucci, 2005

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

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

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que,

ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

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

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

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

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

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

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

Fonte: Back, 2002

Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75

1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00
1952	76	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37

2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35
2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.6 *Estudo da Bacia Hidrográfica*

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

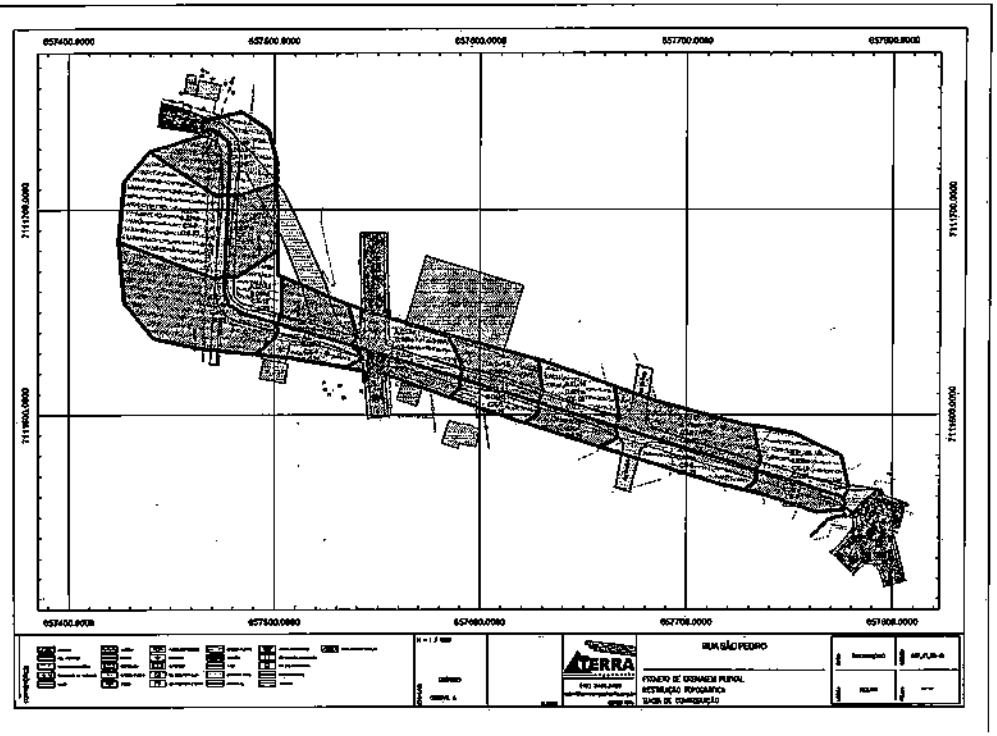
Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

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

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

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

3.2.7 *Planta da Bacia de Contribuição:*



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

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

Características da Bacia de Contribuição:

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

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

3.2.8 *Tempo de Concentração*

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

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

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

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

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

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

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

3.2.9 *Coeficiente de Deflúvio*

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

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

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

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

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

Fonte: WILKEN, 1978 APPUD PORTO, 1995.

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

3.2.10 Área Mínima

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

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

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

3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas

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

Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas

Características das Bacias				
Bacia	Área (m²)	Referencia	Coef. Deflúvio (C)	Intensidade Pluvimétrica
A.C.-01	0,07	CX-01	0,25	101,500
A.C.-02	0,22	CX-02	0,25	101,500
A.C.-03	0,23	CX-03	0,25	101,500
A.C.-04	0,06	CX-04	0,25	101,500
A.C.-05	0,05	CX-05	0,25	101,500
A.C.-06	0,04	CX-06	0,25	101,500
A.C.-07	0,05	CX-07	0,25	101,500
A.C.-08	0,08	CX-08	0,25	101,500
A.C.-09	0,05	CX-09	0,25	101,500
A.C.-10	0,08	CX-10	0,25	101,500
A.C.-11	0,09	CX-11	0,25	101,500
A.C.-12	0,06	CX-12	0,25	101,500
A.C.-13	0,07	CX-13	0,25	101,500
A.C.-14	0,10	CX-14	0,25	101,500
A.C.-15	0,08	CX-15	0,25	101,500
A.C.-16	0,08	CX-16	0,25	101,500
A.C.-17	0,13	CX-17	0,25	101,500
A.C.-18	0,09	CX-18	0,25	101,500
Total	1,63			

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Estudo de Geotécnico;

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

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo. Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

3.3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico. Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção. Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGAÇÕES	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 programados, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o Trecho onde a Rua São Pedro está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso.

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

Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

QUADRO 10 - RESUMO DOS ENSAIOS GEOTÉCNICOS						
Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
5+0,00	EX.	1006	1	Argila Argilosa Variegada	10,16	0,13
15+0,00	EX.	1005	1	Argila Variegada	7,04	0,10

Fonte: Arquivo Pessoal

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

3.3.2 *Cálculo do ISC de Projeto*

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

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

Limite superior: (X + t.S)
Limite inferior: (X – t.S)

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

Tabela 3-15 – Valores de "t"

Valores de t	
N	t
5	0,1
6	0,15
7 a 19	0,2
20	0,25
21	0,1

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-16 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
8,60	0,1	2,21	8,82
Limite Inferior			
x	t	s	LS
8,60	0,1	2,21	8,38

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

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

Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
8,60	1,29	2,21	5	7,89

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Ocorrência de Solos Moles*

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

3.3.4 Características do Materiais para Aterro

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

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

3.4 Estudo de Tráfego;

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente. O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-02 do DER/SC e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

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

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

3.4.1 Dados do Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizadas nas proximidades da estaca 15+0,00 do trecho em estudo, nos dois movimentos principais. Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

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

Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	Estaca 15+0,00 – Cruzamento com Rua São Paulo	01/06/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)
		02/06/2021	0:00 às 24:00 (24 horas)
		03/06/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: Arquivo Pessoal

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

O ano-base foi considerado para a abertura do tráfego foi o de 2021 e, consequentemente, 2031 como o 10º ano.

Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego

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

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

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

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

Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual

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

Fonte: Arquivo Pessoal

Projeção de tráfego para o trecho

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

Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento

	TAXA DE CRESCIMENTO %		
PERÍODO	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2020-2025	14,03	4,5	4,34
2025-2030	3,63	4,05	3,9
2030-2035	3,27	3,65	3,51
2035-2040	3,15	3,48	3,42

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego, para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia

considerada para 2016 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-24 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
2021	309	13	22	14	1
2022	321	13	23	14	1
2023	334	14	24	15	1
2024	348	14	25	15	1
2025	360	15	26	16	1
2026	374	15	27	17	1
2027	387	16	28	17	1
2028	401	17	29	18	1
2029	416	17	30	19	1
2030	429	18	31	19	1
2031	443	19	32	20	2

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

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

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

Tabela 3-25 – Fator de Veículo

MÉTODO USACE	VP	ÔN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,767	12,078

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		Σ (Vi * Fvi)	ANUAL	ACUMULADO
2021	182,5	112,346	20503,0583	20503,05835
2022	182,5	117,237	21395,7838	41898,84216
2023	182,5	122,342	22327,3837	64226,22588
2024	182,5	127,669	23299,5511	87525,77699
2025	182,5	132,665	24211,3284	111737,1054
2026	182,5	137,856	25158,7903	136895,8956
2027	182,5	143,251	26143,3336	163039,2293
2028	182,5	148,857	27166,4098	190205,6391
2029	182,5	154,682	28229,5272	218435,1663
2030	182,5	160,131	29223,9063	247659,0726
2031	182,5	165,772	30253,3167	277912,3893

Fonte: Arquivo Pessoal

4 PROJETOS

4.1 Projeto Geométrico

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação da Rua São Pedro, o presente especifica o segmento da região de Pien.

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 104,00m.

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

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

4.1.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* 2 faixas de tráfego com 4,50 m cada.
- *Calçada* *Nos dois lados da via* com 1,50 m.

4.1.2 Faixa de Domínio

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

4.2 Projeto de Terraplenagem

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

4.2.1 Cortes

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

4.2.2 Aterros

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

Sendo que para as área onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro esta deve ser lançada

em camadas inferiores a 0,30 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 95% do proctor Normal, para a camada final de terraplenagem esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,20 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 100% do proctor Normal.

4.2.3 Serviços Preliminares

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

4.2.4 Determinação de Volumes

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

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

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

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

4.2.5 Recomendações

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

Tabela 4-1 – Especificações de Serviço

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

Fonte: Arquivo Pessoal

4.3 Projeto de Drenagem

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

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

4.3.1 Metodologia

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

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

4.3.2 *Situação da Drenagem Existente*

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

4.3.3 *Dispositivos de Drenagem*

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

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

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

4.3.4 *Cálculo da Vazão das Bacias*

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 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:

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

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

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

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

4.3.5 *Dimensionamento Hidráulico*

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

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

4.3.6 *Coeficiente de Rugosidade de Manning*

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

Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning

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

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

Para o coeficiente de rugosidade de Manning (n) foram consideradas a seguinte indicação, conforme o livro de Gestão de águas pluviais urbanas: "a prática usual no Brasil é utilizar um coeficiente de rugosidade de Manning, de 0,013 para o cálculo de canais e galerias.

Porém, esse valor é adequado para tubos de concreto novos, mas não é representativo das reais condições de funcionamento de condutos reais.

Depois de poucos anos de funcionamento, as condições dos condutos/canais e das juntas começam a se deteriorar, e, mesmo em canais com boas condições de manutenção, é inevitável a presença de sedimentos e outros materiais que aumentam a resistência ao escoamento das águas. Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015

a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

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

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

4.3.7 *Relação de Enchimento*

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

Tabela 4-3 – Relação Y/D

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

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

4.3.8 *Equação de Dimensionamento*

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

4.3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

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

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

4.3.8.2 Raio Hidráulico – RH

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

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

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

4.3.8.3 Declividade Média

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

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

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

4.4 Projeto de Pavimentação;

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

O Projeto de Pavimentação Asfáltica da Rua São Pedro, no município de Pien, com extensão de 104,00, seguiu as orientações dos métodospreconizados pelo DER-PR.

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

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

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

4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.

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

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

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

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.

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

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

N= 2,78 E+05

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

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

ISC projeto = 7,89%

4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento

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

- Subleito → CBRp = 7,89%
- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

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

4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento

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

Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento

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

Fonte: DNIT 2006

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

R = 5,00 cm

4.4.5 Determinação das Camadas Granulares

- Espessura da Camada de Base

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

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

B = 15 – Adota-se 0,15 m

- Espessura da Camada de Sub-Base

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

$$2 \times 5 + 1 \times 15 + 1 \times h20 \geq 42$$

SB = 17 Adota-se 0,18 m

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

Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento

Camada	Material	Espessura
Revestimento	Concreto Betuminoso	0,05 m
Base	Brita Graduada	0,15 m
Sub-Base	Macadame Seco	0,18 m
Espessura Total do Pavimento		0,38 m

Fonte: Arquivo Pessoal

4.5 Projetos De Acessibilidade

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

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

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

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

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

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

4.5.1 Referências normativas

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

- ✓ ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios
- ✓ ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento

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

4.5.2 Termos, definições

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

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.

- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

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

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

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

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

- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.
- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

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

4.6 Projetos de Sinalização:

4.6.1 Sinalização Horizontal;

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

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

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

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

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

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

4.6.1.1 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

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

II.Documentos Complementares.

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

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

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

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

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

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

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

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

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica

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

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica

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

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

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

4.6.1.2 Tachões e Mini Tachões

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

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

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

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

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

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

As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

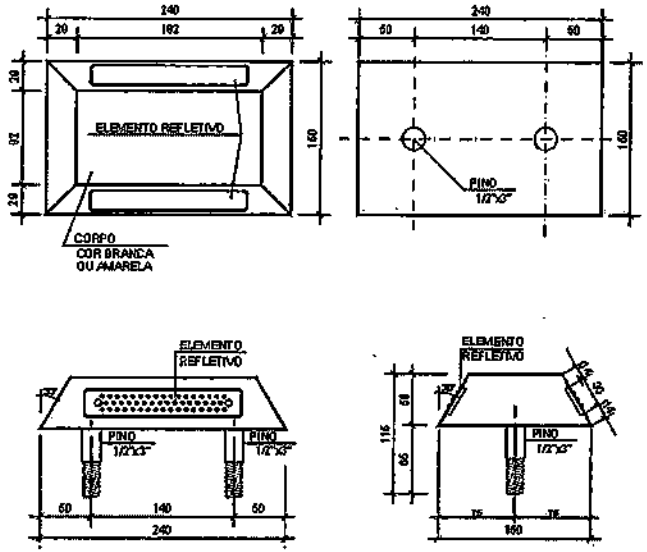
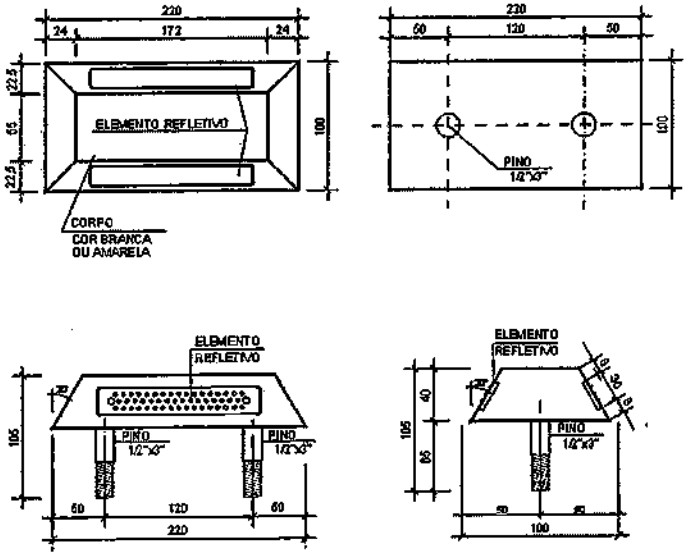


Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação



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

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

4.6.2 Sinalização Vertical;

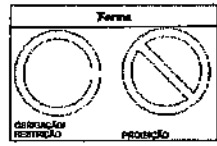
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

4.6.2.1 Sinalização de regulamentação

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

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

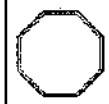
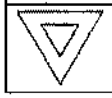
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

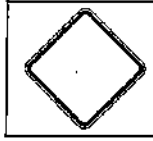
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

4.6.2.2 Sinalização de Advertência

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

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

Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

4.6.3 Sinalização de Obras;

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

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

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

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

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

4.6.3.1 Condições Determinantes

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

4.6.3.1.1 Duração da obra

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

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

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

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

4.6.3.1.2 Mobilidade da obra

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

4.6.3.1.3 Interferência no tráfego

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

4.6.3.1.4 Características da rodovia

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

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

4.6.3.1.5 Legibilidade e visibilidade

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

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

4.6.3.1.6 Credibilidade

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

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

4.6.3.2 Sinalização Vertical de Obras

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

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

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

4.6.3.2.1 Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

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

4.6.3.2.2 Dimensões

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

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

Essas medidas se referem a:

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

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

4.6.3.2.3 Posicionamento das placas

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local

específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

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

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

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

4.6.3.2.4 Materiais utilizados

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

4.6.3.3 Sinalização Vertical de Advertência de Obras

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

4.6.3.3.1 Sinal A-24: Obras

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

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

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

Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras

4.6.3.4 Sinalização Vertical de Regulamentação

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

4.6.3.4.1 Sinal R-7: Proibido ultrapassar

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

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

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

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

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

4.6.3.4.2 Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

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

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

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

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

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

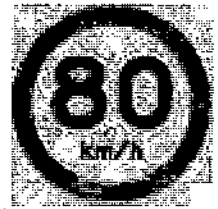


Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

4.6.3.5 Sinalização Vertical de Indicação de Obras

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

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

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

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

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

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

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

4.6.3.5.2 Sinal de fim de obras

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

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

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

4.6.3.6 Projetos – Tipo

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

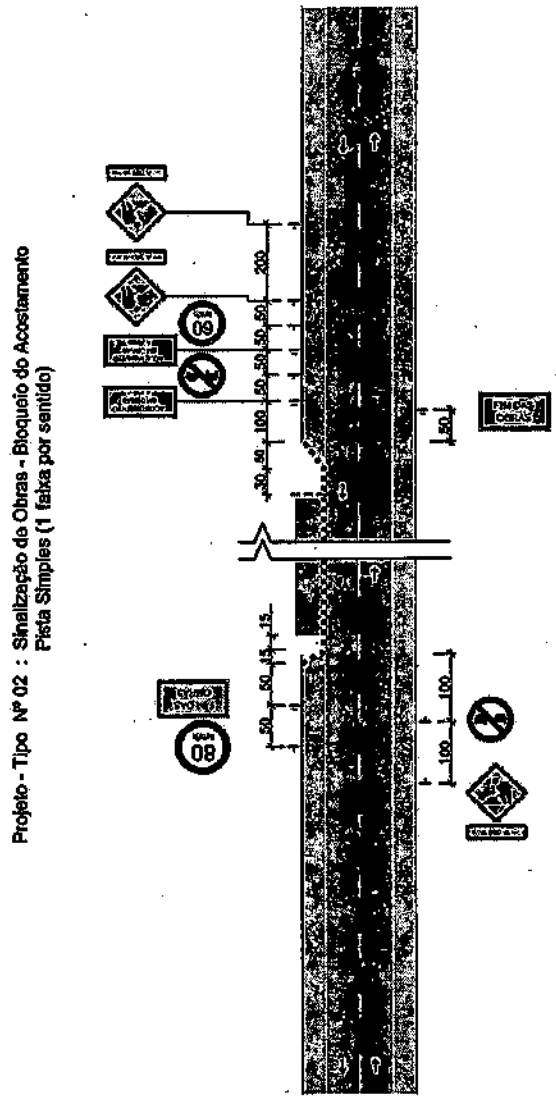


Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido de circulação
- iluminação 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 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

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

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

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

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

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

Relatório de Cálculo de Volume

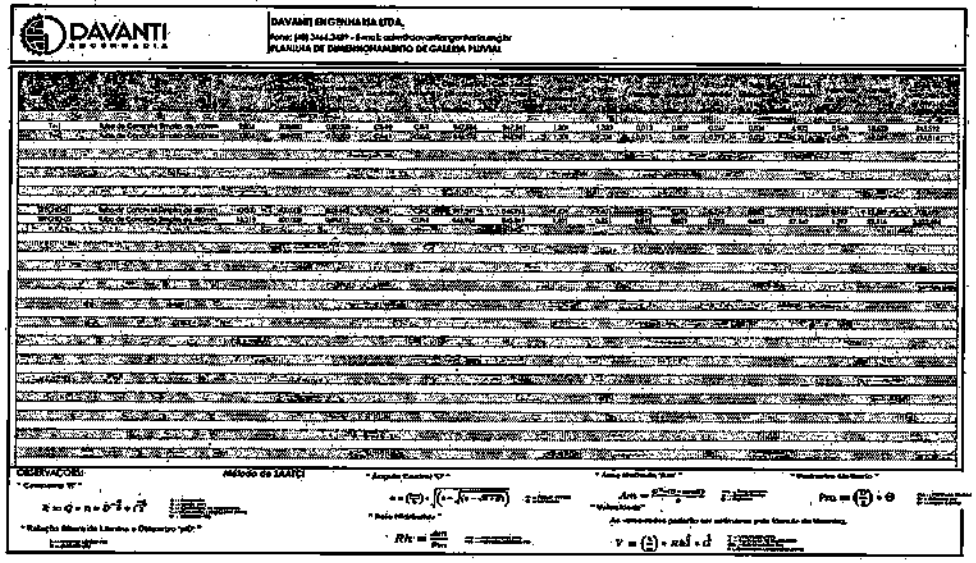
	Distancias (m)		Área (m²)		Volume Facial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Estaca	Progressiva	Semi-Distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	Corte3	Aterro3
0+000,00	0,00	0,00	0,47	0,14	0,000	0,000	0,000	0,000
0+006,09	6,09	3,05	3,50	0,07	21,224	0,639	21,224	0,639
0+012,35	12,35	3,13	2,01	0,65	17,246	3,193	38,470	3,832
0+018,62	18,62	3,14	1,09	1,41	9,719	7,399	48,188	11,231
0+020,00	20,00	0,69	1,11	1,48	1,518	1,994	49,706	13,225
0+040,00	40,00	10,00	0,59	0,87	17,000	23,500	66,705	36,725
0+060,00	60,00	10,00	2,75	0,23	33,400	11,000	100,106	47,725
0+080,00	80,00	10,00	6,52	0,00	92,700	2,300	192,806	50,025
0+086,49	86,49	3,25	7,65	0,00	45,657	0,000	238,464	50,025
0+093,73	93,73	3,62	6,89	0,00	52,273	0,000	290,736	50,025
0+100,00	100,00	3,14	5,43	0,00	38,623	0,000	329,360	50,025
0+100,96	100,96	0,48	4,89	0,00	4,954	0,000	334,313	50,025
0+104,00	104,00	1,52	0,81	0,73	8,664	1,110	342,977	51,134
Total					342,977	51,134	18	13

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

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	+	104,00	342,98	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada	0	+	0	0	+	104,00	38,35	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	0	0	+	104,00	12,78	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+		0,00	
		+			+			Bota Fora	0	+	0	0	+	104,00	291,84	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Caixa de Empréstimo		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+		0,00	Bota Fora		+			+		0,00	

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		342,98		342,98	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	51,13		51,13	10.226
TRANSPORTE EMPRÉSTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE CAIXA DE EMPRÉSTIMO (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	291,84		291,84	875.520
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		38,35		38,35	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		12,78		12,78	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		291,84		291,84	

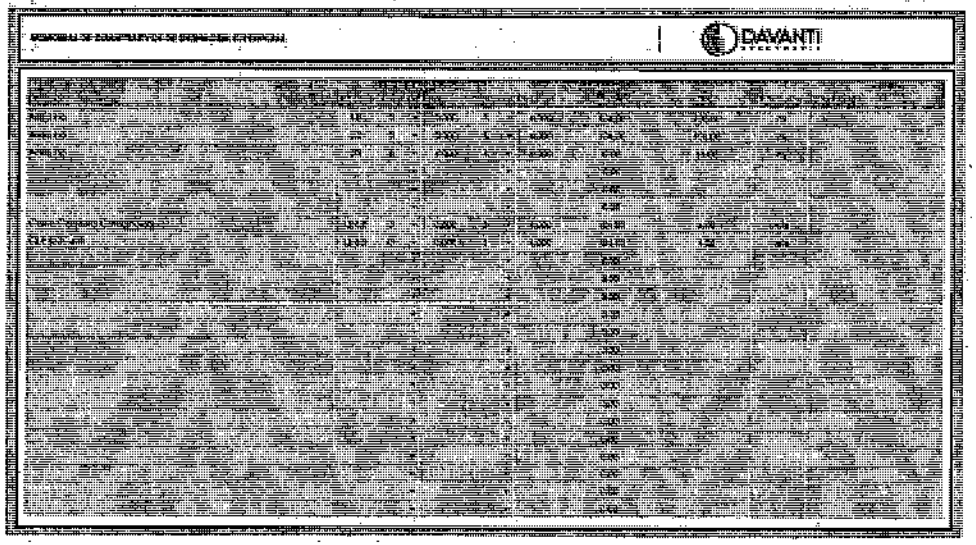


DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL

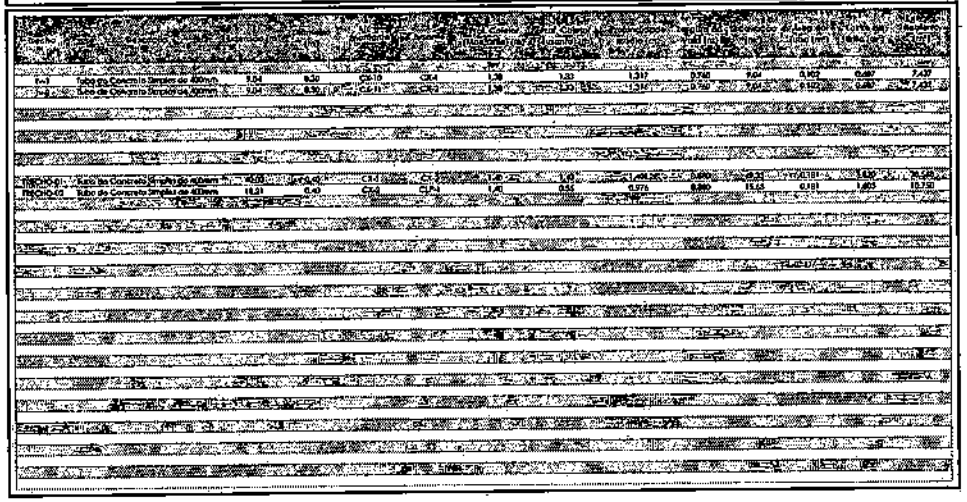
OBSERVAÇÕES:

MÉTODO DO SAATCI



DAVANTI ENGENHARIA

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br
MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITARIVOS DE GALERIA PLUVIAL



Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				**83,06**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	83,06	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				**64,19**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				64,19	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria		9,2 Km		0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**6,50**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita		9,2 Km		59,77	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
Tubo de Concreto Simples de 400mm	76

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TERRA Engenharia

PROJETO:	RUA SÃO PEDRO	TRECHO				DIMENSÕES					QUANTIDADES			
TRECHO:	ÚNICO	INÍCIO		FINAL		Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	m²	m²	T	Ligantes Asfálticos
Regularização Sub-Leito		0	+ 0,00	5	+ 4,00	184,00	10,00	-	-	-	1.839,78	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	+ 0,00	5	+ 4,00	184,00	10,00	0,180	1,6	-	1.839,78	187,05	299,28	-
Base - BGTC		0	+ 0,00	5	+ 4,00	184,00	9,30	0,150	1,8	-	707,20	148,09	266,56	-
Pintura de Ligação - RR-2C		0	+ 0,00	5	+ 4,00	184,00	9,00	-	1,0	0,5	935,53	-	-	0,47
Imprimação - EAI		0	+ 0,00	5	+ 4,00	184,00	9,00	-	1,0	1,1	932,53	-	-	1,02
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)		0	+ 0,00	5	+ 4,00	184,00	9,00	0,050	2,40	5,0	935,53	46,76	112,22	5,61

ACESSO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES					QUANTIDADES			
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	m²	m²	t	Ligantes Asfálticos
Regularização Sub-Leito				Var.	7,00	-	-	-	94,25	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco				Var.	7,00	0,180	1,6	-	94,26	16,97	27,15	-
Base - BGTC				Var.	6,50	0,150	1,8	-	91,39	13,71	24,68	-
Imprimação De - EAI				Var.	6,00	-	1,0	0,5	88,32	-	-	0,84
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)				Var.	6,00	-	1,0	1,1	88,32	-	-	0,10
				Var.	6,00	0,050	2,40	5,0	88,32	4,42	10,60	0,53

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	ANM		DNIT			QUANTITATIVOS			
	Cocm.	Up.	Granulares (m³/KM)	Betim (m³/KM)	Ligantes (t/KM)	Total (m²)	Total (m³)	Total (Toneladas)	Total Ligantes (Toneladas)
Regularização Sub-Leito						1.133,44			
Sub-Base - Macadame Seco	0,2	-	824,96	3.709,32			204,00	324,43	
Base - BGTC	0,2	31,3	1.652,48	12.479,22			161,70	291,22	
Pintura de Ligação - RR-2C	0,2	61,3		56,25	1.031,55	935,53			0,47
Imprimação - EAI	0,2	61,3		99,36	1.026,55				1,13
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)	0,2	61,3	470,89	7.200,42	615,37		93.760,42	122,82	6,16

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

TERRA Engenharia

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				93,01	1,50	-	-	139,52	-
Lastro de Brita				93,01	1,50	0,03	-	139,52	4,19
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				93,01	1,50	0,07	-	139,52	9,67
Piso Alerta				4,60	0,30	0,020	-	1,38	-
Assentamento Piso				4,60	0,30	0,050	-	1,38	0,07

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				89,59	1,50	-	-	134,39	-
Lastro de Brita				89,59	1,50	0,03	-	134,39	4,04
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				89,59	1,50	0,07	-	134,39	9,34
Piso Alerta				4,60	0,30	0,020	-	1,38	-
Assentamento Piso				4,60	0,30	0,050	-	1,38	0,07

SEGMENTO:	3	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				13,42	1,50	-	-	20,13	-
Lastro de Brita				13,42	1,50	0,03	-	20,13	0,60
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				13,42	1,50	0,07	-	20,13	1,41

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m²)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			294,48	-
Lastro de Brita				8,83
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)			291,72	20,42
Piso Alerta			2,76	-
Assentamento Piso			2,76	0,14

Memória de Cálculo de Placas para 5.0-P-Sinalizacao-Fin

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
25AE5	A-32b_SV	A-32b	0+17,96	L = 0,45m	LD	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657473,9782	7111728,7897
25900	A-32b_SV	A-32b	0+27,18	L = 0,45m	LE	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657483,6403	7111719,4875
25951	Rua_SV	Rua	0+87,57	L=0,45x0,25m	LD	0,112	ALINHAMENTO - RuaDourados	657470,7278	7111659,0298
25214	R-1_SV	R-1	0+96,65	L = 0,25m	LD	0,302	ALINHAMENTO - RuaDourados	657475,4906	7111645,5904

Memória de Cálculo de Suportes para 5.0-P-Sinalizacao-Fin

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
25AA6	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657473,9782	0+17,96	LD	Metálico	7111728,7897
2594D	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657483,6403	0+27,18	LE	Metálico	7111719,4875
252EF	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657470,7278	0+87,57	LD	Metálico	7111659,0298
25178	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657475,4906	0+96,65	LD	Metálico	7111645,5904

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 5.0-P-Sinalizacao-Fin

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
25DDC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DDB	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DDA	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DD9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DD8	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DD7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DD6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DD5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DD4	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DCF	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25DCB	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
253B9	LFO-1	56,14	0,1	Contínua	5,61	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
2513E	LFO-2	21,56	0,1	1x2	0,72	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar
25139	LBO	16,97	0,1	Contínua	1,7	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
E49F	LBO	101,16	0,1	Contínua	10,12	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
E495	LBO	103,49	0,1	Contínua	10,35	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
E493	LFO-1	19,1	0,1	Contínua	1,91	amarela	Tinta acrílica	não	0	implantar

FORNECIMENTO							
Chapa		Película Fundo		Película Legenda/Orla		Suportes	
Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Alumínio	0,814	Tipo I	0,814	Tipo I	0,2442	Coluna Simples	4

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	4			Coluna Simples	4		

Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	39,93
Tinta acrílica-amarela	8,24

Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
FTP-branca	14,4
LRE-branca	3,36
LFO-1-amarela	7,52
LFO-2-amarela	0,72
LBO-branca	22,17

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

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	4
TOTAL		4

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	FTP	36
	LRE	8,4
	LFO-1	75,24
	LFO-2	21,56
	LBO	221,62
TOTAL		362,82

6 MEMORIAL DESCRITIVO

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

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

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

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

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

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

6.1 Serviços Preliminares

6.1.1 Placa de Obra

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

Para fabricação da placa de obra é necessário quadro de metalon 20x20 mm e lona 350 grs, com impressão digital

TERRA Engenharia 6 - MEMORIAL DESCRITIVO
REV. 00 FEV/2025

fixada em estrutura de madeira.

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

6.1.2 Demolição e Carga de Calçada

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

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

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

6.1.3 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

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

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

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

6.2 Terraplenagem

6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

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

6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;

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

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

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

6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora

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

6 - MEMORIAL DESCRITIVO
TERRA Engenharia REV. 00 FEV/2025

6.3 Drenagem

6.3.1 *Escavação Mecanizada de Vala*

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

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

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

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

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

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

6.3.2 *Reaterro de Vala sem controle de compactação*

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

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

6.3.3 *Lastro de Vala com Pedra Brita*

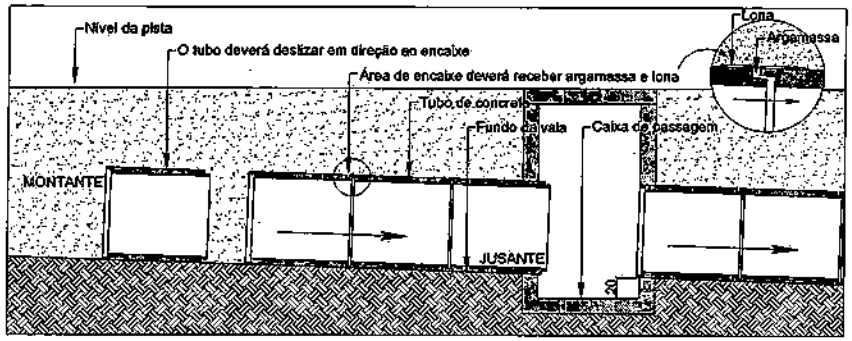
Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

6.3.4 *Galerias de Águas Pluviais*

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

Os tubos devem ser limpos internamente e sem defeitos, não podendo ser assentadas as peças trincadas. Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos. Os tubos deverão ser colocados cuidadosamente, seguindo-se todas as dimensões de profundidade e os valores de declividade indicados nos desenhos técnicos, de modo a ficarem no alinhamento, repousando em leito de material

compactado com soquete mecânico para que fique suficientemente firme e uniforme impedindo assim recalque e deslocamentos. As tubulações por declividade serão sempre assentadas de jusante para montante, com o macho voltado para jusante (figura abaixo).



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

Os tubos devem ser içados por retro escavadeira e posicionados com auxílio de um servente, sendo que serão encaixadas ainda içadas e acopladas com ajuste manual, sem necessidade de manobra de deslizar sobre o Lastro. Concomitante com o assentamento do tubo, deve ser posicionada a lona plástica que vai revestir a emenda, que deve envolver todo o perímetro desta junção.

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

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

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

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

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

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

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

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

6.3.6 *Caixa de Ligação e Passagem*

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

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

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

6.3.7 Meio Fio 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.

6.4 Pavimentação Asfáltica

6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito;

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

6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco:

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

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

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

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

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

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

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

6.4.3 Base de Brita Graduada

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

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

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

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

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

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

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

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

Características do material:

- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0.3%.

6.4.4 Imprimação

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

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

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

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

6.4.5 Pintura de Ligação

Na pintura de ligação deve ser aplicado o seguinte material asfáltico: - emulsão catiônica de ruptura rápida RR-1C, a taxa de aplicação da emulsão, definida é de 0,5 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.

6.4.6 Revestimento Asfáltico

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

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

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

O Revestimento não poderá distar há mais de 100 km do empreendimento. A densidade para efeito de orçamento foi considerada as

médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de 2,40 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.

6.5 Sinalização Viária

6.5.1 Sinalização Horizontal

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

determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

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

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

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

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

6.5.2 *Sinalização Vertical*

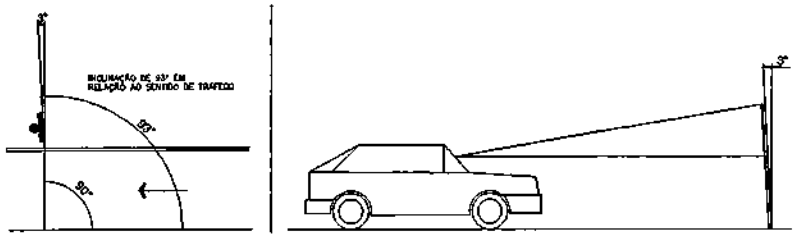
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

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

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de

concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

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



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

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

6.6 Ensaios Tecnológicos

6.6.1 *Ensaios de Subleito*

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

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

6.6.2 Ensaios de Base

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

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

6.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica

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

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

6.6.4 Ensaios de Concreto

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

6.7 Critérios de Medição e Pagamento.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6 - MEMORIAL DESCRITIVO
TERRA Engenharia REV. 00 FEV/2025

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

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

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

6.7.1 Considerações Gerais

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

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

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

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

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

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

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

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

6.8 Limpeza Geral

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

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

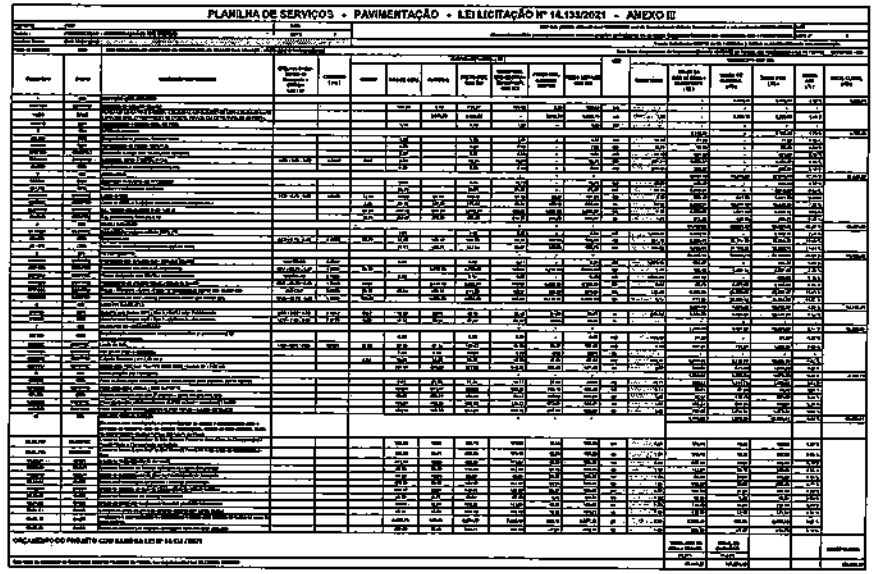
Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.

7 ORÇAMENTAÇÃO

7.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – RUA SÃO PEDRO - Extensão 104,00 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

7.2 Planilha Orçamentária


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

7.3 BDI

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

Foi determinado o BDI de 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 CEF.

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%**	

7.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: PIEN — Prioridade: 92
Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS — SAM: 0
Local: RUA SÃO PEDRO — Lote: 1

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial x1 = Pav.	Comercial x2 = N pav.	Local x1 = Pav.	Local x2 = N pav.
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)	CCC	87,00	0,50		
	Areia	Areal -	LCB			8,70	0,50
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Paralelepípedos/Blocos Regulares / Meio-fio	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			8,70	0,50
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	118,60	0,00		
	CAP-50/70	(4)	MAQ	80,70	0,60		
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	98,00	0,70		
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	98,00	0,70		
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			27,00	0,00
	Concreto Usinado	(2)	LMC			27,00	0,00
	EAI / CM-30	(4)	MAF	80,70	0,60		
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	80,70	0,60		
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	87,00	0,50		
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			8,70	0,50
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			8,70	0,50
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			8,70	0,50
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			8,70	0,50
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00
	Solo argiloso	(2)	LCB			2,00	0,00
	Tijolos	(2)	LCC			2,00	0,00
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			87,00	0,50
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			2,00	0,00
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			2,00	0,00
	Meio-fio	(2)	LCC			2,00	0,00
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			2,00	0,00
	Tubo	(1)	LCC			18,00	0,00
DESTIN O: FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			23,80	0,00
	Brita	Pedreira	LCC			23,80	0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70		
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			33,00	0,00
	Brita	Pedreira-	LCB			0,20	0,00
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			0,20	0,00
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	80,70	0,60		
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	128,60	0,00		
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	80,70	0,60		
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			6,50	0,00
	Brita	Pedreira	LCB			6,50	0,00
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			6,50	0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70		

Tabela Referência: DER/PR de OUTUBRO/24 | SINAPI de DEZEMBRO/2024 sem desoneração

Obs.:

Local	Origem
(1)	Fábrica de tubo mais próximo, 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

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO

Foto01 – Estaca 0+010

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PEDRO

8.1 Sondagem

Foto01 – Estaca 0+080

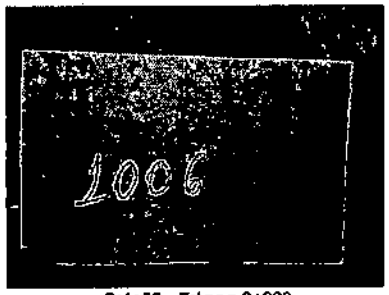


Foto02 – Estaca 0+080

8 - RELÁTORIO FOTOGRÁFICO
TERRA Engenharia REV. 00 FEV/2025

9 BOLETIM DE SONDAGEM

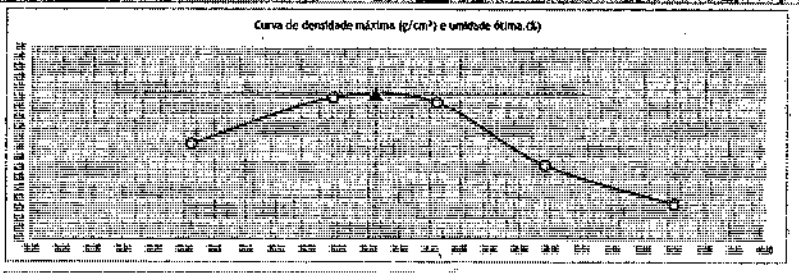
COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

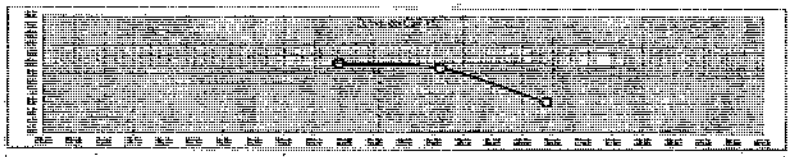
ATERRA

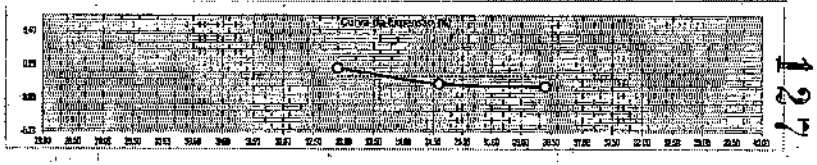
Serviço:	Material de Sondagem	Furo:	1000 EX	Prof.:	0,00 a 1,50
Material:	Argila Arenosa Variegada				
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR				
Local:	Rua São Pedro			Data:	25/07/2021

CARACTERISTICAS		AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação	Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	71	76
Disco Espaçador (Pol)	2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	88,67	90,35
Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,364			Cápsula + Solo Seco (g)	78,85	78,26
Cilindro	Horas	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	18,44	18,56
Proctor / C.B.R.		Ps (g) =	4969,9	Água (g)	11,82	12,09
				Solo Seco (g)	58,41	59,70
Umidade Ótima (%)	33,59	Peso da água		Umidade %	20,24	20,25
C.B.R. (%)	10,16	Água (g) =	1010,1	Média	20,24	
Expansão (%)	0,13					

Descrição				Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº
				2	5	29	27	16	15
Água	g	a	-	1820	1740,10	1860	1980	2100	2220
	%	b	-	27,0	29,0	31,0	33,0	35,0	37,0
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	8139,0	8809,0	8841,0	8421,0	8145,0	8199,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4195,0	4661,0	4595,0	5312,0	4142,0	4248,0
Solo úmido	g	e	d+e	3944,0	4148,0	4246,0	4109,0	4003,0	3951,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2298,3	2296,3	2328,0	2329,9	2305,3	2302,5
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,716	1,807	1,824	1,764	1,736	1,716
Cápsula	nº	h	-	1033	58	67	49	22	44
Solo úmido + cápsula	g	i	-	91,67	99,82	96,58	92,83	95,49	80,32
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	74,08	78,68	74,86	72,75	73,89	68,60
Peso da Água	g	l	i - j	17,61	20,24	21,73	19,88	21,60	21,52
Peso da Cápsula	g	m	-	16,85	18,10	11,98	18,19	17,75	15,90
Solo Seco	g	n	j - m	57,21	61,48	62,88	54,56	56,14	52,90
Umidade	g	o	l / n	30,60	32,90	34,60	36,40	38,50	40,70
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	o	g / (1+o)	1,314	1,360	1,355	1,293	1,254	1,220







127

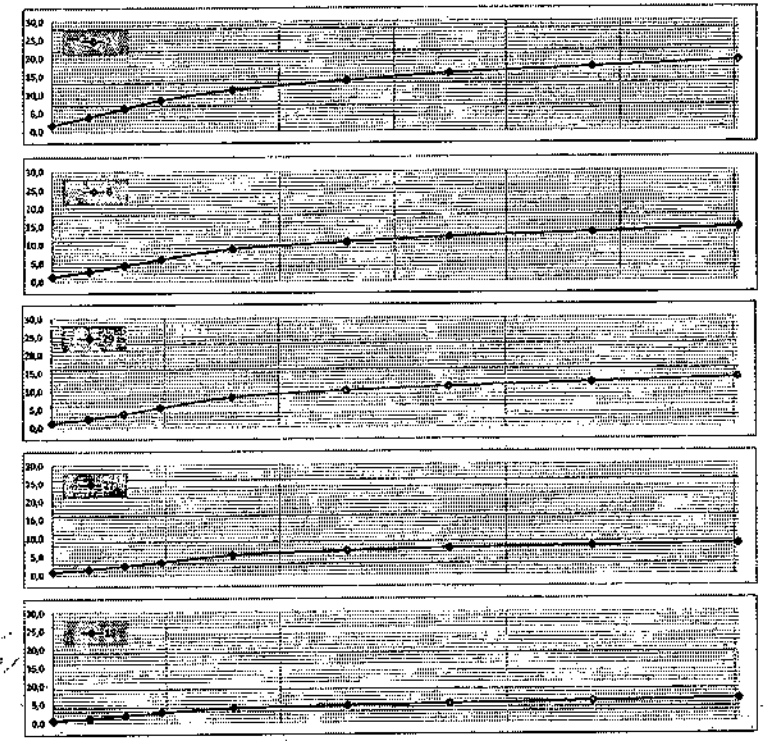
ISC e EXP

TERRA

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

Cilindro		2			6			29			27			16		
Altura do Cilindro (cm)		12,699			12,695			12,679			12,689			12,539		
Data	Hora	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dif. (mm)	Exp. %
26/07/2021	11:00:00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00
27/07/2021	11:06:00	10,20	0,20	0,16	10,17	0,17	0,13	10,09	0,09	0,07	10,05	0,05	0,04	10,02	0,02	0,02
28/07/2021	11:06:00	10,23	0,23	0,18	10,19	0,19	0,15	10,10	0,10	0,08	10,06	0,06	0,05	10,03	0,03	0,02
29/07/2021	11:06:00	10,26	0,26	0,20	10,21	0,21	0,17	10,10	0,10	0,08	10,08	0,08	0,06	10,03	0,03	0,02
30/07/2021	11:05:00	10,28	0,28	0,22	10,23	0,23	0,18	10,11	0,11	0,09	10,09	0,09	0,07	10,04	0,04	0,03

T	Penet.	Cilindro	2		6		29		27		16	
Min.	mm	L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)	L	Pressão (Kg/m²)	L	Pressão (Kg/m²)	L	Pressão (Kg/m²)
		(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	1,48	1,7	1,7	1,42	1,2	1,2	1,11	1,1	1,1	1,03	0,7	0,7	0,95	0,5	0,5
1,0	1,27	3,77	3,8	3,8	3,26	2,7	2,7	2,33	2,4	2,4	1,85	1,5	1,5	1,78	1,1	1,1
1,5	1,90	6,01	6,2	6,2	5,41	4,3	4,3	3,99	3,7	3,7	3,23	2,4	2,4	3,01	1,9	1,9
2,0	2,54	8,19	8,4	8,4	7,57	5,9	5,9	5,23	5,4	5,4	4,52	3,3	3,3	4,29	2,7	2,7
3,0	3,81	10,87	11,2	11,2	10,05	8,8	8,8	8,01	8,3	8,3	6,61	5,3	5,3	6,21	3,8	3,8
4,0	5,08	13,12	13,7	13,7	12,02	10,6	10,6	9,72	10,1	10,1	8,02	6,4	6,4	7,61	4,5	4,5
6,0	7,62	15,18	15,7	15,7	14,16	12,9	12,0	11,02	11,1	11,1	9,09	7,2	7,2	8,48	5,0	6,0
8,0	10,15	16,96	17,4	17,4	15,77	13,2	13,2	11,81	12,2	12,2	9,74	7,7	7,7	9,24	5,6	5,9
10,0	12,70	18,16	19,1	19,1	16,89	14,4	14,4	13,09	13,5	13,4	10,75	8,2	8,2	10,20	6,2	6,2
CBR	70,31	11,56			9,41			7,66			4,72			3,84		
CBR'	105,46	12,99			10,04			8,95			6,10			4,25		



LIMITES FÍSICOS

TERRA

Serviço: Material de Sondagem | Furo: 1006 EX | Prof.: 0,00 a 1,50 | Material: Argila Arenosa Variegada

Cliente: Prefeitura Municipal de Pién - PR

Local: Rua São Pedro | Data: 26/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2		995,25	100,00%
2 1/2"	63,5		995,25	100,00%
2"	50,8		995,25	100,00%
1 1/2"	38,1		995,25	100,00%
1"	25,4		995,25	100,00%
3/4"	19,1		995,25	100,00%
1/2"	12,7	0,00	995,25	100,00%
3/8"	9,5	9,45	985,80	99,15%
4	4,8	11,25	974,55	98,02%
10	2,0	84,06	891,49	89,57%

Peso da Amostra Úmida: 100,00 | Peso da Amostra Seca: 99,47

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Porcentagem que Passa Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	24,44	75,03	75,43%	67,57%
200	0,075	36,11	38,92	39,13%	35,05%

Amostra para Granulometria

Amostra Total Úmida (g)		1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)		103,76
Solo Úmido Pass. #10 (g)		896,24
Solo S. Pass. #10 (g)		891,49
Amostra Total Seca (g)		995,25

Umidade Higroscópica

Cápsula Nº.:	75	69
Cápsula+Solo Úmido(g)	73,19	62,06
Cápsula+Solo Seco(g)	70,86	61,172
Peso da Cápsula (g)	17,81	16,61
Água (g)	0,32	0,34
Solo Seco (g)	61,05	62,91
Umidade %	0,52	0,54
Média	0,53	

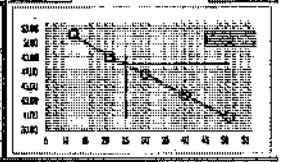
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
117	12,32	10,99	7,72	1,33	3,27	40,67	41			
146	12,84	11,57	8,44	1,37	3,13	43,77	40			
102	12,18	10,89	7,84	1,38	2,96	46,62	30	1,029	47,97	48,02
133	12,02	10,41	7,13	1,61	3,28	49,09	21	0,973	47,76	
145	13,65	11,97	8,37	1,88	3,60	52,22	12			

LIMITE DE PLASTICIDADE

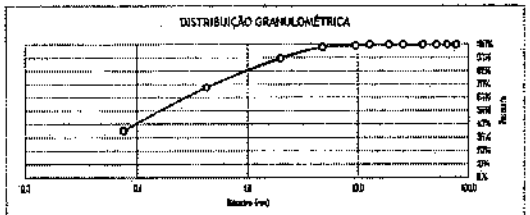
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
129	9,66	9,20	7,49	0,46	1,71	26,97
136	10,08	9,41	7,21	0,64	2,23	28,70
135	9,36	9,15	8,23	0,28	0,95	29,47
116	12,26	10,56	6,30	0,66	2,26	28,85
111	9,94	9,34	7,21	0,60	2,13	28,17
			28,67			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	1,98%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	8,45%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	22,01%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	32,52%
Passando na #200	35,05%
Limite Liquidez	48,02
Limite Plasticidade	28,67
Indice Plasticidade	19,35
Indice de Grupo	2
Classificação H.R.B.	A7-6

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



Data

Operador

10 A.R.T

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART **CREA-SC**
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2022 **8445829-0**
Substituição de ART 7845446-2
Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

OELITON ANTUNES COELHO
Título Profissional: Engenheiro Civil — RNP: 2511047721 Registro: 115283-2-SC
Empresa Contratada: DAVANTI ENGENHARIA LTDA — Registro: 127722-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE PIÊN — CPF/CNPJ: 78.002.666/0001-40
Endereço: RUA AMAZONAS — Nº: 373
Complemento: — Bairro: CENTRO
Cidade: PIÊN — UF: PR — CEP: 83860-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 345.061,58 — Honorários: — Ação Institucional:
Contrato: 044/2021 — Celebrado em: 19/05/2021 — Vinculado à ART: — Tipo do Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIÊN — CPF/CNPJ: 78.002.666/0001-40
Endereço: DIVERSOS — Nº: S/N
Complemento: — Bairro: DIVERSOS
Cidade: PIÊN — UF: PR — CEP: 83860-000
Data de Início: 19/05/2021 — Data de Término: 06/09/2022 — Coordenadas Geográficas: — Código:
Finalidade: Infra-estrutura

4. Atividade Técnica

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

5. Observações

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

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

ASCEA - 9

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa de ART: ART ISENTA
ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.
. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

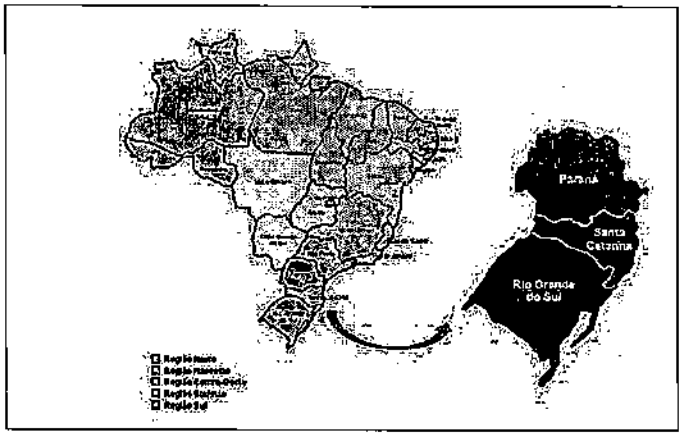
ORLEANS - SC, 06 de Setembro de 2022

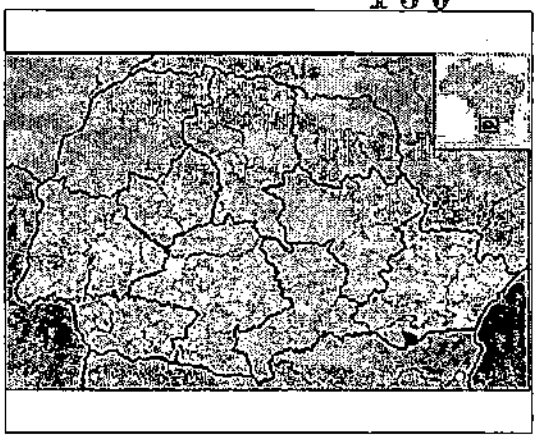
OELITON ANTUNES COELHO
069.210.969-20

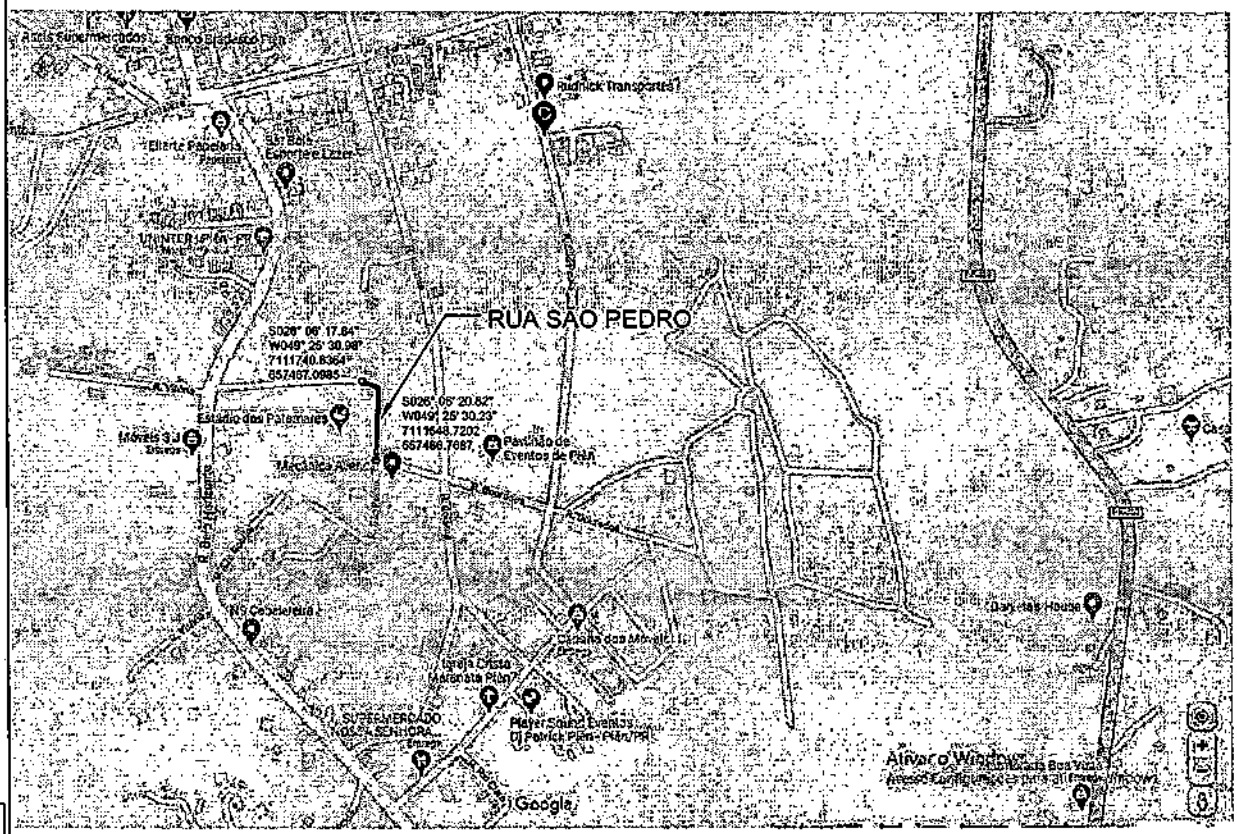
Contratante: MUNICÍPIO DE PIÊN
78.002.666/0001-40

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000
falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2167

CREA-SC







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA SÃO PEDRO
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
P-TER-LOC-0	CENTRO	PIÊN – PR	MARÇO/2025

TERRA Engenharia
Fone: (48) 3466.3489
CONSULTOR: TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01
Bairro Centro
O R L E A N S/SC

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR

PÁGINA: 01

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
00	03/06/2025	A	MOURO	Emissão Inicial

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

MUNICÍPIO DE PIÊN

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME I

RELÁTORIO DO PROJETO

RUA SÃO PAULO

CENTRO

PIÊN – PR

TERRA Engenharia

48-3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

02	Exigências	OAC	05/03/2025
01	Atualização de Orçamento	OAC	01/10/2021
00	Emissão Inicial	MCM	29/09/2021
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURAS:

Figura 2-1 Localização do Empreendimento 2.11
Figura 3-1- Localização BASE....3.15
Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica....3.24
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal....3.30
Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal....3.32
Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva....3.34
Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação....3.37
Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação....3.37
Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação....4.82
Figura 4-2 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação....4.83
Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras....4.92
Figura 4-4 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar....4.93
Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida....4.94
Figura 4-6 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros....4.95
Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento....4.96
Figura 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda....4.97

TABELAS:

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento....3.17
Tabela 3-2 – Dados da Estação Analisada para o Trecho....3.25
Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações....3.28
Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal....3.30
Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva....3.32
Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL)....3.35
Tabela 3-7 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência....3.36
Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos....3.39
Tabela 3-9 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno....3.40
Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima....3.40
Tabela 3-11 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões....3.47
Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas....3.48
Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas....3.49
Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos....3.50
Tabela 3-15 – Valores de "t"....3.51
Tabela 3-16 – Limites do CBR....3.52
Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto....3.52
Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego....3.54
Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego....3.54
Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária....3.55
Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas....3.55
Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual....3.56
Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento....3.56
Tabela 3-24 – Tráfego Projetado....3.57
Tabela 3-25 – Fator de Veículo....3.57
Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N"....3.58
Tabela 4-1 – Especificações de Serviço....4.62
Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning....4.65
Tabela 4-3 – Relação Y/D....4.66
Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento....4.69
Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento....4.70
Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento....4.71
Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica....4.79
Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre....4.79
Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica....4.80
Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre....4.80
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação....4.84
Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação....4.84
Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência....4.85

SUMÁRIO:

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

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

3 ESTUDOS.....3.13
3.1 Estudo Topográfico;.....3.13
3.1.1 Objetivos.....3.13
3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro.....3.14
3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio.....3.14
3.1.1 Levantamento do Eixo de Referência.....3.15
3.1.2 Levantamento cadastral.....3.16
3.1.3 Equipamentos Utilizados.....3.17
3.1.4 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....3.20
3.2 Estudo Hidrológico;.....3.23
3.2.1 Coleta de Dados.....3.23
3.2.2 Pluviometria.....3.25
3.2.2.1 Tipos de Chuva.....3.27
3.2.3 Processamento de Dados Pluviométricos.....3.27
3.2.3.1 Precipitação Total Mensal.....3.28
3.2.3.2 Precipitação Máxima Mensal.....3.30
3.2.3.3 Dias de Chuva.....3.32
3.2.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência.....3.35
3.2.5 Tempo de Recorrência.....3.38
3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica.....3.42
3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição:.....3.43
3.2.8 Tempo de Concentração.....3.46
3.2.9 Coeficiente de Deflúvio.....3.46
3.2.10 Área Mínima.....3.47
3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas.....3.48
3.3 Estudo de Geotécnico;.....3.49
3.3.1 Investigações Geotécnicas.....3.49
3.3.2 Cálculo do ISC de Projeto.....3.51
3.3.3 Ocorrência de Solos Moles.....3.52
3.3.4 Características do Materiais para Aterro.....3.52
3.4 Estudo de Tráfego;.....3.53
3.4.1 Dados do Tráfego.....3.53

4 PROJETOS.....4.59
4.1 Projeto Geométrico.....4.59
4.1.1 Elementos da Seção Transversal.....4.59
4.1.2 Faixa de Domínio.....4.60
4.2 Projeto de Terraplenagem.....4.60
4.2.1 Cortes.....4.60
4.2.2 Aterros.....4.60
4.2.3 Serviços Preliminares.....4.61
4.2.4 Determinação de Volumes.....4.61
4.2.5 Recomendações.....4.62
4.3 Projeto de Drenagem.....4.62
4.3.1 Metodologia.....4.62
4.3.2 Situação da Drenagem Existente.....4.63
4.3.3 Dispositivos de Drenagem.....4.63
4.3.4 Cálculo da Vazão das Bacias.....4.63
4.3.5 Dimensionamento Hidráulico.....4.64
4.3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning.....4.65
4.3.7 Relação de Enchimento.....4.66
4.3.8 Equação de Dimensionamento.....4.66
4.3.8.1 Equação de Manning – Velocidade.....4.66
4.3.8.2 Raio Hidráulico – RH.....4.67
4.3.8.3 Declividade Média.....4.67
4.4 Projeto de Pavimentação;.....4.68
4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.....4.68
4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.....4.69
4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento.....4.70
4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento.....4.70
4.4.5 Determinação das Camadas Granulares.....4.71
4.5 Projetos De Acessibilidade.....4.72
4.5.1 Referências normativas.....4.72
4.5.2 Termos, definições.....4.73
4.6 Projetos de Sinalização:.....4.76
4.6.1 Sinalização Horizontal;.....4.77
4.6.1.1 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica.....4.78
4.6.1.2 Tachões e Mini Tachões.....4.80
4.6.2 Sinalização Vertical;.....4.83
4.6.2.1 Sinalização de regulamentação.....4.83
4.6.2.2 Sinalização de Advertência.....4.85
4.6.3 Sinalização de Obras;.....4.85
4.6.3.1 Condições Determinantes.....4.86
4.6.3.1.1 Duração da obra.....4.86
4.6.3.1.2 Mobilidade da obra.....4.87
4.6.3.1.3 Interferência no tráfego.....4.87
4.6.3.1.4 Características da rodovia.....4.87
4.6.3.1.5 Legibilidade e visibilidade.....4.88
4.6.3.1.6 Credibilidade.....4.88
4.6.3.2 Sinalização Vertical de Obras.....4.89
4.6.3.2.1 Cores.....4.89
4.6.3.2.2 Dimensões.....4.90
4.6.3.2.3 Posicionamento das placas.....4.90

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

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS 5.98

6 MEMORIAL DESCRITIVO 6.109
6.1 Serviços Preliminares 6.110
6.1.1 Placa de Obra 6.110
6.1.2 Demolição e Carga de Calçada 6.111
6.1.3 Locação da obra 6.111
6.2 Terraplenagem 6.112
6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.; 6.112
6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora; 6.113
6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg); 6.113
6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal; 6.114
6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora 6.114
6.3 Drenagem 6.115
6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala 6.115
6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação 6.115
6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita 6.116
6.3.4 Galerias de Águas Pluviais 6.116
6.3.5 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto 6.118
6.3.6 Caixa de Ligação e Passagem 6.118
6.3.7 Meio Fio de Concreto Pré-Moldados 6.119
6.4 Pavimentação Asfáltica 6.120
6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 6.120
6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco; 6.120
6.4.3 Base de Brita Graduada 6.122
6.4.4 Imprimação 6.123
6.4.5 Pintura de Ligação 6.124
6.4.6 Revestimento Asfáltico 6.124
6.5 Sinalização Viária 6.126
6.5.1 Sinalização Horizontal 6.126
6.5.2 Sinalização Vertical 6.127
6.6 Ensaios Tecnológicos 6.128
6.6.1 Ensaios de Subleito 6.128
6.6.2 Ensaios de Base 6.129
6.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica 6.129
6.6.4 Ensaios de Concreto 6.129
6.7 Critérios de Medição e Pagamento 6.130
6.7.1 Considerações Gerais 6.131
6.8 Limpeza Geral 6.132

7 ORÇAMENTAÇÃO 7.133
7.1 Apresentação: 7.133
7.2 Planilha Orçamentária 7.133
7.3 BDI 7.135
7.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes 7.137

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO 8.139
8.1 Sondagem 8.141
8.2 Vértice 8.142

9 BOLETIM DE SONDAGEM 9.143

10 A.R.T 10.147

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

MUNICIPIO DE PIÊN
CNPJ sob nº 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, nº 373, Centro, Piên – Paraná – CEP: 83.860-000
Prefeito Municipal, senhor Maicon Grosskopf.
Secretária Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo: Sra. Cassia Janes Hermes
Fone: (41) 3632 – 1136 – e-mail: notas@pien.pr.gov.br

1.2 Identificação do Consultor;

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

1.2.1 Equipe Técnica.

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

2 APRESENTAÇÃO

Os serviços para a elaboração de projeto básico e executivo de pavimentação asfáltica da **RUA SÃO PAULO** segmento da região do bairro **Centro**, PIÊN-PR, entre a ESTACA 0+0,000m à ESTACA 0+532,58m, com extensão de 532,58m, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do Edital de Tomada de Preços n.º 003/2021, CONTRATO Nº 044/2021, e são constituídos de 4 (quatro) etapas:

1ºEtapa

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

2º Etapa

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

3º Etapa

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

4º Etapa

- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

136

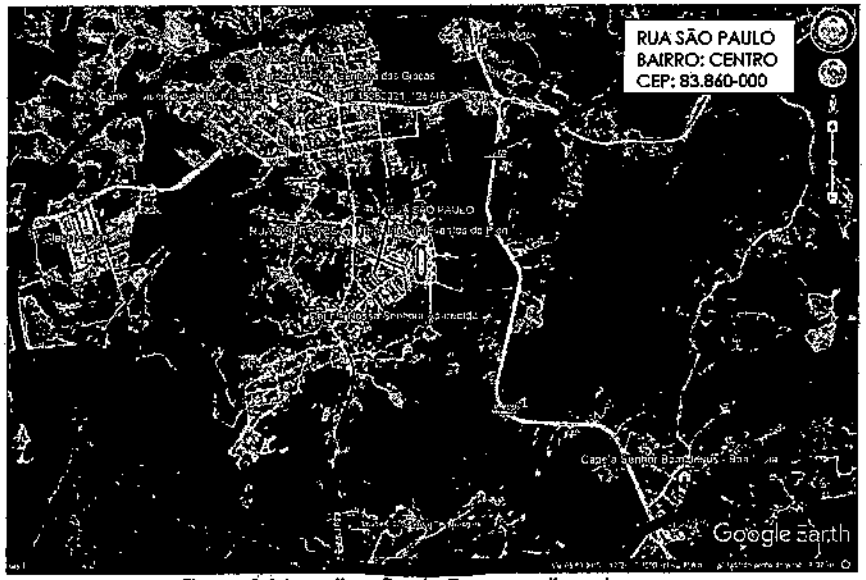
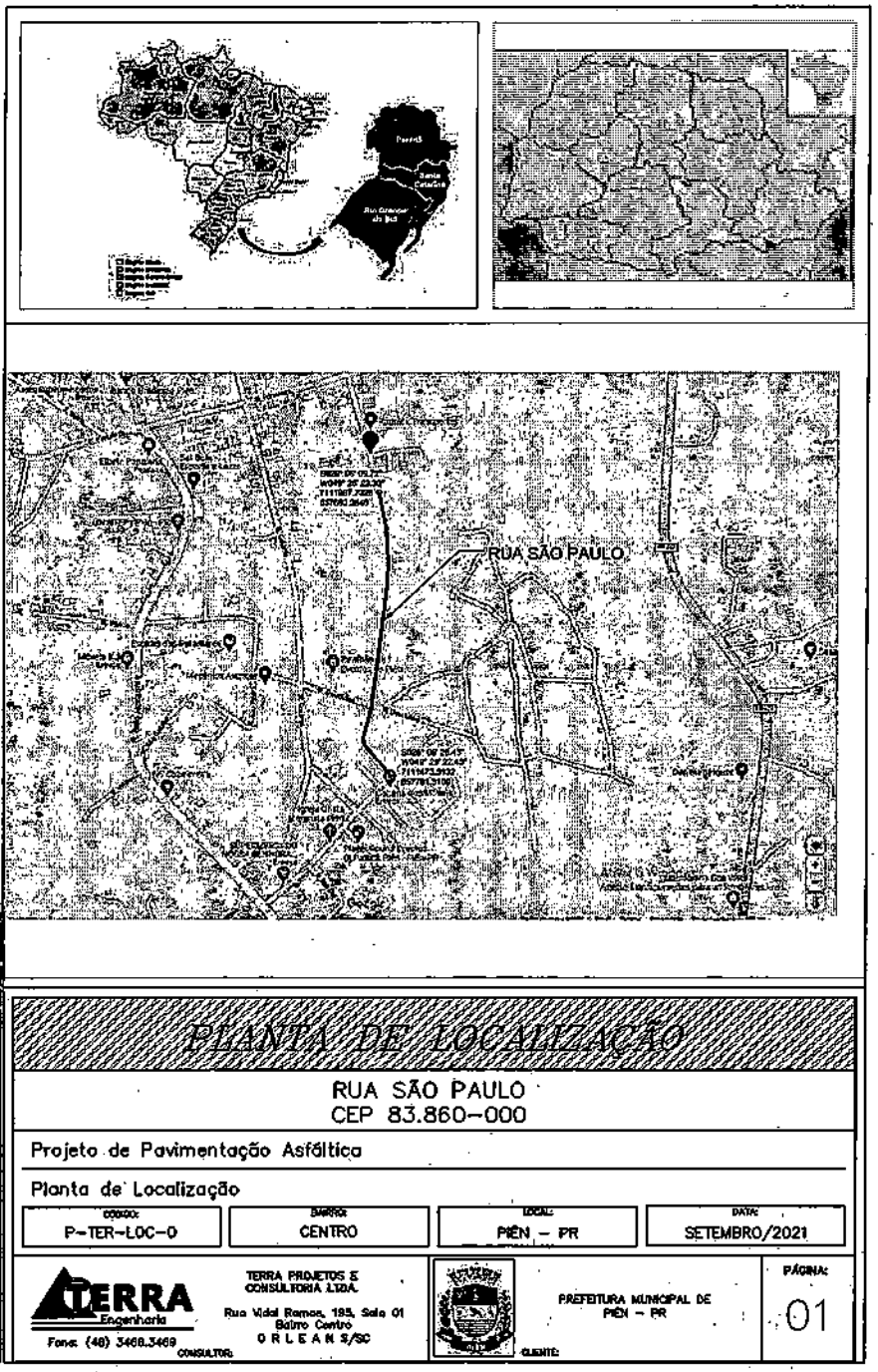


Figura 2-1 Localização do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Setembro 2021

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

2.1 Planta de Localização da Área



3 ESTUDOS

3.1 Estudo Topográfico;

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

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

3.1.1 Objetivos

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

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

3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro

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

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

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

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

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

3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio

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

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

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

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

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"Cent"**, e está localizado no Cemitério (Centro), este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

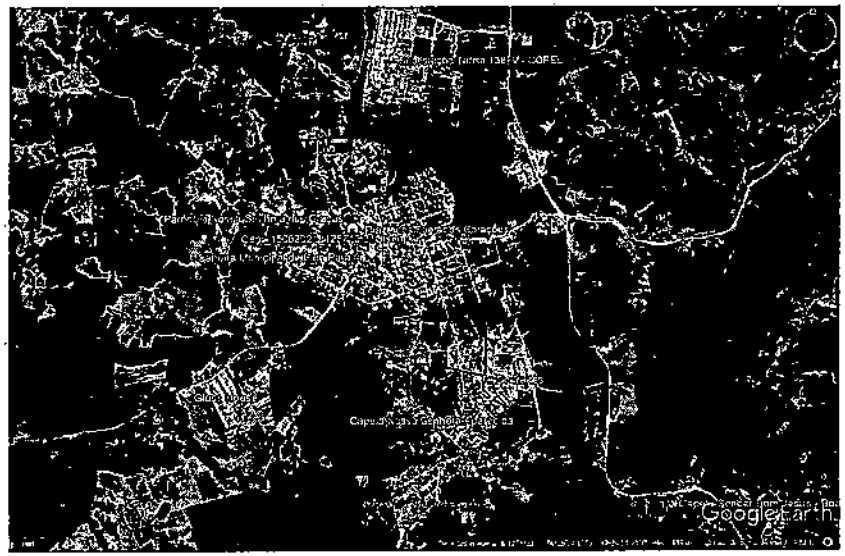


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth Setembro 2021

3.1.1 Levantamento do Eixo de Referência

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

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte) metros até Estaca 0+532,58m.

3.1.2 Levantamento cadastral

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

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

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

Observando-se os seguintes itens:

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

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

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento.

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

Fonte: Arquivo Pessoal

3.1.3 *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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PAULO

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

3.1.4 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

3 - ESTUDOS
REV. 00 SET/2021

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

Sumário do Processamento do marco: Cent

Início:	2021/06/15 18:35:00.0
Fim:	2021/06/15 23:04:30.0
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas das efemérides:	RÁPIDA
Frequência processada:	L5
Intervalo de processamento(s):	30.00
Sigma[1] da pseudodistância(m):	2.0000
Sigma da portadora(m):	0.0100
Altura da Antena[2](m):	2.6180
Ângulo de Elevação(graus):	10.000
Resíduos da pseudodistância(m):	1.30 GPS 2.66 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(m):	0.44 GPS 0.46 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(graus)	Longitude(graus)	Alt. Geom.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	FUSO
Sistema de Referência[4]						
na data do levantamento[5]	-22° 53' 00.5331"	-43° 22' 00.2332"	960.84	7518844.616	683581.125	-23
Sigma(1-sd)[6] (m)	0.003	0.004	0.006			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	-7.71					
Altitude Ortométrica (m)	968.55					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0.700	0.650	0.050	0.080
Após 2 horas	0.350	0.330	0.015	0.015
Após 4 horas	0.170	0.250	0.009	0.010
Após 8 horas	0.150	0.150	0.005	0.005

[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.

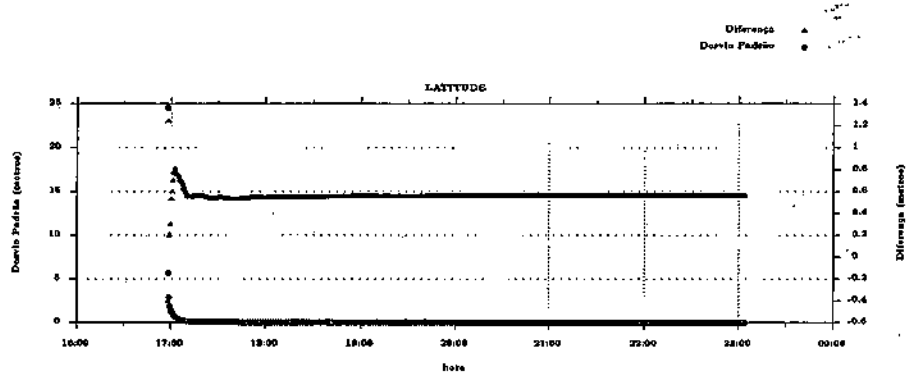
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

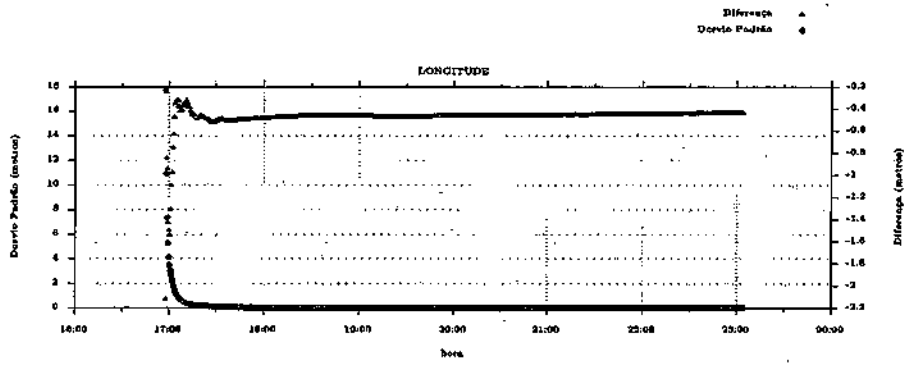
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

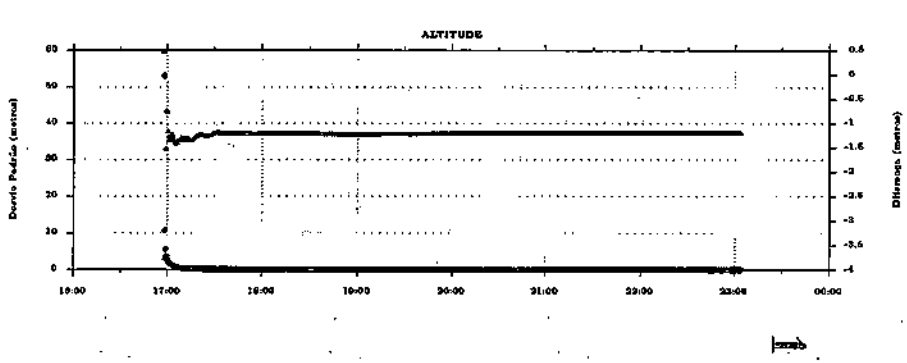
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contatar: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218183.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo 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 do Coordenada a Priori
Cent_150621Z_125716.21O







3.2 Estudo Hidrológico;

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

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

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

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

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

3.2.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

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

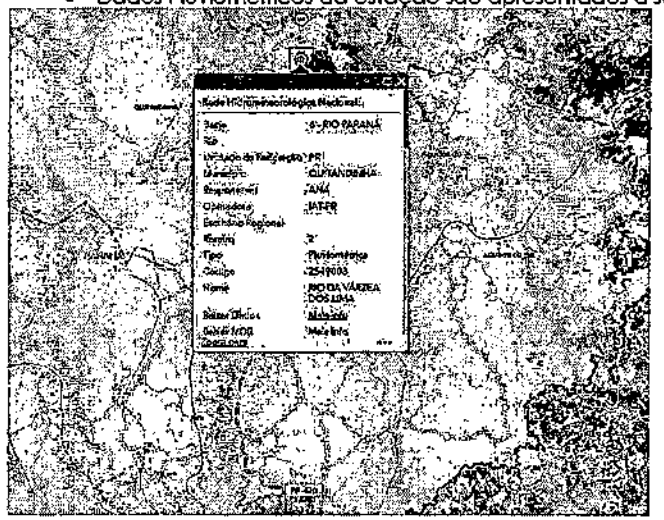


Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

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

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

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

Dados Estação

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

Fonte: Hidroweb

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

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

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

3.2.2 Pluviometria

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

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

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

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

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

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

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

Método da Califórnia:

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

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

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

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

3.2.2.1 Tipos de Chuva

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

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

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

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

3.2.3 *Processamento de Dados Pluviométricos*

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

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

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

3.2.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	100	48	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	159	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	1056	88	24	166
1944	159	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	49	128	1198	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	66	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	189	192	58	47	45	56	215	1343	112	45	215
1956	286	120	87	96	141	73	67	42	97	79	6	146	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	149	1317	110	19	258
1959	202	163	63	225	79	73	18	86	91	75	29	112	1217	101	18	225
1960	236	194	96	182	121	93	45	157	112	150	186	98	1658	138	45	236
1961	96	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	26	53	30	77	94	117	266	1147	96	26	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	159	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	1265	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	126	169	0	62	66	107	117	178	72	149	53	1225	102	0	178
1979	79	70	94	93	202	44	63	71	202	233	132	220	1603	125	44	233
1980	166	133	84	99	42	99	200	206	212	117	59	359	1775	148	42	359
1981	156	39	64	70	19	36	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	66	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	138	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	62	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	108	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	56	49	107	202	124	168	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	125	69	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	126	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	2082	172	31	356
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				

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PAULO

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

Fonte: Hidroweb

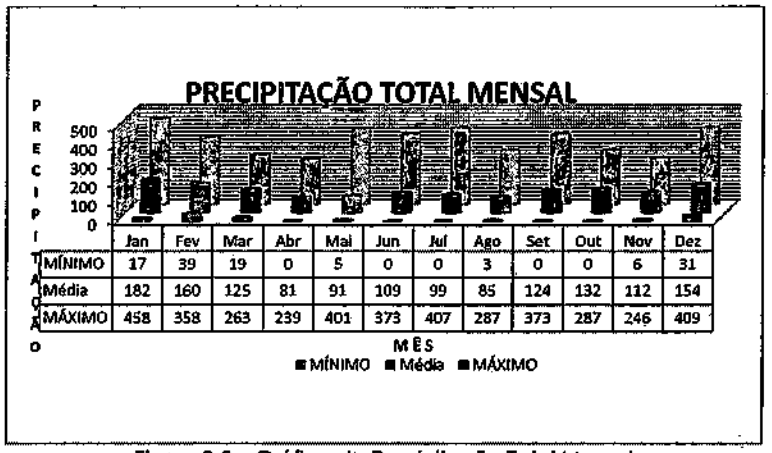


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.3.2 Precipitação Máxima Mensal

Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	49	43	25	22	39	31	10	29	43	37	66	65	458	38	10	66
1942	42	61	79	18	10	69	30	19	28	20	32	18	427	36	10	79
1943	48	41	52	17	12	27	19	61	25	28	12	8	350	29	8	61
1944	24	39	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	49	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	46	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	55	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	25	84	24	24	6	63	64	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	63	37	19	43	17	13	49	28	31	25	418	35	13	93
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	326	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	64	56	40	26	60	54	95	25	42	30	25	30	566	47	25	95
1972	36	43	28	15	13	16	19	34	43	93	53	57	447	37	13	93
1973	36	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	64	42	57	72	530	44	18	64
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	498	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	69	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	46	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	36	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	60	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	36	19	33	38	21	86	52	67	26	43	519	43	19	86
2006	36	60	46	6	22	25	24	26	36	29	43	55	411	34	6	60
2007	34	55	48	54	49	9	26	11	37	28	74	90	515	43	9	90
2008	33	24	27	79	37	33	26	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	56	17	20	46	33	65	63	59	47	64	580	49	17	75
2012	79	29	14	61	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	578	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	64	53	40	19	27	39	30	19	27	46	34	42	439	37	19	64
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	31	37	36	33	45				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

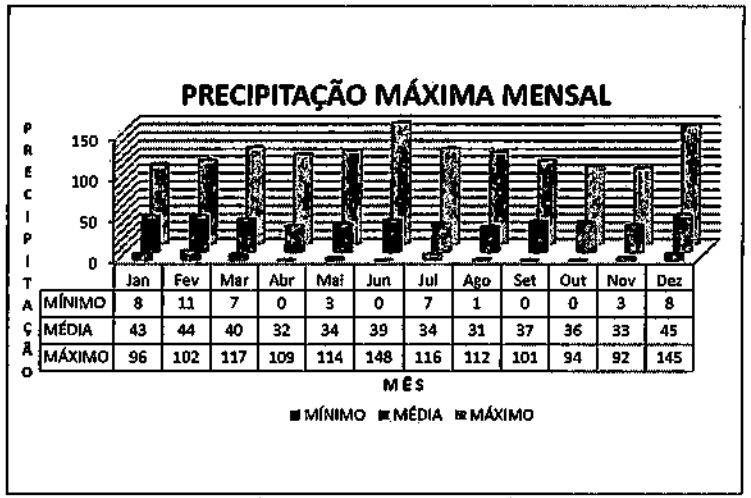


Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.3.3 Dias de Chuva

Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	8	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	6	8	6	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	67	7	2	15
1945	6	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	6	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	6	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	16	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11	107	9	2	18
1964	2	6	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	16
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	6	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	6	6	8	8	9	15	14	5	9	132	11	5	19
1973	16	4	10	6	9	5	7	10	14	9	9	12	113	9	4	16
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	6	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	6	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	6	10	15	158	13	6	22
1990	26	12	18	16	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	16	7	23
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	6	14	13	10	140	12	4	25
2000	11	17	14	6	6	11	6	7	14	14	11	13	134	11	6	17
2001	19	15	13	6	9	8	9	6	12	10	9	12	130	11	6	19
2002	16	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	6	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	6	12	116	10	4	15
2010	19	11	16	10	9	5	7	5	6	10	6	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	68	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	6	9	20	16	115	10	2	20
VALOR DE ORDEM MENSAL																	
MÉDIA	14	13	12	8	8	6	8	7	9	11	10	12					
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5					
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22					

Fonte: Hidroweb

Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva

Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.4 *Relação Intensidade-Duração-Frequência*

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

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

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

Assim temos:

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

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

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

Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL)

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

$$H = (t, T)$$

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

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

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

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

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

	Média			K		Desvio							
Tr - 5 Anos	77,73	+	(	0,820	x	20,52	)	=	94,56	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	94,56		=	103,54	mm		Max.	24 h
				0,401	x	103,54		=	41,52	mm		Max.	1 h
				0,098	x	103,54		=	10,16	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
				0,386	x	150,02		=	58,21	mm		Max.	1 h
				0,098	x	150,02		=	14,70	mm		Max.	0,1h

Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,490	x	20,52	)	=	149,33	mm		Max. 1 dia
				1,095	x	149,33		=	163,52	mm		Max. 24 h
				0,384	x	163,52		=	62,79	mm		Max. 1 h
				0,088	x	163,52		=	14,39	mm		Max. 0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

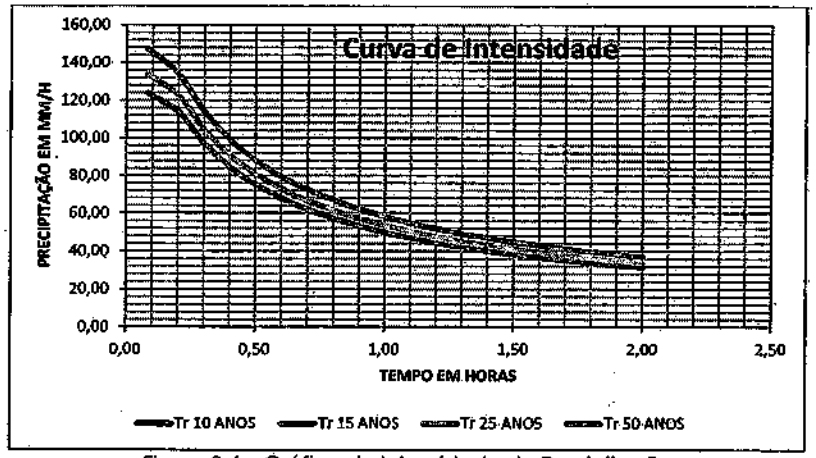


Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

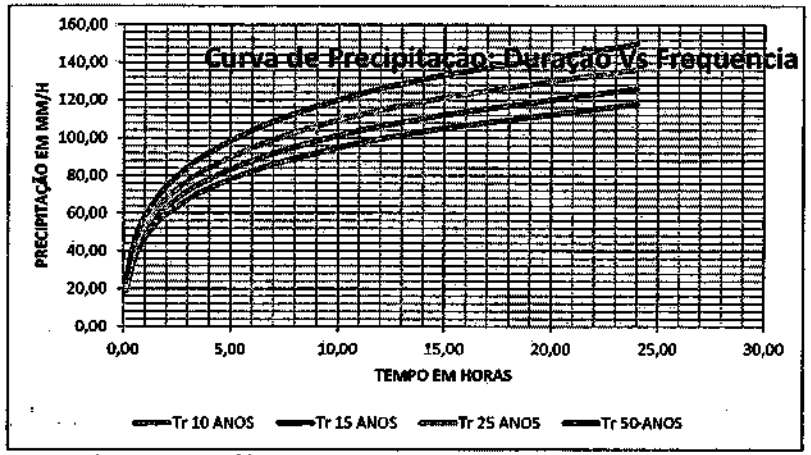


Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.5 Tempo de Recorrência

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

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

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

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

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

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de

jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

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

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

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

Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

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

Fonte: Adaptado de C.M.Tucci, 2005

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

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

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que,

ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

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

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

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

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

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

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

Fonte: Back, 2002

Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada			
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75

1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00
1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35
2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica

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

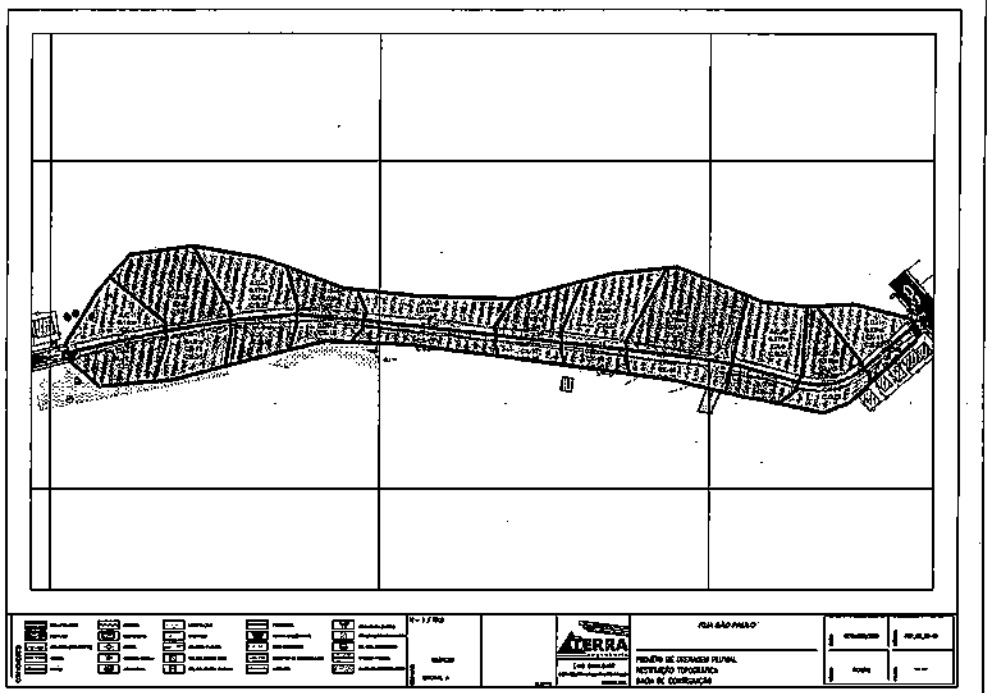
Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

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

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

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

3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição:



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

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

Características da Bacia de Contribuição:

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

O estudo hidrológico mostra que há uma diferença marcante entre a pequena e a grande bacia de drenagem, que não depende exclusivamente do seu tamanho.

Para uma pequena bacia de drenagem, os caudais são principalmente influenciados pelas condições climáticas da localidade, físicas do solo e da cobertura sobre a qual o homem tem algum controle; assim, no seu estudo hidrológico é dada maior atenção à própria bacia.

Para uma bacia grande, o efeito do armazenamento no leito do curso d'água torna-se muito pronunciado, de tal modo que nela predomina o estudo hidrológico do curso d'água efetuando-se medidas diretas dos caudais em pontos predeterminados e estudos estatísticos das vazões, os quais são muitas vezes estendidos e extrapolados.

No caso de bacias pequenas, ao contrário das bacias grandes, as medidas diretas não têm valor significante porque o homem, alterando no tempo as condições físicas da cobertura do solo, por onde a água se escoa, modifica as condições de escoamento independentemente de variações dos fatores climáticos locais.

3.2.8 *Tempo de Concentração*

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

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

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

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

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

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

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

3.2.9 *Coeficiente de Deflúvio*

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

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos.

O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

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

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

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

Fonte: WILKEN,1978 APPUD PORTO,1995.

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

3.2.10 *Área Mínima*

Define-se como área mínima, a porção bidimensional de solo, a partir da qual, qualquer área menor que esta não implicará na redução do diâmetro da tubulação mínima normalmente adotado que é de Ø 0,40m,

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

3.2.11 *Resumo das Bacias Hidrográficas*

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

Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas

Características das Bacias				
Bacia	Área (m²)	Referencia	Coef. Deflúvio (C)	Intensidade Pluvimétrica
A.C.-01	0,14	CX-01	0,25	101,500
A.C.-02	0,28	CX-02	0,25	101,500
A.C.-03	0,17	CX-03	0,25	101,500
A.C.-04	0,09	CX-04	0,25	101,500
A.C.-05	0,17	CX-05	0,25	101,500
A.C.-06	0,12	CX-06	0,25	101,500
A.C.-07	0,20	CX-07	0,25	101,500
A.C.-08	0,29	CX-08	0,25	101,500
A.C.-09	0,70	CX-09	0,25	101,500
A.C.-10	0,11	CX-10	0,25	101,500
A.C.-11	0,12	CX-11	0,25	101,500
A.C.-12	0,13	CX-12	0,25	101,500
A.C.-13	0,12	CX-13	0,25	101,500
A.C.-14	0,09	CX-14	0,25	101,500
A.C.-15	0,06	CX-15	0,25	101,500
A.C.-16	0,10	CX-16	0,25	101,500
A.C.-17	0,05	CX-17	0,25	101,500
A.C.-18	0,05	CX-18	0,25	101,500
A.C.-19	0,10	CX-19	0,25	101,500
A.C.-20	0,06	CX-20	0,25	101,500
A.C.-21	0,07	CX-21	0,25	101,500
A.C.-22	0,03	CX-22	0,25	101,500
Total	3,20			

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Estudo de Geotécnico;

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

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

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

3.3.1 *Investigações Geotécnicas*

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico. Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção. Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGAÇÕES	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 programados, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações no eixo.

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

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

Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

QUADRO 10 - RESUMO DOS ENSAIOS GEOTÉCNICOS						
Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
2+0,00	EX	1004	1	Argila Variegada	6,10	1,00
20+0,00	EX	1005	1	Argila Variegada	7,04	0,10

Fonte: Arquivo Pessoal

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

3.3.2 *Cálculo do ISC de Projeto*

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

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

Limite superior: (X + t.S)
Limite inferior: (X – t.S)

Onde:
X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do nº de amostras analisadas
N = N.º de amostras

Tabela 3-15 – Valores de "t"

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

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-16 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
6,57	0,1	0,66	6,64
Limite Inferior			
x	t	s	LS
6,57	0,1	0,66	6,50

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

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

Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
6,57	1,29	0,66	2	6,36

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Ocorrência de Solos Moles*

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

3.3.4 *Características do Materiais para Aterro*

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

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

3.4 Estudo de Tráfego;

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente. O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-02 do DER/SC e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

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

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

3.4.1 Dados do Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizadas nas proximidades da estaca 20+0,00 do trecho em estudo, nos dois movimentos principais. Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

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

Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	Estaca 20+0,00 – Cruzamento com Rua Dourados	01/06/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)
		02/06/2021	0:00 às 24:00 (24 horas)
		03/06/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: Arquivo Pessoal

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

O ano-base foi considerado para a abertura do tráfego foi o de 2021 e, consequentemente, 2031 como o 10º ano.

Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego

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

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

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

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

Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual

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

Fonte: Arquivo Pessoal

Projeção de tráfego para o trecho

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

Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento

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

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia

considerada para 2016 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-24 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
2021	309	13	22	14	1
2022	321	13	23	14	1
2023	334	14	24	15	1
2024	348	14	25	15	1
2025	360	15	26	16	1
2026	374	15	27	17	1
2027	387	16	28	17	1
2028	401	17	29	18	1
2029	416	17	30	19	1
2030	429	18	31	19	1
2031	443	19	32	20	2

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

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

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

Tabela 3-25 – Fator de Veículo

MÉTODO USACE	VP	ÔN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,767	12,078

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		∑ (Vi * Fvi)	ANUAL	ACUMULADO
2021	182,5	112,346	20503,0583	20503,05835
2022	182,5	117,237	21395,7838	41898,84216
2023	182,5	122,342	22327,3837	64226,22588
2024	182,5	127,669	23299,5511	87525,77699
2025	182,5	132,665	24211,3284	111737,1054
2026	182,5	137,856	25158,7903	136895,8956
2027	182,5	143,251	26143,3336	163039,2293
2028	182,5	148,857	27166,4098	190205,6391
2029	182,5	154,682	28229,5272	218435,1663
2030	182,5	160,131	29223,9063	247659,0726
2031	182,5	165,772	30253,3167	277912,3893

Fonte: Arquivo Pessoal

160

4 PROJETOS

4.1 Projeto Geométrico

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação da Rua São Paulo, o presente especifica o segmento da região de Pien.

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 532,58m.

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

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

4.1.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* 2 faixas de tráfego com 4,00 m cada.
- *Calçada* *Nos dois lados da via* com 1,50 m.

4.1.2 Faixa de Domínio

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

4.2 Projeto de Terraplenagem

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

4.2.1 Cortes

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

4.2.2 Aterros

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

Sendo que para as área onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro esta deve ser lançada

em camadas inferiores a 0,30 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 95% do proctor Normal, para a camada final de terraplenagem esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,20 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 100% do proctor Normal.

4.2.3 Serviços Preliminares

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

4.2.4 Determinação de Volumes

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

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

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

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

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PAULO

4.2.5 Recomendações

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

Tabela 4-1 – Especificações de Serviço

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

Fonte: Arquivo Pessoal

4.3 Projeto de Drenagem

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

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

4.3.1 Metodologia

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

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

4.3.2 *Situação da Drenagem Existente*

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

4.3.3 *Dispositivos de Drenagem*

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

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

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

4.3.4 *Cálculo da Vazão das Bacias*

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 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:

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

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

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

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

4.3.5 *Dimensionamento Hidráulico*

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

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

4.3.6 *Coeficiente de Rugosidade de Manning*

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

Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL				
	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	0,018	0,023
	Lançado com seção ondulada	0,018	0,022	0,025
	Sobre rocha bem escavada	0,017	0,020	0,023
	Sobre rocha irregular	0,022	0,027	0,030

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

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

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

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

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

4.3.7 *Relação de Enchimento*

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

Tabela 4-3 – Relação Y/D

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

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

4.3.8 *Equação de Dimensionamento*

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

4.3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

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

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

4.3.8.2 Raio Hidráulico – RH

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

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

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

4.3.8.3 Declividade Média

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

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

Onde:
i – Declividade média (m/m);

_h – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

4.4 Projeto de Pavimentação;

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

O Projeto de Pavimentação Asfáltica da Rua São Paulo, no município de Pien, com extensão de 532,575, segulu as orientações dos métodos preconizados pelo DEINFRA.

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

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

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

4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.

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

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento

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

Fonte: Arquivo Pessoal

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

4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.

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

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

N= 2,78 E+05

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

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

ISC projeto = 6,36%

4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento

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

- Subleito → CBRp = 6,36%
- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

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

4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento

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

Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento

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

Fonte: DNIT 2006

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

R = 5,00 cm

4.4.5 Determinação das Camadas Granulares

- Espessura da Camada de Base

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

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

B = 15 – Adota-se 0,15 m

- Espessura da Camada de Sub-Base

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

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

SB = 20 Adota-se 0,20 m

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

Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento

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

Fonte: Arquivo Pessoal

4.5 Projetos De Acessibilidade

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

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

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

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

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

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

4.5.1 Referências normativas

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

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

4.5.2 Termos, definições

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.6 Projetos de Sinalização:

4.6.1 Sinalização Horizontal;

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

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

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

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

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

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

4.6.1.1 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

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

II.Documentos Complementares.

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

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

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

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

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

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

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e

produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

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

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica

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

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica

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

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre

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

Fonte: Arquivo DETRAN

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

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

4.6.1.2 Tachões e Mini Tachões

Os tachões e mini-tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm

como função básica a canalização de tráfego e a implantação espaçada e seqüencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias.

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

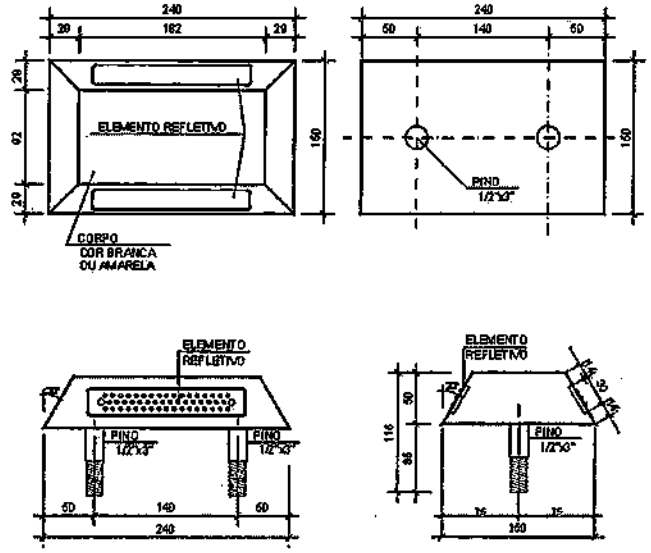
O corpo deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

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

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

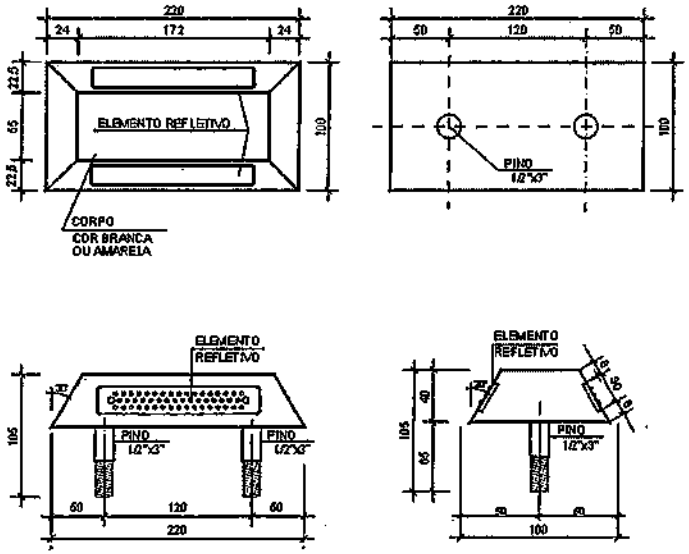
A cola é constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.



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

Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação



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

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

4.6.2 Sinalização Vertical;

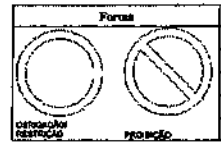
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

4.6.2.1 Sinalização de regulamentação

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

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

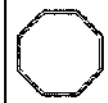
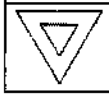
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

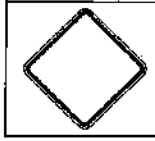
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

4.6.2.2 Sinalização de Advertência

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

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

Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência

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

Fonte: Arquivo DENATRAN

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

4.6.3 Sinalização de Obras;

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

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

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

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

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

4.6.3.1 Condições Determinantes

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

4.6.3.1.1 Duração da obra

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

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

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

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

4.6.3.1.2 Mobilidade da obra

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

4.6.3.1.3 Interferência no tráfego

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

4.6.3.1.4 Características da rodovia

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

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

4.6.3.1.5 Legibilidade e visibilidade

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

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

4.6.3.1.6 Credibilidade

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

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

4.6.3.2 Sinalização Vertical de Obras

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

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

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

4.6.3.2.1 Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

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

4.6.3.2.2 Dimensões

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

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

Essas medidas se referem a:

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

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

4.6.3.2.3 Posicionamento das placas

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

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

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

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

4.6.3.2.4 Materiais utilizados

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

4.6.3.3 Sinalização Vertical de Advertência de Obras

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

4.6.3.3.1 Sinal A-24: Obras

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

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

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

Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras

4.6.3.4 Sinalização Vertical de Regulamentação

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

4.6.3.4.1 Sinal R-7: Proibido ultrapassar

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

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

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

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

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

4.6.3.4.2 Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

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

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

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

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

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

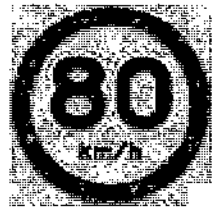


Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

4.6.3.5 Sinalização Vertical de Indicação de Obras

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

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

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

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

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

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

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

4.6.3.5.2 Sinal de fim de obras

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

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

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

4.6.3.6 Projetos – Tipo

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

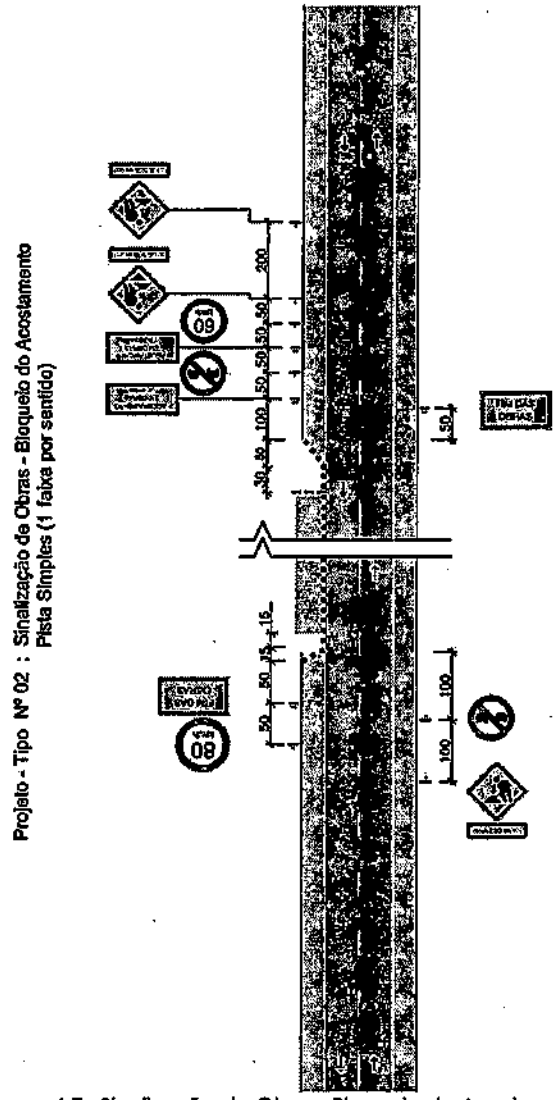


Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- ■ barreira classe I e II
- ▮ barreira classe III
- → sentido de circulação
- ✦ iluminação 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 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topográficos, geotécnicos, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao município a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad. Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentadas abaixo:

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

TERRA Engenharia

Remoção de Calçadas

Trecho	LOCALIZAÇÃO INICIO			FINAL			Area (m²)
1 - LD	0	+	0,000	0	+	4,570	7,28
1 - LE	0	+	0,000	0	+	3,940	6,30
		+			+		
		+			+		

Total de Área (m²)	13,58
DMT (Km) 3,00 — Espessura Estimada	0,08
Volume total (m³)	1,09
Transporte do Material Removido (m³ * Km)	3,26

Relatório de Cálculo de Volume

TERRA Engenharia

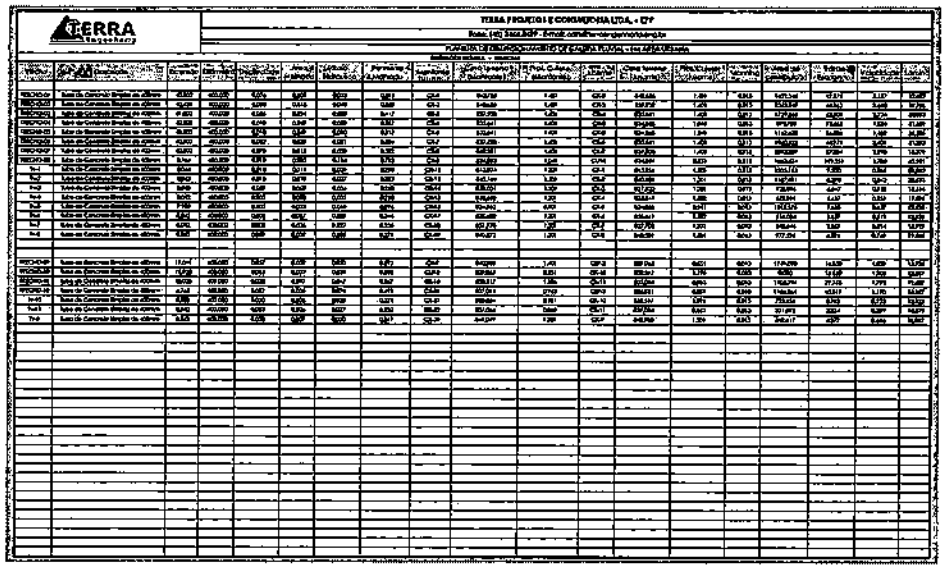
	Distancias (m)		Area (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Estaca	Progressiva	Semi-Distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	Corte3	Aterro3
0+000,00	0,00	10,00	3,61	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
0+020,00	20,00	10,00	3,36	0,24	68,700	2,400	68,700	2,400
0+040,00	40,00	10,00	2,58	0,34	59,400	5,800	128,100	8,200
0+054,02	54,02	7,01	2,79	0,27	37,644	4,276	165,744	12,476
0+060,00	60,00	2,99	2,50	0,41	15,817	2,033	181,561	14,509
0+061,00	61,00	0,50	2,48	0,47	2,490	0,440	184,051	14,949
0+067,97	67,97	3,49	2,41	0,73	17,042	4,182	201,092	19,131
0+080,00	80,00	6,02	2,44	1,25	29,173	11,910	230,265	31,041
0+095,39	95,39	7,70	2,49	0,74	37,936	15,313	268,202	46,354
0+100,00	100,00	2,31	2,62	0,51	11,779	2,681	279,980	49,235
0+104,62	104,62	2,31	2,84	0,33	12,613	1,940	292,593	51,176
0+113,85	113,85	4,61	3,05	0,34	27,182	3,092	319,775	54,268
0+120,00	120,00	3,08	2,99	0,68	18,542	2,214	338,317	56,482
0+134,83	134,83	7,42	2,88	0,35	43,452	5,413	381,769	61,895
0+140,00	140,00	2,58	2,96	0,31	15,096	1,706	396,865	63,601
0+144,12	144,12	2,06	2,99	0,32	12,257	1,298	409,123	64,899
0+153,42	153,42	4,65	2,98	0,43	27,761	3,487	436,883	68,386
0+160,00	160,00	3,29	2,91	0,42	19,378	2,797	456,261	71,183
0+180,00	180,00	10,00	1,74	0,72	46,500	11,400	502,761	82,583
0+200,00	200,00	10,00	1,59	0,75	33,300	14,700	536,061	97,283
0+220,00	220,00	10,00	2,90	0,41	44,900	11,600	580,961	108,883
0+240,00	240,00	10,00	3,06	0,36	59,600	7,900	640,561	116,783
0+260,00	260,00	10,00	3,09	0,26	61,400	6,400	701,961	123,183
0+280,00	280,00	10,00	2,33	0,60	54,100	8,600	756,061	131,783
0+300,00	300,00	10,00	3,22	0,48	55,500	10,800	811,561	142,583
0+320,00	320,00	10,00	3,67	0,25	68,900	7,300	880,461	149,883
0+340,00	340,00	10,00	3,23	0,17	69,000	4,200	949,461	154,083
0+360,00	360,00	10,00	2,62	0,87	58,500	10,400	1.007,961	164,483
0+380,00	380,00	10,00	3,18	0,46	58,000	13,000	1.065,961	177,483
0+383,32	383,32	1,66	3,12	0,48	10,458	1,560	1.076,419	179,343
0+400,00	400,00	8,34	3,81	0,27	57,796	6,255	1.134,215	185,598
0+400,17	400,17	0,09	3,81	0,27	0,648	0,046	1.134,863	185,644
0+417,02	417,02	8,42	1,90	0,54	48,107	6,824	1.182,970	192,468
0+420,00	420,00	1,49	1,65	0,62	5,290	1,728	1.188,259	194,197
0+440,00	440,00	10,00	3,14	0,22	47,900	8,400	1.236,159	202,597
0+447,57	447,57	3,79	4,34	0,12	28,312	1,287	1.264,471	203,883
0+460,00	460,00	6,22	5,53	0,00	61,404	0,746	1.325,875	204,629
0+468,73	468,73	4,37	3,53	0,24	39,591	1,048	1.365,466	205,677
0+480,00	480,00	5,63	1,94	0,70	30,823	5,297	1.396,289	210,974
0+489,90	489,90	4,95	2,31	0,43	21,038	5,593	1.417,327	216,567
0+500,00	500,00	5,05	2,60	0,09	24,796	2,626	1.442,122	219,193
0+520,00	520,00	10,00	2,31	0,18	49,100	2,700	1.491,222	221,893
0+532,58	532,58	6,29	3,18	0,16	34,532	2,139	1.525,754	224,032
Total					1.525,754	224,032	43	43

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

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		+		1.525,75	Corpo de Aterro		+			+		1.525,75	
		+			+			Calçada	0	+	0	0	+	0,00	168,02	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	0	0	+	0,00	56,01	
		+			-			Reposição de Solos Moles		+			+		0,00	
		+			+			Bota Fora	0	+	0	0	+	0,00	1.301,72	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Caixa de Empréstimo		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+		0,00	Bota Fora		+			+		0,00	

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		1.525,75		1.525,75	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	224,03		224,03	44,81
TRANSPORTE EMPRÉSTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE CAIXA DE EMPRÉSTIMO (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	1.301,72		1.301,72	3.905,17
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		168,02		168,02	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		56,01		56,01	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		1.301,72		1.301,72	



Planilha de Quantitativos de Drenagem Urbana

TERRA Engenharia

Bueiro Simples Tubular de Concreto

BSTC (Diâmetro)cm	Comp.	Largura	Altura	Volume Escav.	Área do Tubo	Área de Brita	Volume Reaterro	Volume de Brita
400(Travessias)	82,00	1,30	Vid. Perfil	212,17	0,113	0,1300	202,89	11,45
400	355,00	1,40	Vid. Perfil	1013,21	0,196	0,1400	949,04	53,20
Total	437,00			1.225,38			1.151,93	64,65

Caixa de Ligação de Passagem

CL (cm)	Quant.	Largura	Altura	Volume Escav.
CL 1000X1000 até 2,00m	3,00	1,20X1,20	Vid. Perfil	0,00
			Vid. Perfil	
Total	3,00			0,00

Boca de Lobo Simples

BLS (cm)	Quant.	Largura	Altura	Volume Escav.
Caixa Coletora Combinada	22,00	0,70X1,20	Vid. Perfil	23,58
Total	22,00			23,58

Resumo

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS	
	Quantidade	Unidades
Total de Escavação	1248,96	m³
Total Escavação 1ª Categoria 100%	1248,96	m³
Total Escavação 3ª Categoria 0%	0,00	m³
Total de Reaterro	1151,93	m³
Total de Lastro de Brita	64,65	m³
Total de Tubo 0,40 - Travessia	82,00	m
Total de Tubo 0,40 - Galeria	355,00	m
Total de Caixa Coletora Combinada	22,00	Unitário
Total de Caixa de Ligação e Passagem	3,00	Unitário
Total de Meio Fio	1093,00	m

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TERRA Engenharia

PROJETO: RUA SÃO PAULO

TRECHO:	01	TRECHO				DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
		INÍCIO		FINAL		Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m²	t	
Regularização Sub-Leito		0	+ 0,00	20	+ 12,50	532,50	9,00	-	-	-	4.745,13	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	+ 0,00	20	+ 12,50	532,50	9,00	0,200	1,6	-	4.745,13	949,85	1.518,44	-
Base - BGTC		0	+ 0,00	26	+ 12,50	532,50	8,50	0,150	1,8	-	4.481,85	672,28	1.210,10	-
Pintura de Ligação - RR-1C		0	+ 0,00	26	+ 12,50	532,50	8,50	-	1,0	0,5	4.528,66	-	-	2,27
Imprimação - EAI		0	+ 0,00	26	+ 12,50	532,50	8,00	-	1,0	1,1	4.528,66	-	-	4,98
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)		0	+ 0,00	26	+ 12,50	532,50	8,00	0,050	2,40	5,0	4.528,66	210,93	504,23	25,21

ACESSO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m²	t	
Regularização Sub-Leito				Var.	88,00	-	-	-	76,89	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco				Var.	88,00	0,200	1,6	-	76,89	15,38	24,60	-
Base - BGTC				Var.	9,50	0,150	1,8	-	76,06	11,41	20,54	-
Pintura de Ligação - RR-1C				Var.	9,00	-	1,0	0,5	75,06	-	-	0,04
Imprimação - EAI				Var.	9,00	-	1,0	1,1	75,06	-	-	0,08
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)				Var.	9,00	0,050	2,40	5,0	75,06	3,75	9,00	0,45

ACESSO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m²	t	
Regularização Sub-Leito				Var.	10,00	-	-	-	83,83	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco				Var.	10,00	0,200	1,6	-	82,80	16,77	26,83	-
Base - BGTC				Var.	9,50	0,150	1,8	-	91,07	7,85	13,79	-
Pintura de Ligação - RR-1C				Var.	9,00	-	1,0	0,5	82,56	-	-	0,04
Imprimação - EAI				Var.	9,00	-	1,0	1,1	82,56	-	-	0,09
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)				Var.	9,00	0,050	2,40	5,0	82,56	4,13	9,91	0,50

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	EM		EMI			QUANTITATIVOS			
	Grau.	Uq.	Granulares		Ligantes	Total (m²)	Total (m³)	Total (Toneladas)	Total Ligantes (Toneladas)
			M³/KM	DMT	Litro				
Regularização Sub-Leito									
Sub-Base - Macadame Seco									
Base - BGTC									
Pintura de Ligação - RR-1C									
Imprimação - EAI									
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)									

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES Comprimento (m)	DIMENSÕES Largura (m)	DIMENSÕES Espessura (m)	QUANTIDADES Total (Unid.)	QUANTIDADES Total (m²)	QUANTIDADES Total (m³)
Regularização e Compactação				342,97	1,50	-	-	514,45	-
Lastro de Brita				342,97	1,50	0,03	-	514,45	16,33
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				342,97	1,50	0,07	-	514,16	37,39
Piso Alerta				9,23	0,30	0,020	-	2,77	-
Assentamento Piso				9,23	0,30	0,050	-	2,77	0,14
Acesso ao Lote				10,50	0,00	0,08	3,00	7,50	-

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES Comprimento (m)	DIMENSÕES Largura (m)	DIMENSÕES Espessura (m)	QUANTIDADES Total (Unid.)	QUANTIDADES Total (m²)	QUANTIDADES Total (m³)
Regularização e Compactação				358,35	1,50	-	-	537,52	-
Lastro de Brita				358,35	1,50	0,03	-	537,52	16,13
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				358,35	1,50	0,07	-	537,25	36,91
Piso Alerta				9,23	0,30	0,020	-	2,77	-
Assentamento Piso				9,23	0,30	0,050	-	2,77	0,14
Acesso ao Lote				10,50	0,00	0,08	3,00	7,50	-

SEGMENTO:	3	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES Comprimento (m)	DIMENSÕES Largura (m)	DIMENSÕES Espessura (m)	QUANTIDADES Total (Unid.)	QUANTIDADES Total (m²)	QUANTIDADES Total (m³)
Regularização e Compactação				111,06	1,50	-	-	166,59	-
Lastro de Brita				111,06	1,50	0,03	-	166,59	5,00
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				111,06	1,50	0,07	-	163,82	11,47
Piso Alerta				9,23	0,30	0,020	-	2,77	-
Assentamento Piso				9,23	0,30	0,050	-	2,77	0,14

SEGMENTO:	4	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES Comprimento (m)	DIMENSÕES Largura (m)	DIMENSÕES Espessura (m)	QUANTIDADES Total (Unid.)	QUANTIDADES Total (m²)	QUANTIDADES Total (m³)
Regularização e Compactação				120,27	1,50	-	-	180,40	-
Lastro de Brita				120,27	1,50	0,03	-	180,40	5,41
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				120,27	1,50	0,07	-	179,13	11,91
Piso Alerta				9,23	0,30	0,020	-	2,77	-
Assentamento Piso				9,23	0,30	0,050	-	2,77	0,14
Acesso ao Lote				10,50	0,00	0,08	3,00	7,50	-

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS Total (Unidade)	Total (ml)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			1.428,96	
Lastro de Brita				42,87
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)			1.395,38	97,68
Piso Alerta			11,08	
Assentamento Piso			11,08	0,55
Acesso ao Lote	9,00		22,50	

MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO LINHAS	TRECHO Início			TRECHO Final			DIMENSÕES Comprimento (m) No Eixo	DIMENSÕES Comprimento (m) no Fosso	CADÊNCIA (l : e) Traço l (m)	CADÊNCIA (l : e) Espaçamento e (m)	%
SINALIZAÇÃO COR BRANCA											
Linha de Bordo - LE	0	+	0,000	0	+	2,040	2,04	2,04	-	-	-
	0	+	9,240	18	+	35,660	366,40	367,61	-	-	-
	19	+	2,860	19	+	14,420	11,79	20,46	-	-	-
	20	+	4,430	20	+	17,490	13,06	20,28	-	-	-
	21	+	4,700	24	+	16,410	71,71	66,09	-	-	-
	25	+	3,610	26	+	6,530	23,24	23,31	-	-	-
		+			+		0,00		-	-	-
Linha de Bordo - LD	0	+	0,000	0	+	2,040	2,04	2,04	-	-	-
	0	+	9,240	18	+	35,660	366,40	365,18	-	-	-
	19	+	2,860	19	+	14,420	21,58	19,81	-	-	-
	20	+	3,380	20	+	17,490	14,11	21,70	-	-	-
	21	+	4,700	24	+	16,410	71,77	75,24	-	-	-
	25	+	3,610	26	+	6,240	22,63	22,62	-	-	-
		+			+		0,00		-	-	-
SINALIZAÇÃO COR AMARELA											
Linha Separa Contrário - Eixo	0	+	0,000	0	+	2,040	2,04	2,04	-	-	-
	0	+	9,240	18	+	35,660	366,40	366,99	-	-	-
	19	+	2,860	19	+	11,238	8,39	8,39	-	-	-
	20	+	4,270	20	+	17,490	10,52	10,52	-	-	-
	21	+	4,700	24	+	16,410	77,71	77,72	-	-	-
	25	+	3,610	26	+	6,530	22,94	22,94	-	-	-
		+			+		0,00		-	-	-

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TIPO FAIXAS DE PEDESTRE/OUTROS NA PISTA	TRECHO Início			TRECHO Final			Quantidade	Comprimento (m)	Unidade	Quantidade Área por Unidade (m²)	Quantidade Total (m²)
SINALIZAÇÃO COR BRANCA											
Travessia de Pedestre 1		+			+			-	4,80	15,76	63,04
											0,00

MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO VERTICAL

PLACA DE ADVERTÊNCIA	ESTACA REFERÊNCIA			TIPO	POSIÇÃO	UNIDADES	
						Placa	Suporte
Placas Advertências Dimensões (0,60x0,60)m - Urbano	0	+	1,320	A-32b	LD	1	1
	0	+	9,850	A-32b	LE	1	1
	18	+	14,900	A-32b	LD	1	1
	19	+	3,320	A-32b	LE	1	1
	20	+	17,060	A-32b	LD	1	1
	21	+	5,330	A-32b	LE	1	1
	24	+	15,600	A-32b	LD	1	1
	25	+	4,480	A-32b	LE	1	1
		+					

PLACA DE REGULAMENTAÇÃO	ESTACA REFERÊNCIA			TIPO	POSIÇÃO	UNIDADES	
						Placa	Suporte
Placas Regulamentação R1 Lado 0,331 m - Urbano	19	+	11,990	R-1	LD	1	1
	20	+	6,310	R-1	LE	1	1
	26	+	11,520	R-1	LD	1	1
		+					

PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO	ESTACA REFERÊNCIA			TIPO	POSIÇÃO	UNIDADES	
						Placa	Suporte
Placas Identificação Dimensões (0,45x0,25)m - Nomde de Ruas	26	+	9,800	Kit	LE	1	1
		+					

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - SINALIZAÇÃO VIÁRIA

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - REFO LINHAS	DIMENSÕES (M)		CADÊNCIA (M)	CONTÁVEL (M)	Quantidade (m²)
	COMPRIMENTO	LARGURA			
SINALIZAÇÃO COR BRANCA					
Linha de Bordo - LE	501,71	0,1	-	501,71	50,17
Linha de Bordo - LD	505,70	0,1	-	505,70	50,57
SINALIZAÇÃO COR AMARELA					
Linha Simples Contínua - Eixo	482,01	0,1	-	482,01	48,20

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - REFO FAIXAS DE PEDESTRE/DEFESA NA PISTA	DIMENSÕES (M)		Quantidade (m²)
	COMPRIMENTO	LARGURA	
SINALIZAÇÃO COR BRANCA			
Travessia de Pedestre	-	-	63,04

SINALIZAÇÃO VERTICAL	UNIDADES		QUANTI. P/ UNID.		QUANTITATIVO	
	Placa	Suporte	Placa (m²)	Suporte(m)	Placa (m²)	Suporte(m)
PLACAS DE ADVERTÊNCIA						
Placas Advertências Dimensões (0,60x0,60)m - Urbano	8	8	0,36	3,35	2,88	26,80
PLACAS DE REGULAMENTAÇÃO						
Placas Regulamentação R1 Lado 0,331 m - Urbano	3	3	0,50	3,33	1,50	9,99
PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO						
Placas Identificação Dimensões (0,45x0,25)m - Nomde de Ruas	1	1	0,11	3,00	0,11	3,00

RESUMO

SERVIÇOS	Total (Unid.)	Total (m)	Total (m²)
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL			
Total Sinalização Cor Branca			163,78
Total Sinalização Cor Amarela			48,20
TOTAL	0	0,00	211,98
SINALIZAÇÃO VERTICAL			
Total Placas de Regulamentação/Advertência/Indicação	11,00	39,79	4,49
Total Placas de Identificação - Nome de Ruas	1,00	3,00	0,11
TOTAL	12,00	42,79	4,61

6 MEMORIAL DESCRITIVO

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do DEINFRA-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
IX. Termoplástico EM-372;
X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
XI. IPR 738 – DNIT;
XII. E-321-0001 Celesc;
XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;
XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;
XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;
XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

6.1 Serviços Preliminares

6.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 4,00x2,00 metro.

Para fabricação da placa de obra é necessário quadro de quadro metalon 20x20 mm e lona 350 grs, com impressão digital

fixada em estrutura de madeira.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Estadual", de versão vigente.

6.1.2 *Demolição e Carga de Calçada*

Foram identificados locais com calçadas que não se adaptam ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Cadastro de Interferências" estes locais.

A demolição das calçadas existentes será executada pela CONTRATADA, com auxílio de uma retro escavadeira, o material resultante da demolição deverá ter área superficial menor que 0,80m². Este material deve ser transportado para um local indicado pela municipalidade em um caminhão basculante de pequeno porte.

A CONTRATADA deve tomar os devidos cuidados para não danificar a infraestrutura existente como rede de água potável, esgotamento sanitário, rede elétrica, drenagem pluvial ou qualquer outra benfeitoria existe, caso seja danificado algo os reparos devem ocorrer por conta da CONTRATADA sem ônus para o CONTRATANTE.

6.1.3 *Locação da obra*

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto, como bordo de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meio-fio, esquinas, travessias e quaisquer outros pontos relevantes a perfeita execução da obra. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

Os serviços topográficos compreendem a locação do eixo do traçado, seu nivelamento e seccionamento transversal, a marcação e nivelamento dos "offsets", bem como alocação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra (ex: dispositivos da drenagem pluvial, entre outros). Os controles geométricos que serão realizados visando aferir os resultados obtidos pela contratada e que pressupõem a utilização de tais serviços serão conduzidos em conformidade com os termos e condições estabelecidos.

6.2 Terraplenagem

6.2.1 *Escavação e Carga de Material 1ª Cat.:*

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lamina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagrado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira com potência mínima de 170 HP

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora indicado pela municipalidade.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

O empreiteiro deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deveram ser executadas por conta da empreiteira.

6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg);

Deverá ser empregada nas área que constituem as calçadas, o servente com auxílio de uma enxada espalhará o material em camadas de no máximo 20 centímetros até que a superfície fique uniforme e na cota determinada no projeto. Para a compactação será utilizado uma placa compactadora de 400 kg até que a superfície apresente (visualmente) o suporte necessário para receber o pavimento projetado.

6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 2%;
- CBR maior ou igual a 8%;

6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora

Antes de descarregar o material no bota fora, o servente deverá posicionar o caminhão reservando um espaço adequado entre os montes para que a camadas seja inferior a 40 cm. O espalhamento do material deve ser efetuado por trator de esteira com lâmina.

6.3 Drenagem

6.3.1 *Escavação Mecanizada de Vala*

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

6.3.2 *Reaterro de Vala sem controle de compactação*

O reaterro deverá ser feito por uma retro escavadeira em camadas de no máximo 30,00 centímetros cada, apiloadas nos primeiros 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicos. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo escavado na própria vala, desde que sejam de primeira qualidade. Cuidado especial deve ser tomado quanto ao material da primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

6.3.3 *Lastro de Vala com Pedra Brita*

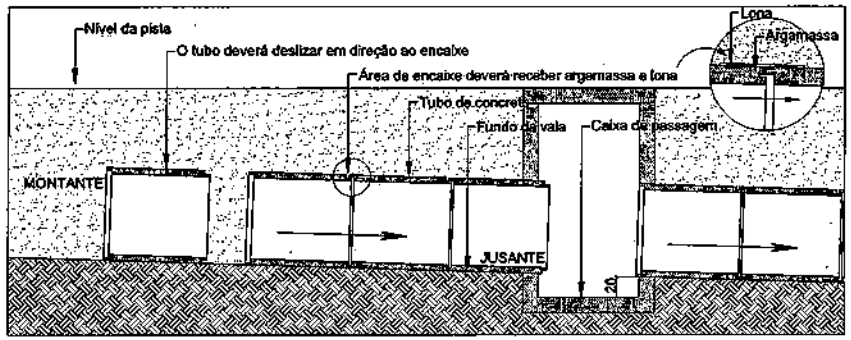
Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

6.3.4 *Galerias de Águas Pluviais*

Devem ser posicionadas conforme projeto e serão também de encaixe tipo macho e fêmea. Deve-se ressaltar que os diâmetros indicados no projeto correspondem aos diâmetros internos dos tubos.

Os tubos devem ser limpos internamente e sem defeitos, não podendo ser assentadas as peças trincadas. Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos. Os tubos deverão ser colocados cuidadosamente, seguindo-se todas, as dimensões de profundidade e os valores de declividade indicados nos desenhos técnicos, de modo a ficarem no alinhamento, repousando em leito de material

compactado com soquete mecânico para que fique suficientemente firme e uniforme impedindo assim recalque e deslocamentos. As tubulações por declividade serão sempre assentadas de jusante para montante, com o macho voltado para jusante (figura abaixo).



Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem ser içados por retro escavadeira e posicionados com auxílio de um servente, sendo que serão encaixadas ainda içadas e acopladas com ajuste manual, sem necessidade de manobra de deslizar sobre o Lastro. Concomitante com o assentamento do tubo, deve ser posicionada a lona plástica que vai revestir a emenda, que deve envolver todo o perímetro desta junção.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser tomada a máxima precaução no rejuntamento a fim de se evitar qualquer vazio. Antes da execução do rejunte, as pontas dos tubos deverão ser devidamente umedecidas.

O rejuntamento dos tubos deverá ser executado depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, a fim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos, e após a realização da ligação da emenda, deverá ser concluído o processo de encapar com a lona plástica.

A tubulação recebera esse tipo de tratamento de rejuntamento com argamassa e lona quando o mesmo houver desencaixa entre os tubos ou algum tipo de quebra nos encaixes.

6.3.5 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto

Deverá ser executada com blocos de concreto estrutural rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita com resistência de 20MPa. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

6.3.6 Caixa de Ligação e Passagem

Deverá ser executada com concreto armado fck = 20 MPa, confeccionado em betoneira considerando lançamento manual, armação com aço CA-60 nas dimensões de projeto, as formas serão em tábuas de pinho podendo ser reutilizadas por até 3 vezes.

A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A fabricação da tampa deve ser feita com forma de pinho, onde será colocada a armadura em aço conforme projeto, sobre espaçadores dispostos de maneira que a armadura se mantenha suspensa sem flexão, e em seguida deve ser lançado o concreto. Só poderá ocorrer o desforme após o período mínimo de 7 dias, e a instalação no local da obra após 28 dias, sendo que as peças deverão ser içadas com auxílio de retro escavadeira.

6.3.7 Meio Fio 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.

6.4 Pavimentação Asfáltica

6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito;

Após a execução dos serviços de corte e aterro deve-se proceder com a regularização e compactação do sub-leito, para tal é necessário que a motoniveladora escarifique toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20 cm, após o solo estar escarificado deve entrar o caminhão pipa e acrescentar água até que o solo atinja a umidade adequada, assim que a umidade for corrigida deve ser procedido o gradeamento a fim de homogeneizar toda a camada escarificada, a moto niveladora retorna para dar acabamento e nivelar o greide de acordo com o projeto, assim que o greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação até atingir um grau de compactação maior que 95% do proctor normal.

6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco:

Após a liberação pela Fiscalização/Contratante para o serviço de Regularização do Sub-Leito, logo deverá ser iniciada a sub-base, antes que se perca o serviço de regularização.

O agregado graúdo deverá ser constituído por produto resultante de britagem primária (pedra rachão) de rocha sã, deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação, o espalhamento será feito com moto niveladora.

Para o espalhamento do agregado graúdo deve-se utilizar a escavadeira hidráulica para realizar a quebras dos montes e a moto niveladora para espalhamento, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

I. Se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;
II. Se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.

6.4.3 Base de Brita Graduada

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com moto niveladora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, deve ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação.

Características do material:

- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0,3%.

6.4.4 *Imprimação*

O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97, A taxa de aplicação "T" é na ordem de 1,1 l/m².

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície utilizando trator de pneu equipado com vassoura mecânica, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

Deve-se imprimar a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

6.4.5 *Pintura de Ligação*

Na pintura de ligação deve ser aplicado o seguinte material asfáltico: - emulsão catiônica de ruptura rápida RR-1C, a taxa de aplicação da emulsão, definida é de 0,5 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.

6.4.6 *Revestimento Asfáltico*

Revestimento asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico (CAP 50/70), e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

O Revestimento não poderá distar há mais de 100 km do empreendimento. A densidade para efeito de orçamento foi considerada as

médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de 2,40 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;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA SÃO PAULO

g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitido que escorra pelo tambor e acumule se na superfície da camada.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

Sempre que solicitados serão apresentados ensaios e Laudo Técnico de Controle Tecnológico do pavimento asfáltico fornecidos pelo fabricante e/ou providenciados pela construtora para comprovar atendimento às normas técnicas vigentes. Os ensaios deverão ser acompanhados de Parecer Técnico, com a respectiva ART/RRT.

6.5 Sinalização Viária

6.5.1 Sinalização Horizontal

Inicialmente deve ser executada a limpeza da área a ser aplicada a pintura de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto no pavimento, utilizando vassouras e escovas. A superfície deve ser esfregada até que esteja completamente isenta de materiais soltos ou qualquer substância divergente do pavimento conforme

determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de corda para determinar localização precisa. A marcação deve ser feita manualmente com tinta, utilizando pinceis, brochas e spray. Após a pré-marcação o caminhão equipado com máquina demarcadora de faixas de tráfego à frio, inicia a pintura das faixas de acordo com o projeto.

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica, a espessura de aplicação deve ser de 0,6 mm. As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

6.5.2 *Sinalização Vertical*

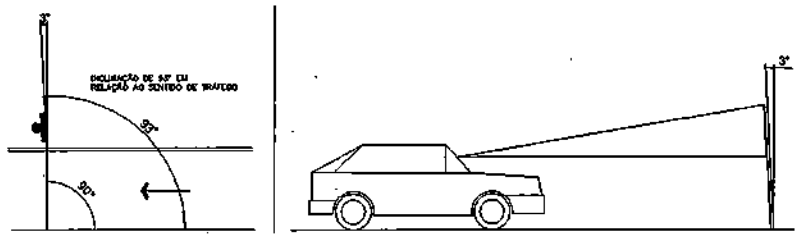
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números, setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de

concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmaltada, na cor azul "Del Rey" com letras brancas.

6.6 Ensaios Tecnológicos

6.6.1 *Ensaios de Subleito*

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

6.6.2 *Ensaios de Base*

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

6.6.3 *Ensaios da Capa Asfáltica*

Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

6.6.4 *Ensaios de Concreto*

Para liberação e aprovação da concretagem, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova - NBR 5738/15;*
- *Ensaio de compressão em corpos de prova cilíndricos - NBR 5739/18;*

6.7 Critérios de Medição e Pagamento.

A empresa executora deverá fornecer toda topografia que comprove os volumes de terraplenagem, apresentando suas respectivas seções transversais a cada solicitação de medição.

A empresa executora deve fornecer o as built ao final dos serviços.

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

A partir dos laudos, será verificado se o traço apresentado pela contratada condiz com o executado, sendo admitida, para o teor de betume, uma variação máxima de 0,3 (NORMA DNIT 031/2006 – ES).

Em caso de divergência, a capa asfáltica não será aceita pela fiscalização.

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

A Empresa deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a taxa de aplicação do CAP 50/70, a faixa granulométrica e densidade, com data não superior a 12 meses.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

6.7.1 Considerações Gerais

Para aprovação dos serviços de pavimentação, após a execução de cada camada e antes da execução da posterior, deverá ser informada a fiscalização para que possa comparecer ao local das obras fazendo as verificações necessárias e conferência de espessuras. Não serão medidos os serviços que não tenham sido previamente informados e conferidos pela fiscalização da Contratante.

Todo material utilizado deverá ser de 1a qualidade, ter aprovação prévia por parte da Municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

A Contratada deverá trabalhar nos locais com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Materiais e equipamentos utilizados nas obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

A empresa contratada deverá manter a sinalização necessária durante as obras, sendo de responsabilidade da mesma qualquer acidente em decorrência da inexistência ou inadequação da sinalização.

Os serviços serão acompanhados pela Municipalidade, podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir/refazer, sem ônus para a Contratante.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

6.8 Limpeza Geral

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes.

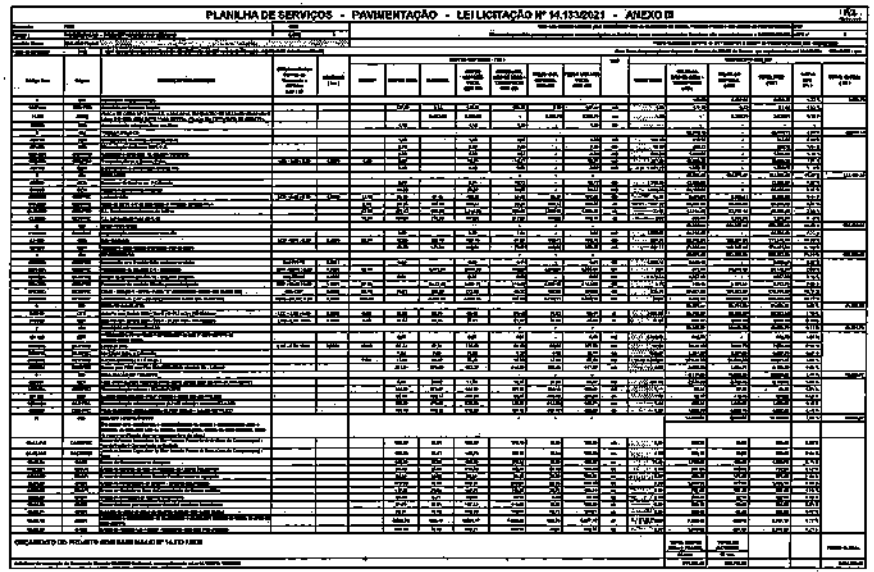
Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.

7 ORÇAMENTAÇÃO

7.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – RUA SÃO PAULO - Extensão 532,58 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

7.2 Planilha Orçamentária


PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 14.133/2021 - ANEXO III

7.3 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

Foi determinado o BDI de 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 CEF.

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%**	

7.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: PIEN — Prioridade: 92
Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS — SAM: 0
Local: RUA SÃO PAULO — Lote: 1

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial x1 = Pav.	Comercial x2 = Ñ pav.	Local x1 = Pav.	Local x2 = Ñ pav.
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)	CCC	87,00	0,50		
	Areia	Areal -	LCB			8,30	0,50
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Paralelepípedos Regulares / Irregulares	Pedreira-	LCB			8,30	0,50
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			8,30	0,50
	Cal hidratada / Virgem	(7)	CCC	118,50	0,00		
	CAP-50/70	(4)	MAQ	79,00	0,60		
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	98,00	0,70		
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	98,00	0,70		
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			27,00	0,00
	Concreto Usinado	(2)	LMC			22,00	0,00
	EAT / CM-30	(4)	MAF	79,00	0,60		
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	79,00	0,60		
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	87,00	0,50		
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			8,30	0,50
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			8,30	0,50
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			8,30	0,50
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			8,30	0,50
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00
	Solo argiloso	(2)	LCB			2,00	0,00
	Tijolos	(2)	LCC			2,00	0,00
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			87,00	0,50
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			2,00	0,00
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			2,00	0,00
	Meio-fio	(2)	LCC			2,00	0,00
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			2,00	0,00
	Tubo	(1)	LCC			18,00	0,00
DESTINO: FAB. ARTEFATO	Areia	Areal	LCC			23,60	0,00
	Brita	Pedreira	LCC			23,60	0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70		
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			33,00	0,00
	Brita	Pedreira-	LCB			00,20	0,00
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			0,20	0,00
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	79,00	0,60		
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	128,60	0,00		
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	79,00	0,60		
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			6,50	0,00
	Brita	Pedreira	LCB			6,50	0,00
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			6,50	0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70		

Tabela Referência DER/PR de OUTUBRO/24 | SINAPI de DEZEMBRO/2024 sem desoneração

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais próximo, 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

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO

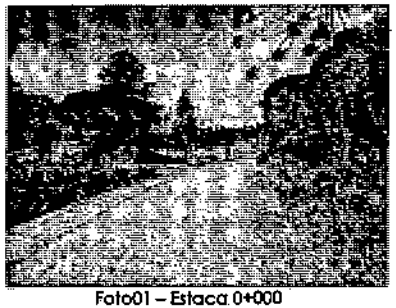


Foto01 – Estaca 0+000

Foto04 – Estaca 0+065

Foto02 – Estaca 0+010

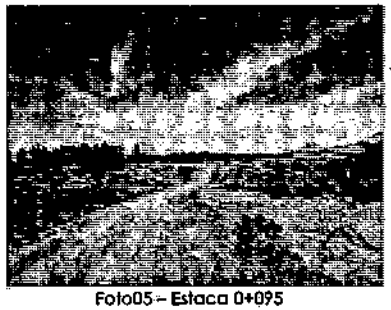


Foto05 – Estaca 0+095

Foto03 – Estaca 0+030

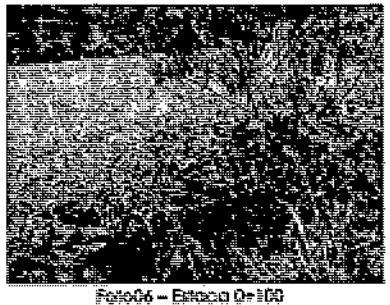


Foto06 – Estaca 0+100

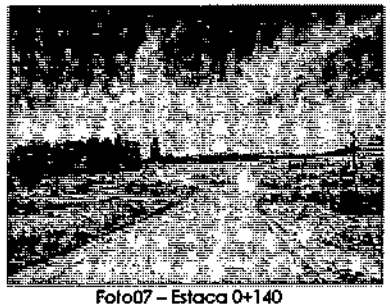


Foto07 – Estaca 0+140

Foto10 – Estaca 0+210

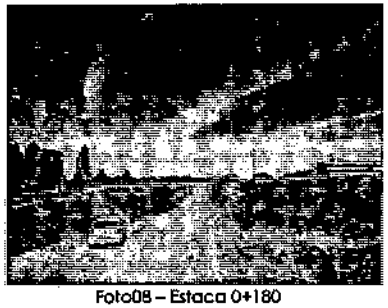


Foto08 – Estaca 0+180

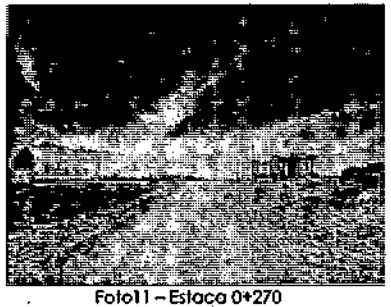


Foto11 – Estaca 0+270

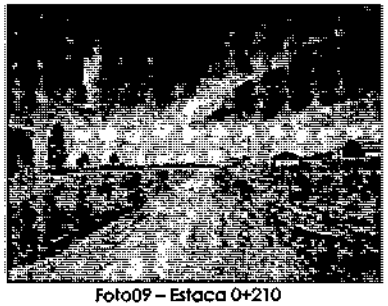


Foto09 – Estaca 0+210

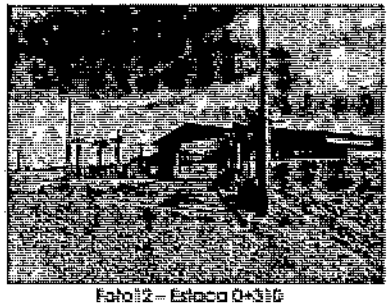


Foto12 – Estaca 0+310

Foto13 – Estaca 0+380

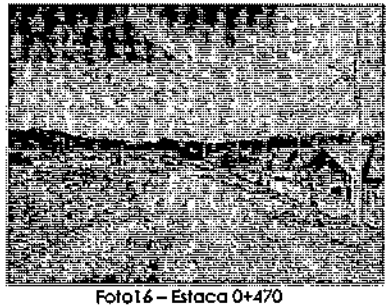


Foto16 – Estaca 0+470

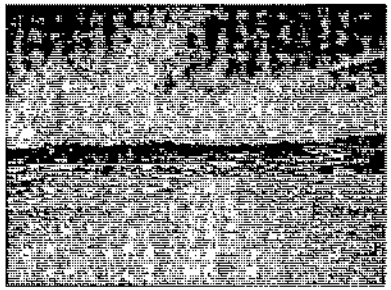


Foto14 – Estaca 0+400

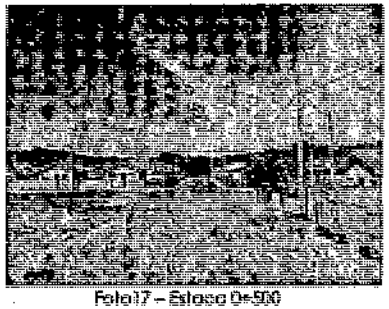


Foto17 – Estaca 0+500

Foto15 – Estaca 0+430

Foto18 – Estaca 0+530

8.1 Sondagem

Foto01 – Estaca 0+070

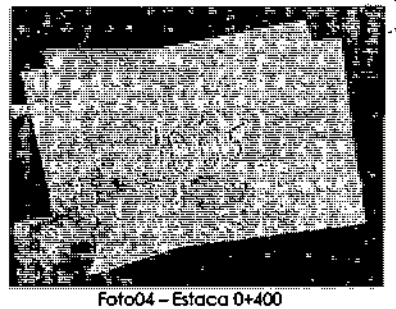


Foto04 – Estaca 0+400

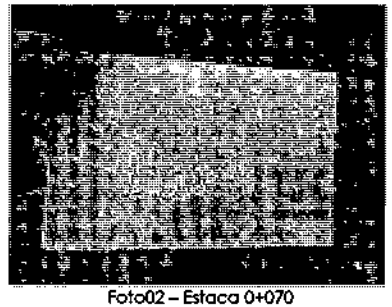


Foto02 – Estaca 0+070

8.2 Vértice

Foto01 – Estaca 0+000

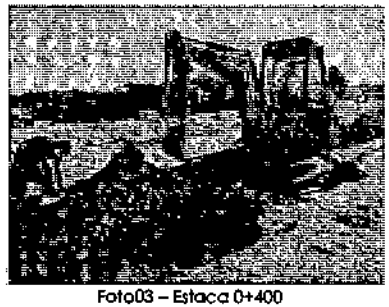


Foto03 – Estaca 0+400

Foto02 – Estaca 0+000

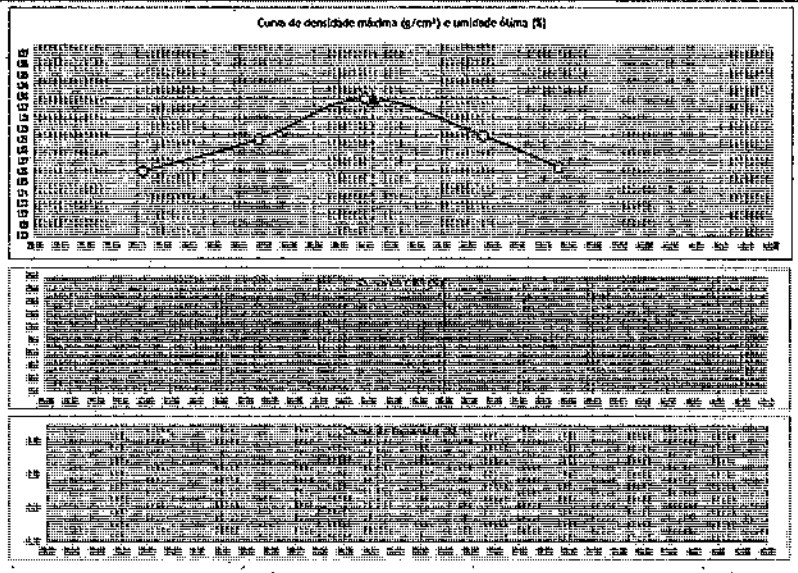
9 BOLETIM DE SONDAGEM

COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

Serviço:	Material de Sondagem	Furo:	[illegible]	Prof.:	0,00 a 1,50
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR				
Local:	Rua São Paulo			Data:	19/07/2021

CARACTERÍSTICAS			AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação		Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:	[illegible]	[illegible]
Disco Espaçador	(Pol)	2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	[illegible]	[illegible]
Dens. Máxima	(Kg/cm³)	1,329			Cápsula + Solo Seco (g)	[illegible]	[illegible]
Cilindro		Horna	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	14,49	16,09
Proctor / C.B.R.			Ps (g) =	4991,3	Água (g)	11,85	12,37
					Solo Seco (g)	69,02	81,22
Umidade Ótima	(%)	34,65	Peso da água		Umidade %	20,21	20,21
C.B.R.	(%)	6,10	Água (g) =	1008,7	Média	20,21	
Expansão	(%)	1,00					

Descrição				Cilindro Nº [illegible]	Cilindro Nº [illegible]	Cilindro Nº [illegible]	Cilindro Nº [illegible]	Cilindro Nº [illegible]	Cilindro Nº [illegible]
				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Água	g	a	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	%	b	-	27,5	29,5	31,5	33,5	35,5	37,5
Solo úmido + Cilindro	g	c	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Peso do Cilindro	g	d	-	5363,0	4092,0	5584,0	5282,0	6469,0	4592,0
Solo úmido	g	e	d - e	3849,0	3949,0	4203,0	4346,0	4051,0	4004,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2348,4	2310,4	2351,1	2341,5	2316,5	2319,5
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,640	1,709	1,788	1,771	1,749	1,726
Cápsula	nº	h	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Solo úmido + cápsula	g	i	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Peso da Água	g	l	h-j	17,43	16,95	20,50	20,47	21,63	23,16
Peso da Cápsula	g	m	-	16,01	16,17	16,35	14,83	13,88	14,97
Solo Seco	g	n	j - m	57,91	58,82	59,67	56,65	56,97	57,68
Umidade	g	o	l / n	30,10	32,40	34,50	36,80	38,30	40,20
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	p	g / (1+o)	1,261	1,291	1,329	1,294	1,264	1,231

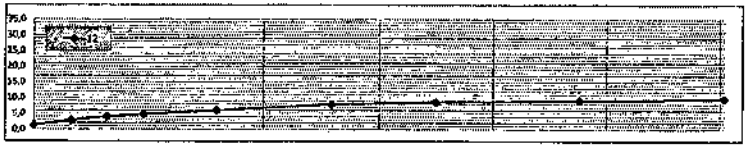


ISC e EXP

Anel Dinamométrico: 1032 — Área do Pistão: 19,32 — Constante: 0,10379

Cilindro		17			12			23			30			21		
Altura do Cilindro (cm)		12,779			12,699			12,589			12,780			12,649		
Data	Hora	L (mm)	Def. (mm)	Exp. %	L (mm)	Def. (mm)	Exp. %	L (mm)	Def. (mm)	Exp. %	L (mm)	Def. (mm)	Exp. %	L (mm)	Def. (mm)	Exp. %
13/07/2021	15:20:00	12,000	0,00	0,00	12,000	0,00	0,00	12,000	0,00	0,00	12,000	0,00	0,00	12,000	0,00	0,00
17/07/2021	15:20:00	12,892	2,86	2,26	12,356	2,35	1,84	12,089	0,89	0,70	12,074	0,74	0,58	12,052	0,62	0,48
16/07/2021	15:20:00	13,015	3,91	2,96	12,599	2,58	2,03	12,081	1,08	0,83	12,081	0,81	0,63	12,069	0,69	0,54
15/07/2021	15:20:00	13,267	3,26	2,55	12,774	2,74	2,14	12,121	1,21	0,95	12,085	0,85	0,67	12,063	0,63	0,49
20/07/2021	15:20:00	13,332	3,32	2,60	12,884	2,84	2,23	12,134	1,34	1,05	12,091	0,91	0,71	12,065	0,65	0,51

T	Pressão	Cilindro	17		Cilindro	12		Cilindro	23		Cilindro	30		Cilindro	21	
Min.	atm	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.	L (mm)	Pressão (Kg/m²) Calc.	Corr.
0,5	0,63	12,16	1,7	1,7	12,12	1,3	1,3	12,11	1,1	1,1	12,14	0,4	0,4	12,07	0,9	0,9
1,0	1,27	12,30	3,3	3,3	12,27	2,9	2,8	12,22	2,0	2,3	12,08	0,8	0,8	12,08	0,7	0,7
1,5	1,90	12,47	4,9	4,9	12,39	4,0	4,0	12,16	3,5	3,5	12,12	1,2	1,2	12,11	1,1	1,1
2,0	2,54	12,61	6,3	6,3	12,48	4,8	4,8	12,40	4,2	4,2	12,16	2,0	2,0	12,10	1,7	1,7
3,0	3,81	12,64	6,7	6,7	12,69	6,0	6,0	12,61	5,3	5,3	12,30	3,1	3,1	12,29	2,4	2,4
4,0	5,80	13,04	10,6	10,6	12,78	7,0	7,5	12,63	6,5	6,5	12,45	4,8	4,8	12,36	3,7	3,7
5,0	7,62	13,19	12,2	12,2	12,83	8,8	8,6	12,69	7,1	7,1	12,51	5,3	5,3	12,39	4,0	4,0
6,0	10,15	13,30	13,5	13,5	12,89	9,1	9,1	12,74	7,7	7,7	12,56	5,7	5,7	12,42	4,4	4,4
10,0	12,70	13,40	15,4	15,4	12,94	9,8	9,8	12,78	8,1	8,1	12,58	6,0	6,0	12,45	4,7	4,7
CBR	70,3%	9,00			6,70			5,90			2,60			2,16		
CBR*	105,46	16,24			7,48			6,20			4,53			3,54		



LIMITES FÍSICOS

Serviço: Material de Sondagem — Furo: 1004 EX — Prof.: 0,00 a 1,50 — Material: Argila Variegada

Cliente: Prefeitura Municipal de Pitanga - PR

Local: Rua São Paulo — Data: 16/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2	0,00	996,43	100,00%
2 1/2"	63,5	0,00	996,43	100,00%
2"	50,8	0,00	996,43	100,00%
1 1/2"	38,1	0,00	996,43	100,00%
1"	25,4	0,00	996,43	100,00%
3/4"	19,1	0,00	996,43	100,00%
1/2"	12,7	0,00	996,43	100,00%
3/8"	9,5	0,00	996,43	100,00%
4	4,8	5,46	990,97	99,45%
10	2,0	10,08	980,89	98,44%
Peneiramento Fino			980,89	98,44%

Amostra para Granulometria	
Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	15,54
Solo Úmido Pass. #10 (g)	984,46
Solo S. Pass. #10 (g)	980,89
Amostra Total Seca (g)	996,43

Umidade Higroscópica		
Cápsula Nº.:	1	2
Cápsula+Solo Úmido(g)	82,28	87,10
Cápsula+Solo Seco(g)	82,01	86,55
Peso da Cápsula (g)	14,46	17,75
Água (g)	0,26	0,19
Solo Seco (g)	67,55	53,11
Umidade %	0,37	0,36
Média	0,36	

Peso da Amostra Úmida: 100,00 — Peso da Amostra Seca: 99,64

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passe Amostra Parcial	Porcentagem que Passe Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	9,86	89,78	90,10%	89,70%
200	0,075	20,48	69,30	69,55%	68,46%

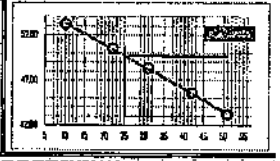
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
127	41,61	40,57	8,03	1,14	2,64	43,18	51			
123	12,05	10,86	6,25	1,19	2,61	45,59	42			
122	12,74	11,12	7,77	1,62	3,35	48,36	31			
116	13,67	11,62	7,46	2,05	4,06	50,49	22	0,980	49,46	49,56
109	12,76	11,01	7,72	1,75	3,29	53,19	16			

LIMITE DE PLASTICIDADE

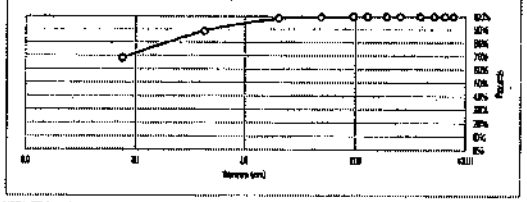
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
150	9,92	9,41	7,30	0,51	2,11	24,17
146	10,32	9,99	8,66	0,33	1,33	24,81
119	10,03	9,59	7,88	0,44	1,71	25,73
110	10,84	10,10	6,94	0,74	3,16	23,42
138	9,89	9,53	8,13	0,36	1,40	25,71
			24,77			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	0,55%
Areia Grossa 4,8 e 2,0 mm	1,01%
Areia Média 2,0 e 0,42 mm	9,74%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	20,23%
Passando na #200	68,46%
Limite Liquidez	49,56
Limite Plasticidade	24,77
Indice Plasticidade	24,81
Indice de Grupo	14
Classificação H.R.B.	A7-6

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



204

10 A.R.T

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-SC

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2022 8445829-0
Substituição de ART 7845446-2
Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

OELITON ANTUNES COELHO
Título Profissional: Engenheiro Civil
RNP: 2511047721
Registro: 115283-2-SC

Empresa Contratada: DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Registro: 127722-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN
CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40
Endereço: RUA AMAZONAS
Nº: 373
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: PIEN
UF: PR
CEP: 83860-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 345.061,58
Honorários:
Ação Institucional:
Contrato: 044/2021
Celebrado em: 18/05/2021
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIEN
CPF/CNPJ: 76.002.666/0001-40
Endereço: DIVERSOS
Nº: S/N
Complemento:
Bairro: DIVERSOS
Cidade: PIEN
UF: PR
CEP: 83860-000
Data de Início: 19/05/2021
Data de Término: 08/09/2022
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Infra-estrutura
Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação: Serviço topografico Planialtimétrico	Estudo	Dimensão do Trabalho:	Levantamento 34.378,02	Metro(s)	
Coordenação: Fotogrametria	Estudo	Dimensão do Trabalho:	Levantamento 1.031.364,57	Metro(s) Quadrado(s)	
Coordenação: Geotecnia	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Estudo 34,38	Quilômetros(s)	Análise
Coordenação: Tráfego	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Estudo 34,38	Quilômetros(s)	Análise
Coordenação: Hidrologia	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Estudo 34,38	Quilômetros(s)	Análise
Coordenação: Desenho Geométrico	Estudo	Dimensão do Trabalho:	Análise 34,38	Quilômetros(s)	Projeto
Coordenação: Terraplenagem	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Orçamento 34,38	Quilômetros(s)	Dimensionamento
Coordenação: Drenagem	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Orçamento 34,38	Quilômetros(s)	Dimensionamento
Coordenação: Pavimentação Asfáltica	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Orçamento 22,23	Quilômetros(s)	Dimensionamento
Coordenação: Pavimentação em pedras	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Orçamento 6,16	Quilômetros(s)	Dimensionamento
Coordenação: Base e/ou sub base	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Orçamento 6,99	Quilômetros(s)	Especificação
Coordenação: Sinalização	Projeto	Dimensão do Trabalho:	Orçamento 34,38	Quilômetros(s)	

5. Observações

Elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município do Pião, conforme Termo de Referência, Utilizando Plataforma BIM.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que as atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASCEA - 9

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000
falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2187

CREA-SC

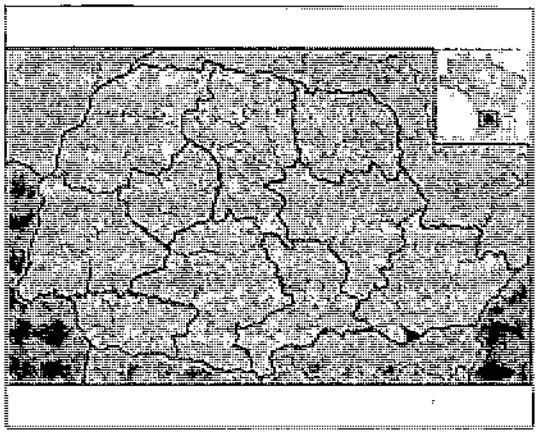
9. Assinaturas

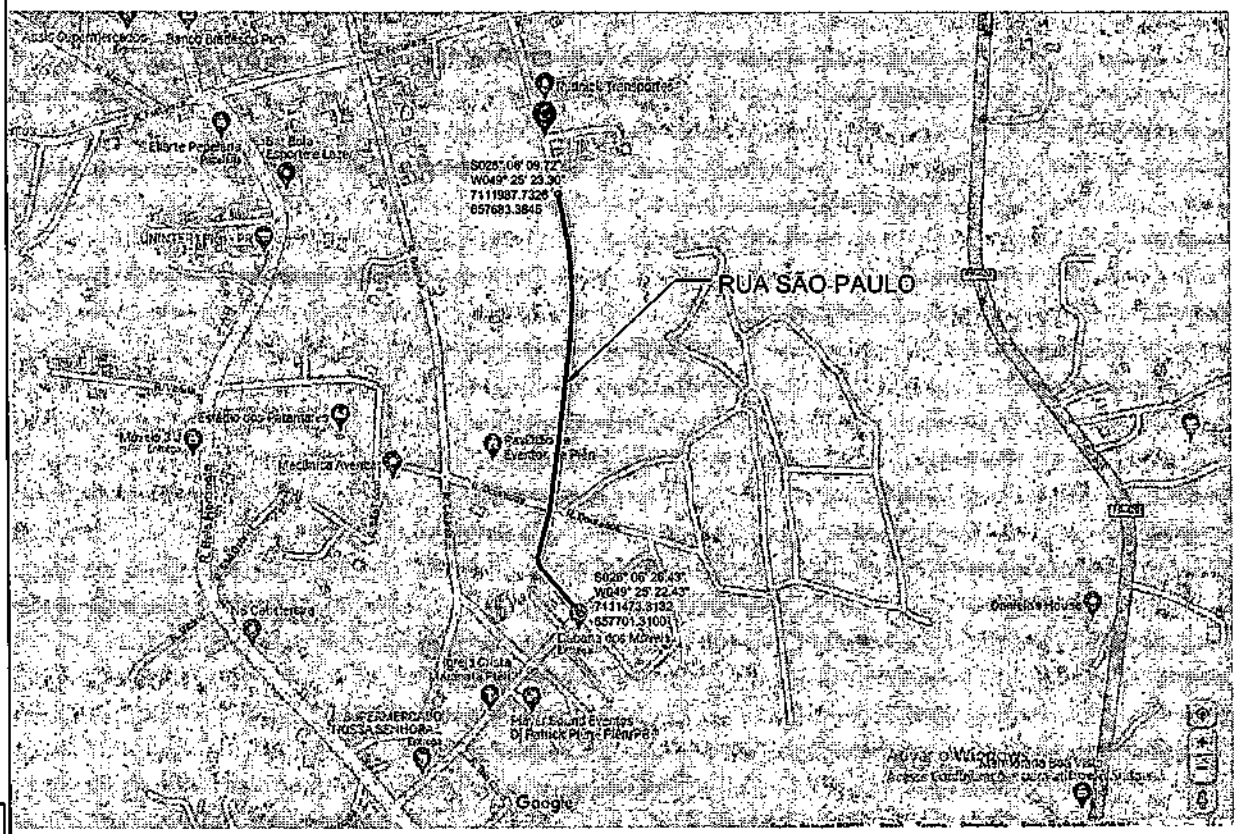
Declaro serem verdadeiras as informações acima.

ORLEANS - SC, 08 de Setembro de 2022

OELITON ANTUNES COELHO
069.210.969-20

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN
76.002.666/0001-40





PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA SÃO PAULO
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
P-TER-LOC-0	CENTRO	PIÊN – PR	SETEMBRO/2021

TERRA Engenharia
Fone: (48) 3488.3489

TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01
Bairro Centro
ORLEANS/SC
CONSULTOR:

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR
CLIENTE:

PÁGINA: 01

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
00	03/09/2021	A	MOMDO	Emissão Inicial

TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (C) PARA APROVAÇÃO (E) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA CONHECIMENTO (D) PARA CONSTRUÇÃO (F) CANCELADO

MUNICÍPIO DE PIÊN

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO DE ENGENHARIA

VOLUME I

RELÁTORIO DO PROJETO

RUA DOURADOS

CENTRO

PIÊN – PR

TERRA Engenharia

48-3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

02	Divisão de Trechos	OAC	05/03/2025
01	Atualização Orçamento	OAC	01/10/2021
00	Emissão Inicial	MCM	29/09/2021
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURAS:

Figura 2-1 Localização do Empreendimento 2.11
Figura 3-1- Localização BASE.....3.15
Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica.....3.24
Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal.....3.30
Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal.....3.32
Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva.....3.34
Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação 3.37
Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação 3.37
Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação.....4.82
Figura 4-2 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação.....4.83
Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras 4.92
Figura 4-4 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar 4.93
Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida.....4.94
Figura 4-6 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros.....4.95
Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento.....4.96
Figura 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda 4.97

TABELAS:

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento.....3.17
Tabela 3-2 – Dados da Estação Analisada para o Trecho 3.25
Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações 3.28
Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal.....3.30
Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva.....3.32
Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL).....3.35
Tabela 3-7 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência 3.36
Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos.....3.39
Tabela 3-9 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno 3.40
Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima.....3.40
Tabela 3-11 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões.....3.47
Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas 3.48
Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas 3.49
Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos.....3.50
Tabela 3-15 – Valores de "t" 3.51
Tabela 3-16 – Limites do CBR 3.52
Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto.....3.52
Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego 3.54
Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego.....3.54
Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária.....3.55
Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas 3.55
Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual 3.56
Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento 3.56
Tabela 3-24 – Tráfego Projetado 3.57
Tabela 3-25 – Fator de Veículo.....3.57
Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N".....3.58
Tabela 4-1 – Especificações de Serviço 4.62
Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning.....4.65
Tabela 4-3 – Relação Y/D 4.66
Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento 4.69
Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento.....4.70
Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento 4.71
Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica 4.79
Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre 4.79
Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica 4.80
Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre 4.80
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação.....4.84
Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação.....4.84
Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência.....4.85

SUMÁRIO:

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:.....1.9
1.1.....Identificação do Empreendedor;.....1.9
1.2.....Identificação do Consultor;.....1.9
1.2.1 Equipe Técnica.....1.9

2 APRESENTAÇÃO.....2.10
2.1.....Planta de Localização da Área.....2.11

3 ESTUDOS.....3.13
3.1.....Estudo Topográfico;.....3.13
3.1.1 Objetivos.....3.13
3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro.....3.14
3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio.....3.14
3.1.1 Levantamento do Eixo de Referência.....3.15
3.1.2 Levantamento cadastral.....3.16
3.1.3 Equipamentos Utilizados.....3.17
3.1.4 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP).....3.20
3.2.....Estudo Hidrológico;.....3.23
3.2.1 Coleta de Dados.....3.23
3.2.2 Pluviometria.....3.25
3.2.2.1.....Tipos de Chuva.....3.27
3.2.3 Processamento de Dados Pluviométricos.....3.27
3.2.3.1.....Precipitação Total Mensal.....3.28
3.2.3.2.....Precipitação Máxima Mensal.....3.30
3.2.3.3.....Dias de Chuva.....3.32
3.2.4 Relação Intensidade-Duração-Frequência.....3.35
3.2.5 Tempo de Recorrência.....3.38
3.2.6 Estudo da Bacia Hidrográfica.....3.42
3.2.7 Planta da Bacia de Contribuição:.....3.43
3.2.8 Tempo de Concentração.....3.46
3.2.9 Coeficiente de Deflúvio.....3.46
3.2.10 Área Mínima.....3.47
3.2.11 Resumo das Bacias Hidrográficas.....3.48
3.3.....Estudo de Geotécnico;.....3.49
3.3.1 Investigações Geotécnicas.....3.49
3.3.2 Cálculo do ISC de Projeto.....3.51
3.3.3 Ocorrência de Solos Moles.....3.52
3.3.4 Características do Materiais para Aterro.....3.53
3.4.....Estudo de Tráfego;.....3.53
3.4.1 Dados do Tráfego.....3.54

4 PROJETOS.....4.59
4.1.....Projeto Geométrico.....4.59
4.1.1 Elementos da Seção Transversal.....4.59
4.1.2 Faixa de Domínio.....4.60
4.2.....Projeto de Terraplenagem.....4.60
4.2.1 Cortes.....4.60
4.2.2 Aterros.....4.60
4.2.3 Serviços Preliminares.....4.61
4.2.4 Determinação de Volumes.....4.61
4.2.5 Recomendações.....4.62
4.3.....Projeto de Drenagem.....4.62
4.3.1 Metodologia.....4.62
4.3.2 Situação da Drenagem Existente.....4.63
4.3.3 Dispositivos de Drenagem.....4.63
4.3.4 Cálculo da Vazão das Bacias.....4.63
4.3.5 Dimensionamento Hidráulico.....4.64
4.3.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning.....4.65
4.3.7 Relação de Enchimento.....4.66
4.3.8 Equação de Dimensionamento.....4.66
4.3.8.1.....Equação de Manning – Velocidade.....4.66
4.3.8.2.....Raio Hidráulico – RH.....4.67
4.3.8.3.....Declividade Média.....4.67
4.4.....Projeto de Pavimentação;.....4.68
4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.....4.68
4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.....4.69
4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento.....4.70
4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento.....4.70
4.4.5 Determinação das Camadas Granulares.....4.71
4.5.....Projetos De Acessibilidade.....4.71
4.5.1 Referências normativas.....4.72
4.5.2 Termos, definições.....4.73
4.6.....Projetos de Sinalização:.....4.76
4.6.1 Sinalização Horizontal;.....4.76
4.6.1.1.....Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica.....4.77
4.6.1.2.....Tachões e Mini Tachões.....4.80
4.6.2 Sinalização Vertical;.....4.83
4.6.2.1.....Sinalização de regulamentação.....4.83
4.6.2.2.....Sinalização de Advertência.....4.85
4.6.3 Sinalização de Obras;.....4.85
4.6.3.1.....Condições Determinantes.....4.86
4.6.3.1.1...Duração da obra.....4.86
4.6.3.1.2...Mobilidade da obra.....4.87
4.6.3.1.3...Interferência no tráfego.....4.87
4.6.3.1.4...Características da rodovia.....4.87
4.6.3.1.5...Legibilidade e visibilidade.....4.88
4.6.3.1.6...Credibilidade.....4.88
4.6.3.2.....Sinalização Vertical de Obras.....4.89
4.6.3.2.1...Cores.....4.89
4.6.3.2.2...Dimensões.....4.90
4.6.3.2.3...Posicionamento das placas.....4.90

4.6.3.2.4...Materiais utilizados 4.91
4.6.3.3.....Sinalização Vertical de Advertência de Obras 4.91
4.6.3.3.1...Sinal A-24: Obras 4.91
4.6.3.4.....Sinalização Vertical de Regulamentação 4.92
4.6.3.4.1...Sinal R-7: Proibido ultrapassar 4.92
4.6.3.4.2...Sinal R-19: Velocidade máxima permitida 4.93
4.6.3.5.....Sinalização Vertical de Indicação de Obras 4.94
4.6.3.5.1...Sinal de acostamento em obras a ..... metros 4.95
4.6.3.5.2...Sinal de fim de obras 4.95
4.6.3.6.....Projetos – Tipo 4.95

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS 5.98

6 MEMORIAL DESCRITIVO 6.115
6.1 Serviços Preliminares 6.116
6.1.1 Placa de Obra 6.116
6.1.2 Demolição e Carga de Calçada 6.117
6.1.3 Locação da obra 6.117
6.2 Terraplenagem 6.118
6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.; 6.118
6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora; 6.119
6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg); 6.119
6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal; 6.120
6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora 6.120
6.3 Drenagem 6.121
6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala 6.121
6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação 6.121
6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita 6.122
6.3.4 Galerias de Águas Pluviais 6.122
6.3.5 Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto 6.124
6.3.6 Caixa de Ligação e Passagem 6.124
6.3.7 Meio Fio de Concreto Pré-Moldados 6.125
6.4 Pavimentação Asfáltica 6.126
6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 6.126
6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco; 6.126
6.4.3 Base de Brita Graduada 6.128
6.4.4 Imprimação 6.129
6.4.5 Pintura de Ligação 6.130
6.4.6 Revestimento Asfáltico 6.130
6.5 Sinalização Viária 6.132
6.5.1 Sinalização Horizontal 6.132
6.5.2 Sinalização Vertical 6.133
6.6 Ensaios Tecnológicos 6.134
6.6.1 Ensaios de Subleito 6.134
6.6.2 Ensaios de Base 6.135
6.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica 6.135
6.6.4 Ensaios de Concreto 6.135
6.7 Critérios de Medição e Pagamento 6.136
6.7.1 Considerações Gerais 6.137
6.8 Limpeza Geral 6.138

7 ORÇAMENTAÇÃO 7.139
7.1 Apresentação: 7.139
7.2 Planilha Orçamentária 7.139
7.3 BDI 7.141
7.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes 7.143

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO 8.145
8.1 Sondagem 8.147
8.2 Vértice 8.148

9 BOLETIM DE SONDAGEM 9.149

10 A.R.T 10.153

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

1.1 Identificação do Empreendedor;

MUNICIPIO DE PIÊN
CNPJ sob nº 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, nº 373, Centro, Piên – Paraná – CEP: 83.860-000
Prefeito Municipal, senhor Maicon Grosskopf.
Secretária Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo: Sra. Cassia Janes Hermes
Fone: (41) 3632 – 1136 – e-mail: notas@pien.pr.gov.br

1.2 Identificação do Consultor;

TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ: 15.129.617/0001-89
Fone: (48) 3466-3489
Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oéliton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Guilherme Silveira Barzan	Engenheiro Civil	CREA 098.954-4
Mateus Jacques Nazario	Engenharia Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO

Os serviços para a elaboração de projeto básico e executivo de pavimentação asfáltica da **RUA DOURADOS** segmento da região do bairro **Centro**, PIÊN-PR, entre a ESTACA 0+104,000m à ESTACA 0+436,62m, com extensão de 332,62m, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do Edital de Tomada de Preços n.º 003/2021, CONTRATO Nº 044/2021, e são constituídos de 4 (quatro) etapas:

1ºEtapa

- Mapa de Situação e Localização;
- Estudos:
  - ✓ Topográficos;
  - ✓ Hidrológicos
  - ✓ Geotécnico;
  - ✓ Trafego;

2ª Etapa

- Projeto Geométrico
- Projeto Terraplenagem
- Projeto Drenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Sinalização
- Projetos Complementares

3º Etapa

- Memorial Descritivo
- Planilha Orçamentária
- Cronograma Físico – Financeiro
- Plano de Trabalho
- ART e Laudo

4º Etapa

- Aprovação

Abaixo segue localização do empreendimento através de imagem área.

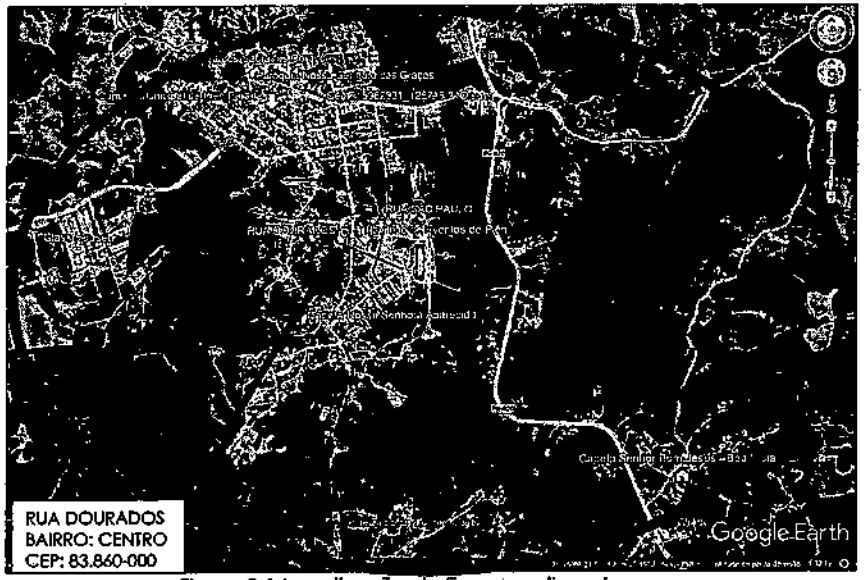
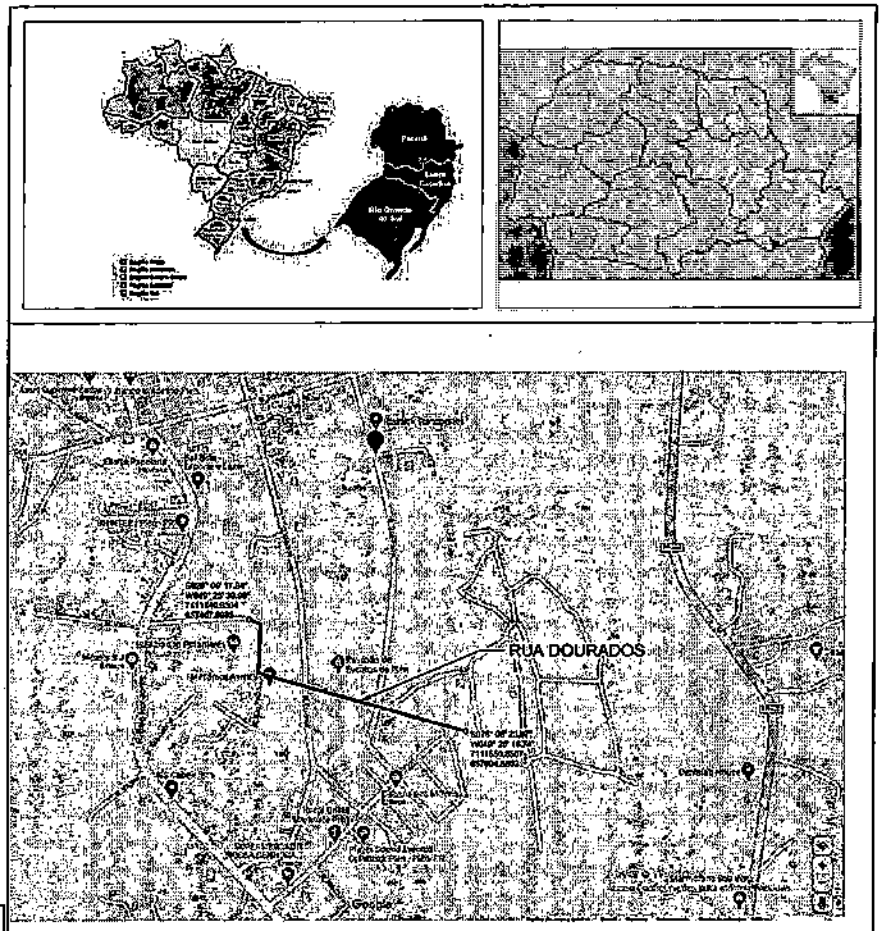


Figura 2-1 Localização do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Setembro 2021

- Número do Contrato: **044/2021**
- Data de Assinatura: **19/05/2021**
- Objeto do Contrato: é a **Contratação de empresa especializada para elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município de Piên**, conforme Termo de Referência e Edital da Tomada de Preços 03/2021.
- Ordem de Início (Nota de Empenho 2935/2936/2937): **21/05/2021**

2.1 Planta de Localização da Área



PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA DOURADOS
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
P-TER-LOC-0	CENTRO	PIÊN – PR	SETEMBRO/2021

TERRA Engenharia
Fone: (48) 3466.3469
TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01
Bairro Centro
ORLEANS/SC
CONSULTOR:
PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR
CLIENTE:
PÁGINA: 01

3 ESTUDOS

3.1 Estudo Topográfico;

Topografia é a base para diversos trabalhos de engenharia, onde o conhecimento das formas e dimensões do terreno é importante. E ela está presente do início ao fim da obra, como na etapa de planejamento e projeto, fornecendo informações sobre o terreno; na execução e acompanhamento da obra, realizando locações e fazendo verificações métricas; e finalmente no monitoramento da obra após a sua execução, para determinar, por exemplo, os deslocamentos.

O trabalho tem como finalidade orientar as equipes que atuam diretamente na implantação do projeto rodoviário a seguirem as orientações constantes nas instruções de serviço IS-204 e IS-205 do DNIT e NBR 13.133 da ABNT de tal forma a minimizar os possíveis erros, reduzindo retrabalhos em campo e até mesmo nos escritórios.

3.1.1 Objetivos

Estabelecer a metodologia no desenvolvimento dos Estudos Topográficos para elaboração de projeto de engenharia rodoviária.

Apresentar diretrizes e definições a serem seguidas para os levantamentos topográficos de uma porção limitada da Terra através de aparelhos topográficos, utilizando métodos e técnicas de levantamento para poder resolver os problemas de engenharia através da aplicação da topografia.

3.1.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física da terra, implantados e materializados na porção da superfície terrestre delimitada pelas fronteiras do país, com finalidades de utilização que vão desde o atendimento de projetos internacionais de cunho científico, passando pelas amarrações e controles de trabalhos geodésicos e cartográficos, até o apoio aos levantamentos no horizonte topográfico, onde prevalecem os critérios de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

O SGB e composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricas e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, o qual se mostra amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiro.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referencia: Sistema de Referencia Terrestre Internacional (ITRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estacoes que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimetrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.1.1 Implantação do Ponto de Apoio

Os serviços de levantamento topográfico foram executados conforme ABNT-NBR 13.133/94 de Execução de Levantamentos topográficos.

O ponto de apoio está amarrado à RBMC do IBGE, utiliza o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e a altitude ortométrica (Nível médio dos Mares) foi calculada através do método da ondulação geoidal com software MAPGEO2015.

Todos os trabalhos referentes ao transporte de coordenadas foram efetuados com técnica de Posicionamento Global Relativo Estático por

Satélites (GNSS) e calculadas em ambiente virtual através do sistema PPP, disponibilizado pelo IBGE no site "https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?edicao=16335&t=processar-os-dados"

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"Cent"**, e está localizado no Cemitério (Centro), este local foi escolhido pela equipe de campo por ser um local seguro, com boa recepção de sinal e o mais próximo dos locais de trabalho.

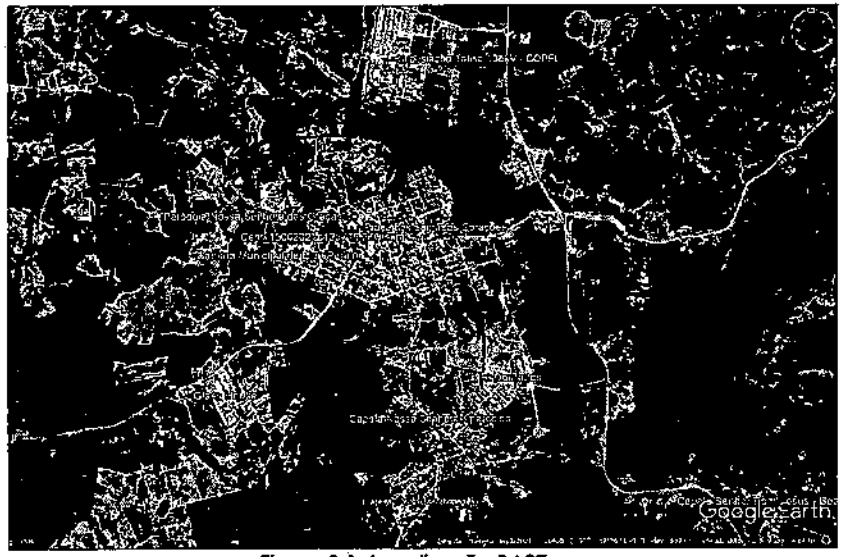


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth Setembro 2021

3.1.1 *Levantamento do Eixo de Referência*

Para o início e a antecipação dos levantamentos de campo de geotecnia e outras inspeções necessárias, foi locada inicialmente uma linha de referência no eixo da pista de rolamento, tendo como ponto de partida à Estaca 0+104,00m.

A demarcação deste levantamento foi feita com parafuso telheiro nas dimensões SX RS 5/16 x 110mm ZC c/ved. a cada 20,00 (vinte) metros até Estaca 0+436,62m.

3.1.2 *Levantamento cadastral*

A partir do ponto de apoio básico (base), foi realizado com auxílio de estação total e GNSS, o levantamento planialtimétrico cadastral para obtenção de restituição topográfica com precisão compatível com a escala 1: 500 (classe I PAC da NBR 13133/94), sendo realizados alargamentos para abranger toda a área necessária para a correta elaboração do projeto, abrangendo ainda, edificações lindeiras, ruas de acessos, localização atual dos bordos e eixo da pista existente, calçada, Pé e Crista de Talude, Caixas Coletoras de drenagem, Meio Fio, Muro e Cerca existente, Placas de Sinalização, Poste, Galeria Pluvial Existente e Valos.

Foram levantadas ainda as "linhas de quebra" (talvegues, divisores, etc.), os elementos construídos. Além disso, a equipe topográfica da empresa elaborou o cadastro de todo o posteamento e arvores na área em estudo.

O levantamento da nuvem de pontos contempla todos os pontos característicos dentro da faixa de domínio (offsets existentes, benfeitorias, vegetação, uso do solo, obras de artes especiais e correntes, áreas com problemas de degradação ambiental, redes elétricas, telefônicas, de fibra ótica, adutoras de água potável, redes de água pluvial de esgoto e gás) coletando no mínimo 200 pontos por hectare.

Observando-se os seguintes itens:

- ✓ Rede Elétrica (localização);
- ✓ Árvores (árvores com diâmetros entre 15 e 30 cm e árvores com diâmetro maior que 30 cm);
- ✓ Obras-de-Arte Correntes (montante e jusante e cota da máxima cheia de vestígios, identificando o tipo de dimensão da obra);
- ✓ A altimetria deverá ser detalhada de acordo com as características do terreno (pé e crista de taludes, erosões, etc.).

Segue abaixo Tabela com relação dos códigos utilizados no levantamento e seus respectivos significados.

Tabela 3-1 – Tabela de Códigos de Levantamento.

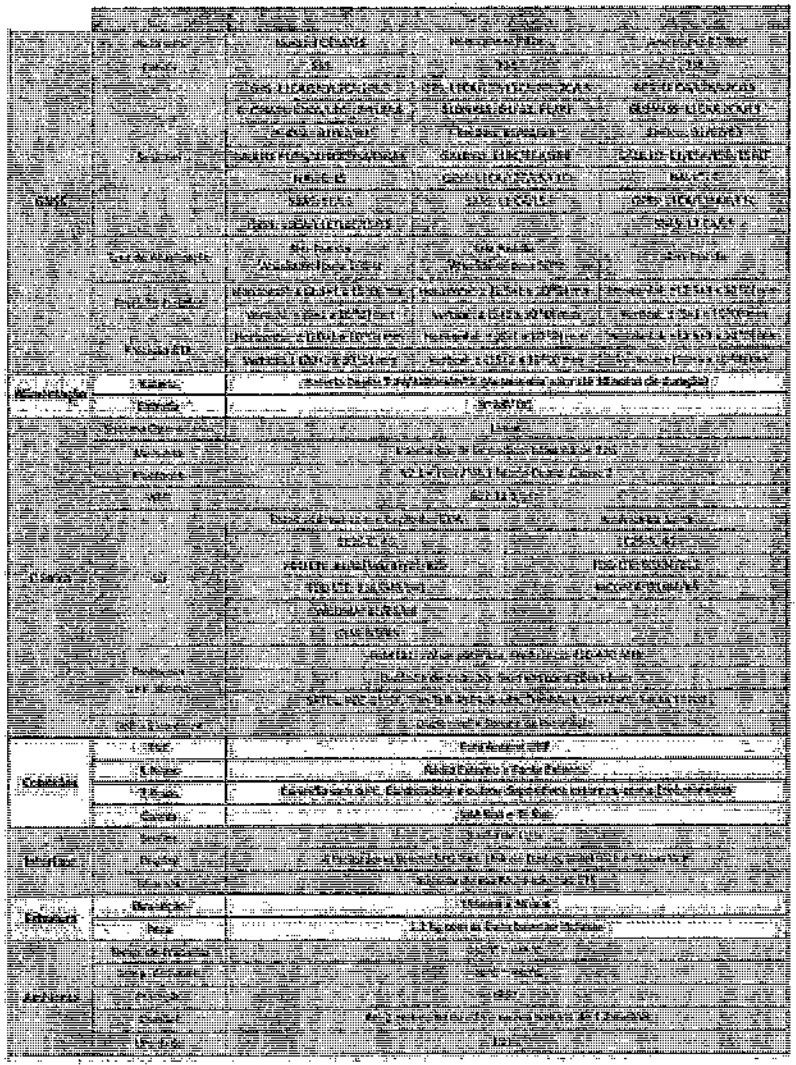
Código	Significado
ch	Pista Existente
asf	Asfalto Existente
bo	Bordo de Pista Existente
ace	Acesso Existente
mu	Muro existente
ce	Cerca Existente
cr	Crista de Talude
pe	Pé de Talude
talude	talude
talvegue	Talvegue
pt	Poste
tubo	Galeria Pluvial existente
valo	Valo Existente
edif	Edificação
pco	Ponto de Cota
pc	Ponto de Controle
Onibus	Ponto de ônibus

Fonte: Arquivo Pessoal

3.1.3 *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:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA DOURADOS

Juntamente, foram utilizadas estações Totais Marca Topcon, modelos GTS W3100, ambas com coletor interno de dados, tendo a NBR 362 precisão angular de 7" e precisão linear de 2 mm + 2.

3.1.4 Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

3 - ESTUDOS
REV. 02 FEV/2025

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: Cent

Início do rastreio:	20[166]15:16:32.0
Fim do rastreio:	20[166]15:23:04.0
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas (ou efemérides):	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo de processamento(s):	10.0s
Sigma[1] da pseudodistância(m):	0.500
Sigma da portadora(m):	0.010
Altura da Antena[2](m):	2.944
Ângulo de Elevação(graus):	10.00
Restrições da pseudodistância(m):	1.30 GPS 2.05 GLONASS
Restrições da fase da portadora(m):	0.75 GPS 0.60 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geom.(m)	UTM-N(m)	UTM-E(m)	ZC
[redacted]						
No data do levantamento[3]	-20 14 44.2061	-44 0 25.15266	844.84	7785668.010	657455.57	23
Sigma(95%)[4] (m)	0.003	0.007	0.011			
Modelo Geoidal	MAPGEO2015					
Ondulação Geoidal (m)	-8.71					
Altitude Ortométrica (m)	853.55					

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Dupla Frequência		Dupla Frequência	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora:	0.005	0.010	0.040	0.040
Após 2 horas:	0.003	0.006	0.027	0.018
Após 3 horas:	0.002	0.004	0.020	0.010
Após 4 horas:	0.002	0.003	0.016	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.

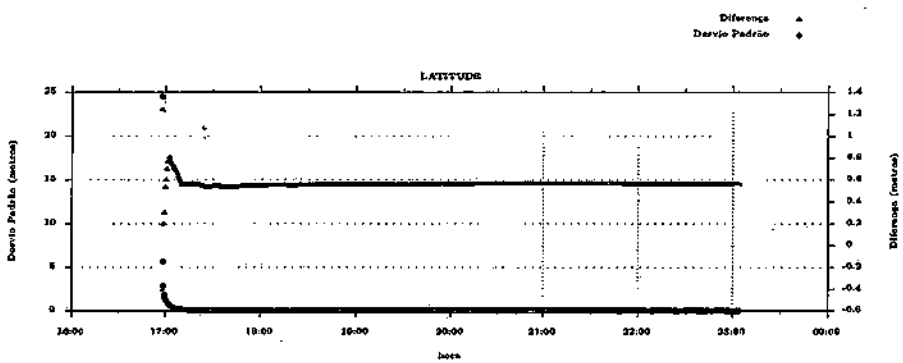
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

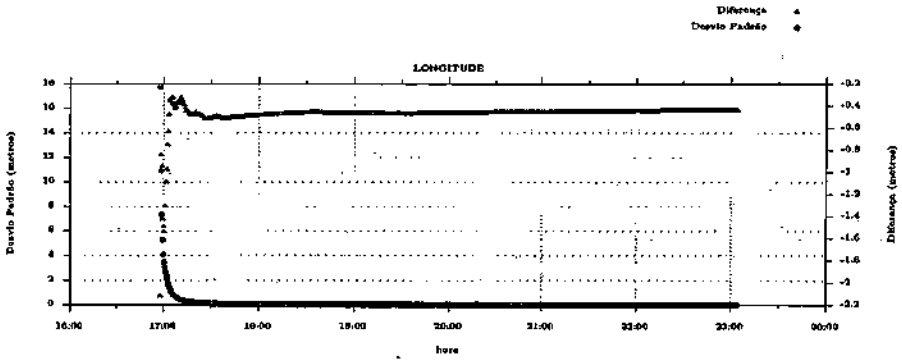
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

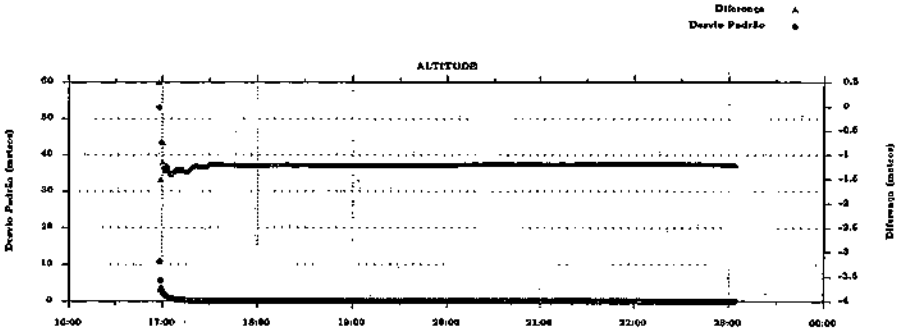
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto procedimento das informações por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: ibge@ibge.gov.br ou pelo telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan)

Processamento autorizado para uso do IBGE.

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
Cent_20062021_151716.21O







2162

3.2 Estudo Hidrológico;

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, liquido e gasoso, da sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza".

O estudo hidrológico tem por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes.

Com o estudo hidrológico, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes. A partir dessas informações torna-se possível calcular a vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

O Estudo Hidrológico que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos obtidos de estações meteorológicas de órgão oficiais, com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem. Também foi efetuada visita "in-loco", visando obter junto a funcionários da prefeitura municipal de Piên e a moradores mais próximos da obra, informações do histórico das ocorrências mais significativas, tais como:

- Máxima cheia;
- Transbordamento das obras existentes
- Saídas D'agua
- Pontos de alagamentos
- Entre outras.

3.2.1 Coleta de Dados

Para este estudo a consultoria utilizou os seguintes dados:

- Imagem de satélite do Google Earth;
- Cartas digitais IBGE - Esc. 1:50.000;
- Dados Pluviométricos da estação são apresentados a seguir:

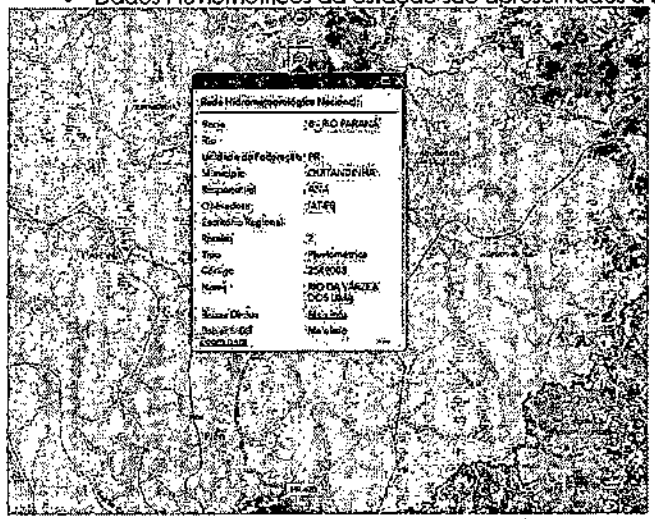


Figura 3-2 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

A Figura acima mostra a localização da estação pluviométrica para o trecho em estudo, a distância entre a estação e o traçado do projeto em questão é de aproximadamente 18 Km.

As informações a respeito desta estação são apresentadas na Tabela abaixo, tais informações foram retiradas do Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas - ANA.

Tabela 3-2 – Dados da Estação Analisada para o Trecho

Dados Estação

Código	2549003
Nome Estação	RIO DA VÁRZEA DOS LIMA
Código Adicional	
Bacia	6 - RIO PARANÁ
SubBacia	65 - RIOS PARANÁ,IGUAÇU E OUTROS
Rio	
Estado	PARANÁ
Município	QUITANDINHA
Responsável	ANA
Operadora	IAT-PR
Latitude	-25.95
Longitude	-49.3930555555556

Fonte: Hidroweb

Os dados de chuva (Leituras pluviométricas) podem ser obtidos através da Agencia Nacional de Águas ANA no endereço http://hidroweb.ana.gov.br.

Foi escolhida a estação pluviométrica de Quitandinha por estar localizada próxima da área de intervenção do projeto e conter uma série história satisfatória para o dimensionamento dos itens do projeto.

Para projetos desta magnitude é necessário no mínimo uma série de 15 anos, sendo que a referida estação contém uma série de 79 anos, o que possibilitou o descarte de 4 anos que não estavam completos, restando para os cálculos 75 anos.

3.2.2 Pluviometria

Pluviometria é o ramo da climatologia que se ocupa da distribuição das chuvas em diferentes épocas e regiões, representa-se a quantidade de chuva pela altura de água caída e acumulada sobre uma superfície plana e

impermeável. Ela é avaliada por meio de estações meteorológicas da ANA, utilizando-se aparelhos chamados *pluviômetros ou pluviógrafos*, conforme sejam simples receptáculos da água precipitada ou registrem essas alturas no decorrer do tempo.

Nesse estudo, visou-se construir uma obra que seja adequada para escoar a vazão de projeto. No caso normal, pode-se correr o risco, assumido após considerações de ordem econômica, de que a estrutura venha a falhar durante a sua vida útil, sendo necessário, então, conhece-lo.

Para isso analisamos estatisticamente as observações realizadas nos postos hidrométricos, verificando-se com que frequência elas assumiram dada magnitude. Em seguida, podem-se avaliar as probabilidades teóricas de ocorrência das mesmas.

Os dados observados podem ser considerados em sua totalidade, o que constitui uma *série total*, ou apenas os superiores a um certo limite inferior (*série parcial*), ou, ainda, só o máximo de cada ano (*série anual*).

Eles são ordenados em ordem decrescente e a cada um é atribuído o seu número de ordem *m* (*m* variando de 1 a *n*, sendo *n* = número de anos de observação).

A frequência com que foi igualado ou superado um evento de ordem *m* *(precipitação maior que 100 mm/d) é:*

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \rightarrow F = \frac{63}{75} \rightarrow F = 0{,}84 \; ou \; 84\%$$

Considerando-a como uma boa estimativa da probabilidade teórica (*P*) e definindo o tempo de recorrência (período de recorrência, tempo de retorno) como sendo o intervalo médio de anos em que pode ocorrer ou ser superado um dado evento, tem se a seguinte relação:

$$P = \frac{1}{F} \rightarrow P = \frac{1}{0{,}84} \rightarrow F \approx 1{,}19 \; ANOS$$

Conclusão eventos de precipitações maiores que 100 mm tem a probabilidade de ser igualada ou superada de 84% e o seu tempo de recorrência é de 01 anos.

3.2.2.1 Tipos de Chuva

Precipitação é a queda de água na superfície do solo, não somente no estado líquido – chuva – como também no estado sólido – neve e granizo.

A chuva é resultado do resfriamento que sofre uma massa de ar ao expandir-se, quando se eleva a temperatura, aumentando gradativamente a umidade relativa dessa massa de ar. Atingida a saturação, poderá iniciar-se a condensação e a formação das nuvens ou mesmo a precipitação, que se apresenta tanto mais intensa quanto maior for resfriamento e a quantidade de água contida no ar ascendente.

A ascensão do ar úmido é o processo que produz condensação e precipitações consideráveis; deste modo, as chuvas são classificadas segundo as causas do movimento ascendente, a saber:

- Chuva orográfica – É causada pela elevação do ar ao subir e transpor cadeias de montanhas, produzindo precipitações locais, mais elevadas e frequentes no lado dos ventos dominantes.
- Chuva ciclônica – É causada por ciclones com depressões centrais provocando movimentos atmosféricos ascendentes.
- Chuva de convecção – Resulta dos movimentos ascendentes do ar quente mais leve do que o ar mais denso e frio que o rodeia.

3.2.3 *Processamento de Dados Pluviométricos*

A partir da obtenção dos dados de chuva (Pluviométricos), foi realizado o processamento com auxílio do software Hidro 1.2 disponibilizado no site http://hidroweb.ana.gov.br, para avaliação da precipitação (P = mm)

e a intensidade pluviométrica (I = mm/h) relacionado com o tempo adotado no projeto e o cálculo de concentração das bacias.

Com o processamento dos dados indicado acima foi possível obter os seguintes dados: Quadro Resumo das máximas precipitações Mensais, dos dias de chuva, precipitação total mensal e precipitação máxima de 24 horas; A intensidade pluviométrica/precipitação, relacionadas com o tempo de recorrência (Tr) Adotado no projeto e o tempo de concentração das bacias (Tc), A curva de intensidade x Duração x Frequência.

3.2.3.1 Precipitação Total Mensal

Tabela 3-3 – Tabela do Total de Precipitações

PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	127	163	100	48	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	153	160	210	60	29	153	109	34	127	46	116	64	1284	107	29	210
1943	166	140	123	24	37	90	74	143	96	80	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	49	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	64	77	68	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	59	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	2089	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	165	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	61	236	178	60	74	142	90	110	109	68	53	97	1267	106	51	236
1965	224	102	43	60	52	28	59	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	76	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	165	142	86	73	82	160	104	169	199	55	89	97	1440	120	55	199
1974	273	142	140	52	30	169	99	43	61	105	74	96	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	208	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	1596	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	86	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	183	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	109	40,2*	120	167	290	196	136	1540	140	0	290
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	160	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	184	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	169	202	214	62	90	135	72	113	125	87	251	1951	154	72	290
2011	310	358	149	51	31	110	197	252	120	230	114	140	2082	172	31	358
2012	171	144	39	200	59	268	121	16	65	113	76	238	1810	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	116	188	237	262	1851	154	30	262
VALOR DE ORDEM MENSAL																
Média	182	160	125	81	91	109	99	85	124	132	112	154				

MÍNIMO	17	39	19	0	5	0	0	3	0	0	6	31
MÁXIMO	458	358	263	239	401	373	407	287	373	287	246	409

Fonte: Hidroweb

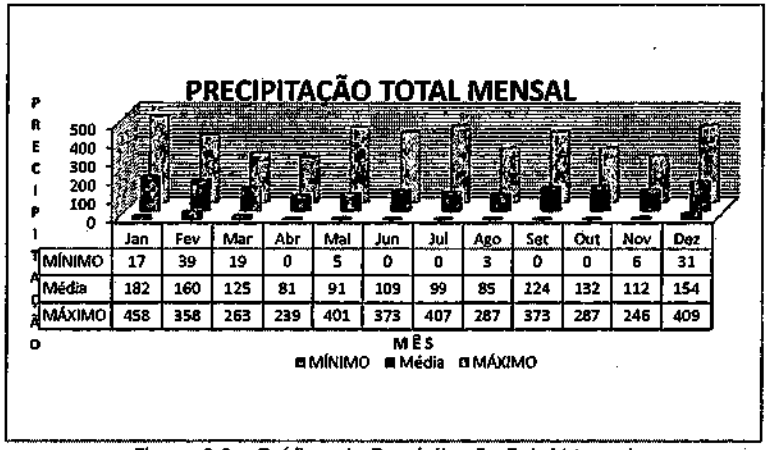


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.3.2 Precipitação Máxima Mensal

Tabela 3-4 – Tabela da Precipitação Máxima Mensal

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA MENSAL																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	49	43	25	22	39	31	10	29	43	37	66	65	458	38	10	66
1942	42	61	79	18	10	69	30	19	28	20	32	18	427	36	10	79
1943	48	41	52	17	12	27	19	61	25	26	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	29	26	70	30	69	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

220

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	29	19	21	17	28	27	8	16	269	22	8	35
1963	53	34	31	20	9	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	98	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	29	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	66	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	498	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	46	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	6	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	60	44	44	8	8	27	36	37	44	36	22	42	398	33	8	60
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	16	16	49	31	25	24	446	37	16	59
2005	69	27	38	19	33	38	21	86	52	67	26	43	619	43	19	86
2006	38	60	46	6	22	25	24	28	36	29	43	55	411	34	6	60

2007	34	56	48	64	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	91	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	46	476	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	46				
MÍNIMO	8	11	7	0	3	0	7	1	0	0	3	8				
MÁXIMO	96	102	117	109	114	148	116	112	101	94	92	145				

Fonte: Hidroweb

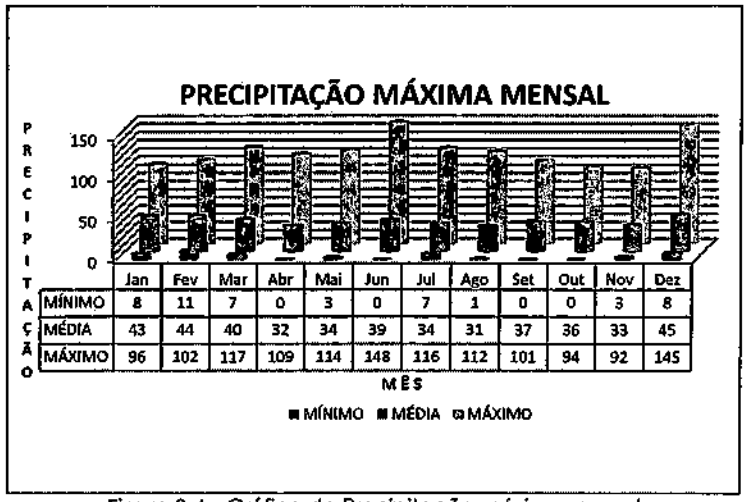


Figura 3-4 – Gráfico da Precipitação máxima mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.3.3 Dias de Chuva

Tabela 3-5 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA																
Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total	Média	Mínimo	Máximo
1941	12	13	13	6	8	6	7	9	12	12	10	11	119	10	6	13
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7	107	9	4	13

1943	11	13	10	3	6	15	8	8	8	12	5	8	107	9	3	15
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5	87	7	2	15
1945	8	12	10	7	3	8	10	2	7	10	7	8	92	8	2	12
1946	19	20	8	3	6	8	10	6	4	6	6	5	101	8	3	20
1947	9	13	4	4	6	6	4	8	12	15	6	8	95	8	4	15
1948	7	12	8	6	8	0	10	7	5	5	6	8	82	7	0	12
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13	149	12	6	17
1950	18	16	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	9	8	12	9	7	13	12	6	3	7	6	12	107	9	3	13
1956	16	12	13	12	13	10	6	6	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	9	7	10	106	9	6	12
1959	16	17	6	8	7	4	3	9	9	10	8	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	16	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	6	6	7	98	8	4	17
1975	10	11	11	5	9	8	4	8	11	9	12	19	135	10	4	19
1976	18	10	13	9	12	9	10	7	10	11	9	12	130	11	7	19
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	139	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	8	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	6	22
1990	26	12	16	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	6	1	7	18	17	15	155	13	1	22
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	13	128	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	6	8	4	7	8	6	12	93	8	4	15
2004	12	10	7	9	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	99	8	3	14
2014	11	10	13	11	4	11	3	4	8	4	11	16	106	9	3	16
2015	15	10	12	2	6	4	10	3	8	9	20	16	115	10	2	20
VALOR DE ORDEM MENSAL																
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	8	7	9	11	10	12				
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5				
MÁXIMO	26	23	24	18	20	17	19	15	20	21	20	22				

Fonte: Hidroweb

Figura 3-5 – Gráfico dos dias de Chuva
Fonte: Arquivo Pessoal

222

3.2.4 *Relação Intensidade-Duração-Frequência*

Analisando os dados de precipitação observa-se que, quanto maior a duração da chuva, menor é a sua intensidade. Também se observa que os maiores valores de intensidade são menos frequentes. Estas relações podem ser traduzidas por curvas de intensidade-duração com determinação da frequência.

Nesse caso utilizamos o método das Isozonas, junto ao roteiro do Eng.º Taborga Torrico, indicados na Instrução de Serviço, onde:

Analisando estatisticamente os dados de precipitações máximas da série histórica (1940 a 2019), desconsiderando os anos que não possuem dados completos, temos 75 anos de registro.

Assim temos:

75	3.420,30	77,73	20,52
Eventos	SOMA	MÉDIA	DESVIO

Podemos assim finalizar a Equação que permite calcular as alturas de chuvas em função do Tempo de Recorrência e duração do evento.

Os valores de K (Fator de Frequência) segundo Lei de Gumbel, corrigem as alturas de precipitação.

Tabela 3-6 – Valores de K (GUMBEL)

Valores de K (GUMBEL)					
Tr -Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
0,820	1,466	1,827	2,283	2,889	3,490

Fonte: Arquivo Pessoal

Com os dados acima foram construídas as curvas de Altura de chuva – Duração – Tempo de Recorrência adotando as relações:

$$H = (t, T)$$

Onde
H = altura da Precipitação em mm
t = Tempo de duração da chuva em hs
T = Tempo de Recorrência, em anos

$$i = \frac{k \cdot T^m}{(t+b)^n}$$

Onde
i = Intensidade média máxima da chuva, em mm
T = Período de retorno em anos
t = Duração da chuva, em minutos
K, m, b, n = parâmetros da equação determinados para cada local.

Transformando os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 h, 1 h e 6 min de duração, (Izoma C) temos os valores desagregados de chuva apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3-7 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

	Média			K		Desvio							
Tr - 5 Anos	77,73	+	(	0,820	x	20,52	)	=	94,56	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	94,56		=	103,54	mm		Max.	24 h
				0,401	x	103,54		=	41,52	mm		Max.	1 h
				0,098	x	103,54		=	10,15	mm		Max.	0,1h
Tr - 10 Anos	77,73	+	(	1,466	x	20,52	)	=	107,81	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	107,81		=	118,05	mm		Max.	24 h
				0,397	x	118,05		=	46,87	mm		Max.	1 h
				0,098	x	118,05		=	11,57	mm		Max.	0,1h
Tr -15 Anos	77,73	+	(	1,827	x	20,52	)	=	115,22	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	115,22		=	126,16	mm		Max.	24 h
				0,395	x	126,16		=	49,83	mm		Max.	1 h
				0,098	x	126,16		=	12,36	mm		Max.	0,1h
Tr -25 Anos	77,73	+	(	2,263	x	20,52	)	=	124,57	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	124,57		=	136,40	mm		Max.	24 h
				0,392	x	136,40		=	53,47	mm		Max.	1 h
				0,098	x	136,40		=	13,37	mm		Max.	0,1h
Tr - 50 Anos	77,73	+	(	2,889	x	20,52	)	=	137,00	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	137,00		=	150,02	mm		Max.	24 h
				0,388	x	150,02		=	58,21	mm		Max.	1 h
				0,098	x	150,02		=	14,70	mm		Max.	0,1h

Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,490	x	20,52	)	=	149,33	mm		Max.	1 dia
				1,095	x	149,33		=	163,52	mm		Max.	24 h
				0,384	x	163,52		=	62,79	mm		Max.	1 h
				0,088	x	163,52		=	14,39	mm		Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

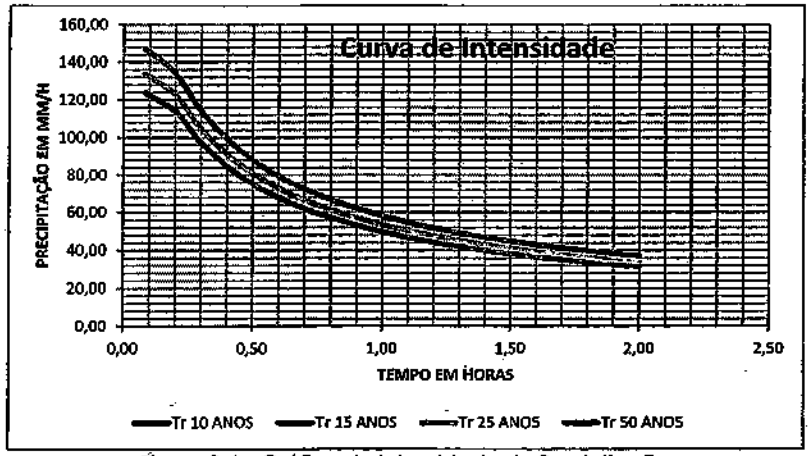


Figura 3-6 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

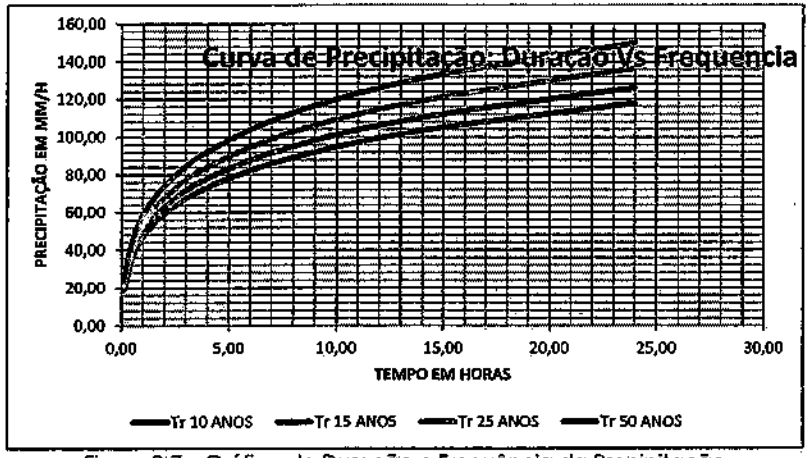


Figura 3-7 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.5 Tempo de Recorrência

Tempo de Recorrência é o inverso da probabilidade de um determinado evento hidrológico ser igualado ou excedido em um ano qualquer. Ao se decidir, portanto, que uma obra será projetada para uma vazão com período de retorno T anos, automaticamente, decide-se o grau de proteção conferido à população. Trata-se, portanto, de escolher qual o "risco aceitável" pela comunidade.

O tempo de recorrência de uma obra está relacionado à sua importância, ou seja, quanto mais importante à obra, maior deverá ser a segurança dessa obra contra chuvas de elevada magnitude, e, assim, maior deve ser o seu tempo de recorrência.

Sendo assim, com o tempo de recorrência maior, o risco de falhas no sistema de drenagem para essas obras mais importantes tende a ser menor.

Em outras palavras, podemos dizer que o tempo de recorrência "Tr" está relacionado ao grau de proteção a ser conferido à obra, quanto a precipitações de elevada magnitude que ocorrem a cada "Tr" anos.

Níveis altos de segurança implicam, portanto, custos elevados e grandes interferências no ambiente urbano. Minimizar custos e interferências é um objetivo importante em projetos de drenagem urbana, mas não deve ser alcançado pela escolha de períodos de retorno inadequadamente pequenos. Caso isso aconteça, as consequências, muito provavelmente, serão perversas, pois a ocupação das áreas "protegidas" será encorajada pela falsa sensação de segurança que as obras propiciam.

Além disso, vale destacar que, dentro de uma mesma obra, os tempos de recorrência serão diferentes a depender do dispositivo de drenagem projetado. Por exemplo, um bueiro de rodovia com capacidade de vazão insuficiente pode causar a erosão dos taludes junto à boca de

jusante, ruptura do aterro por transbordamento das águas, ou inundação de áreas a montante.

Sendo assim, a escolha dos tempos de recorrência será determinada por meio de análises técnico-econômicas, e deverá abranger:

- Tipo, importância e segurança da obra;
- Classe da obra;
- Estimativa de custos de restauração na hipótese de destruição;
- Estimativa de outros prejuízos resultantes de ocorrência de descargas maiores que as de projeto;
- Comparativo de custo entre a obra para diferentes tempos de recorrência;
- Risco para as vidas humanas em face de acidentes provocados pela destruição da obra.

Ressalta-se, por fim, que o tempo de recorrência de projeto deve ser analisado em cada caso particular. Em linhas gerais são adotados pelo DNIT os seguintes valores usuais:

Tabela 3-8 – Tempo de Retorno para Sistemas Urbanos

SISTEMA DE DRENAGEM	CARACTERÍSTICAS	INTERVALOS (ANOS)
Microdrenagem:	Residencial	2 a 5
	Comercial	2 a 5
	Áreas de prédio público	2 a 5
	Aeroporto	5 a 10
	Áreas comercias e avenidas	5 a 10
Macrodrenagem	-	10 a 25
Zoneamento de áreas ribeirinhas	-	5 a 100

Fonte: Adaptado de C.M.Tucci, 2005

Para este estudo será utilizado o Tempo de Recorrência de **5 anos**, atendendo as condições apresentadas acima.

É importante, neste ponto, enfatizar a diferença entre os conceitos de período de retorno e risco.

Entende-se por risco a probabilidade, a possibilidade de uma determinada obra vir a falhar pelo menos uma vez durante sua vida útil. Esse conceito leva em conta que uma obra projetada para um período de retorno T expõe-se, todo o ano, a uma probabilidade 1/T de vir a falhar. É intuitivo que,

ao longo de sua vida útil, essa obra terá um risco de falha maior do que 1/T, porque se ficará exposta, repetidamente, a essa probabilidade de insucesso.

Após definido o Tr, calculamos o risco pela expressão a seguir que pode ser deduzida da teoria das probabilidades.

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^{N}\right]$$

$$R = 100 . \left[1 - \left(1 - \frac{1}{50}\right)^{50}\right] \rightarrow R = 63{,}58\%$$

Onde:
R = risco em porcentagem;
T = período de retorno em anos;
N = vida útil da obra em anos.

Tabela 3-9 – Probabilidade de ocorrência em função do período de retorno

T (ANOS)	VIDA ÚTIL DA OBRA (ANOS)				
	2	5	25	50	100
2	75	97	99,9	99,9	99,9
5	36	67	99,9	99,9	99,9
10	19	41	93	99	99,9
25	25	18	64	87	98
50	40	10	40	64	87
100	2	5	22	39	63
500	0,4	1	5	9	18

Fonte: Back, 2002

Tabela 3-10 – Séries de Precipitação Máxima

Ano	Precipitação Máxima Anual	Precipitação Ordenada	m	F	T
1941	66	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	92	49	4	2,22	5,50
1945	116	50	5	2,27	4,40
1946	117	50	6	2,28	3,67
1947	50	52	7	2,36	3,14
1948	76	52	8	2,36	2,75

1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	80	56	11	2,55	2,00
1952	75	58	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	59	15	2,67	1,47
1956	66	60	16	2,73	1,38
1957	84	60	17	2,73	1,29
1958	101	61	18	2,77	1,22
1959	109	61	19	2,77	1,16
1960	78	64	20	2,89	1,10
1961	83	64	21	2,90	1,05
1962	35	64	22	2,92	1,00
1963	53	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	56	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,18	0,81
1968	53	70	28	3,20	0,79
1969	83	71	29	3,20	0,76
1970	70	72	30	3,25	0,73
1971	95	72	31	3,27	0,71
1972	93	72	32	3,28	0,69
1973	61	73	33	3,33	0,67
1974	81	74	34	3,35	0,65
1975	71	75	35	3,41	0,63
1976	64	75	36	3,42	0,61
1977	106	76	37	3,45	0,59
1978	78	76	38	3,46	0,58
1979	84	78	39	3,53	0,56
1980	112	78	40	3,53	0,55
1981	52	79	41	3,59	0,54
1982	74	79	42	3,60	0,52
1983	100	80	43	3,64	0,51
1984	72	80	44	3,64	0,50
1985	40	81	45	3,67	0,49
1986	72	82	46	3,70	0,48
1987	59	83	47	3,75	0,47
1988	102	83	48	3,76	0,46
1989	76	83	49	3,77	0,45
1990	64	83	50	3,79	0,44
1991	97	84	51	3,82	0,43
1992	114	84	52	3,82	0,42
1993	83	86	53	3,93	0,42
1994	52	87	54	3,94	0,41
1995	82	89	55	4,05	0,40
1996	98	90	56	4,09	0,39
1997	58	92	57	4,18	0,39
1998	73	93	58	4,23	0,38
1999	83	93	59	4,23	0,37
2000	50	95	60	4,33	0,37
2001	58	97	61	4,43	0,36
2002	60	98	62	4,46	0,35
2003	80	100	63	4,52	0,35
2004	59	101	64	4,58	0,34
2005	86	101	65	4,59	0,34
2006	60	102	66	4,62	0,33
2007	90	106	67	4,82	0,33
2008	79	109	68	4,94	0,32
2009	101	111	69	5,05	0,32
2010	64	112	70	5,09	0,31
2011	75	114	71	5,17	0,31
2012	145	116	72	5,26	0,31
2013	87	117	73	5,34	0,30
2014	148	145	74	6,59	0,30
2015	64	148	75	6,70	0,29

Fonte: Arquivo Pessoal

3.2.6 *Estudo da Bacia Hidrográfica*

Segundo Paulo Sampaio Wilken, "A bacia contribuinte de um curso de água ou bacia de drenagem é a área receptora da precipitação que alimenta parte ou todo o escoamento do curso de água e de seus afluentes".

Do ponto de vista hidrológico, o escoamento de um curso de água ou deflúvio, pode ser considerado como um produto do ciclo hidrológico, influenciando por dois grupos de fatores:

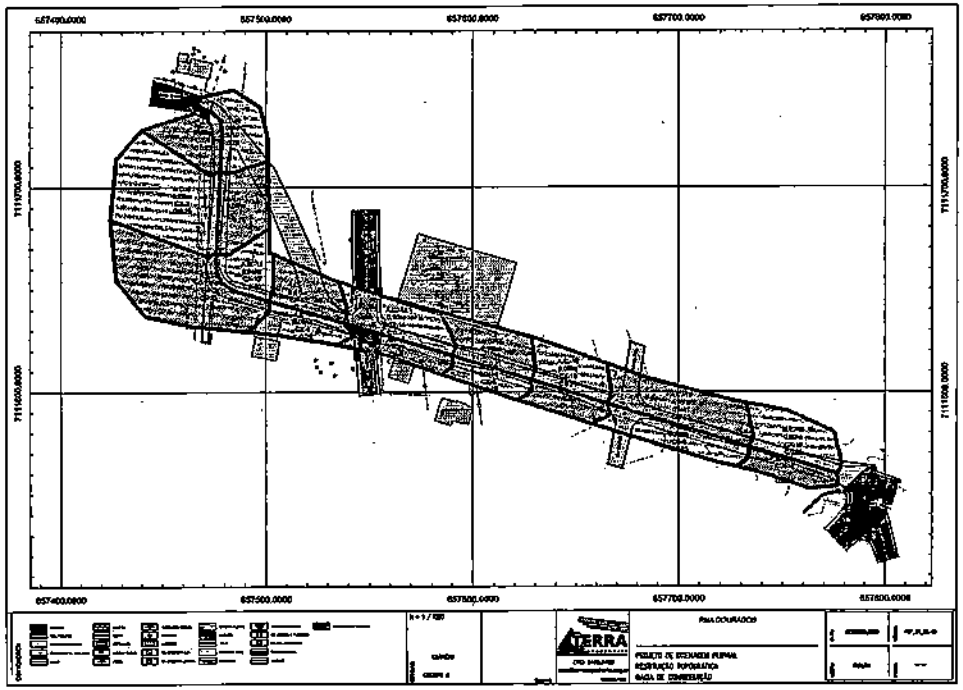
- Fatores Climáticos: Incluem os efeitos da chuva e da evapotranspiração, os quais apresentam variações ao longo do ano, de acordo com a climatologia local.
- Fatores Fisiológicos: Relativos às características da bacia contribuinte e do leito dos cursos de água.

Os limites de uma bacia contribuinte podem ser definidos pelos divisores de água ou espigões que a separam das bacias adjacentes ou no caso de áreas urbanas por diversos motivos a área de contribuição pode sofrer algumas alterações do seu caminho natural.

227

De acordo com a literatura a bacia hidrográfica em áreas urbanas deve ser definida observando-se as ruas adjacentes ao local do projeto, conforme pode ser observado na fig. abaixo.

3.2.7 *Planta da Bacia de Contribuição:*



A área da bacia foi obtida através de mosaicagem da imagem Carta SG-22-Z-B disponível em https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/pr/sg-22-z-b.htm com a utilização de software de geoprocessamento. Após o download a carta foi importada no Software Auto Cad Civil 3D 2021, e a partir das curvas de nível da carta o programa pode gerar sua própria superfície o que facilitou na hora de delimitar a bacia de contribuição.

Uma vez que a bacia foi calculada de forma automatizada pelo software obtemos uma grande precisão e eliminamos os erros operacionais.

Características da Bacia de Contribuição:

- Forma **Retangular**
- Topografia **Plana**
- Vegetação **Pouca, com algumas áreas sem edificação**
- Declividade media da bacia**3,00%**

O estudo hidrológico mostra que há uma diferença marcante entre a pequena e a grande bacia de drenagem, que não depende exclusivamente do seu tamanho. Para uma pequena bacia de drenagem, os caudais são principalmente influenciados pelas condições climáticas da localidade, físicas do solo e da cobertura sobre a qual o homem tem algum controle; assim, no seu estudo hidrológico é dada maior atenção à própria bacia.

Para uma bacia grande, o efeito do armazenamento no leito do curso d'água toma-se muito pronunciado, de tal modo que nela predomina o estudo hidrológico do curso d'água efetuando-se medidas diretas dos caudais em pontos predeterminados e estudos estatísticos das vazões, os quais são muitas vezes estendidos e extrapolados. No caso de bacias pequenas, ao contrário das bacias grandes, as medidas diretas não têm valor significante porque o homem, alterando no tempo as condições físicas da cobertura do solo, por onde a água se escoa, modifica as condições de escoamento independentemente de variações dos fatores climáticos locais.

3.2.8 *Tempo de Concentração*

É o intervalo de tempo entre o início da precipitação e o instante em que toda a bacia contribui para a vazão na seção estudada.

Existem várias fórmulas indicadas para a determinação dos tempos de concentração das bacias hidrográficas. No Manual de Projeto de Engenharia- capitulo III- Hidrologia – DNER recomenda-se que o projetista deverá escolher a fórmula do tempo de concentração tendo em vista:

a) a mais compatível com a forma da bacia;
b) a mais adaptável à região do interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

Para esse caso optamos por executar os cálculos pelo método de Kirpich, indicado para o método racional que é o método de cálculo da vazão de projeto para bacia de contribuição adotada neste estudo.

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294 \,.\, L}{\sqrt{i}}\right)^{0{,}77}$$

Onde:
Tc = Tempo de Concentração em hora
L = Extensão do talvegue principal, em Km
i = Declividade efetiva do talvegue em %

3.2.9 *Coeficiente de Deflúvio*

Coeficiente de deflúvio ou coeficiente de escoamento superficial ou ainda coeficiente de "run-off", é a relação entre o volume de água escoado superficialmente e o volume precipitado.

A água de chuva precipitada sobre a superfície de uma bacia hidrográfica tem uma parcela considerável de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), da vegetação, da interceptação para uso na agricultura, consumo humano e infiltração no solo que formam e alimentam os lençóis freáticos. O percentual do volume restante que escoa até o local da área em estudo é chamado de coeficiente de deflúvio.

A tabela de coeficiente de deflúvio a ser utilizada deverá ser compatível com o método de cálculo de vazão e da área da bacia.

Tabela 3-11 – Valores de Coeficiente de Deflúvio para regiões

OCUPAÇÃO DO SOLO	(C)
DE EDIFICAÇÃO MUITO DENSA: partes centrais, densamente construídas de uma cidade com rua e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com rua e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,60
DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, mas com muitas áreas verdes.	0,25 a 0,50
DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construções.	0,10 a 0,25
DE MATAS, PARQUES E CAMPOS DE ESPORTES: partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados e campos de esporte sem pavimentação.	0,05 a 0,20

Fonte: WILKEN, 1978 APPUD PORTO, 1995.

Após uma análise mais criteriosa constatamos que todas as bacias estudadas nesse projeto estão classificadas com área de DE EDIFICAÇÕES COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVERS, porém ainda várias ruas encontram-se sem pavimentação por este motivo optamos por escolher como Coeficiente de Deflúvio C = 0,25

3.2.10 *Área Mínima*

Define-se como área mínima, a porção bidimensional de solo, a partir da qual, qualquer área menor que esta não implicará na redução do

diâmetro da tubulação mínima normalmente adotado que é de Ø 0,40m, diâmetro este que se mostra eficiente na manutenção das obras.

Portanto, a área mínima, é função do diâmetro mínimo estipulado para ser usado no projeto. Para este caso, utilizou-se como diâmetro mínimo Ø 0,40m para as galerias pluviais longitudinais, e também Ø 0,40m para as travessias, onde haverá função exclusiva de esgotamento de uma ou no máximo duas caixas coletoras.

3.2.11 *Resumo das Bacias Hidrográficas*

Após os estudos da bacia hidrográfica chegamos aos seguintes resultados a respeito da bacia.

Tabela 3-12 – Resumo das Bacias Hidrográficas

Características das Bacias				
Bacia	Área (m²)	Referencia	Coef. Deflúvio (C)	Intensidade Pluvimétrica
A.C.-01	0,07	CX-01	0,25	101,500
A.C.-02	0,22	CX-02	0,25	101,500
A.C.-03	0,23	CX-03	0,25	101,500
A.C.-04	0,06	CX-04	0,25	101,500
A.C.-05	0,05	CX-05	0,25	101,500
A.C.-06	0,04	CX-06	0,25	101,500
A.C.-07	0,05	CX-07	0,25	101,500
A.C.-08	0,08	CX-08	0,25	101,500
A.C.-09	0,05	CX-09	0,25	101,500
A.C.-10	0,08	CX-10	0,25	101,500
A.C.-11	0,09	CX-11	0,25	101,500
A.C.-12	0,06	CX-12	0,25	101,500
A.C.-13	0,07	CX-13	0,25	101,500
A.C.-14	0,10	CX-14	0,25	101,500
A.C.-15	0,08	CX-15	0,25	101,500
A.C.-16	0,08	CX-16	0,25	101,500
A.C.-17	0,13	CX-17	0,25	101,500
A.C.-18	0,09	CX-18	0,25	101,500
Total	1,63			

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Estudo de Geotécnico;

O Estudo Geotécnico foi desenvolvido de forma a se conhecer as características dos materiais constituintes do subleito, classificar os materiais de corte e fundações de aterros, determinando suas características físico-mecânicas, estudando e indicando os materiais a serem utilizados na terraplanagem, pavimentação, drenagem e obras de arte correntes.

Os trabalhos desenvolvidos se basearam nos dados fornecidos pelos estudos topográficos, no projeto geométrico e no exame in loco do trecho em estudo. Com base no estudo topográfico e projeto geométrico foram programados os locais e profundidades das sondagens para pesquisas do subleito, bem como os ensaios a serem realizados.

3.3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico. Foram programadas investigações de sub-superfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção. Na Tabela abaixo são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-13 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGAÇÕES	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 programados, 2 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 2 investigações no eixo.

As investigações confirmam a indicação preliminar de que o Trecho onde a Rua Dourados está inserida trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material argiloso.

O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela abaixo**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de frequências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.

Tabela 3-14 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

QUADRO 10 - RESUMO DOS ENSAIOS GEOTÉCNICOS						
Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
5+0,00	EX	1006	1	Argila Argilosa Variegada	10,16	0,13
15+0,00	EX	1005	1	Argila Variegada	7,04	0,10

Fonte: Arquivo Pessoal

Os resultados acima evidenciam, portanto, que na área em estudo predomina material argiloso. Com umidade natural bastante alta nas épocas secas, durante as quais as investigações foram levadas a cabo, não foi identificado nível d'água nos furos de sondagens executados.

3.3.2 *Cálculo do ISC de Projeto*

Como a Terraplanagem envolve o uso de solos, houve por bem tratar estatisticamente todos os solos, apesar das amostras apresentarem as mesmas características físicas e mecânicas, dentro dos critérios estabelecidos nas Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT.

Todos os valores foram tratados estatisticamente, calculados a média aritmética e o desvio destas amostras. A determinação dos intervalos de aceitação dos valores computados foi feita através de:

Limite superior: (X + t.S)
Limite inferior: (X – t.S)

Onde:
X = Média aritmética dos valores analisados
S = Desvio Padrão
t = Variável em função do nº de amostras analisadas
N = N.º de amostras

Tabela 3-15 – Valores de "t"

Valores de t	
N°	t
3	0,1
5	0,15
6	0,2
7 a 19	0,25
20	0,3

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-16 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
8,60	0,1	2,21	8,82
Limite Inferior			
x	t	s	LS
8,60	0,1	2,21	8,38

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-17 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
8,60	1,29	2,21	27	7,89

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Ocorrência de Solos Moles*

Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

3.3.4 *Características do Materiais para Aterro*

As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

3.4 Estudo de Tráfego;

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento deste tráfego ao longo da vida útil desta via no que se refere ao pedestre, o veículo, a via e finalmente o meio ambiente. O Estudo de Tráfego foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-02 do DER/SC e teve por objetivo caracterizar o tráfego existente e previsto para o trecho, durante toda a vida útil do projeto, fornecendo os parâmetros e embasamentos a serem empregados no dimensionamento das soluções de geometria, pavimentação, sinalização e outros.

Por meio dos estudos de tráfego é possível conhecer o número de veículos que circulam por uma via em um determinado, período, suas velocidades, suas ações mútuas, os locais onde seus condutores desejam estacioná-los, os locais onde se concentram os acidentes de trânsito, etc. Permitem a determinação quantitativa da capacidade das vias e, em consequência, o estabelecimento dos meios construtivos necessários à melhoria da circulação ou das características de seu projeto.

Para a estimativa dos volumes de tráfego atual e futuro no trecho efetuaram-se contagens volumétricas e classificatórias, cujos resultados foram devidamente tratados para a obtenção dos dados desejados.

3.4.1 *Dados do Tráfego*

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizadas nas proximidades da estaca 15+0,00 do trecho em estudo, nos dois movimentos principais. Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

As contagens volumétrico-classificatórias foram realizadas durante três dias consecutivos, no período de 13 horas em dois dias e, 24 horas em um dia. A contagem de 24 horas possibilitou a determinação do Fator de Expansão Horária – Fh, a ser aplicado sobre os volumes de 13 horas.

Tabela 3-18 – Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	Estaca 15+0,00 – Cruzamento com Rua São Paulo	01/06/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)
		02/06/2021	0:00 às 24:00 (24 horas)
		03/06/2021	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: Arquivo Pessoal

Sobre os volumes de 24 horas foram aplicados os Fatores de Sazonalidade Diária – Fd e Sazonalidade Mensal – Fm, para a definição do Tráfego Médio Diário Anual - TMDA, no ano da contagem.

O ano-base foi considerado para a abertura do tráfego foi o de 2021 e, consequentemente, 2031 como o 10º ano.

Tabela 3-19 – Resumo da Contagem de Tráfego

DIAS HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
TERÇA-FEIRA	CRESCENTE	112	6	8	6	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	95	6	9	3	0
QUARTA-FEIRA	CRESCENTE	135	6	12	8	1
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	142	6	15	6	1
QUINTA-FEIRA	CRESCENTE	96	6	9	5	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	85	6	11	11	1

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

- VP =>Automóveis (veículos pequenos)
- ON =>Ônibus
- CS =>Caminhões Rodado Simples
- CD =>Caminhões Rodados Duplos
- RSR =>Reboque ou Semi- Reboque

O fator de expansão horária foi calculado a partir da contagem de 24 horas, comparados com os volumes no período de 13 horas do mesmo dia. A seguir são apresentados os fatores de expansão no Quadro abaixo.

Tabela 3-20 – Fator de Expansão Horária

DIAS / HORÁRIO	VP	ÓN	CS	CD	RSR	TOTAL
QUARTA –FEIRA / 6:00H ÀS 19:00H	206	12	25	14	2	259
QUARTA –FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	277	12	25	14	2	330
Fh	1,34	1	1	1	1	1,27

Fonte: Arquivo Pessoal

Multiplicando o fator de expansão horária nos demais dias de contagem do tráfego, tem-se o Quadro abaixo.

Tabela 3-21 – Volume para 24 Horas

DIAS / HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	150	6	8	6	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	127	6	9	3	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	181	6	12	8	1
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	190	6	13	6	1
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	129	6	9	5	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	114	6	11	11	1

Fonte: Arquivo Pessoal

Fazendo-se a soma para os dois movimentos e a médias entre os 3 dias de contagem tem-se o Quadro abaixo que mostra o resumo da TMDA (Tráfego Médio Diário Anual) para cada veículo.

Tabela 3-22 – Tráfego Médio Diário Anual

TDMA - 2020	
Automóveis	297
Ônibus	12
Caminhão Simples	21
Caminhão Duplo	13
Semi-Reboque	1
TOTAL	344

Fonte: Arquivo Pessoal

Projeção de tráfego para o trecho

Sobre o Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) foi aplicado às taxas de crescimento anual para determinação do Tráfego Futuro. O Quadro abaixo, mostra a taxa de crescimento anual:

Tabela 3-23 – Taxa de Crescimento

	TAXA DE CRESCIMENTO %		
PERÍODO	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2020-2025	4,03	4,5	4,34
2025-2030	3,63	4,05	3,9
2030-2035	3,27	3,65	3,51
2035-2040	3,15	3,48	3,42

Fonte: Arquivo Pessoal

Usando-se o Quadro acima pode-se estimar o tráfego para os próximos anos de acordo com cada período. Sendo a abertura da rodovia

considerada para 2016 para um período de 10 anos. O Quadro abaixo mostra o cálculo do tráfego projetado.

Tabela 3-24 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
2021	309	13	22	14	1
2022	321	13	23	14	1
2023	334	14	24	15	1
2024	348	14	25	15	1
2025	360	15	26	16	1
2026	374	15	27	17	1
2027	387	16	28	17	1
2028	401	17	29	18	1
2029	416	17	30	19	1
2030	429	18	31	19	1
2031	443	19	32	20	2

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

Depois de feita a contagem de tráfego e calculada a TMDA, foi estimado o tráfego para os próximos anos, e calculado o número N.

O número N foi calculado pela metodologia da USACE, o Quadro acima mostra o fator veículo da metodologia. O Quadro abaixo mostra o cálculo do número N.

Tabela 3-25 – Fator de Veículo

MÉTODO USACE	VP	ÔN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,767	12,078

Fonte: Arquivo Pessoal

Tabela 3-26 – Cálculo do Número "N"

ANO	365*Fp*Fr	NÚMERO DE N - USACE		
		Σ (Vi * Fvi)	ANUAL	ACUMULADO
2021	182,5	112,346	20503,0583	20503,05835
2022	182,5	117,237	21395,7838	41898,84216
2023	182,5	122,342	22327,3837	64226,22588
2024	182,5	127,669	23299,5511	87525,77699
2025	182,5	132,665	24211,3284	111737,1054
2026	182,5	137,856	25158,7903	136895,8956
2027	182,5	143,251	26143,3336	163039,2293
2028	182,5	148,857	27166,4098	190205,6391
2029	182,5	154,682	28229,5272	218435,1663
2030	182,5	160,131	29223,9063	247659,0726
2031	182,5	165,772	30253,3167	277912,3893

Fonte: Arquivo Pessoal

4 PROJETOS

4.1 Projeto Geométrico

Esta fase denominada de Projeto Executivo objetiva detalhar e consolidar o que foi apresentado e discutido na fase Preliminar de Pavimentação da Rua Dourados, o presente especifica o segmento da região de Pien.

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 332,62m.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a rua dentro dos limites existente, respeitando as edificações lindeiras, com a função de atender o tráfego de local. Acima de tudo, para permitir a expansão ocupacional futura das áreas lindeiras, sem prejudicar a qualidade de trânsito da rua.

O eixo proposto para pavimentação foi traçado tendo em vista os muros existentes, procurou-se onde houvesse maior disponibilidade de espaço lateral.

4.1.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma da pista pavimentada é composta dos seguintes elementos:

- *Pista de Rolamento* 2 faixas de tráfego com 4,50 m cada.
- *Calçada* *Nos dois lados da via* com 1,50 m.

4.1.2 Faixa de Domínio

Por estar inserida numa região urbanizada, a faixa de domínio, de forma geral, é o limite dos muros.

4.2 Projeto de Terraplenagem

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços da terraplenagem e distribuição de materiais. A seguir, apresenta-se as diretrizes básicas que nortearam este projeto.

4.2.1 Cortes

Devido a qualidade do material encontrado no sub-leito, não foi necessária a utilização de empréstimo de jazidas, afim de suprir a deficiência de materiais para a execução das calçadas, corpo de aterro e camadas finais de aterros.

4.2.2 Aterros

Para as calçadas, corpo de aterro e camada final de terraplenagem, deverão ser empregados materiais proveniente do corte.

Sendo que para as área onde serão executadas as calçadas deve-se compactar com equipamento apropriado sem controle do grau de compactação, para a camada de corpo de aterro esta deve ser lançada

em camadas inferiores a 0,30 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 95% do proctor Normal, para a camada final de terraplenagem esta deve ser lançada em camadas inferiores a 0,20 metros e aplicada a compactação até atingir a energia de 100% do proctor Normal.

4.2.3 Serviços Preliminares

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada a implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais.

4.2.4 Determinação de Volumes

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área foram transportadas a planilhas abaixo.

O cálculo do volume é elaborado a partir das área das secções transversais, pela aplicação do método da média das área conforme fórmula abaixo:

$$V = \frac{A1 + A2}{2} x \frac{L}{2}$$

O resultado é o volume dos prismas correspondentes as estacas em estudo.

4.2.5 Recomendações

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

Tabela 4-1 – Especificações de Serviço

SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

4.3 Projeto de Drenagem

O Projeto de drenagem será desenvolvido com os dados obtidos dos estudos Hidrológicos e Topográficos, compreendendo o dimensionamento, a verificação hidráulica, a funcionalidade e o posicionamento das obras e dispositivos.

Este projeto tem como objetivo apresentar soluções para captação e condução da água que precipitam e escoam na área de abrangência do projeto. Nos segmentos com meio fio ou calçadas que confinam as águas pluviais, a drenagem pluvial está sendo coletada com caixas coletoras com boca de lobo e galerias de concreto.

4.3.1 Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as diretrizes e instruções relacionadas a seguir (IPR-726):

- IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos;
- IS-210: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem.

4.3.2 *Situação da Drenagem Existente*

Para este projeto não foi considera a drenagem existente, pois não suprimi as necessidades mínimas exigidas.

4.3.3 *Dispositivos de Drenagem*

Para adequar o escoamento superficial da água, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no Álbum de Projetos-tipos de Dispositivos de drenagem - DNIT.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Meio-fio
- Caixas coletoras com boca de lobo e grelha de concreto
- Caixas de ligação e passagem - CLP;
- Galerias de concreto para águas pluviais.

4.3.4 *Cálculo da Vazão das Bacias*

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 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:

$$Q = 0{,}0028 . C . I . A$$

Onde:
Q = m³/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

Conforme recomenda a literatura foram checadas algumas condições para o emprego deste método como:

- ✓ Planimetria da bacia para determinação de sua área. É importante notar que, em áreas urbanas, nem sempre a área da bacia é determinada pelo seu divisor de águas, sendo de ocorrência relativamente comum a transposição de águas pluviais de bacias vizinhas através de tubos e galerias;
- ✓ Existência de uma relação intensidade-duração-frequência representativa do regime de chuvas intensas na área;
- ✓ Escolha de um coeficiente de escoamento superficial representativo das condições futuras da bacia;
- ✓ Determinação do tempo de concentração, ou seja, o tempo de percurso da água desde o ponto mais distante da bacia hidrográfica até a seção de interesse. Após o tempo de concentração, toda a área da bacia estará contribuindo para o escoamento, desde que a duração da chuva excedente seja no mínimo igual ao tempo de concentração.

4.3.5 *Dimensionamento Hidráulico*

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom,

desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

4.3.6 *Coeficiente de Rugosidade de Manning*

A rugosidade pode ser determinada, porém, é um coeficiente que já foi objeto de vários estudos e podendo ser obtido de várias tabelas de literatura de estudos hidráulicos.

Tabela 4-2 – Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL		n		
	DESCRIÇÃO	Mínimo	Médio	Máximo
CONCRETO	Acabado a colher de pedreiro	0,011	0,013	0,015
	Acabado a desempenadeira	0,013	0,015	0,016
	Acabado com areia grossa	0,015	0,012	0,020
	Sem acabamento	0,014	0,017	0,020
	Lançado com seção regularizada	0,016	0,019	0,023
	Lançado com seção ondulada	0,018	0,022	0,025
	Sobre rocha bem escavada	0,017	0,020	0,023
	Sobre rocha irregular	0,022	0,027	0,030

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

Para o coeficiente de rugosidade de Manning (n) foram consideradas a seguinte indicação, conforme o livro de Gestão de águas pluviais urbanas: "a prática usual no Brasil é utilizar um coeficiente de rugosidade de Manning, de 0,013 para o cálculo de canais e galerias.

Porém, esse valor é adequado para tubos de concreto novos, mas não é representativo das reais condições de funcionamento de condutos reais.

Depois de poucos anos de funcionamento, as condições dos condutos/canais e das juntas começam a se deteriorar, e, mesmo em canais com boas condições de manutenção, é inevitável a presença de sedimentos e outros materiais que aumentam a resistência ao escoamento das águas. Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um n de Manning de 0,015

a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

Consultando a literatura a respeito de dimensionamentos de canais se obtive como coeficiente de rugosidade de Manning - n para Concreto acabado a desempenadeira:

- mínimo = 0,013;
- normal = 0,015;
- máximo = 0,016;

4.3.7 *Relação de Enchimento*

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

Tabela 4-3 – Relação Y/D

Tipo de conduto	Relação de enchimento
Galerias e ramais circulares	Y/D ≤ 0,85
Galerias retangulares fechadas	Y/D ≤ 0,90
Canaletas retangulares abertas	Y/D ≤ 0,80
Canaletas circulares abertas (meia calha)	Y/D ≤ 0,30

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

4.3.8 *Equação de Dimensionamento*

As seguintes equações foram utilizadas para a determinação das dimensões mais apropriadas do canal:

4.3.8.1 Equação de Manning – Velocidade

$$V = [1/n\ (R_H)^{2/3}\ (I)^{1/2}]$$

Onde:
V – Velocidade média (m/s);
n – Coeficiente de rugosidade de Manning;
RH – Raio hidráulico (m);
i – Declividade média (m/m);

4.3.8.2 Raio Hidráulico – RH

O raio hidráulico sendo uma grandeza linear e característico típico do escoamento foi definido como sendo o quociente da área molhada pelo perímetro molhado da seção do escoamento. Dada por:

$$R_H = [A_m / P_m] ,$$

Onde:
R_H – Raio hidráulico (m);
A_m – Área molhada (m^2);
P_m – Perímetro molhado (m);

4.3.8.3 Declividade Média

A declividade média – i – do trecho do canal (galeria) executado dada pelo quociente entre o desnível do fundo do canal (diferença de cotas de montante e jusante – h) e o seu comprimento (L), medido no plano horizontal. Obtido:

$$i = [\Delta h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
Δh – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

4.4 Projeto de Pavimentação;

O Projeto de Pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em linha reta, suas espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes.

O Projeto de Pavimentação Asfáltica da Rua Dourados, no município de Pien, com extensão de 332,62, seguiu as orientações dos métodos preconizados pelo DEINFRA.

O objetivo do projeto de pavimentação é a de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.

De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- Dar conforto ao usuário;
- Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- Resistir aos esforços horizontais;
- Ser impermeável, evitando a infiltração das águas superficiais;
- Melhorar a qualidade de vida da população e do sistema viário.

4.4.1 Dimensionamento do Pavimento.

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido de acordo com o método de projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER de 1979, da autoria do Engº Murillo Lopes de Souza.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os

resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 4-4 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Fonte: Arquivo Pessoal

A Capacidade de Suporte do subleito, e dos materiais constituintes do pavimento é dada pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNER, em corpos-de-prova indeformados ou moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço.

4.4.2 Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.

- **Número de Solicitações no Eixo Padrão = N**

O Valor de N foi obtido conforme descrito nos estudos de trafego e apresentou o seguinte valor:

N= 2,78 E+05

- **Índice de Suporte Califórnia ISCp**

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresentou o seguinte valor:

ISC projeto = 7,89%

4.4.3 Característica das Camadas do Pavimento

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento da rua objeto deste projeto, adotaram-se os seguintes dados:

- Subleito → CBRp = 7,89%
- Sub-Base → CBR = 20,00%
- Base → CBR = 80,00%

Coeficientes Estruturais

- Revestimento Concreto Betuminoso → KR = 2,00
- Base Granular → KB = 1,00
- Sub-base Granular → KSB = 1,00

4.4.4 Determinação da Espessura do Revestimento

Em função do número de repetições de eixo padrão adotado anteriormente (N =), foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela 4-5 – Espessura do Revestimento

N	Espessura do Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT 2006

De acordo com a Tabela acima, como pode ser observado, em função do número de "N" obtém-se como revestimento apenas um tratamento superficial. Porém adota-se uma espessura de 5,00 cm de revestimento em Concreto Betuminoso.

R = 5,00 cm

4.4.5 Determinação das Camadas Granulares

- Espessura da Camada de Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B \geq H20$$

$$2 \times 5 + 1 \times B \geq 25$$

B = 15 – Adota-se 0,15 m

- Espessura da Camada de Sub-Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B + KS \cdot h20 \geq Hn$$

$$2 \times 5 + 1 \times 15 + 1 \times h20 \geq 42$$

SB = 17 Adota-se 0,18 m

Desta forma, pelo dimensionamento das camadas através do Método do DNER, obtiveram-se os seguintes valores:

Tabela 4-6 – Resumo das Espessuras do Pavimento

Camada	Material	Espessura
Revestimento	Concreto Betuminoso	0,05 m
Base	Brita Graduada	0,15 m
Sub-Base	Macadame Seco	0,18 m
Espessura Total do Pavimento		0,38 m

Fonte: Arquivo Pessoal

4.5 Projetos De Acessibilidade

Este documento estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

No estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos foram consideradas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais.

Este documento visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

As áreas técnicas de serviço ou de acesso restrito, como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.

As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais necessitam ser acessíveis em suas áreas de uso comum. As unidades autônomas acessíveis são localizadas em rota acessível.

NOTA Para serem considerados acessíveis, todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamentos urbanos, atendem ao disposto nesta Norma.

4.5.1 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citados. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ✓ ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios
- ✓ ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento

- ✓ ABNT NBR 10283, Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência
- ✓ ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência
- ✓ ABNT NBR 11785, Barra antipânico – Requisitos
- ✓ ABNT NBR 13434 (todas as partes), Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
- ✓ ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 14718, Guarda-corpos para edificação
- ✓ ABNT NBR 15097 (todas as partes), Aparelho sanitário de material cerâmico
- ✓ ABNT NBR 15250, Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário
- ✓ ABNT NBR 15599, Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços
- ✓ ABNT NBR ISO 9386 (todas as partes), Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação
- ✓ ABNT NBR NM 313, Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

4.5.2 Termos, definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições e abreviaturas:

- ➢ **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- ➢ **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.

- ➢ **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- ➢ **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- ➢ **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- ➢ **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

NOTA Esse termo também pode ser denominado "tecnologia assistiva".

- ➢ **ÁREA DE APROXIMAÇÃO:** Espaço sem obstáculos, destinado a garantir manobra, deslocamento e aproximação de todas as pessoas, para utilização de mobiliário ou elemento com autonomia e segurança.
- ➢ **ÁREA DE CIRCULAÇÃO:** Espaço livre de obstáculos, destinado ao uso de todas as pessoas.
- ➢ **ÁREA DE DESCANSO:** Área adjacente e interligada às áreas de circulação interna ou externa às edificações, destinada a usuários que necessitem de paradas temporárias para posterior continuação do trajeto.
- ➢ **ÁREA DE REFÚGIO OU RESGATE:** Área com acesso direto para uma saída, destinada a manter em segurança pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, enquanto aguardam socorro em situação de sinistro.
- ➢ **ÁREA DE TRANSFERÊNCIA:** Espaço livre de obstáculos, correspondente no mínimo a um módulo de referência, a ser utilizado para transferência por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, observando as áreas de circulação e manobra.
- ➢ **CALÇADA:** Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins.
- ➢ **CALÇADA REBAIXADA:** Rampa construída ou implantada na calçada, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável.
- ➢ **CONTRASTE:** Diferença perceptível visual, tátil ou sonora.
- ➢ **DESENHO UNIVERSAL:** Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação, tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.
- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.

- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.
- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

NOTA Os termos barreiras, pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida estão definidos em legislação vigente.

4.6 Projetos de Sinalização:

4.6.1 Sinalização Horizontal;

É um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias.

Têm como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais de regulamentação, advertência ou indicação.

Faixa Contínua são linhas sem interrupção pelo trecho da via onde estão demarcando; podem estar longitudinalmente ou transversalmente opostas à via.

Tracejada ou Seccionada são linhas tracejadas com espaçamentos de extensão igual ou maior que o traço.

Símbolos e Legendas são informações escritas ou desenhadas no pavimento indicando uma situação ou complementando uma sinalização vertical existente

A cor amarela regulamenta os fluxos de sentidos opostos, delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos. Vermelha é para regulação de espaço destinado ao deslocamento de bicicletas leves(ciclovias). Símbolos (Hospitais e Farmácias – cruz). Branca é para regulação de fluxos de mesmo sentido; delimitação de espaços especiais, de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; marcação de faixa de pedestres; pintura de símbolos e legendas. Azul para pinturas de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque e Preta: proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

4.6.1.1 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

I.Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa as condições exigidas da empresa contratada, quanto à tinta à base de resina acrílica a ser utilizada na demarcação viária.

II.Documentos Complementares.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 11862;
- NBR-15438;
- NBR-16184;
- NBR 7396;

III.Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície de pavimento de concreto asfáltico e /ou de blocos sextavados de concreto (blokret), após a abertura do recipiente, não deverá apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:

- Temperatura entre 5°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar até 80%;

A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 a 0,9mm; A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

243

A tinta para demarcação viária a base de resina acrílica deve atender aos Requisitos Quantitativos e Qualitativos conforme as tabelas da NBR 11862 da ABNT.

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862

Tabela 4-7 – Quantitativos Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	Mínimo	Máximo
Consistência	80	95
Estabilidade	-	5
Matéria não Volátil	62,6	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 4-8 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa específica	1,35	-
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 4-9 – Qualitativo Tinta Acrílica

Requisitos – Tinta Acrílica	
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de infravermelho deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno.
Resistência ao intemperismo – 400 h - cor - integridade	 Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 4-10 – Qualitativo Resina Livre

Requisitos – Resina livre	
Cor (notação Munsell) Branca Amarela Preta Azul Vermelha	N 9,5 (tolerância N 9,0) 10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14) N 0,5 5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8) 7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 5/12)
Resistência à luz (100 h)	Cor levemente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m² para o branco e 150 mcd/lux.m² para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.

As microesferas devem ser distribuídas uniformemente sobre a superfície da faixa e devem estar suficientemente ancoradas, ou seja, com 60% do seu diâmetro imerso no material.

4.6.1.2 Tachões e Mini Tachões

Os tachões e mini-tachões com elementos refletivos são dispositivos auxiliares à sinalização horizontal, fixados na superfície do pavimento, que têm como função básica a canalização de tráfego e a implantação espaçada e seqüencial. Visam a delimitar uma linha que caracterize condições de restrição parcial quanto a ultrapassagem. São utilizados também nos segmentos que necessitem de redução da velocidade nas rodovias.

O material dos tachões e mini-tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

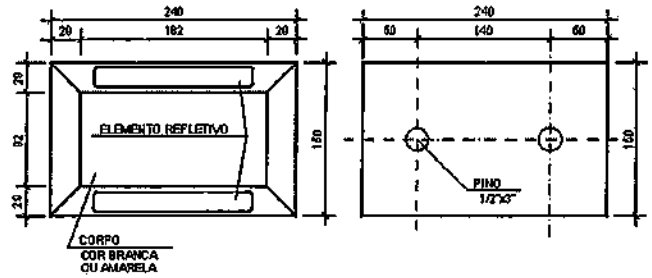
O corpo deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

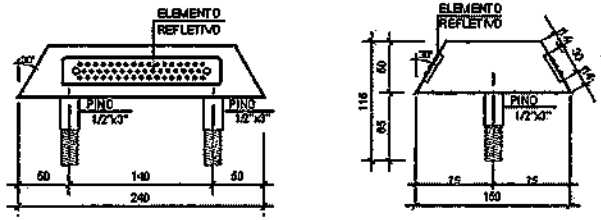
Pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação.

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

A cola é constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.

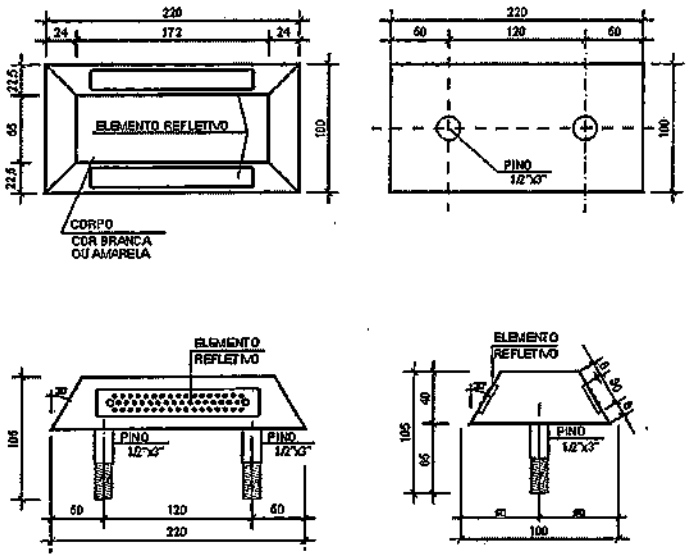




Obs.:
NO TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 4-1 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação

247



Obs:
NO MINI-TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 4-2 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação

4.6.2 Sinalização Vertical:

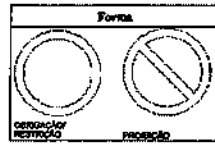
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

4.6.2.1 Sinalização de regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.

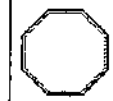
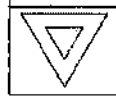
Tabela 4-11 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Constituem exceção quanto à forma, os sinais R-1 – Parada Obrigatória e R-2 – Dê a Preferência, com as características

Tabela 4-12 – Características dos Sinais de Regulamentação

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Arquivo DENATRAN

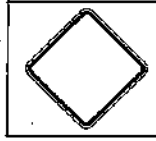
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

4.6.2.2 Sinalização de Advertência

Tem por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. À sinalização de advertência estão associadas as cores amarela e preta.

Tabela 4-13 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme a via em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas e símbolos.

4.6.3 Sinalização de Obras;

A execução de serviços de manutenção do pavimento e de obras em rodovias, em especial, assim como a ocorrência de situações de emergência, são fatores que determinam o surgimento de problemas de fluidez e segurança na circulação de veículos. Situações deste tipo constituem-se em fatos imprevistos para quem está dirigindo ao longo da rodovia, em condições de velocidade relativamente constantes.

Além de um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado

especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

4.6.3.1 Condições Determinantes

A sinalização deve estar sempre adaptada às características da obras e da rodovia onde será implantada. Deve apresentar boa legibilidade, visibilidade e credibilidade. Dessa forma, as condições básicas que determinam a escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos e suas características.

4.6.3.1.1 Duração da obra

A sinalização provisória deve ter características próprias, conforme o tempo necessário à execução das obras, que podem ser de curta ou longa duração.

Para as obras de curta duração, os dispositivos de sinalização devem, também, ser os mais portáteis possíveis, admitindo-se, porém,

dispositivos fixos e de maior porte. Para as de longa duração, a portabilidade perde importância como fator determinante na escolha dos dispositivos.

O fato gerador da necessidade da intervenção pode, também, ocorrer de forma não prevista (casos emergenciais), tais como desmoronamentos, acidentes ou erosão da pista. Nos casos de emergências, recomenda-se a utilização de dispositivos portáteis, possibilitando uma rápida implantação ou desativação da sinalização.

4.6.3.1.2 Mobilidade da obra

A sinalização de obras também se caracterizará por uma maior ou menor necessidade de adoção de dispositivos portáteis, conforme o evento determine a implantação de canteiros de obras móveis ou fixos.

4.6.3.1.3 Interferência no tráfego

A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica, conforme a situação bloqueie acostamento, faixas à direita, à esquerda, no centro ou toda a pista. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos.

4.6.3.1.4 Características da rodovia

Além da variação na localização da obra na pista, a característica do trecho da rodovia em obras também determinará a variação da sinalização, particularmente, nas seguintes condições:

- Rodovia de pista única, com uma ou duas faixas de circulação por sentido;
- Rodovia de pista dupla (com canteiro central), com duas ou mais faixas de circulação por sentido;
- Trecho de rodovia apresentando melhores ou piores condições de visibilidade.

4.6.3.1.5 Legibilidade e visibilidade

Tendo em vista a condição de imprevisibilidade da situação provocada pela ocorrência de obras ou emergências, a sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- Apresentar dimensões e características padronizadas;
- Ser implantada com critérios uniformes;
- Apresentar bom estado de conservação;
- Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- Ser objeto de manutenção, enquanto perdurar a situação temporária.

4.6.3.1.6 Credibilidade

Como toda a sinalização de trânsito, a relativa a obras deve informar ao usuário a exata situação decorrente da implantação do canteiro de obras. Assim, o conjunto de sinais deve ser implantado de forma a transmitir com clareza e precisão as condições que serão encontradas adiante, tais como: a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

A informação precisa através da sinalização, da real situação verificada, é fundamental para credibilidade das mensagens transmitidas e para a predisposição de obediência a determinações e orientações. Assim, é de fundamental importância informar o fim do trecho em obras, quando a condição normal da pista voltar a ocorrer.

4.6.3.2 Sinalização Vertical de Obras

Os dispositivos de sinalização vertical regularmente utilizados quando da ocorrência de obras, serviços de manutenção e conservação ou ainda de situações de emergências em rodovias.

A sinalização vertical temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a localização das obras determina a necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento.

4.6.3.2.1 Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

4.6.3.2.2 Dimensões

Os sinais temporários de regulamentação e advertência devem ter as seguintes dimensões:

- 1,20 m para rodovias de classe 0 e IA;
- 1,00 m para rodovias de classe IB;
- 0,80 m para rodovias de classe II, III e IV.

Essas medidas se referem a:

- Distância entre lados opostos, no sinal de Parada Obrigatória, R-1;
- Lado do sinal Dê a Preferência, R-2;
- Diâmetro de sinais circulares de regulamentação;
- Lado do quadrado dos sinais de advertência.

Os sinais temporários de indicação de obras devem ter dimensões compatíveis com o número de faixas e com a classe da rodovia, empregando altura de letra apropriada na diagramação das legendas.

4.6.3.2.3 Posicionamento das placas

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local

específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no Manual de Sinalização Rodoviária do

DNIT, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

4.6.3.2.4 Materiais utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

4.6.3.3 Sinalização Vertical de Advertência de Obras

Os sinais de advertência utilizados nesta obras apresentam, em sua maioria, a forma quadrada com uma diagonal na horizontal.

4.6.3.3.1 Sinal A-24: Obras

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de obras no leito ou junto à rodovia.

Deve ser utilizado para advertir da existência de trecho da rodovia com execução de obras na pista, acostamento e/ou sobre canteiros divisórios.

O sinal A-24 deve ser, sempre, o primeiro da sequência da sinalização de obras. Portanto, deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo os demais sinais de advertência ou regulamentação. Deve vir acompanhado de informação complementar, do tipo "A ... m" , quando a obra for executada na pista ou acostamento.

Figura 4-3 - Sinal A-24: Obras

4.6.3.4 Sinalização Vertical de Regulamentação

O conjunto completo de placas de sinalização vertical de regulamentação encontra-se no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Estas placas se destinam a regulamentar as condições de circulação na via. Nesta subseção são apresentados os sinais de regulamentação utilizados na sinalização de obras ou emergências.

4.6.3.4.1 Sinal R-7: Proibido ultrapassar

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar a operação de ultrapassagem no trecho regulamentado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando os serviços de execução das obras não permitam a ultrapassagem segura dos veículos;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, em vias de pista única e sentido duplo de circulação;
- Na área de atividade, no caso de desvios com faixa única por sentido de tráfego.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para relembrar ao condutor do veículo a restrição de ultrapassagem.

Figura 4-4 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

4.6.3.4.2 Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa até onde houver outra que a modifique.

Deve ser utilizado sempre que haja necessidade de controle de velocidade, em função do potencial de periculosidade no segmento em obra.

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

- Quantas forem necessárias, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para regulamentar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.

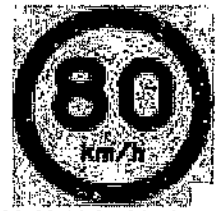


Figura 4-5 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

4.6.3.5 Sinalização Vertical de Indicação de Obras

A execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias podem determinar:

- O bloqueio total da pista e/ou acostamento; e
- A necessidade de se implantar sinalização que oriente os motoristas a circularem por desvios para o acostamento ou para pista variante provisória.

Nestes casos, utiliza-se a sinalização vertical de indicação. As placas devem seguir os critérios da seção 8 do Manual De Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, serem apresentadas na forma retangular e serem confeccionadas com as seguintes cores: fundo laranja e letras, setas e tarjas pretas.

4.6.3.5.1 Sinal de acostamento em obras a ..... metros

Adverte o condutor da existência de obras ou serviços no acostamento.

Deve ser utilizado sempre houver reparos no acostamento propriamente dito ou serviços que exijam a presença de homens e/ou máquinas no acostamento, tais como limpeza da faixa de domínio.

Figura 4-6 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

4.6.3.5.2 Sinal de fim de obras

Adverte o condutor do veículo do término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo possa retornar à condição normal de tráfego na via;
- Ser colocado imediatamente após o trecho em obras, na área de sinalização de fim das obras.

4.6.3.6 <u>Projetos – Tipo</u>

Segue abaixo seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento que será aplicado nesta obra.

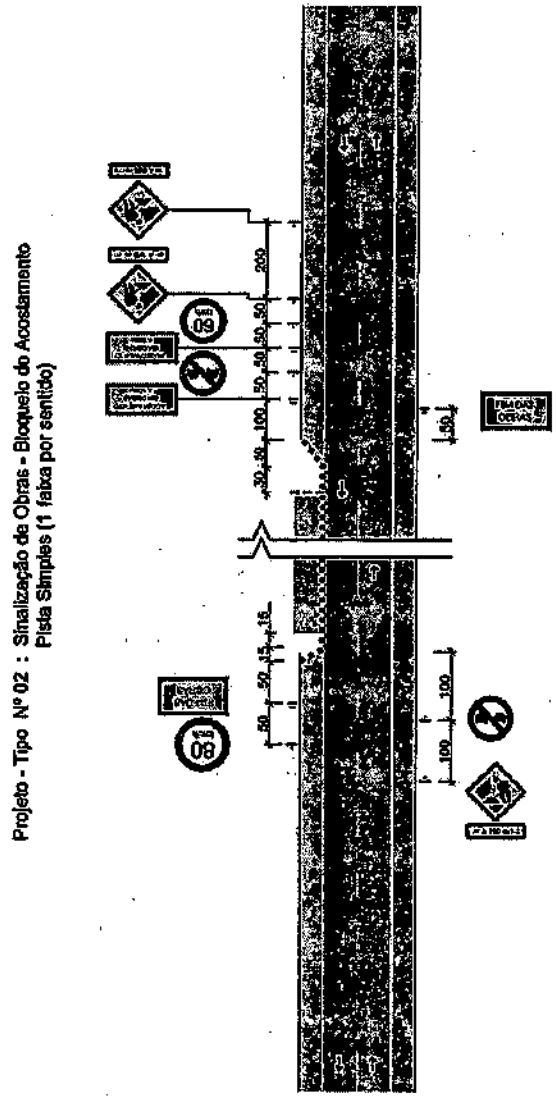


Figura 4-7 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- ▲ cone ou cilindro
- ● barreira classe I e II
- ▮ barreira classe III
- → sentido de circulação
- ✦ iluminação 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 4-8 - Sinalização de Obra – Legenda

5 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topográficos, geotécnicos, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao município a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad. Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentadas abaixo:

254

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

TERRA Engenharia

Corte de Árvore Diâmetro Menor que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	7	+	12,320	
1 - LD	8	+	0,020	
1 - LD	10	+	19,930	
			Total (m)	3,00

Remoção de Calçadas

Trecho	LOCALIZAÇÃO INICIO			LOCALIZAÇÃO FINAL			Area (m²)
1 - LE	7	+	15,350	8	+	0,240	9,75
1 - LD	8	+	4,480	8	+	6,140	1,98
1 - LE	8	+	11,280	8	+	15,730	7,66
1 - LD	8	+	13,810	8	+	17,150	4,85
						Total de Área (m²)	24,24
DMT (Km)			3,00			*Espessura Estimada*	0,08
						Volume total (m³)	1,94
						*Transporte do Material Removido (m³ * Km)*	5,82

Relatório de Cálculo de Volume

TERRA Engenharia

	Distancias (m)		Area (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Estaca	Progressiva	Semi-Distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	Corte3	Aterro3
0+104,00	104,00	52,00	4,89	0,00	254,280	0,000	254,280	0,000
0+120,00	120,00	8,00	0,81	0,73	45,600	5,840	299,880	5,840
0+140,00	140,00	10,00	1,30	1,09	21,100	18,200	320,980	24,040
0+160,00	160,00	10,00	1,78	1,47	30,800	25,600	351,780	49,640
0+176,53	176,53	8,27	2,29	0,71	33,639	18,018	385,419	67,658
0+180,00	180,00	1,74	2,52	0,59	8,345	2,256	393,764	69,913
0+200,00	200,00	10,00	5,04	0,01	75,600	6,000	469,364	75,913
0+220,00	220,00	10,00	5,83	0,03	108,700	0,400	578,064	76,313
0+240,00	240,00	10,00	4,52	0,05	103,500	0,800	681,564	77,113
0+260,00	260,00	10,00	2,90	0,37	74,200	4,200	755,764	81,313
0+280,00	280,00	10,00	1,88	0,71	47,800	10,800	803,564	92,113
0+300,00	300,00	10,00	2,35	0,54	42,300	12,500	845,864	104,613
0+320,00	320,00	10,00	2,62	0,44	49,700	9,800	895,564	114,413
0+340,00	340,00	10,00	1,67	0,46	42,900	9,000	938,464	123,413
0+360,00	360,00	10,00	2,67	0,13	43,400	6,400	981,864	129,813
0+380,00	380,00	10,00	5,95	0,00	86,200	1,800	1.068,064	131,613
0+400,00	400,00	10,00	7,21	0,15	131,600	1,500	1.199,664	133,113
0+420,00	420,00	10,00	6,85	0,00	140,600	1,500	1.340,264	134,613
0+436,62	436,62	8,31	1,95	0,00	73,128	0,000	1.413,392	134,613
Total					1.413,392	134,613	19	19

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

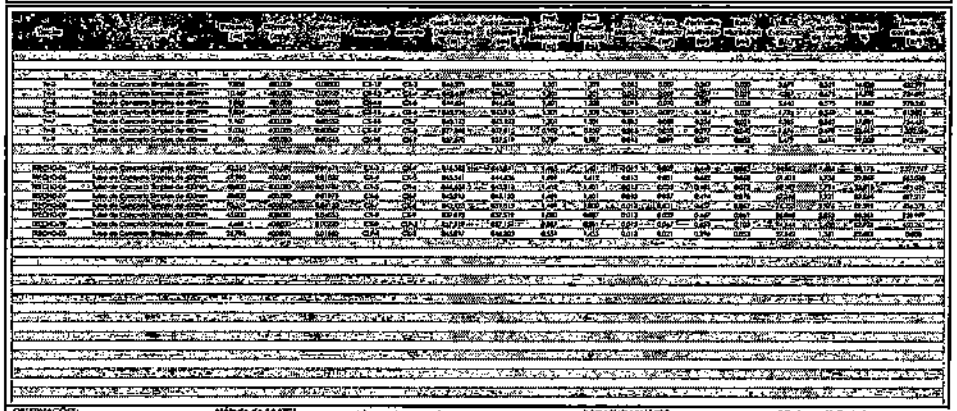
SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (m³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (m³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Conformação do Greide	0	+	104,00	0	+	436,62	1.413,29	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada	0	+	104	0	+	436,62	100,96	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	104	0	+	436,62	33,65	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+		0,00	
		+			+			Bota Fora	0	+	104	0	+	436,62	1.278,78	3.000,00
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Caixa de Empréstimo		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
Remoção de Solos Moles		+			+		0,00	Bota Fora		+			+		0,00	

RESUMO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. X DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		1.413,29		1.413,29	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	134,61		134,61	26,92
TRANSPORTE EMPRÉSTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE CAIXA DE EMPRÉSTIMO (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	3.000,00	1.278,78		1.278,78	3.834,34
ATERRO S/ CONTROLE DO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		100,96		100,96	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		33,65		33,65	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		1.278,78		1.278,78	

DAVANTI ENGENHARIA

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (45) 3466.3409 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br
PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA PLUVIAL



OBSERVAÇÕES:

Método do JAATC)

DAVANTI
DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br
MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA FLUVIAL

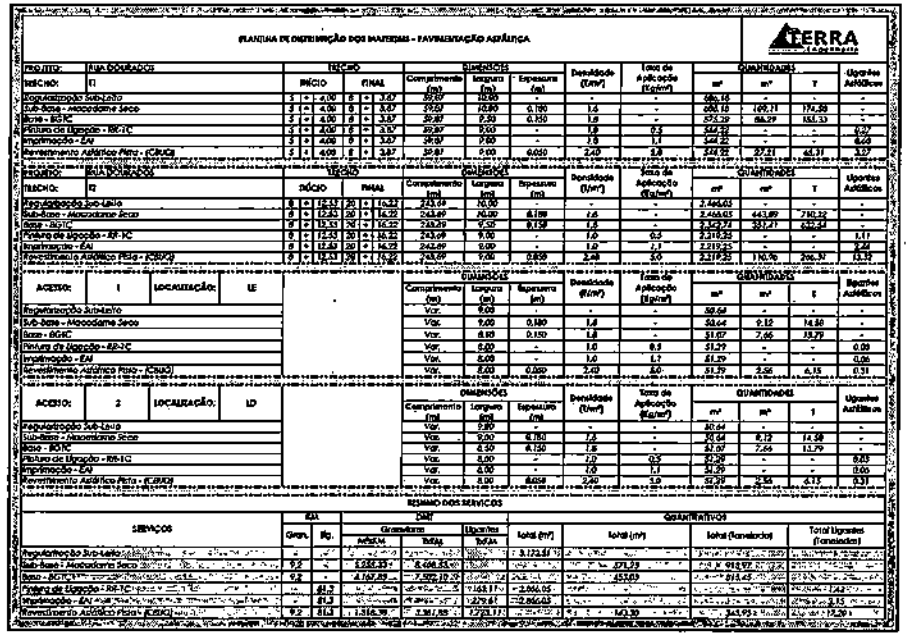
Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				419,33	m³
Total Escavação 1ª Categoria			100%	419,33	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				316,13	m³
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				316,13	m³
Total de Reaterro com material de empréstimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria		9,2	Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				33,77	m³
Total de Transportes Lastro de Brita		9,2	Km	310,66	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
Tubo de Concreto Simples de 400mm	38,4

Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidade	Un
Meio Fio	1.402,00	UNID
Caixa Coletora Concreto Seco	01,00	UNID
Boca de Leão Duplo	01,00	UNID



PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

TERRA

PROJETO:	RUA EDGARDO	TRECHO		DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	T1	INÍCIO	FINAL	Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		5 + 4,00	8 + 3,07	59,07	10,00	-	-	-	590,65	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		5 + 4,00	8 + 3,07	59,07	10,00	0,190	1,6	-	590,10	109,11	174,58	-
Base - BGTC		5 + 4,00	8 + 3,07	59,07	9,50	0,150	1,8	-	575,29	86,29	155,33	-
Pintura de Ligação - RR-1C		5 + 4,00	8 + 3,07	59,07	9,60	-	1,0	0,5	566,32	-	-	0,27
Imprimação - EAI		5 + 4,00	8 + 3,07	59,07	9,60	-	1,0	1,1	566,32	-	-	0,62
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)		5 + 4,00	8 + 3,07	59,07	9,60	0,030	2,40	2,8	566,32	27,21	65,31	3,07

PROJETO:	RUA EDGARDO	TRECHO		DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
TRECHO:	T2	INÍCIO	FINAL	Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito		8 + 12,13	20 + 16,22	243,09	10,00	-	-	-	2.466,65	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		8 + 12,83	20 + 16,22	243,09	20,00	0,188	1,6	-	2.466,65	463,89	740,22	-
Base - BGTC		8 + 13,33	20 + 16,22	243,09	9,50	0,150	1,8	-	2.342,73	351,41	632,54	-
Pintura de Ligação - RR-1C		8 + 12,33	20 + 16,22	243,09	9,50	-	1,0	0,5	2.310,25	-	-	1,11
Imprimação - EAI		8 + 12,83	20 + 16,22	243,09	9,00	-	1,0	1,1	2.219,25	-	-	2,44
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)		8 + 12,33	20 + 16,22	243,09	9,00	0,030	2,40	3,0	2.219,25	190,96	266,37	13,32

ACESSO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito				Var.	9,00	-	-	-	58,64	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco				Var.	9,00	0,180	1,6	-	58,64	9,12	14,58	-
Base - BGTC				Var.	8,90	0,150	1,8	-	51,87	7,66	13,79	-
Pintura de Ligação - RR-2C				Var.	8,00	-	1,0	0,5	51,29	-	-	0,08
Imprimação - EAI				Var.	8,00	-	1,0	1,1	51,29	-	-	0,06
Revestimento Asfáltico Flexo - (CBUQ)				Var.	8,00	0,030	2,40	3,0	51,29	2,56	6,15	0,31

ACESSO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			Densidade (t/m³)	Taxa de Aplicação (kg/m²)	QUANTIDADES			Ligantes Asfálticos
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m²	m³	T	
Regularização Sub-Leito				Var.	9,80	-	-	-	58,64	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco				Var.	9,00	0,180	1,6	-	58,64	9,12	14,58	-
Base - BGTC				Var.	8,90	0,150	1,8	-	51,87	7,66	13,79	-
Pintura de Ligação - RR-1C				Var.	8,00	-	1,0	0,5	51,29	-	-	0,03
Imprimação - EAI				Var.	8,00	-	1,0	1,1	51,29	-	-	0,06
Revestimento Asfáltico Flexo - (CBUQ)				Var.	8,00	0,030	2,40	3,0	51,29	2,56	6,15	0,31

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	EAI		DMT			QUANTITATIVOS			
	Comp.	Dg.	Gravimétrica		Ligantes	Total (m²)	Total (m³)	Total (toneladas)	Total Ligantes (toneladas)
			Acesso	Total					
Regularização Sub-Leito	-	-	-	-	-	3.172,81	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco	9,2	-	2.555,33	8.468,33	-	-	571,29	914,97	-
Base - BGTC	9,2	-	4.167,89	7.582,10	-	-	457,03	815,45	-
Pintura de Ligação - RR-1C	-	81,2	-	9.168,11	2.466,05	-	-	-	1,42
Imprimação - EAI	-	81,2	-	1.276,61	12.980,03	-	-	-	2,15
Revestimento Asfáltico Flexível - (CBUQ)	9,2	81,2	1.346,98	2.361,88	17.723,12	-	142,30	341,93	13,29

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO

TERRA Engenharia

SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				54,33	1,50	-	-	81,49	-
Lastro de Brita				54,33	1,50	0,03	-	81,49	2,44
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				54,33	1,50	0,07	-	80,11	5,61
Piso Alerta				4,60	0,30	0,020	-	1,38	-
Assentamento Piso				4,60	0,30	0,050	-	1,38	0,07

SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				56,12	1,50	-	-	84,18	-
Lastro de Brita				56,12	1,50	0,03	-	84,18	2,53
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				56,12	1,50	0,07	-	77,80	5,45
Piso Alerta				4,60	0,30	0,020	-	1,38	-
Assentamento Piso				4,60	0,30	0,050	-	1,38	0,07
Acesso ao Lote				7,00	0,00	0,08	2,00	5,00	-

SEGMENTO:	3	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				115,16	1,50	-	-	172,74	-
Lastro de Brita				115,16	1,50	0,03	-	172,74	5,18
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				115,16	1,50	0,07	-	159,97	11,20
Piso Alerta				9,23	0,30	0,020	-	2,77	-
Assentamento Piso				9,23	0,30	0,050	-	2,77	0,14
Acesso ao Lote				14,00	0,00	0,08	4,00	10,00	-

SEGMENTO:	4	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				114,43	1,50	-	-	171,65	-
Lastro de Brita				114,43	1,50	0,03	-	171,65	5,15
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				114,43	1,50	0,07	-	163,88	11,47
Piso Alerta				9,23	0,30	0,020	-	2,77	-
Assentamento Piso				9,23	0,30	0,050	-	2,77	0,14
Acesso ao Lote				7,00	0,00	0,08	2,00	5,00	-

SEGMENTO:	5	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				97,89	1,50	-	-	146,83	-
Lastro de Brita				97,89	1,50	0,03	-	146,83	4,40
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				97,89	1,50	0,07	-	142,95	10,01
Piso Alerta				4,60	0,30	0,020	-	1,38	-
Assentamento Piso				4,60	0,30	0,050	-	1,38	0,07
Acesso ao Lote				3,50	0,00	0,08	1,00	2,50	-

SEGMENTO:	6	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES		
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				98,54	1,50	-	-	147,81	-
Lastro de Brita				98,54	1,50	0,03	-	147,81	4,43
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				98,54	1,50	0,07	-	146,43	10,25
Piso Alerta				4,60	0,30	0,020	-	1,38	-
Assentamento Piso				4,60	0,30	0,050	-	1,38	0,07

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (ml)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			804,70	
Lastro de Brita				24,14
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)			771,14	53,98
Piso Alerta			11,06	
Assentamento Piso			11,06	0,55
Acesso ao Lote	9,00		22,50	

Memória de Cálculo de Placas para 5.0-P-Sinalizacao-Fin

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
26047	A-32b_SV	A-32b	0+292,01	L = 0,45m	LE	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657658,3069	7111598,6555
25ED2	A-32b_SV	A-32b	0+325,35	L = 0,45m	LE	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657700,1411	7111588,7217
25D5D	A-32b_SV	A-32b	0+316,29	L = 0,45m	LD	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657688,4857	7111581,7942
25B68	A-32b_SV	A-32b	0+283,01	L = 0,45m	LD	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657656,7293	7111591,7292
25A73	A-32b_SV	A-32b	0+185,44	L = 0,45m	LE	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657566,5405	7111630,2913
258AA	A-32b_SV	A-32b	0+176,82	L = 0,45m	LD	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657555,1006	7111623,221
25795	A-32b_SV	A-32b	0+149,44	L = 0,45m	LD	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657529,1522	7111591,0106
25664	A-32b_SV	A-32b	0+158,39	L = 0,45m	LE	0,2	ALINHAMENTO - RuaDourados	657540,5706	7111638,1341
24BE7	R-1_SV	R-1	0+150,3	L = 0,25m	LE	0,302	ALINHAMENTO - RuaDourados	657543,2969	7111640,6461
24A7F	R-1_SV	R-1	0+174,32	L = 0,25m	LD	0,302	ALINHAMENTO - RuaDourados	657552,4798	7111622,1578
246A8	R-1_SV	R-1	0+294,57	L = 0,25m	LE	0,302	ALINHAMENTO - RuaDourados	657671,4071	7111599,9745
2452C	R-1_SV	R-1	0+306,28	L = 0,25m	LD	0,302	ALINHAMENTO - RuaDourados	657678,1327	7111582,2043
24481	Rua_SV	Rua	0+409,7	L=0,45x0,25m	LE	0,112	ALINHAMENTO - RuaDourados	657780,7222	7111563,7905
2434C	R-1_SV	R-1	0+409,7	L = 0,25m	LD	0,302	ALINHAMENTO - RuaDourados	657777,5075	7111563,5002

Memória de Cálculo de Suportes para 5.0-P-Sinalizacao-Fin

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
26008	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657668,3069	0+292,01	LE	Metálico	7111598,6555
25E93	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657700,1411	0+325,35	LE	Metálico	7111588,7217
25D1E	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657688,4857	0+316,29	LD	Metálico	7111581,7942
25BA9	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657656,7293	0+283,01	LD	Metálico	7111591,7292
25A9A	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657566,5405	0+185,44	LE	Metálico	7111630,2913
2568B	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657555,1006	0+176,62	LD	Metálico	7111623,221
25756	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657529,1522	0+149,44	LD	Metálico	7111631,0106
255DF	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657540,5708	0+158,39	LE	Metálico	7111638,1341
24BA8	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657543,2989	0+160,3	LE	Metálico	7111640,6461
247E5	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657552,4793	0+174,32	LD	Metálico	7111622,1578
24669	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657671,4071	0+294,57	LE	Metálico	7111599,9745
244ED	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657678,1327	0+306,28	LD	Metálico	7111582,2043
2441F	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657780,7222	0+409,7	LE	Metálico	7111563,7906
24280	Coluna Simples_SVS	2,20	ALINHAMENTO - RuaDourados	657777,5075	0+409,7	LD	Metálico	7111553,5002

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 5.0-P-Sinalizacao-Fin

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
25310	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
2530C	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25308	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25304	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25300	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252FC	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252F8	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252F4	LRE	4,2	0,4	Contínua	1,68	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252EF	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252EE	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252ED	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252EC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252EB	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252EA	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E8	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E3	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E1	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252E0	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252DF	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252DE	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252DD	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252DC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
252DB	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25009	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25008	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar
25007	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	implantar

25006	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
25005	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
25004	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
25003	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
25002	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
25001	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FFD	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FFC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FFB	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FFA	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FF9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FF8	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FF7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FF6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
24FF5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
244EA	LFO-2	4,85	0,1	1x2	0,16	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
244E7	LFO-2	6,37	0,1	1x2	0,21	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
244E3	LFO-2	17	0,1	1x2	0,57	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
23FA5	LBO	129,22	0,1	Contínua	12,92	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
23C87	LFO-1	46,3	0,1	Contínua	4,63	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
22CAF	LFO-1	9,08	0,1	Contínua	0,91	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
22C98	LBO	111,71	0,1	Contínua	11,17	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
22C97	LBO	122,64	0,1	Contínua	12,26	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
21F65	LFO-1	91,84	0,1	Contínua	9,18	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
21255	LBO	129,14	0,1	Contínua	12,91	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2124F	LFO-1	99,35	0,1	Contínua	9,94	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
204EB	LBO	59,12	0,1	Contínua	5,91	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
1EA02	LBO	61,93	0,1	Contínua	6,19	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar

FORNECIMENTO

Chapa		*Película Fundo*		*Película Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	3,222	Tipo I	3,222	Tipo I	0,9666	Coluna Simples	14

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	14			Coluna Simples	14		

FORNECIMENTO	
Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	132,4
Tinta acrílica-amarela	25,6
SERVIÇOS	
Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
LRE-branca	13,44
FTP-branca	57,6
LFO-2-amarela	0,94
LBO-branca	61,36
LFO-1-amarela	24,66

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	A-32b	8
	R-1	5
	Rua	1
TOTAL		14

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	14
TOTAL		14

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	LRE	33,6
	FTP	144
	LFO-2	2,22
	LBO	613,76
	LFO-1	246,57
TOTAL		1066,15

6 MEMORIAL DESCRITIVO

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do DEINFRA-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
IX. Termoplástico EM-372;
X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;
XI. IPR 738 – DNIT;
XII. E-321-0001 Celesc;
XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA DOURADOS

XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;
XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;
XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;
XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.

6.1 Serviços Preliminares

6.1.1 Placa de Obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 2,00x1,125 metro e espessura de 1,25 mm.

Para fabricação da placa de obra é necessário sarrafos de madeira para o quadro da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de

6 - MEMORIAL DESCRITIVO
TERRA Engenharia REV. 02 FEV/2025

madeira de no mínimo 3'' para fixação da placa no chão com concreto magro.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Federal", de versão vigente.

6.1.2 Demolição e Carga de Calçada

Foram identificados locais com calçadas que não se adaptam ao projeto ora proposto, foi indicado na planta denominada "Cadastro de Interferências" estes locais.

A demolição das calçadas existentes será executada pela CONTRATADA, com auxílio de uma retro escavadeira, o material resultante da demolição deverá ter área superficial menor que 0,80m². Este material deve ser transportado para um local indicado pela municipalidade em um caminhão basculante de pequeno porte.

A CONTRATADA deve tomar os devidos cuidados para não danificar a infraestrutura existente como rede de água potável, esgotamento sanitário, rede elétrica, drenagem pluvial ou qualquer outra benfeitoria existe, caso seja danificado algo os reparos devem ocorrer por conta da CONTRATADA sem ônus para o CONTRATANTE.

6.1.3 Locação da obra

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local.

A empresa executora procederá a locação da obra, partindo dos marcos de referência indicados no projeto. A locação será delimitada por meio de estacas de madeira fixadas provisoriamente em pontos específicos para sinalizar os elementos construtivos do projeto, como bordo de pista, calçadas, ciclovias, canteiros, meio-fio, esquinas, travessias e quaisquer outros pontos relevantes a perfeita execução da obra. A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicará, para a construtora, a obrigação de proceder por sua conta e nos prazos estipulados – as modificações, demolições e reposições que se tornarem necessárias, a juízo da fiscalização.

Os serviços topográficos compreendem a locação do eixo do traçado, seu nivelamento e seccionamento transversal, a marcação e nivelamento dos "offsets", bem como alocação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra (ex: dispositivos da drenagem pluvial, entre outros). Os controles geométricos que serão realizados visando aferir os resultados obtidos pela contratada e que pressupõem a utilização de tais serviços serão conduzidos em conformidade com os termos e condições estabelecidos.

6.2 Terraplenagem

6.2.1 Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lamina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagrado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira com potência mínima de 170 HP

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora indicado pela municipalidade.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

O empreiteiro deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deveram ser executadas por conta da empreiteira.

6.2.2 Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m³ para o bota-fora.

6.2.3 Compactação Mecânica, sem Controle do GC (C/ Compactador Placa 400 Kg);

Deverá ser empregada nas área que constituem as calçadas, o servente com auxílio de uma enxada espalhará o material em camadas de no máximo 20 centímetros até que a superfície fique uniforme e na cota determinada no projeto. Para a compactação será utilizado uma placa compactadora de 400 kg até que a superfície apresente (visualmente) o suporte necessário para receber o pavimento projetado.

6.2.4 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 2%;
- CBR maior ou igual a 8%;

6.2.5 Espalhamento de Material em Bota Fora

Antes de descarregar o material no bota fora, o servente deverá posicionar o caminhão reservando um espaço adequado entre os montes para que a camadas seja inferior a 40 cm. O espalhamento do material deve ser efetuado por trator de esteira com lâmina.

6.3 Drenagem

6.3.1 Escavação Mecanizada de Vala

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.

6.3.2 Reaterro de Vala sem controle de compactação

O reaterro deverá ser feito por uma retro escavadeira em camadas de no máximo 30,00 centímetros cada, apiloadas nos primeiros 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicos. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo escavado na própria vala, desde que sejam de primeira qualidade. Cuidado especial deve ser tomado quanto ao material da primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

6.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

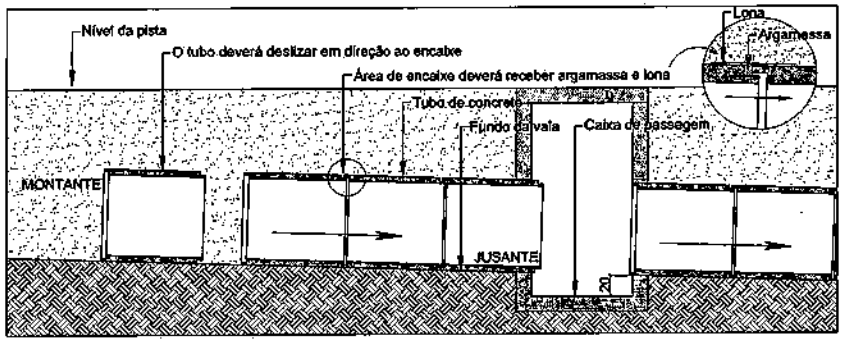
Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

6.3.4 Galerias de Águas Pluviais

Devem ser posicionadas conforme projeto e serão também de encaixe tipo macho e fêmea. Deve-se ressaltar que os diâmetros indicados no projeto correspondem aos diâmetros internos dos tubos.

Os tubos devem ser limpos internamente e sem defeitos, não podendo ser assentadas as peças trincadas. Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos. Os tubos deverão ser colocados cuidadosamente, seguindo-se todas as dimensões de profundidade e os valores de declividade indicados nos desenhos técnicos, de modo a ficarem no alinhamento, repousando em leito de material

compactado com soquete mecânico para que fique suficientemente firme e uniforme impedindo assim recalque e deslocamentos. As tubulações por declividade serão sempre assentadas de jusante para montante, com o macho voltado para jusante (figura abaixo).



Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem ser içados por retro escavadeira e posicionados com auxílio de um servente, sendo que serão encaixadas ainda içadas e acopladas com ajuste manual, sem necessidade de manobra de deslizar sobre o Lastro. Concomitante com o assentamento do tubo, deve ser posicionada a lona plástica que vai revestir a emenda, que deve envolver todo o perímetro desta junção.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser tomada a máxima precaução no rejuntamento a fim de se evitar qualquer vazio. Antes da execução do rejunte, as pontas dos tubos deverão ser devidamente umedecidas.

O rejuntamento dos tubos deverá ser executado depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, a fim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos, e após a realização da ligação da emenda, deverá ser concluído o processo de encapar com a lona plástica.

A tubulação recebera esse tipo de tratamento de rejuntamento com argamassa e lona quando o mesmo houver desencaixa entre os tubos ou algum tipo de quebra nos encaixes.

6.3.5 *Caixa Coletora Combinada com Tampa e Grelha de Concreto*

Deverá ser executada com blocos de concreto estrutural rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita com resistência de 20MPa. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

6.3.6 *Caixa de Ligação e Passagem*

Deverá ser executada com concreto armado fck = 20 MPa, confeccionado em betoneira considerando lançamento manual, armação com aço CA-60 nas dimensões de projeto, as formas serão em tábuas de pinho podendo ser reutilizadas por até 3 vezes.

A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A fabricação da tampa deve ser feita com forma de pinho, onde será colocada a armadura em aço conforme projeto, sobre espaçadores dispostos de maneira que a armadura se mantenha suspensa sem flexão, e em seguida deve ser lançado o concreto. Só poderá ocorrer o desforme após o período mínimo de 7 dias, e a instalação no local da obra após 28 dias, sendo que as peças deverão ser içadas com auxílio de retro escavadeira.

6.3.7 Meio Fio 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.

6.4 Pavimentação Asfáltica

6.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito;

Após a execução dos serviços de corte e aterro deve-se proceder com a regularização e compactação do sub-leito, para tal é necessário que a motoniveladora escarifique toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade 20 cm, após o solo estar escarificado deve entrar o caminhão pipa e acrescentar água até que o solo atinja a umidade adequada, assim que a umidade for corrigida deve ser procedido o gradeamento a fim de homogeneizar toda a camada escarificada, a moto niveladora retorna para dar acabamento e nivelar o greide de acordo com o projeto, assim que o greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação até atingir um grau de compactação maior que 95% do proctor normal.

6.4.2 Sub-Base de Macadame Seco:

Após a liberação pela Fiscalização/Contratante para o serviço de Regularização do Sub-Leito, logo deverá ser iniciada a sub-base, antes que se perca o serviço de regularização.

O agregado graúdo deverá ser constituído por produto resultante de britagem primária (pedra rachão) de rocha sã, deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação, o espalhamento será feito com moto niveladora.

Para o espalhamento do agregado graúdo deve-se utilizar a escavadeira hidráulica para realizar a quebras dos montes e a moto niveladora para espalhamento, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

I. Se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;
II. Se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.

6.4.3 *Base de Brita Graduada*

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com moto niveladora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, deve ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação.

Características do material:

- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0,3%.

6.4.4 Imprimação

O ligante asfáltico empregado na imprimação deve ser o asfalto diluído CM-30, em conformidade com a norma DNER – EM 363/97. A taxa de aplicação "T" é na ordem de 1,1 l/m².

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície utilizando trator de pneu equipado com vassoura mecânica, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.

Deve-se imprimar a largura total da pista em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalha-se em uma faixa de tráfego e executa-se a imprimação da faixa de tráfego adjacente assim que a primeira for liberada ao tráfego.

6.4.5 Pintura de Ligação

Na pintura de ligação deve ser aplicado o seguinte material asfáltico: - emulsão catiônica de ruptura rápida RR-1C, a taxa de aplicação da emulsão, definida é de 0,5 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.

6.4.6 Revestimento Asfáltico

Revestimento asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico (CAP 50/70), e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

O Revestimento não poderá distar há mais de 100 km do empreendimento. A densidade para efeito de orçamento foi considerada as

médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de 2,40 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;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR.
PROJETO – RUA DOURADOS

g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitido que escorra pelo tambor e acumule se na superfície da camada.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

Sempre que solicitados serão apresentados ensaios e Laudo Técnico de Controle Tecnológico do pavimento asfáltico fornecidos pelo fabricante e/ou providenciados pela construtora para comprovar atendimento às normas técnicas vigentes. Os ensaios deverão ser acompanhados de Parecer Técnico, com a respectiva ART/RRT.

6.5 Sinalização Viária

6.5.1 Sinalização Horizontal

Inicialmente deve ser executada a limpeza da área a ser aplicada a pintura de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto no pavimento, utilizando vassouras e escovas. A superfície deve ser esfregada até que esteja completamente isenta de materiais soltos ou qualquer substância divergente do pavimento conforme

TERRA engenharia 6 - MEMORIAL DESCRITIVO
REV. 02 FEV/2025

determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de corda para determinar localização precisa. A marcação deve ser feita manualmente com tinta, utilizando pinceis, brochas e spray. Após a pré-marcação o caminhão equipado com máquina demarcadora de faixas de tráfego à frio, inicia a pintura das faixas de acordo com o projeto.

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica, a espessura de aplicação deve ser de 0,6 mm, As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

6.5.2 Sinalização Vertical

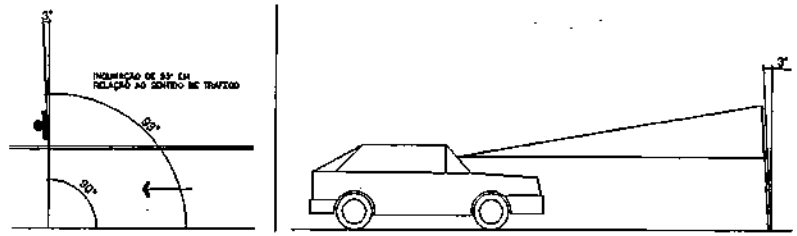
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números, setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de agua, fixada na calçada em sapata de

concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmaltada, na cor azul "Del Rey" com letras brancas.

6.6 Ensaios Tecnológicos

6.6.1 Ensaios de Subleito

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

6.6.2 Ensaios de Base

Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

6.6.3 Ensaios da Capa Asfáltica

Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

6.6.4 Ensaios de Concreto

Para liberação e aprovação da concretagem, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;

- *Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova - NBR 5738/15;*
- *Ensaio de compressão em corpos de prova cilíndricos - NBR 5739/18;*

6.7 Critérios de Medição e Pagamento.

A empresa executora deverá fornecer toda topografia que comprove os volumes de terraplenagem, apresentando suas respectivas seções transversais a cada solicitação de medição.

A empresa executora deve fornecer o as built ao final dos serviços.

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

A partir dos laudos, será verificado se o traço apresentado pela contratada condiz com o executado, sendo admitida, para o teor de betume, uma variação máxima de 0,3 (NORMA DNIT 031/2006 – ES).

Em caso de divergência, a capa asfáltica não será aceita pela fiscalização.

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

A Empresa deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a taxa de aplicação do CAP 50/70, a faixa granulométrica e densidade, com data não superior a 12 meses.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

6.7.1 Considerações Gerais

Para aprovação dos serviços de pavimentação, após a execução de cada camada e antes da execução da posterior, deverá ser informada a fiscalização para que possa comparecer ao local das obras fazendo as verificações necessárias e conferência de espessuras. Não serão medidos os serviços que não tenham sido previamente informados e conferidos pela fiscalização da Contratante.

Todo material utilizado deverá ser de 1a qualidade, ter aprovação prévia por parte da Municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e/ou qualidade dos serviços.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - SEMURB - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações descritas.

A Contratada deverá trabalhar nos locais com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Materiais e equipamentos utilizados nas obras são de inteira responsabilidade da Contratada.

A empresa contratada deverá manter a sinalização necessária durante as obras, sendo de responsabilidade da mesma qualquer acidente em decorrência da inexistência ou inadequação da sinalização.

Os serviços serão acompanhados pela Municipalidade, podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir/refazer, sem ônus para a Contratante.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

6.8 Limpeza Geral

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edifícios adjacentes.

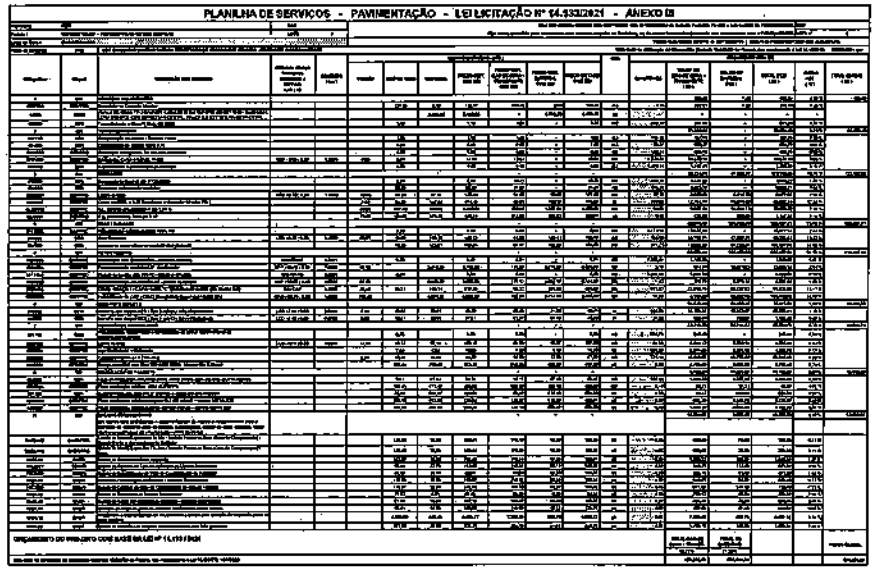
Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.

7 ORÇAMENTAÇÃO

7.1 Apresentação:

O relatório que ora se apresenta tem a finalidade de descrever em forma de planilha as quantidades e o custo final para a Execução das obras de Engenharia para a SERVIÇOS PRELIMINARES, TERRAPLANAGEM, DRENAGEM PLUVIAL, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – RUA DOURADOS - Extensão 332,62 m localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

7.2 Planilha Orçamentária


PLANILHA DE SERVIÇOS - PAVIMENTAÇÃO - LEI LICITAÇÃO Nº 64.533/2021 - ANEXO III

7.3 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

Foi determinado o BDI de 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 CEF.

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%**	

7.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes

DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: PIEN — Prioridade: 92
Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS — SAM: 0
Local: RUA DOURADOS — 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	87,00	0,50		
	Areia	Areal -	LCB			8,70	0,50
	Brita 4A / Bica Corrida	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Saibro / Material de jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	[illegible]	Pedreira-	LCB			8,70	0,50
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			8,70	0,50
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	116,60	0,00		
	CAP-50/70	(4)	MAQ	80,70	0,60		
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	98,00	0,70		
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	98,00	0,70		
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			27,00	0,00
	Concreto Usinado	(2)	LMC			22,00	0,00
	EAI / CM-30	(4)	MAF	80,70	0,60		
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	80,70	0,60		
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	87,00	0,50		
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			8,70	0,50
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			8,70	0,50
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			8,70	0,50
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			8,70	0,50
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00
	Material de pav.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00
	Solo argiloso	(2)	LCB			2,00	0,00
	Tijolos	(2)	LCC			2,00	0,00
	Trilhos/chapas	(2)	LCC			87,00	0,50
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			2,00	0,00
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			2,00	0,00
	Meio-fio	(2)	LCC			2,00	0,00
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			2,00	0,00
	Tubo	(1)	LCC			18,00	0,00
DESTIN O: FAB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			23,80	0,00
	Brita	Pedreira	LCC			29,50	0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70		
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			33,00	0,00
	Brita	Pedreira-	LCB			0,20	0,00
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			0,20	0,00
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	80,70	0,60		
	Cal hidratada CH-I	(7)	CCC	128,60	0,00		
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	80,70	0,60		
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			6,50	0,00
	Brita	Pedreira	LCB			6,50	0,00
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			6,50	0,00
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70		

Tabela Referência: DER/PR de OUTUBRO/24 | SINAPI de DEZEMBRO/2024 sem desoneração

Obs:

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais proximo, com reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(3)	Curitiba
(4)	Reçap-Araucária
(5)	Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

8 RELÁTORIO FOTOGRÁFICO

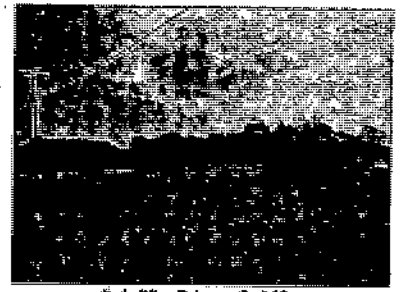


Foto03 – Estaca 0+150

Foto01 – Estaca 0+120

Foto04 – Estaca 0+170

Foto02 – Estaca 0+160

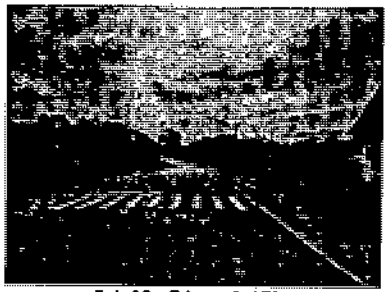


Foto05 – Estaca 0+170

Foto06 – Estaca 0+210

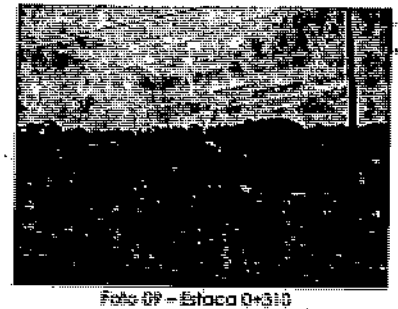


Foto 09 – Estaca 0+310

Foto07 – Estaca 0+260

Foto10 – Estaca 0+320

Foto08 – Estaca 0+290

Foto11 – Estaca 0+380

Foto12 – Estaca 0+400

Foto15 – Estaca 0+436

Foto13 – Estaca 0+430

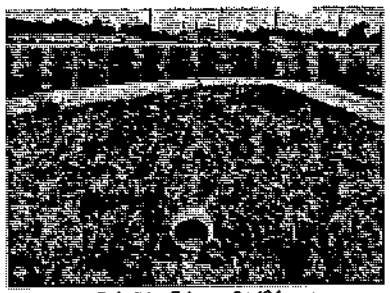


Foto14 – Estaca 0+436

8.1 Sondagem

Foto01 – Estaca 0+300

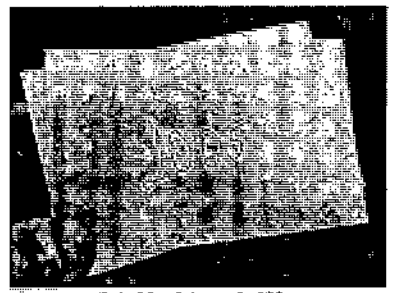


Foto02 – Estaca 0+300

Foto01 – Estaca 0+415

Foto02 – Estaca 0+425

8.2 Vértice

9 BOLETIM DE SONDAGEM

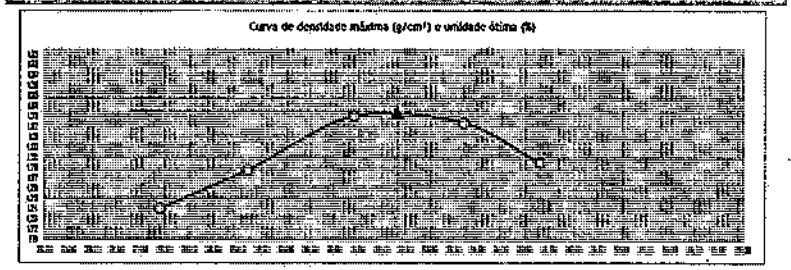
COMPACTAÇÃO, ISC, EXP, HOT E DENS. MÁX

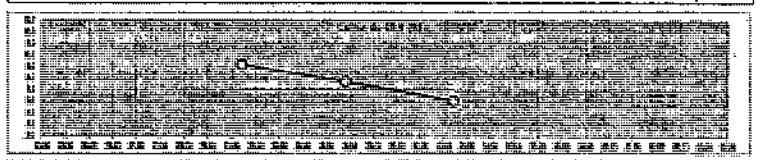
TERRA

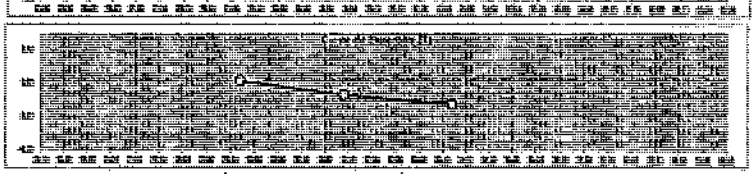
Serviço:	Material de Sondagem	Furo:	SP 0005 (SC)	Prof.:	0,00 a 1,50
Cliente:	Prefeitura Municipal de Piên - PR				
Local:	Rua Dourados			Data:	

CARACTERISTICAS			AMOSTRA		UMIDADE NATURAL		
Energia de Compactação		Normal	Peso da amostra úmida		Cápsula Nº.:		
Disco Espaçador	(Pol)	2"	Ph (g) =	6000,0	Cápsula + Solo Úmido (g)	180,23	185,36
Dens. Máxima	(Kg/cm³)	1,333			Cápsula + Solo Seco (g)	165,87	169,20
Cilindro		Horas	Peso da amostra seca		Peso da Cápsula (g)	16,38	16,16
Proctor	C.B.R.		Ps (g) =	4660,7	Água (g)	14,36	15,96
					Solo Seco (g)	149,49	153,04
Umidade Ótima	(%)	32,30	Peso da água		Umidade %	29,02	29,01
C.B.R.	(%)	7,04					
Expansão	(%)	0,90	Água (g) =	1349,3	Média	29,01	

Descrição				Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº	Cilindro Nº
				10	2	3045	27	4	13
Água	g	a	-	1460	1580	1700	1820	1940	2060
	%	b	-	24,9	26,3	28,3	30,3	32,3	34,3
Solo Úmido + Cilindro	g	c	-	7712,0	7884,0	8078,0	8428,0	8442,0	8308,0
Peso do Cilindro	g	d	-	4073,0	4195,0	5292,0	5312,0	5343,0	4312,0
Solo úmido	g	e	d - e	3639,0	3789,0	4086,0	4116,0	4099,0	3996,0
Volume do Cilindro	cm³	f	-	2307,4	2296,3	2341,6	2329,9	2361,7	2296,5
Massa Específica Aparente Úmida	g/cm³	g	e / f	1,577	1,649	1,745	1,767	1,736	1,740
Cápsula	nº	h	-	20	44	150	160	41	56
Solo Úmido + cápsula	g	i	-	183,23	189,67	181,96	194,96	169,72	173,67
Solo Seco + Cápsula	g	j	-	168,73	174,24	166,10	178,80	154,70	158,41
Peso da Água	g	k	i - j	14,48	15,43	15,86	16,50	15,13	15,18
Peso da Cápsula	g	m	-	15,96	15,90	15,61	11,63	16,46	17,46
Solo Seco	g	n	j - m	52,77	58,34	50,49	54,86	54,13	50,95
Umidade	g	o	k / n	27,40	29,20	31,40	33,70	35,30	37,60
Massa Específica Aparente Seca	g/cm³	p	g / (1+o)	1,238	1,276	1,328	1,321	1,283	1,265







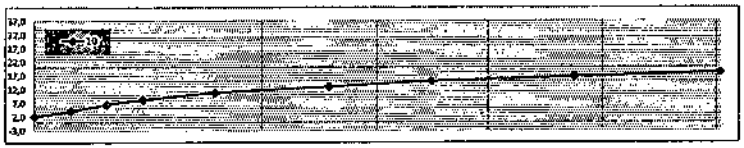
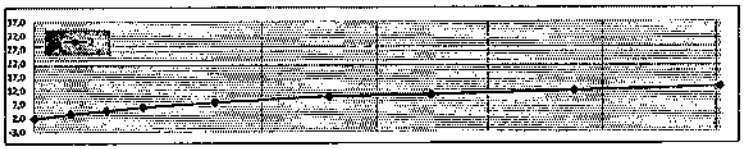
ISC e EXP

ADERRA

Anel Dinamométrico: 1032 — Área do Pistão: 19,32 — Constante: 0,16379

Cilindro		10			2			30			27			19		
Altura do Cilindro (cm)		12,699			12,699			12,769			12,689			12,679		
Data	Hora	L (mm)	Dil. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dil. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dil. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dil. (mm)	Exp. %	L (mm)	Dil. (mm)	Exp. %
25/07/2021	16:10:00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27/07/2021	16:10:00	0,27	0,27	0,21	0,20	0,20	0,16	0,11	0,11	0,09	0,05	0,05	0,04	0,01	0,01	0,01
28/07/2021	16:10:00	0,30	0,30	0,24	0,22	0,22	0,17	0,13	0,13	0,10	0,07	0,07	0,06	0,02	0,02	0,02
29/07/2021	16:10:00	0,32	0,32	0,25	0,25	0,25	0,20	0,15	0,15	0,12	0,08	0,08	0,06	0,02	0,02	0,02
30/07/2021	16:10:00	0,35	0,35	0,28	0,27	0,27	0,21	0,16	0,16	0,13	0,09	0,09	0,07	0,02	0,02	0,02

T	Penet.	Cilindro	10		Cilindro	2		Cilindro	30		Cilindro	27		Cilindro	19	
Min.	mm	L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)		L	Pressão (Kg/m²)	
		(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.	(mm)	Calc.	Corr.
0,5	0,63	0,03	2,1	2,1	0,18	1,7	1,7	0,12	1,2	1,2	0,04	0,4	0,4	0,03	0,3	0,3
1,0	1,27	0,06	4,0	4,0	0,32	3,3	3,3	0,28	2,8	2,6	0,09	0,9	0,9	0,07	0,7	0,7
1,5	1,90	0,09	6,4	6,4	0,44	4,6	4,6	0,39	4,0	4,0	0,18	1,8	1,8	0,16	1,6	1,6
2,0	2,54	0,13	8,1	8,1	0,56	5,8	5,6	0,47	4,8	4,8	0,29	3,0	3,0	0,23	2,4	2,4
3,0	3,81	0,19	10,7	10,7	0,73	7,6	7,6	0,65	6,7	6,7	0,46	4,8	4,8	0,31	3,2	3,2
4,0	5,80	0,25	12,9	12,9	0,93	9,7	9,7	0,78	8,1	8,1	0,61	6,3	6,3	0,40	4,2	4,2
6,0	7,62	0,33	14,8	14,8	1,00	10,4	10,4	0,84	8,7	8,7	0,65	6,7	6,7	0,45	4,7	4,7
8,0	10,16	0,39	16,5	16,5	1,11	11,6	11,6	0,89	9,2	9,2	0,69	7,0	7,0	0,51	5,3	5,3
10,0	12,70	0,43	18,1	18,1	1,25	13,3	13,3	0,93	9,7	9,7	0,74	7,7	7,7	0,55	5,7	5,7
CBR*	70,31	18,51			8,27			6,94			4,28			3,48		
CBR*	185,46	12,20			9,16			7,59			6,08			3,84		

LIMITES FÍSICOS

ADERRA

Serviço: Material de Sondagem — Furo: 1005 EX — Prof.: 0,00 a 1,50 — Material: Argila Variegada

Cliente: Prefeitura Municipal de Pitn - PR

Local: Rua Dourados — Data: 26/07/2021

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Peneira n.	Abertura	Retido (g)	Passando (g)	% que Passa da Amostra total
3"	76,2	[illegible]	997,59	100,00%
2 1/2"	63,5	[illegible]	997,59	100,00%
2"	50,8	[illegible]	997,59	100,00%
1 1/2"	38,1	[illegible]	997,59	100,00%
1"	25,4	[illegible]	997,59	100,00%
3/4"	19,1	[illegible]	997,59	100,00%
1/2"	12,7	[illegible]	973,43	97,58%
3/8"	9,5	[illegible]	917,11	91,93%
4	4,8	[illegible]	827,54	82,95%
10	2,0	[illegible]	680,30	68,19%
[illegible]	[illegible]	Peneiramento Fino [illegible]		

Peso da Amostra Úmida: 100,00 — Peso da Amostra Seca: 99,65

Peneira N.	Peneira Abertura	Amostra Seca (g) Retido	Amostra Seca (g) Passante	Porcentagem que Passa Amostra Parcial	Porcentagem que Passa Amostra Total
10	2,000	0			
40	0,420	12,54	87,11	87,42%	59,81%
200	0,075	26,13	61,98	62,20%	42,41%

Amostra para Granulometria

Amostra Total Úmida (g)	1.000,00
Solo Seco Retido na #10 (g)	317,29
Solo Úmido Pass. #10 (g)	682,71
Solo S. Pass. #10 (g)	680,30
Amostra Total Seca (g)	997,59

Umidade Higroscópica

Cápsula Nº.:	[illegible]	[illegible]
Cápsula+Solo Úmido(g)	[illegible]	[illegible]
Cápsula+Solo Seco(g)	[illegible]	[illegible]
Peso da Cápsula (g)	18,10	16,53
Água (g)	0,22	0,22
Solo Seco (g)	60,11	64,30
Umidade %	0,37	0,34
Média	0,35	

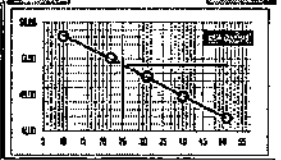
ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água	Número de Golpes	Constante	LL Calculado	LL Adotado
[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,60	2,11	4,93	42,80	[illegible]			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,35	2,06	4,50	45,76	[illegible]			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,65	3,29	6,76	48,53	[illegible]	0,980	50,06	50,06
[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,49	2,09	4,09	51,10	[illegible]			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,35	3,19	5,89	54,16	[illegible]			

LIMITE DE PLASTICIDADE

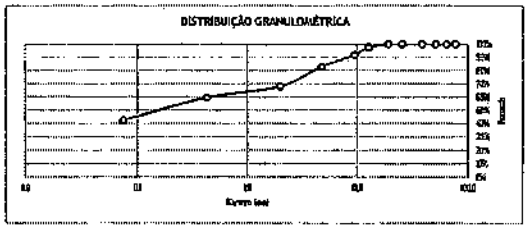
Cápsula	Solo Úmido + Cápsula	Solo Seco + Cápsula	Peso da Cápsula	Peso da Água	Peso do Solo Seco	% de Água
[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,04	0,19	1,45	12,40
[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,96	0,27	2,01	13,43
[illegible]	[illegible]	[illegible]	7,89	0,20	1,55	12,90
[illegible]	[illegible]	[illegible]	8,26	0,19	1,54	12,34
[illegible]	[illegible]	[illegible]	5,65	0,23	4,20	5,48
			11,45			



RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho > 4,8 mm	17,05%
Areia Grossa 4,8 a 2,0 mm	14,76%
Areia Média 2,0 a 0,42 mm	8,56%
Areia Fina 0,42 a 0,074 mm	17,20%
Passando na #200	42,41%
Limite Liquidez	50,09
Limite Plasticidade	11,45
Índice Plasticidade	38,64
Índice de Grupo	7
Classificação H.R.B.	A7-6

DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



10 A.R.T

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO
25 2022 8445829-0
Substituição de ART 7845446-2
Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

OELITON ANTUNES COELHO
Título Profissional: Engenheiro Civil
RNP: 2611047721
Registro: 115263-2-SC

Empresa Contratada: DAVANTI ENGENHARIA LTDA
Registro: 127722-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN
CPF/CNPJ: 76.002.656/0001-40
Endereço: RUA AMAZONAS
Nº: 373
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: PIEN
UF: PR
CEP: 83860-000
Valor da Obra/Serviço/Contrato: R$ 345.081,58
Honorários:
Ação Institucional:
Contrato: 044/2021
Celebrado em: 19/05/2021
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE PIEN
CPF/CNPJ: 76.002.656/0001-40
Endereço: DIVERSOS
Nº: S/N
Complemento:
Bairro: DIVERSOS
Cidade: PIEN
UF: PR
CEP: 83860-000
Data de Início: 19/05/2021
Data de Término: 08/09/2022
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: infra-estrutura
Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação: Serviço topografico Planialtimétrico	Estudo	Levantamento		
	Dimensão do Trabalho:	34.376,62	Metro(s)	
Coordenação: Fotogrametria	Estudo	Levantamento		
	Dimensão do Trabalho:	1.031.364,67	Metro(s) Quadrado(s)	
Coordenação: Geotecnia	Projeto	Estudo		Análise
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	
Coordenação: Tráfego	Projeto	Estudo		Análise
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	
Coordenação: Hidrologia	Projeto	Estudo		Análise
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	
Coordenação: Desenho Geométrico	Estudo	Análise		Projeto
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	
Coordenação: Terraplenagem	Projeto	Orçamento		Dimensionamento
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	
Coordenação: Drenagem	Projeto	Orçamento		Dimensionamento
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	
Coordenação: Pavimentação Asfáltica	Projeto	Orçamento		Dimensionamento
	Dimensão do Trabalho:	22,23	Quilômetros(s)	
Coordenação: Pavimentação em pedras	Projeto	Orçamento		Dimensionamento
	Dimensão do Trabalho:	9,16	Quilômetros(s)	
Coordenação: Base e/ou sub base	Projeto	Orçamento		Dimensionamento
	Dimensão do Trabalho:	5,99	Quilômetros(s)	
Coordenação: Sinalização	Projeto	Orçamento		Especificação
	Dimensão do Trabalho:	34,38	Quilômetros(s)	

5. Observações

Elaboração de estudos e projeto básico de engenharia para obras de pavimentação e drenagem no município de Piên, conforme Termo de Referência. Utilizando Plataforma BIM.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que as(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASCEA - 9

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa de ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

www.crea-sc.org.br
Fone: (48) 3331-2000
falecom@crea-sc.org.br
Fax: (48) 3331-2167

CREA-SC

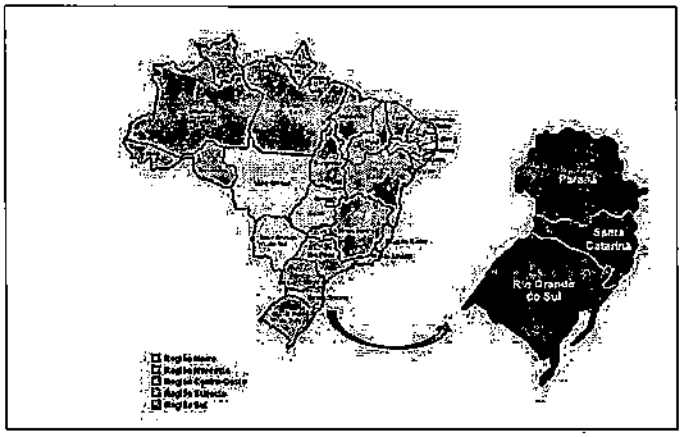
9. Assinaturas

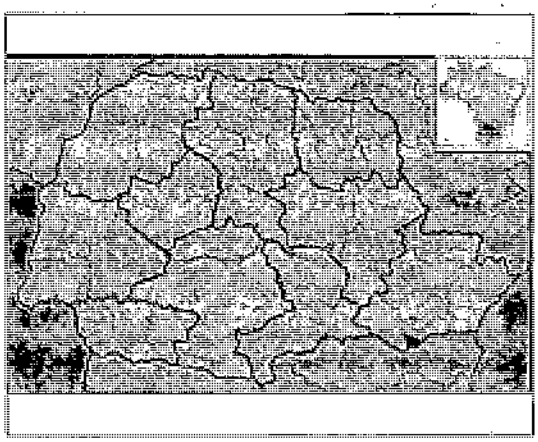
Declaro serem verdadeiras as informações acima.

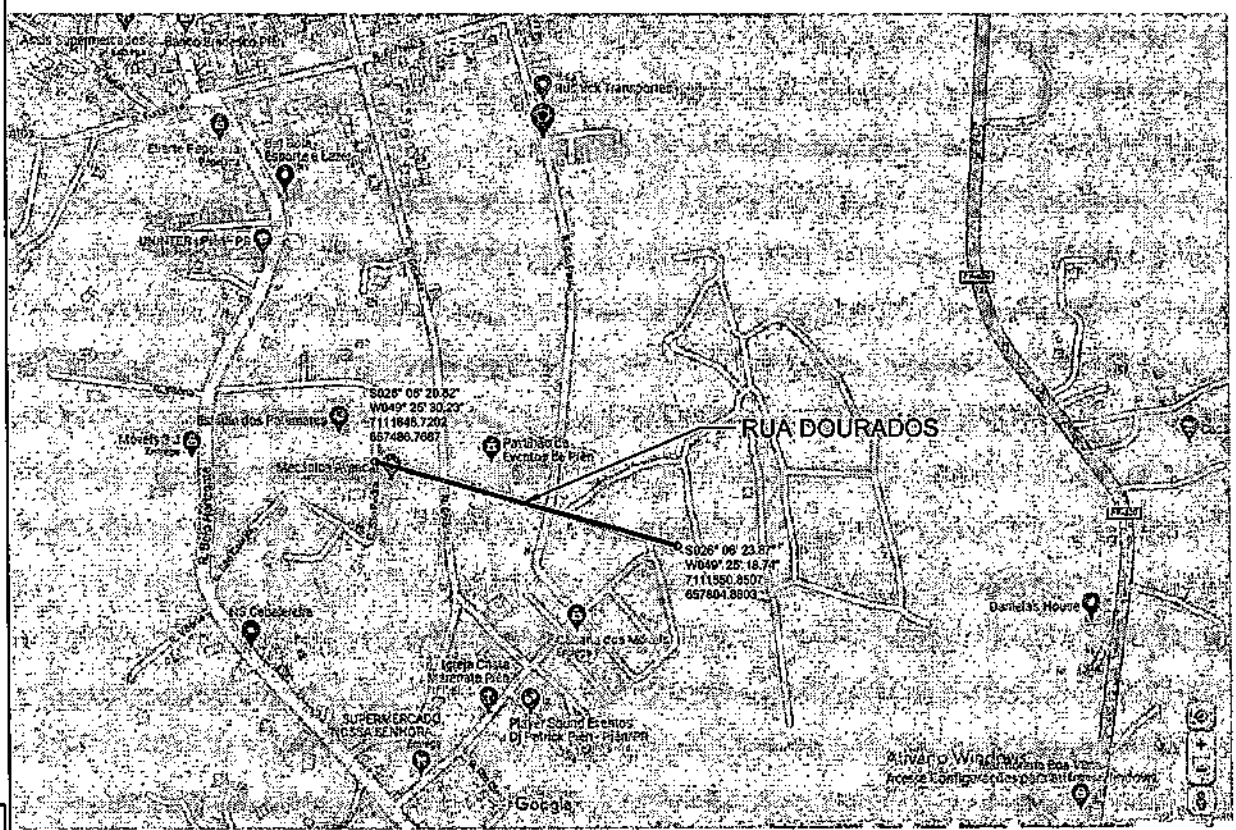
ORLEANS - SC, 08 de Setembro de 2022

OELITON ANTUNES COELHO
069.210.969-20

Contratante: MUNICÍPIO DE PIEN
76.002.656/0001-40







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA DOURADOS
CEP 83.860-000

Projeto de Pavimentação Asfáltica

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
P-TER-LOC-0	CENTRO	PIÊN – PR	MARÇO/2025

TERRA Engenharia
Fone: (48) 3466.3489
CONSULTOR:

TERRA PROJETOS E CONSULTORIA LTDA.
Rua Vidal Ramos, 195, Sala 01
Bairro Centro
O R L E A N S/SC

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN – PR
CLIENTE:

PÁGINA: 01

REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO
00	03/09/2024	A	MOMDG	Emissão inicial

TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (C) PARA APROVAÇÃO (E) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA CONHECIMENTO (D) PARA CONSTRUÇÃO (F) CANCELADO

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	17/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

PREFEITURA DE
PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Martin Lutero

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

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 Martin Lutero***, 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.

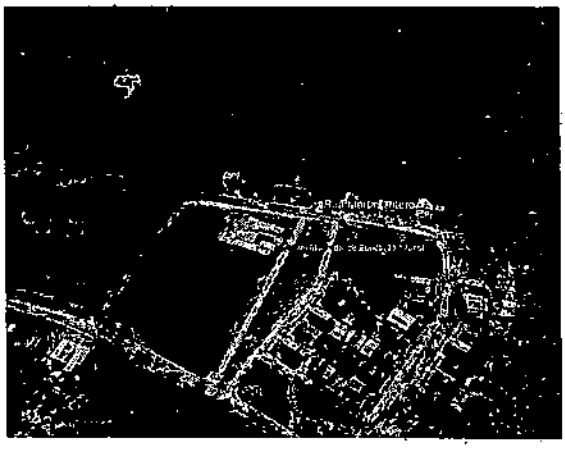


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

2 - APRESENTAÇÃO;

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 - ESTUDO TOPOGRÁFICO;

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos distribuídos 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 aspectos de exatidão sobre as simplificações para a figura da terra".

O SGB é composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricos e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, o qual se mostra amplamente superior nos quesitos rapidez e economia de recursos humanos e financeiro.

Atualmente, o SGB oficial denomina-se **SIRGAS 2000**, o qual possui as seguintes características:

- Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional (IRS);
- Elipsoide de Revolução: Do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (GRS80), com: semi-eixo maior (a) = 6.378.137,000 e achatamento (f) 1/298,257222101;
- Orientação: Polos;
- Materialização: Todas as estações que compõem a Rede Geodésica Brasileira;
- Referencial Altimétrico: Nível Médio dos Mares definido pelas observações marégrafas tomadas no porto de Imbituba, litoral de Santa Catarina, de 1949 a 1957.

3.2.1 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 **"0720"**, 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.

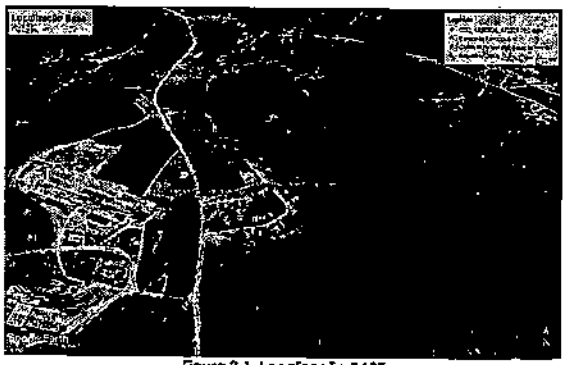


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Maio 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
Nº de ponto	Descrição	Norte	Lesto	Elevação	Latitude	Longitude
10789	0720	7112677.814	661870.315	940.090	S026° 05' 45.63"	W043° 22' 52.92"

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	Lesto	Elevação	Latitude	Longitude
6417	mm01	7112712.250	641852.888	941.990	S026° 05' 44.29"	W043° 22' 53.87"
6418	mm02	7112686.903	661883.903	839.823	S026° 05' 45.33"	W043° 22' 52.44"

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 nos 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
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de domínio
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
RAV	Rampa-parador de necessidades especiais
rf	Reflorestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saída 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 triplo frequência, com:

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO:

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

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)

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO:

Sumário do Processamento do marco: IT26

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
Modelo de Operação do receptor	Estático
Observação processada	GPS+GLO+GAL
Efemérides Utilizadas	Precisas
Quantidade de épocas	11
Intervalo de gravação	15 s
Duração da sessão	2 h 45 min
Modelo da antena	TRM59800.80 SCIT
Altura da antena	0.000 m
Ângulo de Elevação Mínimo	10,00°
Precisão do posicionamento	0.0126 m (Horizontal) 0.0126 m (Vertical)
Posição de fase da portadora	Ionosfera Livre (Padrão)

Coordenadas SIRGAS

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Coordenada Altimétrica

[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]

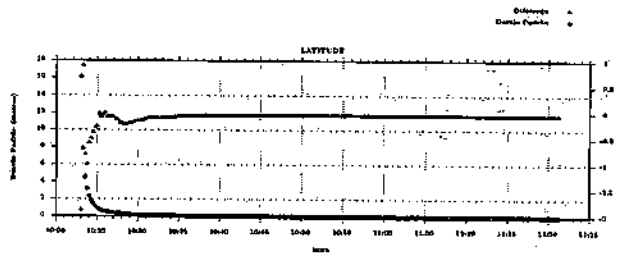
Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

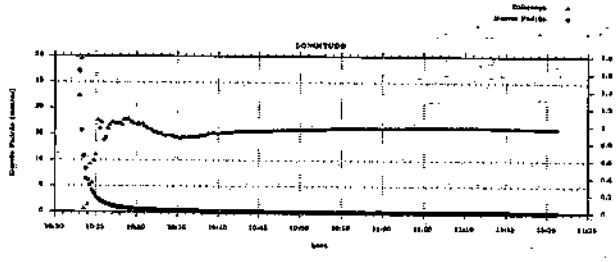
Tipo de Receptor	Uma Frequência		Duas Frequências	
	Planimétrica	Altimétrica	Planimétrica	Altimétrica
Erro 1 Sigma	0.200	0.400	0.006	0.010
Erro 2 Sigma	0.400	0.800	0.012	0.020
Erro 3 Sigma	0.600	1.200	0.018	0.030
Erro 4 Sigma	0.800	1.600	0.024	0.040

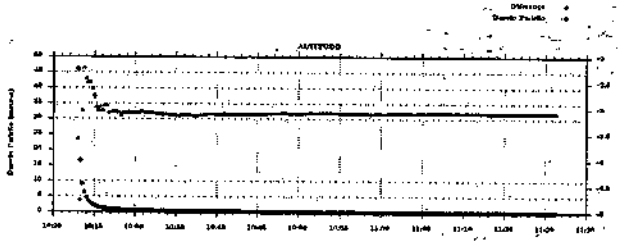
[1] Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCan).
[2] O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.
[3] Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).
[4] A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.
[5] A data do levantamento considerada é a data de início da sessão.
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do posicionamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e dos demais procedimentos das atividades por parte do usuário.
Em caso de dúvidas, acesse as respostas técnicas http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/ou pela telefone 0800-7218181.
Este serviço de posicionamento faz uso do software de posicionamento CSRS-PPP disponibilizado pela Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan).

Processamento autorizado para uso do IBGE.







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, 17 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelifton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancellier Maltei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 7
Figura 3-1 – Localização da Estação Pluviométrica 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	Laboratarista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Martin Lutero***, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

3 ESTUDO HIDROLÓGICO:

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, líquido e gasoso, da sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza".

O estudo hidrológico tem por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes.

Com o estudo hidrológico, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes. A partir dessas informações torna-se possível calcular a vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

O Estudo Hidrológico que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos oblidos 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:

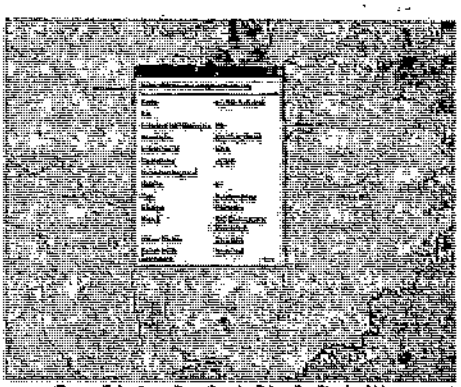


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluviométrica
Fonte: Hidroweb

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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO HIDROLÓGICO:

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 obtidas 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,

DAVANTI ENGENHARIA

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 eles 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 as superiores a um certo limite inferior (*série parcial*), ou, ainda, só o máximo de cada ano (*série anual*).

Eles são ordenados em ordem decrescente e a cada um é atribuído o seu número de ordem *m* (*m* variando de 1 a *n*, sendo *n* = número de anos de observação).

A frequência com que foi igualado ou superado um evento de ordem *m* (*precipitação maior que 100 mm/d*) é:

Método da Califórnia:

$$F = \frac{m}{n} \rightarrow F = \frac{1}{75} \rightarrow F = 0{,}01 \text{ ou } 1{,}0\%$$

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:

$$P = \frac{1}{F} \rightarrow P = \frac{1}{0{,}1} \rightarrow F = 10\ ANOS$$

DAVANTI ENGENHARIA

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 das dadas 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)

DAVANTI ENGENHARIA

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, Das 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	153	100	48	103	56	32	115	138	105	218	176	1384	115	32	218
1942	153	180	210	60	28	153	109	34	127	46	116	64	1284	107	28	210
1943	169	140	123	24	37	80	74	143	96	90	35	43	1055	88	24	169
1944	153	124	178	31	7	29	28	118	24	118	226	31	1068	89	7	226
1945	102	71	78	47	18	133	180	18	88	91	41	191	979	82	18	180
1946	253	238	154	29	98	97	133	142	58	142	82	123	1619	135	29	336
1947	179	156	19	82	78	42	69	76	209	147	48	128	1198	100	19	209
1948	103	184	60	64	152	0	170	191	66	78	73	37	1178	98	0	191
1949	80	98	104	152	48	147	19	64	77	88	67	207	1167	97	19	207
1950	134	118	247	61	58	30	38	48	141	138	87	111	1211	101	30	247
1951	295	234	67	49	51	42	24	8	43	287	87	110	1304	109	8	295
1952	109	112	128	21	18	128	40	17	177	132	185	104	1170	98	17	185
1953	190	153	131	53	77	6	59	48	64	178	87	123	1167	97	6	190
1954	292	303	129	49	304	83	104	33	136	277	48	112	1948	137	33	384
1955	103	67	153	59	151	188	192	68	47	45	56	215	1343	112	45	215
1956	266	120	87	96	141	73	67	42	97	78	9	145	1238	103	9	266
1957	201	184	111	80	34	167	206	273	295	154	107	249	2063	174	34	295
1958	101	288	166	19	112	78	39	87	114	150	80	143	1317	110	19	288
1959	202	163	63	225	79	73	16	88	91	76	29	112	1217	101	16	225
1960	236	194	88	182	121	93	45	157	112	150	185	98	1658	138	45	236
1961	98	174	206	117	47	186	20	22	216	135	200	93	1494	124	20	216
1962	85	161	112	64	43	32	84	55	123	161	33	39	986	80	32	161
1963	280	120	168	25	16	20	27	36	116	146	194	152	1294	108	16	280
1964	61	236	178	80	74	142	88	110	109	68	53	97	1297	108	61	236
1965	224	102	43	80	52	28	53	30	77	84	117	286	1147	96	28	286

DAVANTI ENGENHARIA

1966	157	191	114	77	71	79	35	73	86	239	45	177
1967	95	145	113	0	32	195	53	64	38	111	108	59
1968	231	58	96	69	80	43	29	62	76	137	53	135
1969	183	203	80	171	132	153	79	52	142	106	228	59
1970	76	111	83	53	151	298	44	41	146	72	37	409
1971	206	140	292	110	169	104	121	43	102	95	63	122
1972	241	182	152	84	22	47	89	146	186	269	93	200
1973	185	142	86	73	82	160	104	168	199	85	89	97
1974	273	142	140	52	30	169	99	43	51	105	74	90
1975	114	171	132	49	88	72	78	129	117	143	223	295
1976	235	106	208	188	202	112	118	138	92	195	116	187
1977	317	235	242	59	29	43	82	111	97	211	123	234
1978	102	126	189	8	62	88	107	117	178	72	149	53
1979	78	79	94	93	202	44	61	71	202	239	192	229
1980	166	130	84	96	42	99	200	206	212	117	69	359
1981	156	39	64	78	19	39	64	58	81	127	181	161
1982	17	284	69	18	78	237	128	73	30	183	246	242
1983	132	124	141	178	267	274	407	30	211	78	66	202
1984	81	47	145	64	114	142	66	241	95	48	148	294
1985	73	210	65	158	10	44	43	3	192	94	187	86
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	99	242	184
1987	133	156	65	136	264	138	37	96	9	133	35	109
1988	186	215	64	113	267	63	14	10	161	102	35	163
1989	290	129	90	133	122	36	168	59	174	83	83	79
1990	458	166	204	110	94	149	254	180	192	108	206	96
1991	125	178	67	47	84	207	26	73	24	218	79	160
1992	40	169	224	23	481	114	132	142	99	122	104	37
1993	290	234	122	40	195	72	175	14	266	118	82	183
1994	82	171	68	111	88	133	164	8	10	121	177	170
1995	341	264	89	59	15	148	150	42	10	0	96	137
1996	282	118	263	94	5	147	122	63	183	179	60	346
1997	204	215	72	47	87	108	40,2*	129	167	210	198	138
1998	210	178	190	239	48	65	184	287	277	172	9	141
1999	247	222	162	50	59	96	163	6	120	165	122	142
2000	131	194	149	16	28	134	84	85	199	157	79	138
2001	180	192	147	88	88	125	172	98	98	157	87	105
2002	247	225	68	50	67	55	49	107	202	124	188	212
2003	209	122	74	76	36	125	80	21	116	64	90	190
2004	167	93	146	129	168	72	49	28	98	149	101	67
2005	233	77	80	98	106	109	92	164	266	240	86	122
2006	149	132	109	45	29	29	86	63	175	67	181	281
2007	193	245	117	156	293	19	95	22	71	130	192	266
2008	199	132	105	158	61	129	29	84	71	253	138	78
2009	231	173	91	26	88	78	278	100	373	128	207	229
2010	200	169	202	214	87	90	138	72	113	125	67	251
2011	310	356	149	51	31	110	197	252	120	230	114	146
2012	171	144	99	200	69	268	121	16	85	113	78	238
2013	69	190	189	107	99	373	138	86	147	121	168	96
2014	121	81	184	63	95	334	29	36	181	73	145	218
2015	240	174	147	30	112	114	190	32	118	188	237	282

VALOR DE ORDEM MENSAL

1309	109	38	218
964	80	3	165
1038	87	29	231
1578	131	52	228
1526	127	37	489
1497	124	43	206
1694	140	22	258
1448	120	55	199
1295	107	30	279
1531	128	49	235
1728	144	82	206
1779	148	29	317
1226	102	0	178
1903	126	44	239
1776	148	42	359
1047	87	19	161
1585	132	10	264
2119	176	30	407
1496	124	47	284
1097	84	3	210
1494	125	32	289
1291	108	8	284
1434	119	10	287
1459	122	38	290
2140	178	84	458
1253	104	28	238
1904	134	23	401
1671	139	14	290
1329	110	8	177
1345	112	0	341
1881	157	5	345
1560	140	0	230
1859	163	8	287
1546	129	8	287
1385	115	16	184
1907	126	82	182
1602	134	49	247
1214	101	21	269
1278	106	29	180
1672	139	77	288
1195	100	15	201
1729	144	19	290
1433	119	29	263
1950	162	26	379
1851	154	72	290
2062	172	31	359
1510	126	16	269
1755	146	59	373
1472	123	29	334
1851	154	90	282

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

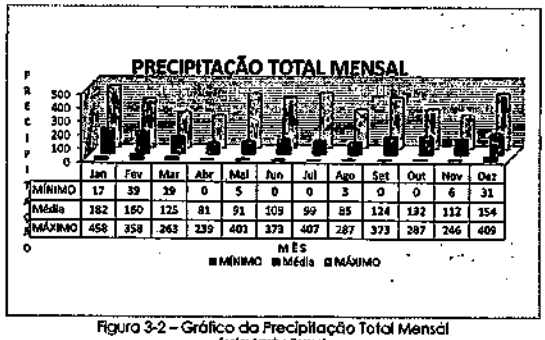


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

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	36	31	19	28	45	37	85	65	458	38	10	58
1942	42	61	79	18	10	69	39	18	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	60	14	25	62	12	326	27	4	62
1945	33	26	31	19	12	36	198	13	26	26	17	31	394	32	12	116
1946	34	39	117	11	26	27	28	69	27	65	17	86	561	48	11	117
1947	32	49	7	29	25	10	31	27	50	32	16	34	334	28	7	50
1948	34	30	25	39	75	0	76	44	34	28	48	10	441	37	0	76
1949	35	23	26	70	39	53	16	34	16	18	19	39	381	32	16	70
1950	16	18	93	28	22	18	17	14	64	29	38	34	385	32	14	93
1951	67	80	42	13	22	17	11	3	17	68	18	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	57	111	19	25	16	40	94	19	77
1955	76	34	49	21	60	31	47	13	32	15	14	89
1956	36	86	24	65	45	22	43	26	23	25	6	66
1957	26	84	24	24	6	53	84	68	64	47	59	47
1958	22	65	101	5	41	36	13	34	35	58	37	33
1959	46	38	23	109	28	60	16	34	36	22	15	58
1960	78	89	24	64	42	35	39	43	67	28	56	32
1961	29	45	63	37	19	43	17	13	49	28	31	25
1962	21	35	38	20	23	19	21	17	26	27	8	16
1963	53	84	31	20	8	14	12	13	30	23	41	46
1964	34	72	30	25	60	27	29	19	33	27	22	40
1965	49	16	8	8	8	7	7	7	26	45	25	45
1966	26	40	27	50	38	24	22	31	28	56	12	49
1967	28	22	38	3	28	44	35	29	20	31	33	37
1968	37	40	25	34	31	27	20	31	31	63	18	32
1969	47	66	52	63	73	89	30	24	42	33	62	21
1970	20	40	25	38	54	78	22	13	55	19	16	61
1971	84	59	40	28	60	54	95	25	42	30	25	30
1972	36	43	26	15	13	19	19	34	43	83	53	57
1973	38	58	36	34	40	61	37	55	55	22	33	23
1974	31	47	53	19	16	39	61	16	36	41	37	57
1975	44	71	46	26	41	17	25	40	33	50	50	46
1976	54	38	54	99	48	25	30	43	28	22	33	50
1977	36	71	43	32	13	21	25	29	21	39	40	106
1978	34	78	54	0	50	47	24	71	42	44	23	23
1979	35	35	41	38	56	18	20	37	84	42	57	72
1980	40	23	31	36	12	38	42	112	37	32	29	69
1981	32	11	30	38	7	10	28	32	24	24	37	62
1982	8	74	27	3	40	61	50	26	16	42	47	48
1983	33	31	31	72	84	100	89	22	48	23	21	43
1984	18	19	36	21	34	58	33	70	54	23	28	72
1985	34	40	19	35	7	26	16	3	30	16	39	28
1986	57	28	25	61	22	16	13	72	47	30	48	56
1987	27	42	18	52	59	47	15	66	0	44	18	26
1988	63	102	32	33	84	25	11	6	64	40	18	39
1989	76	33	22	24	47	13	75	16	37	27	32	26
1990	64	31	32	29	37	44	49	64	49	38	62	40
1991	37	69	19	12	25	57	24	23	7	45	17	36
1992	11	46	79	11	194	82	45	27	29	30	36	23
1993	45	49	30	17	83	25	36	8	43	29	23	37
1994	16	28	29	52	42	46	40	8	3	27	43	40
1995	71	51	29	28	6	66	82	30	6	0	24	37
1996	44	25	66	36	3	33	63	24	37	39	17	72
1997	56	37	47	30	21	31	16	25	44	33	39	48
1998	35	29	44	73	21	49	57	86	67	31	3	37
1999	37	46	49	30	18	27	83	4	48	48	30	66
2000	50	44	44	8	6	27	36	37	44	38	22	42
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	20	48	36	52
2002	52	69	35	16	19	46	20	36	60	27	40	58
2003	60	42	27	38	23	34	50	7	44	17	49	42
2004	41	40	58	59	42	42	56	16	48	31	25	24

512	43	13	111
472	38	13	89
401	33	6	66
503	42	6	101
455	38	10	109
529	44	24	78
418	35	13	83
269	22	6	35
328	27	8	63
416	35	13	72
254	21	7	49
393	33	12	66
345	29	9	44
377	31	18	63
568	48	21	63
433	36	13	70
566	47	25	65
447	37	13	63
490	41	22	61
495	41	15	81
486	41	17	71
491	41	22	64
536	45	13	100
490	41	0	78
535	44	18	64
501	42	13	112
393	27	7	62
430	36	3	74
618	51	21	100
463	39	18	72
291	24	1	40
471	39	13	72
397	33	0	59
496	41	6	102
440	37	13	76
539	45	29	64
391	33	7	87
504	44	11	114
424	35	9	93
373	31	3	52
420	35	0	92
485	40	9	98
417	35	18	68
501	42	3	73
479	40	4	83
398	33	0	50
496	41	29	58
469	39	18	60
451	38	7	80
448	37	18	59

2005	69	27	36	19	33	36	21	86	52	67	26	43
2006	39	60	48	6	22	25	24	28	35	29	43	55
2007	34	56	48	54	49	8	26	11	37	28	74	90
2008	33	24	27	79	37	33	26	48	19	75	35	34
2009	56	45	11	14	58	21	46	36	101	33	59	53
2010	43	31	40	84	32	43	34	28	38	34	23	58
2011	43	75	58	17	20	48	33	65	63	58	47	84
2012	79	29	14	81	45	84	20	13	26	27	19	148
2013	30	46	50	58	26	87	84	18	50	65	49	35
2014	48	23	27	7	31	148	16	21	42	43	25	48
2015	84	53	40	19	27	33	30	19	27	46	34	42

VALOR DE ORDEM MENSAL

519	43	19	86
411	34	6	60
615	43	9	90
471	39	19	78
529	44	11	101
456	38	20	84
580	49	17	75
577	48	13	165
578	48	18	87
478	40	7	148
439	37	19	84

MÉDIA	43	44	40	32	34	39	34	37	38	33	46		
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
1941	12	13	15	6	6	6	7	9	12	12	10	11
1942	12	11	13	7	10	10	9	4	8	6	10	7
1943	11	13	16	3	6	15	8	8	9	12	6	8
1944	15	9	13	7	3	7	2	4	3	10	10	6
1945	8	12	10	7	3	6	10	2	7	10	7	8
1946	19	20	8	3	9	9	10	9	4	6	8	5
1947	8	13	4	4	5	6	4	8	12	15	8	8
1948	7	12	9	8	6	9	10	7	6	5	8	8
1949	14	9	16	12	6	17	19	6	10	17	11	13
1950	16	16	19	11	14	15	9	10	11	16	12	17
1951	18	23	14	14	13	10	7	6	6	13	11	21
1952	11	19	13	4	5	8	5	6	15	11	14	12
1953	14	12	13	6	8	4	8	4	8	15	7	14
1954	19	14	13	8	8	12	8	4	9	13	5	9
1955	8	8	12	9	7	13	12	5	3	7	8	12
1956	15	12	13	12	13	10	6	8	8	7	1	6
1957	18	10	12	10	18	9	17	12	18	10	11	14
1958	12	12	8	8	12	7	6	8	11	8	7	10
1959	16	17	9	8	7	4	3	8	9	10	6	8
1960	9	14	10	10	8	4	6	5	6	11	10	11
1961	13	15	12	11	7	8	2	4	11	9	16	8
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	6	6
1963	19	9	12	3	2	5	4	6	7	17	13	11
1964	2	8	12	6	3	9	7	15	10	8	8	9
1965	16	11	9	14	9	10	10	6	9	6	8	16
1966	12	16	8	4	5	7	5	8	7	10	7	10
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	8	7	10	6
1968	13	6	8	6	3	5	3	3	6	10	7	11
1969	10	11	8	8	8	10	4	4	9	8	14	5
1970	7	8	7	4	7	18	6	8	9	9	5	10
1971	13	7	13	7	11	8	8	5	7	5	6	11
1972	16	19	15	8	6	8	6	9	16	14	5	8
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	9	9	12
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	6	7
1975	10	11	11	5	9	8	4	6	11	8	12	10
1976	19	10	13	9	12	9	10	7	10	11	8	12
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13
1978	12	10	9	6	3	4	8	7	6	10	16	6
1979	6	8	8	9	12	4	8	7	12	13	13	11
1980	14	14	8	6	8	8	11	11	14	14	8	22
1981	17	7	9	5	6	6	8	7	7	10	13	15
1982	8	13	10	8	7	13	8	7	4	17	16	16
1983	16	16	16	11	15	17	19	5	15	9	9	17
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11
1985	8	17	15	16	3	4	11	4	9	12	9	9
1986	19	16	14	14	9	4	11	6	13	7	16	10
1987	16	16	5	14	13	6	8	9	0	14	6	14
1988	12	12	10	15	20	9	9	4	7	10	5	12
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15
1990	26	12	18	19	6	14	13	10	12	13	10	11
1991	12	11	20	10	12	14	5	11	10	14	14	14
1992	11	18	21	8	15	9	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	10	8	1	7	10	17	15
1995	23	17	16	7	8	12	7	5	4	1	12	19
1996	21	20	21	14	6	10	11	8	10	17	14	16
1997	21	10	12	7	12	13	8	10	11	21	10	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16
1999	25	14	13	11	10	9	9	4	6	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	10	14	12	7	12	2	9	7	10	11	16	16
2003	16	7	9	6	4	8	8	4	7	8	6	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	8	9
2005	13	8	6	9	7	7	7	5	12	15	7	8
2006	11	8	8	9	3	3	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	3	7	3	4	11	6	15
2008	15	14	10	12	3	8	2	11	9	11	15	9
2009	15	10	6	4	7	8	14	8	12	11	8	12
2010	19	11	16	10	9	6	7	5	6	10	8	12
2011	19	19	12	6	3	8	10	9	6	9	6	7
2012	12	13	6	7	3	8	10	2	6	7	7	7
2013	8	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	8	4	10	3	8	8	20	18
VALOR DE ORDEM MENSAL												
MÉDIA	14	13	12	8	8	8	7	8	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

Total	Média	Mínimo	Máximo
119	10	6	13
107	9	4	13
107	9	3	15
87	7	2	16
92	8	2	12
101	8	3	28
95	8	4	16
82	7	0	12
149	12	6	17
169	14	9	19
153	13	5	22
134	10	4	16
111	9	4	16
123	10	4	16
107	9	3	13
112	9	1	16
149	12	8	18
108	8	8	12
183	9	3	17
104	8	4	14
118	10	2	16
90	8	3	12
107	9	2	18
92	8	2	15
123	10	6	16
109	9	4	16
82	7	1	14
78	7	3	13
87	8	4	14
93	8	4	19
104	9	5	13
132	11	5	19
113	9	4	15
98	8	4	17
115	10	4	18
130	11	7	18
125	10	4	20
90	8	0	16
112	9	4	13
136	11	8	22
109	9	5	17
133	11	4	19
154	14	8	19
128	11	4	17
113	9	3	17
149	12	4	19
119	10	0	16
119	10	3	20
158	13	8	22
171	14	6	26

157	13	6	24
147	12	6	21
187	16	10	22
155	13	1	22
126	10	1	29
174	15	6	21
170	14	7	21
175	15	7	23
149	12	4	25
124	11	6	17
139	11	8	19
127	11	2	18
93	8	4	15
95	8	2	13
190	8	4	16
84	7	3	12
95	8	3	13
119	10	3	15
138	10	4	16
118	10	5	15
114	10	3	19
89	7	2	13
90	8	3	14
108	9	3	16
116	10	2	20

Figura 3-4 – Gráfico dos dias de Chuvo
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 o 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	2,263	2,869	3,490

Fonte: Arquivo Pessoal

Com os dados acima foram construídos 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 do 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	+	(	0,620	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	)	=	107,61	mm	Max.	1 dia
				1,095	x	107,61		=	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
				0,382	x	136,40		=	52,47	mm	Max.	1 h
				0,096	x	136,40		=	13,37	mm	Max.	0,1h
Tr = 50 Anos	77,73	+	(	2,869	x	20,52	)	=	137,00	mm	Max.	1 dia
				1,095	x	137,00		=	150,02	mm	Max.	24 h
				0,368	x	150,02		=	58,21	mm	Max.	1 h
				0,096	x	150,02		=	14,70	mm	Max.	0,1h
Tr = 100 Anos	77,73	+	(	3,460	x	20,52	)	=	148,33	mm	Max.	1 dia
				1,095	x	148,33		=	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

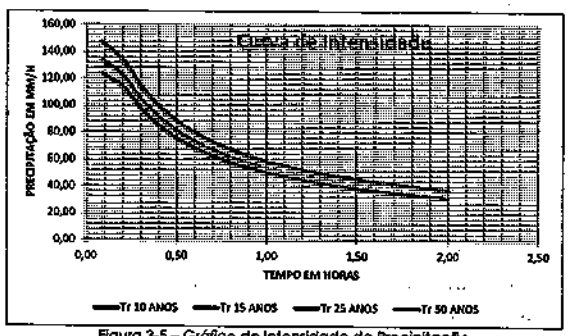


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

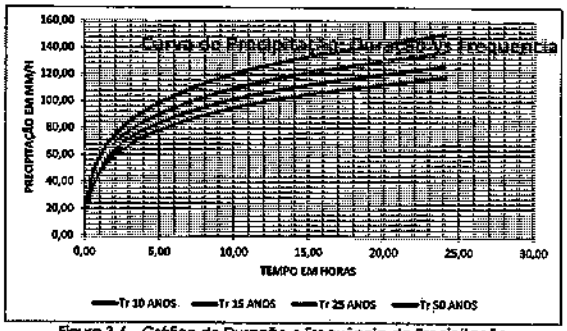


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

3 - ESTUDO HIDROLÓGICO;

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 comerciais 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 utilizada 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.

3 - ESTUDO HIDROLÓGICO;

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 acorrência 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	96
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	Tr
1941	69	35	1	1,59	22,00
1942	79	40	2	1,83	11,00
1943	61	44	3	2,00	7,33
1944	82	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	78	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	59	64	23	2,93	0,96
1964	72	66	24	2,98	0,92
1965	49	66	25	2,99	0,88
1966	66	70	26	3,18	0,85
1967	44	70	27	3,16	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	76	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	62	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	4,48	0,35
2003	50	100	63	4,62	0,35
2004	59	101	64	4,55	0,34
2005	66	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	5,28	0,31
2013	67	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 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 ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, ruas com ruas 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 APUD 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 = 0,60**

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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO HIDROLÓGICO;

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, 24 de junho 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 Técnica
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3465 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Odilon 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 Conceller 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 Martin Lutero***, 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.

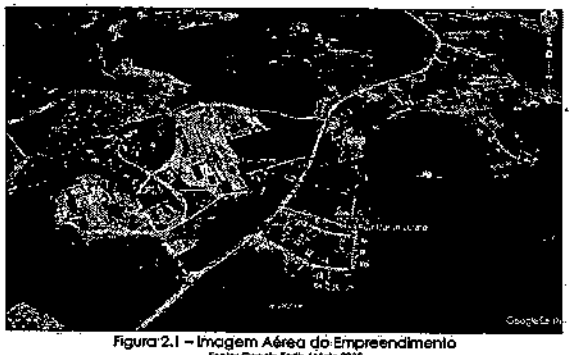


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 programadas as 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.

3 - ESTUDO GEOTÉCNICO

Tabela 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGAÇÕES	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 Marin Lutero 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.

3 - ESTUDO GEOTÉCNICO

Tabela 3-2 – Resumo dos Ensaios Geotécnicos

Estaca	Lado	Furo	Amostra	Material	CBR	Expansão
[illegible]	[illegible]	3423	[illegible]	Argila Variegada	6,40	0,22
[illegible]	EX	[illegible]	[illegible]	Argila Marrom Escura	7,00	0,37

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 a 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
5	2,13
6	2,02
7 a 10	1,94
>10	1,86

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
6,70	2,13	0,42	6,74
Limite Inferior			
N	t	s	LS
6,70	2,13	0,42	6,66

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

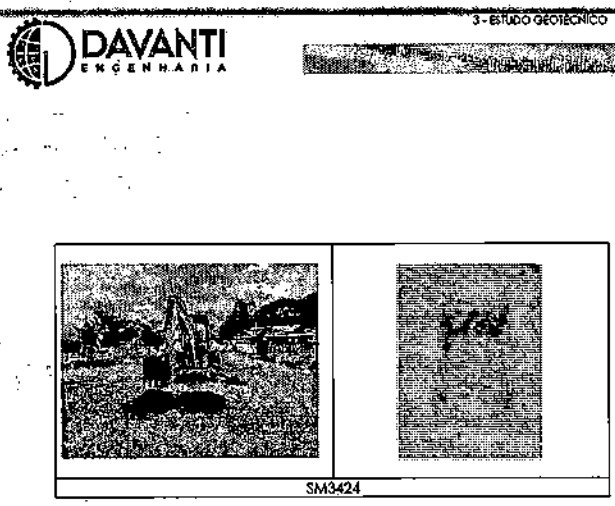
$$ISCp = X - K.S / (N)^{1/2}$$

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
6,70	1,29	0,42	2	6,56

Fonte: Arquivo Pessoal



SM3424

3.6 Boletim de sondagem

3.3 Ocorrência de Solos Moles

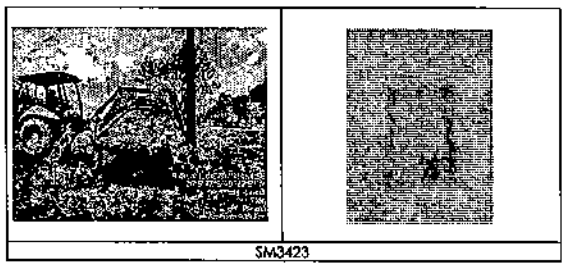
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

3.4 Características do Materiais para Aterro

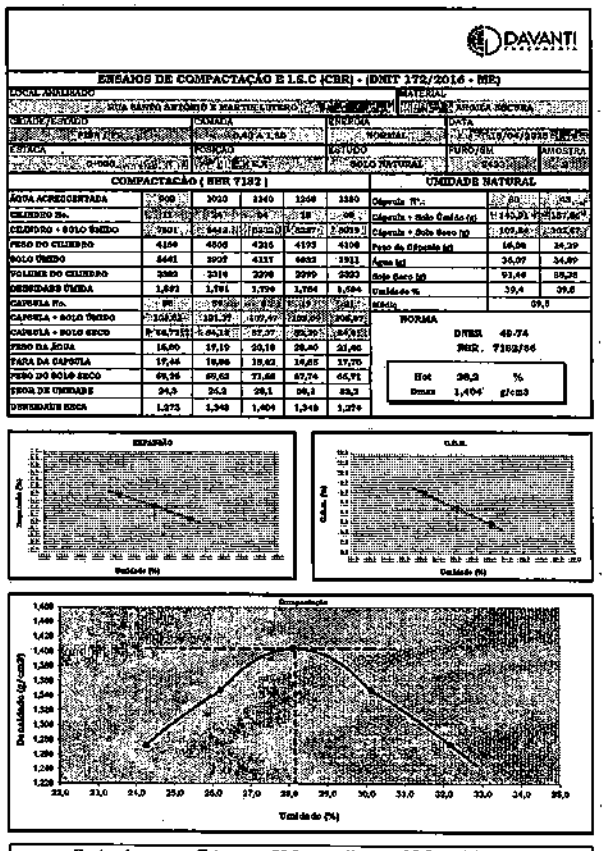
As especificações do DEINFRA/DNIT orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- 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



SM3423



ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)					
ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1380
CILINDRO Nº.	11	54	64	18	08
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7901	8412	8577	8619	8579
PESO DO CILINDRO	4150	4500	4215	4193	4108
SOLO ÚMIDO	3441	3907	4117	4423	4471
VOLUME DO CILINDRO	2085	2314	2298	2299	2303
DENSIDADE ÚMIDA	1,651	1,781	1,799	1,784	1,684
CAPSULA Nº.	98	99	100	101	102
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	158,62	181,39	189,49	188,69	206,87
CAPSULA + SOLO SECO	147,73	168,16	167,37	165,30	174,65
PESO DA ÁGUA	10,90	13,19	20,18	23,40	31,96
TARA DA CAPSULA	17,46	18,96	18,62	18,65	17,70
PESO DO SOLO SECO	69,26	69,62	71,68	67,74	65,91
TEOR DE UMIDADE	24,3	26,3	28,1	28,1	33,3
DENSIDADE SECA	1,373	1,348	1,404	1,348	1,274

UMIDADE NATURAL		
Cápsula Nº.:	80	103
Cápsula + Solo Úmido (g)	145,91	157,86
Cápsula + Solo Seco (g)	109,86	120,63
Peso da Cápsula (g)	16,06	24,29
Água (g)	36,07	34,99
Solo Seco (g)	93,46	89,26
Umidade %	39,4	39,8
MÉDIA	39,5	

NORMA
DNER 49-74
DNER 7182/86

Hot 28,2 %
Dmax 1,404 g/cm3

Hnatural	Hot	28,2	%	I.S.C.	6,4 %
39,5%	Dmax	1,404	g/cm3	Exp.	0,22 %

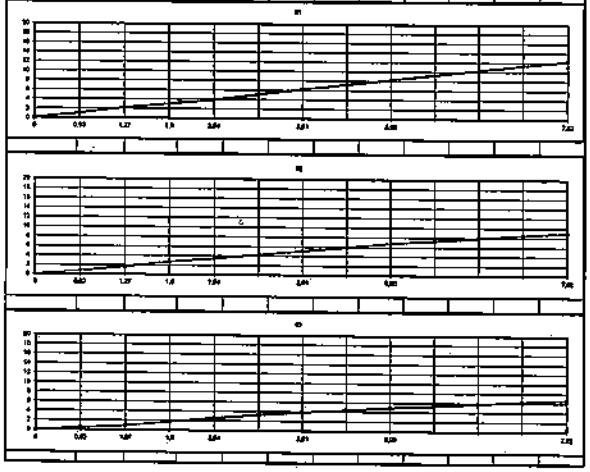
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO	24	4	25					
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		0,16	0,28	0,04					
% de Expansão			0,16	0,28	0,03					

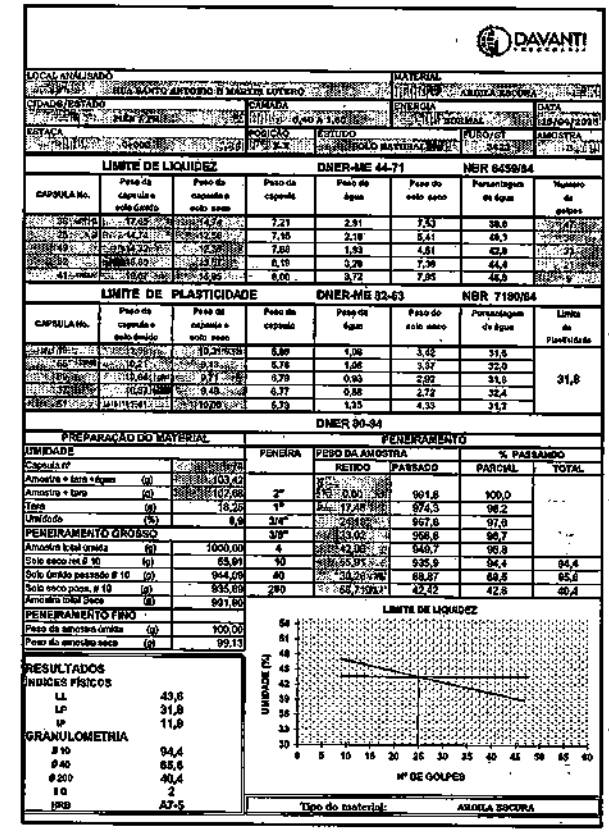
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

No. PRENSA | K | 0,10379

TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				25		4		16			
0,5 MIN	0,63 mm			10	1,04	7	0,73	4	0,42		
1	1,27			21	2,18	10	1,04	9	0,93		
1,9	1,90			34	3,53	16	1,66	11	1,14		
2	2,54			34	3,53	23	2,39	15	1,55		
3	3,81			43	4,46	27	2,80	19	1,96		
4	5,08			54	5,60	32	3,32	23	2,38		
6	7,62			71	7,36	41	4,25	28	2,90		
8	10,16			93	9,64	51	5,29	34	3,52		
PENSÃO	2,54 mm			PC=	3,64	PC=	3,43	PC=	2,59		
CORR.	5,08 mm			PC=	6,30	PC=	6,72	PC=	4,98		
I.S.C.	Porcento			ISC=	5,61	ISC=	4,57	ISC=	3,45		
	10/11/2025			ISC=	7,87	ISC=	6,46	ISC=	4,72		
	ADOTADO				7,9		6,6		4,7		



Página 2



LOCAL ANALISADO: RUA SANTO ANTONIO E MARCIA LEITAO — MATERIAL: AREOLA ESCURA

CIDADE/ESTADO: — JAZIDA: 0,40 A 1,60 — ENERGIA: NORMAL — DATA: 15/04/2025

ESTACA: — POSIÇÃO: — ESTUDO: SOLO NATURAL — FURO/SIT: — AMOSTRA: —

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	Percentagem de água	Numero de golpes
30	17,65	14,74	7,21	2,91	7,53	38,6	17
25	14,74	12,56	7,15	2,18	5,41	40,3	21
40	13,32	11,39	7,06	1,93	4,51	42,8	27
33	13,69	11,81	6,10	1,88	7,39	44,4	31
41	16,67	14,95	8,00	2,72	7,95	46,5	35

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	Percentagem de água	Limite de Plasticidade
27	11,59	10,24	5,89	1,06	3,42	31,6	
55	10,21	9,13	5,76	1,06	3,37	32,0	
39	11,04	9,71	6,79	0,93	2,92	31,8	31,8
31	10,51	9,48	6,77	0,88	2,72	32,4	
45	11,61	10,20	5,79	1,35	4,33	31,2	

DNER 30-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE

Capsula nº		
Amostra + tara + água	(g)	1.103,42
Amostra + tara	(g)	1107,66
Tara	(g)	18,25
Umidade	(%)	8,9

PENEIRAMENTO GROSSO

Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret.# 10	(g)	55,91
Solo úmido passado # 10	(g)	944,09
Solo seco pass. # 10	(g)	935,89
Amostra total Seca	(g)	991,80

PENEIRAMENTO FINO

Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso do amostra seca	(g)	99,13

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	991,8	100,0	
1"	17,48	974,3	98,2	
3/4"	6,85	967,5	97,6	
3/8"	13,00	954,5	96,2	
4	13,80	940,7	94,8	
10	55,91	935,9	94,4	94,4
40	791,81	68,87	69,5	65,6
200	26,45	42,42	42,8	40,4

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	43,6
LP	31,8
IP	11,8

GRANULOMETRIA

# 10	94,4
# 40	65,6
# 200	40,4
I G	2
HRB	A7-5

Tipo do material: AREOLA ESCURA

Engenheiro responsável — Laboratorista

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO: RUA MARTIN LUTERO # 3 DE AGOSTO — MATERIAL: AREOLA MARCIA ESCURA

CIDADE/ESTADO: — JAZIDA: 0,40 A 1,60 — ENERGIA: NORMAL — DATA: 11/04/2025

ESTACA: — POSIÇÃO: — ESTUDO: SOLO NATURAL — FURO/SIT: — AMOSTRA: —

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

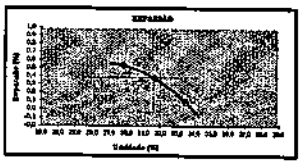
ÁGUA ACRESCENTADA	(ml)	920	1040	1160	1280	1400
CILINDRO Nº.		1	2	3	4	5
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	(g)	7545	7760	7924	8005	7985
PESO DO CILINDRO	(g)	4089	4249	4386	4385	4105
SOLO ÚMIDO	(g)	3456	3511	3538	3620	3880
VOLUME DO CILINDRO	(cm³)	2085	2085	2085	2085	2085
DENSIDADE ÚMIDA	(g/cm³)	1,658	1,683	1,697	1,736	1,861
CAPSULA Nº.		51	76	46	1	2
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	(g)	104,90	107,44	103,41	113,25	118,16
CAPSULA + SOLO SECO	(g)	97,61	98,70	93,47	99,25	99,96
PESO DA ÁGUA	(g)	19,08	21,40	30,54	34,37	38,34
TARA DA CAPSULA	(g)	18,96	14,32	16,66	16,17	19,18
PESO DO SOLO SECO	(g)	68,35	71,49	64,81	72,72	67,78
TEOR DE UMIDADE	(%)	27,6	29,9	31,7	33,5	35,8
DENSIDADE SECA	(g/cm³)	1,383	1,355	1,307	1,296	1,372

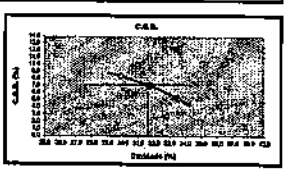
UMIDADE NATURAL

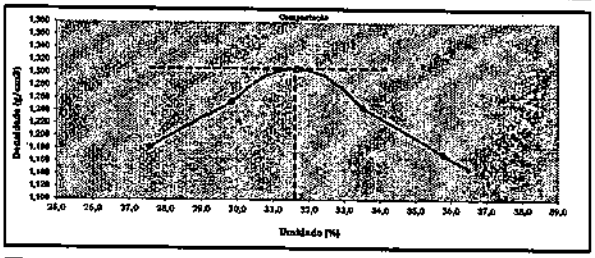
Capsula Nº.:		
Capsula + Solo Úmido (g)	331,76	331,34
Capsula + Solo Seco (g)	316,4	315,1
Peso da Capsula (g)	16,59	16,63
Água (g)	15,04	16,23
Solo Seco (g)	79,13	79,19
Umidade %	19,1	20,5
Média	19,8	

NORMA: DNER 49-74 / NBR 7182/86

Hot 31,6 % — Dmax 1,307 g/cm3







Hnatural	33,0%	Hot	31,6 %	I.S.C.	7,0	%
		Dmax	1,307 g/cm3	Exp.	0,37	%

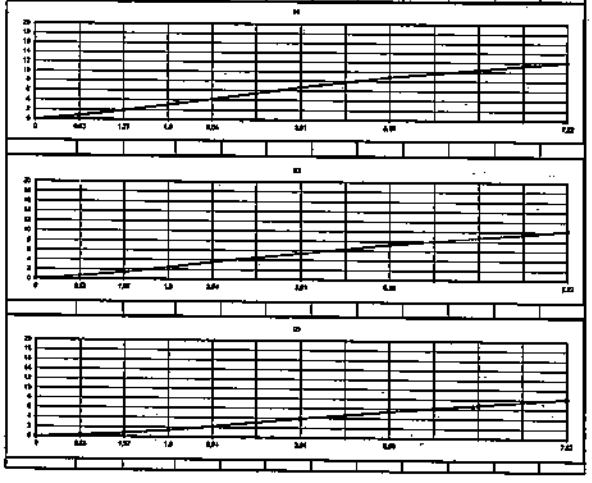
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO	4	3	16					
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		0,57	0,47	0,10					
% de Expansão			0,53	0,37	0,08					

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

No. PRENSA | K | 0,10379

TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				4		3		16			
0,5 MIN	0,63 mm			10	1,04	6	0,63	3	0,31		
1	1,27			16	1,66	9	0,93	4	0,41		
1,9	1,90			25	2,60	14	1,45	6	0,62		
2	2,54			32	3,32	19	1,97	8	0,83		
3	3,81			43	4,46	27	2,80	11	1,14		
4	5,08			54	5,60	34	3,53	14	1,45		
6	7,62			73	7,57	46	4,77	19	1,97		
8	10,16			93	9,64	59	6,12	24	2,49		
PENSÃO	2,54 mm			PC=	4,35	PC=	3,93	PC=	3,16		
CORR.	5,08 mm			PC=	8,62	PC=	7,97	PC=	5,98		
	30/11/2021			ISC=	8,09	ISC=	6,17	ISC=	3,30		
I.S.C.	07/11/2025			ISC=	8,37	ISC=	6,99	ISC=	5,12		
	ADOTADO				8,4		7,0		5,1		



Página 2

DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL AMOSTRADO: RUA MARTIN LUTERO N.º 0 BAIRRO SUL — MATERIAL: ARGILA MARROM ESCURA

CIDADE/ESTADO: PIEN / PR — JAZIDA: 0,00 A 1,00 m — ENERGIA: MANUAL — DATA: 17/06/2025

ESTACA: — POSIÇÃO: — ESTUDO: SOLO NATURAL — FURO/S1: — AMOSTRA: 1

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da cápsula + solo úmido	Peso da cápsula + solo seco	Peso da cápsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Número de golpes
53	17,73	14,39	6,75	3,34	8,68	38,6	47
42	19,10	15,90	7,20	3,20	8,70	41,8	33
69	19,24	15,60	6,79	3,56	8,89	43,5	20
79	18,30	15,23	6,94	3,07	8,29	46,3	11
434	18,31	15,48	7,54	2,83	8,01	48,4	6

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da cápsula + solo úmido	Peso da cápsula + solo seco	Peso da cápsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
58	10,45	9,34	5,98	1,11	3,36	33,0	33,2
21	12,02	10,76	6,61	0,86	2,55	33,7	
16	10,30	9,22	6,58	0,64	2,63	33,2	
90	11,19	10,45	6,94	1,14	3,51	32,8	
231	11,87	10,94	6,26	0,93	2,79	33,3	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		21
Amostra + tara +água	(g)	40,46
Amostra + tara	(g)	39,22
Tara	(g)	17,70
Umidade	(%)	1,3
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	76,29
Solo úmido passado # 10	(g)	923,71
Solo seco pass. # 10	(g)	914,08
Amostra total Seca	(g)	990,37
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,99

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
	0,00			
2"	0,00	990,4	100,0	
1"	0,00	990,4	100,0	
3/4"	0,00	990,4	100,0	
3/8"	14,27	976,1	98,6	
4	30,47	950,9	96,0	
10	36,89	914,1	92,3	92,3
40	82,06	68,90	67,8	61,0
200	62,50	76,46	77,3	71,3

RESULTADOS

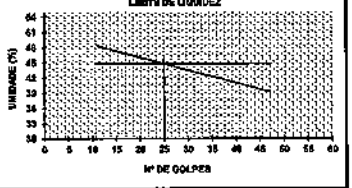
ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,8
LP	33,2
IP	11,6

GRANULOMETRIA

# 10	92,3
# 40	61,0
#200	71,3
IG	8
HRB	A7-5

LIMITE DE LIQUIDEZ



Tipo do 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 quarta-feira, 18 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oellton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

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 Plên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Plên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@plen.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 Canceller 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 179.364-0
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 Martin Lutero***, foram desenvolvidas 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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, cujas resultados foram devidamente tratados para a obtenção dos dados desejados.

3.1 Dados do Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidas 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	ÔN	CS	CD	RSR
TERÇA-FEIRA	CRESCENTE	36	2	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	20	0	1	0	0
QUARTA-FEIRA	CRESCENTE	42	3	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	24	0	0	0	0
QUINTA-FEIRA	CRESCENTE	35	3	2	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	20	0	1	1	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

- VP =>Automóveis (veículos pequenos)
- ÔN =>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	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	[illegible]
QUARTA-FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	66	3	1	1	0	71
Fh	1,22	1	1	1	0	1,2

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	44	3	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	24	0	1	0	0
QUARTA-FEIRA	CRESCENTE	51	3	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	29	0	0	0	0
QUINTA-FEIRA /	CRESCENTE	43	3	2	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	24	0	1	1	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	72
Ônibus	3
Caminhão Simples	2
Caminhão Duplo	1
Semi-Reboque	0
TOTAL	78

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	4,36
2030-2034	3,63	4,05	3,9
2035-2039	3,27	3,65	3,51
2039-2048	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	75	3	2	1	0
2027	78	3	2	1	0
2028	81	3	2	1	0
2029	84	4	2	1	0
2030	87	4	2	1	0
2031	91	4	3	1	0
2032	94	4	3	1	0
2033	97	4	3	1	0
2034	101	4	3	1	0
2035	104	5	3	1	0
2036	107	5	3	2	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Parâmetro N

Depois de feita a contagem de tráfego e calculada o 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	9,846	1797,30946	1797,309458
2027	182,5	10,280	1876,03587	3673,345327
2028	182,5	10,730	1958,21155	5631,556878
2029	182,5	11,200	2043,96767	7675,544544
2030	182,5	11,641	2124,47698	9800,02142
2031	182,5	12,099	2208,1365	12008,15792
2032	182,5	12,576	2295,09145	14303,24937
2033	182,5	13,071	2385,47157	16688,72094
2034	182,5	13,586	2479,41161	19168,13276
2035	182,5	14,068	2567,31984	21735,4526
2036	182,5	14,586	2658,34569	24393,79819

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO DE TRAFEGO

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este termo tem como objetivo formalizar o encerramento deste estudo, que foi desenvolvido em parceria com a 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 quarta-feira, 18 de junho 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	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 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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Odilon 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 Conceller 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 Martin Lutero***, 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:

- *Canteiro Central* com 3,00 m;
- *Pista de Rolamento* 2 faixas de tráfego com 4,00 m cada;
- *Canteiro/Faixa Serviço* De ambos os lados com 1,00 m.
- *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 Martin Lutero

Município: Pitu – PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	(m)	Progressiva	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude	Observações
0+0,000	0,00	0,00	7.112.620,827	661.920,186	934,888	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.637,107	661.908,854	936,317	
2+0,000	40,00	20,00	7.112.659,587	661.897,522	937,765	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.670,057	661.886,190	939,092	
4+0,000	80,00	60,00	7.112.686,547	661.874,858	940,303	
5+0,000	100,00	80,00	7.112.703,027	661.863,526	941,075	
6+0,000	120,00	100,00	7.112.719,507	661.852,195	941,789	
7+0,000	140,00	120,00	7.112.735,987	661.840,863	942,148	
8+0,000	160,00	140,00	7.112.752,467	661.829,531	942,370	
9+0,000	180,00	160,00	7.112.768,947	661.818,199	942,992	
9+2,000	182,00	162,00	7.112.770,563	661.816,906	943,082	

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 quinta-feira, 12 de junho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todos as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelilon Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Canceller Maffei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

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 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 Plên
CNPJ: 76.002.666/0001-40
Rua Amazonas, 373 Centro – CEP: 83860-000 – Plên – PR.
Fone: (41) 3632-1136
E-mail: gabinete@plen.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 – Salo 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 Canceller Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Wormeling 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 Martin Lutero***, 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 locolização 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 concessionários 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 cadastrados 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 comunicados.

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, 18 de junho 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO ÚNICO

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 executiva de pavimentação da ***Rua Martin Lutero***, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços de 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 outras considerados prejudiciais. Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

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

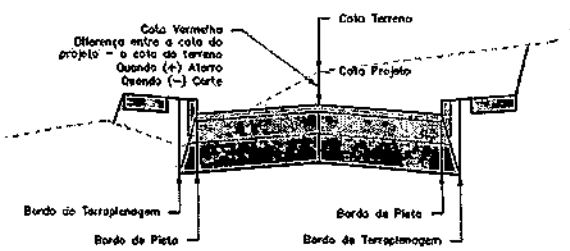
SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

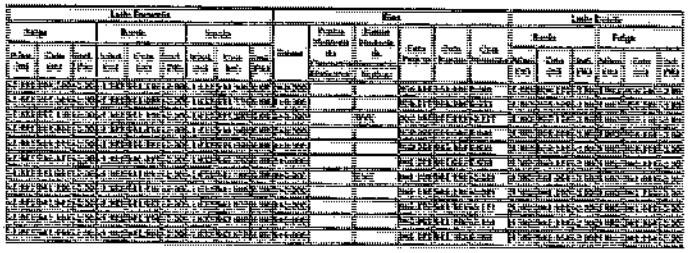
Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Nota de Serviço Tabela

R. Martin Lutero R. Martin Lutero 040.800 949.800



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 comunicados.

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, 12 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA MARTIN LUTERO

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 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, 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 164.156-6
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 Martin Lutero***, 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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 mínimos 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 e grelha 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 dada pela seguinte fórmula:

$$Q = 0{,}0028 \, . \, C \, . \, I \, . \, A$$

Onde:
Q = m³/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

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 hidram, 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

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 áreas grossas	0,015	0,017	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 projetados 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*

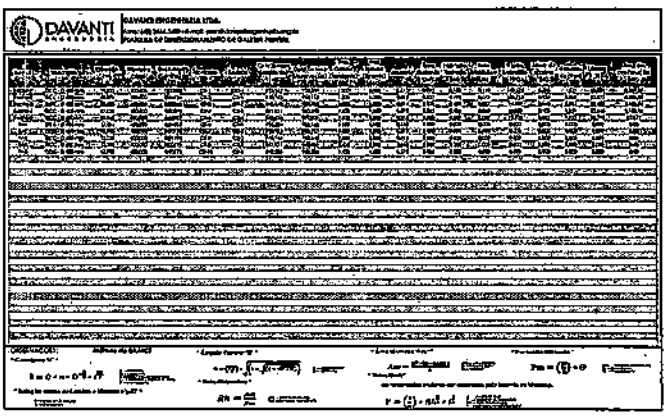
A declividade média – i – do trecho do canal (galeria) executado dada pelo quociente entre o desnível do fundo do canal (diferença de cotas de montante e jusante – h) e o seu comprimento (L), medido no plano horizontal. Obtido:

$$I = [\_h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
_h – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

3.9 Planilha de Dimensionamento

3 - PROJETO DE DRENAGEM



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 comunicados.

Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pela apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 24 de junho 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 Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 Martin Lutero***, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

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 o 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
3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

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: Acervo 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	2,44E+06
Determinação da Deflexão Admissível				173,00

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. Murilo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras:

H_N = 0,581 hn → H_N = 41,00 cm

H_{SUB} = 20,00 → H_B = 21,00 cm

$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$

$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{SUB} K_S \geq H_N$

Calculo gráfico das espessuras

ISC (%)	ISC (%)	Espessuras (cm)				HM	NE Estrutura Equivalente	Verificação Estrutural NE > HM	ADOTADO
		CBUQ	Base	Sub-base h20	Total				
SL	SB	R	B	SB					
7	20	5,00	11,0	20,0	16,0	41	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	17,00 cm *	36,0 cm	

* A espessura da base foi ajustada para adequar 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 cm		14,00 cm	17,00 cm	36,0 cm	

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

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	Rua Martin Lutero, Pién - PR, 83860-000	3,5 km
Brita 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Martin Lutero, Pién - PR, 83860-000	3,5 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomoz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	Rua Martin Lutero, Pién - PR, 83860-000	75,3 km
CAP	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomoz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	76,8 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Martin Lutero, Pién - PR, 83860-000	3,5 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 quarta-feira, 18 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

(48) 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 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 061.383-3
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
Diega Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básica e executivo de pavimentação da ***Rua Martin Lutero***, 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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 consideradas 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) –

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

- 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 obreviaturas:

- **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 todos os 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 utilizada 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,

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO
DAVANTI ENGENHARIA

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 outras.
- **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

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO
DAVANTI ENGENHARIA

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO
DAVANTI ENGENHARIA

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 quarta-feira, 18 de junho 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 Maffei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3487

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	17/06/2025
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....26
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 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;

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.

Oélifon 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 Canceller 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 Martin Lutero***, 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 de 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
2 - APRESENTAÇÃO:

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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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	Especificação
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 passível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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 subdivididos 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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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	85
Estabilidade	-	5
Matéria não Voátil	62,8	-
Pigmento	48	50
Veículo não Voátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência à Abrasão	80	-
Massa específica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina Livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	85
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	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
Flambabilidade	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)	N 9,5 (tolerância N 9,0)
Branco	
Amarela	10 YR 7,9/14 (tolerância 10 YR 8,5/14 e 8,6 YR 7,6/14)
Preto	N 0,5
Azul	5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)
Vermelha	7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 6/12)
Resistência à luz (100 h)	Cor levemente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flambabilidade	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:

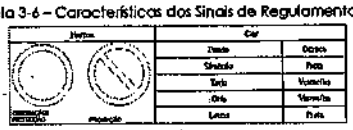
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

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	Branco
	Símbolo	Preto
	Tarja	Vermelho
	Orla	Vermelho
	Letras	Preto

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	Vermelho
		Orla interna	Branco
		Orla externa	Vermelho
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branco
		Orla	Vermelho

Fonte: Arquivo DENATRAN

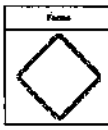
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

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	Amarelo
	Símbolo	Preto
	Orla interna	Preto
	Orla externa	Amarelo
	Legenda	Preto

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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 conteiros de obras móveis ou fixos.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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:

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhos 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 repetido 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 repetido 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 passa 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.

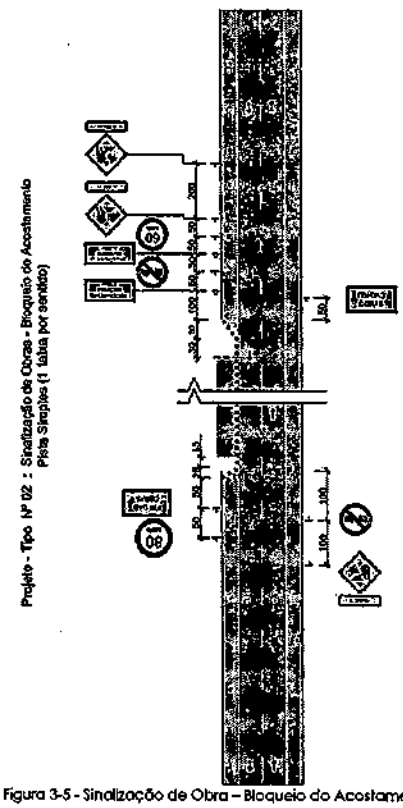


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

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

Notas: 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:
- 10 m, na sinalização para mudança de faixa de tráfego
- 30 m, na canalização em tangente

Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

330

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, 17 de junho 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 Canceller Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

MEMORIAL DE CÁLCULO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 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.....19
3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....21
4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....29

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 GROSSKÖPF

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.

Odilon 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 061.383-3
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 Martin Lutero***, 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 Topográfica
- 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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 discutida junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao município a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auta 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

Relocação de Postes

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - EX	0	+	11,770	
				Total (m) 1,00

Corte de Árvore Diâmetro Maior que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LE	0	+	123,760	
1 - LE	0	+	126,720	
1 - LE	0	+	130,090	
1 - LE	0	+	133,550	
1 - LE	0	+	136,720	
				Total (m) 5,00

Corte de Árvore Diâmetro Menor que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	0	+	39,220	
1 - LD	0	+	41,590	
1 - LD	0	+	44,060	
1 - LD	0	+	76,270	
1 - LD	0	+	81,800	
1 - EX	0	+	83,880	
1 - EX	0	+	85,270	
1 - LD	0	+	89,920	
				Total (m) 8,00

Remoção de Estruturas de Concreto

Trecho	LOCALIZAÇÃO INÍCIO			LOCALIZAÇÃO FINAL			Área (m²)
1 - LD	0	+	12,970	0	+	25,350	8,17
1 - LD	0	+	33,100	0	+	35,940	2,14
1 - LD	0	+	45,580	0	+	50,300	3,75
1 - LD	0	+	57,860	0	+	61,090	3,15
1 - LD	0	+	71,040	0	+	73,200	1,52
1 - LD	0	+	83,060	0	+	85,940	2,29
1 - LD	0	+	116,420	0	+	119,460	3,34
1 - LD	0	+	133,320	0	+	145,150	10,24
1 - LD	0	+	152,560	0	+	155,310	2,80
						Total de Área (m²)	37,40
DMT (Km)			3,00			*Espessura Estimada*	0,08
						Volume total (m³)	2,99
						*Transporte do Material Removido (m³ * Km)*	8,98

3.2 TERRAPLANAGEM

Relatório de Cálculo de Volume — DAVANTI ENGENHARIA

	Estaca	Distancias (m)		Áreas (m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Eixo1	km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
	0+000,00	0,00	0,00	5,57	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	5,93	0,08	105,02	1,39	105,02	1,39
	0+040,00	40,00	10,00	7,91	0,12	178,38	2,05	283,40	3,44
	0+060,00	60,00	10,00	4,20	3,20	121,04	13,17	554,44	16,61
	0+080,00	80,00	10,00	4,79	0,40	89,91	16,01	444,35	32,62
	0+100,00	100,00	10,00	4,97	0,25	97,64	6,57	541,99	39,18
	0+120,00	120,00	10,00	4,92	0,07	98,90	3,21	640,89	42,40
	0+140,00	140,00	10,00	6,33	0,00	112,49	0,69	753,38	43,09
	0+160,00	160,00	10,00	6,56	0,01	128,95	0,08	882,33	43,17
	0+180,00	180,00	10,00	6,59	0,39	131,54	3,96	1.013,87	47,13
	0+189,00	189,00	4,50	3,64	0,05	46,02	1,95	1.059,89	49,12

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

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 + [illegible]	[illegible]	Corpo de Aterro	+	+	0,00	[illegible]
	+	+		Calçadas	+	+	0,00	[illegible]
	+	+		Camada Final	0 + 0,00	0 + [illegible]	[illegible]	[illegible]
	+	+		Reposição de Solos Moles	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Bota Fora	0 + 0,00	0 + [illegible]	[illegible]	[illegible]
Ofsp/Estoque Lateral	+	+		Corpo de Aterro	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Calçadas	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Camada Final	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Reposição de Solos Moles	+	+	[illegible]	[illegible]
Material de Jazida Comercial	+	+		Corpo de Aterro	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Calçadas	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Camada Final	+	+	[illegible]	[illegible]
	+	+		Reposição de Solos Moles	+	+	[illegible]	[illegible]
Remoção de Solos Moles	+	+		Bota Fora	+	+	[illegible]	[illegible]

RESUMO POR SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. Efetivo
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		[illegible]		[illegible]	
TRANSPORTE / CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
TRANSPORTE DE ESTOQUE LATERAL (m³)	[illegible]	0,00	[illegible]	0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	[illegible]	0,00	[illegible]	0,00	0,00
TRANSPORTE PARA BOTA FORA (m³)	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ATERRO E CONFORMAÇÃO DO GREIDE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95 % (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		[illegible]		[illegible]	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO [illegible]		[illegible]		[illegible]	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		[illegible]	[illegible]	[illegible]	

Serviços de Proteção de Taludes [illegible]

Serviço	Quantidade
[illegible] para proteção de Talude de Aterro (m²)	
[illegible] para proteção de Talude de Corte (m²)	

DAVANTI ENGENHARIA

3 - MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

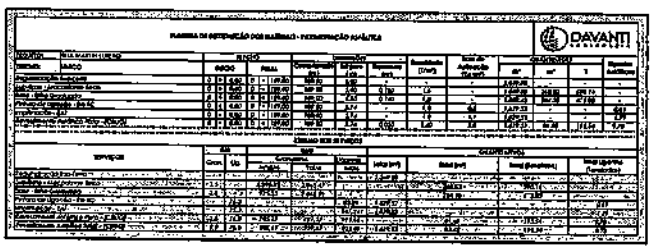
Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				291,95	m³
Total Escavação 1ª Categoria			100%	291,95	m³
Total Escavação 2ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 1ª Cat.	DMT	5	Km	0,00	m³/km
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	5	Km	0,00	m³/km
Total de Reaterro				227,97	m³
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				227,97	m³
Total de Reaterro com material de empréstimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria		3,5	Km	0,00	m³/km
Total de Lastro de Brita				22,96	m³
Total de Transportes Lastro de Brita		3,5	Km	73,36	m³/km

Quadro Relativo de Tubulação

RCC - Ø 400 (m)	21,00



PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO: RUA MARTIN LUTERO																	
DISTRITO: BAIRRO				INÍCIO			FINAL			Comprimento (m)	Dimensão Largura (m)	Espessura (m)	Densidade (t/m³)	Total de Asfalto (Ton)	QUANTIDADE m²	m³	T	Pontos Auxiliares
Pavimentação Asfáltica																	
Meio-fio - Jardim Bela Vista																	
Meio - Meio Canteiro																	
Meio-fio Canteiro - Meio																	
Meio-fio - Meio																	
Canteiro Central - Meio-fio Meio - Meio																	

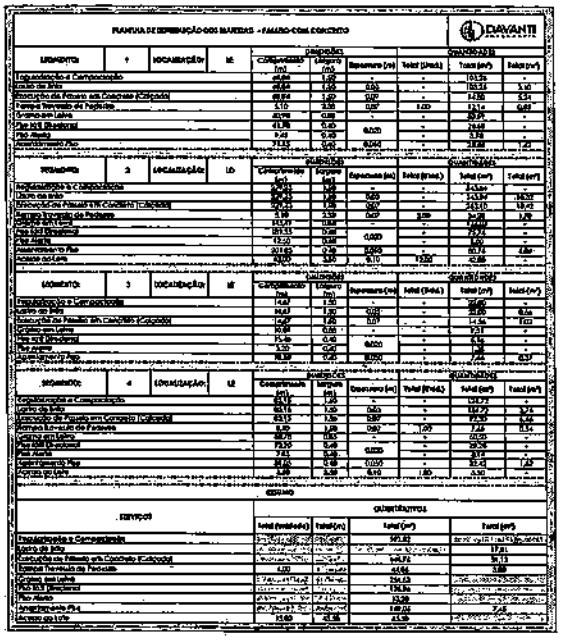
SERVIÇOS	Sub		Qtde				QUANTIDADE			
	Cron.	Un.	Unitário	Total	Unitário	Total	Inicial (m²)	Final (m²)	Total (Escalonado)	Total Lajotas Fundidas
Pavimentação Asfáltica										
Meio-fio - Jardim Bela Vista										
Meio - Meio Canteiro										
Meio-fio Canteiro - Meio										
Meio-fio - Meio										
Canteiro Central - Meio-fio Meio - Meio										

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - CANTEIRO

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO: PAVIMENTAÇÃO														
TRECHOS			INÍCIO			FINAL			TOTAL	Canteiros (m)	Largura (m)	Espessura (m)	QUANTIDADES m	m²	m³
Canteiro 01	0	+	33,130	0	+	166,660	48,33			98,00	3,00	0,05	62,4	170,74	8,53
Canteiro 02	0	+	333,660	0	+	180,8580	70,79			70,79	3,00	0,05	70,7	179,85	8,99
REGUA													133,1 m	350,1 m²	17,5 m³

3.5 URBANIZAÇÃO



PLANILHA DE DEMARCAÇÃO DAS BARREIRAS - PASSEIO COM CONCRETO

DAVANTI ENGENHARIA

ELEMENTO	1	LOCALIZAÇÃO	LE	Dimensões: Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Quantitativos: Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				49,60	1,00	-	-	193,36	-
Lastro de brita				49,60	1,00	0,05	-	193,36	9,10
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				49,60	1,00	0,07	-	54,56	3,84
Rampa Travessia de Pedestre				3,10	2,30	0,07	1,00	13,14	0,49
Cordão em Leivo				49,60	0,08	-	-	39,84	-
Pista Rolamento				41,76	0,45	0,03	-	74,68	-
Pista Aberta				7,43	0,40		-	3,72	-
Assentamento Pisa				41,33	0,01	0,04	-	21,88	1,65

ELEMENTO	2	LOCALIZAÇÃO	LD	Dimensões: Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Quantitativos: Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				49,60	1,00	-	-	193,36	-
Lastro de brita				49,60	1,00	0,05	-	193,36	14,50
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				49,60	1,00	0,07	-	243,10	18,43
Rampa Travessia de Pedestre				3,10	2,30	0,07	1,00	14,28	1,78
Cordão em Leivo				49,60	0,08	-	-	39,84	-
Pista Rolamento				41,76	0,45	0,03	-	74,68	-
Pista Aberta				12,10	0,40		-	4,80	-
Assentamento Pisa				20,60	0,40	0,04	-	10,74	1,60
Acesso ao Lote				23,00	3,00	0,10	1,00	69,00	-

ELEMENTO	3	LOCALIZAÇÃO	LE	Dimensões: Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Quantitativos: Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				49,60	1,00	-	-	193,36	-
Lastro de brita				49,60	1,00	0,05	-	193,36	9,10
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				49,60	1,00	0,07	-	54,56	3,84
Cordão em Leivo				49,60	0,08	-	-	39,84	-
Pista Rolamento				41,76	0,45	0,03	-	74,68	-
Pista Aberta				5,00	0,40		-	2,00	-
Assentamento Pisa				18,60	0,40	0,04	-	7,44	0,57

ELEMENTO	4	LOCALIZAÇÃO	LE	Dimensões: Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Quantitativos: Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				49,60	1,00	-	-	193,36	-
Lastro de brita				49,60	1,00	0,05	-	193,36	9,10
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				49,60	1,00	0,07	-	54,56	3,84
Rampa Travessia de Pedestre				3,10	2,30	0,07	1,00	14,28	1,78
Cordão em Leivo				49,60	0,08	-	-	39,84	-
Pista Rolamento				41,76	0,45	0,03	-	74,68	-
Pista Aberta				5,00	0,40		-	2,00	-
Assentamento Pisa				18,60	0,40	0,04	-	7,44	0,57

RESUMO

SERVIÇO	Quantitativos: Total (unidades)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			591,82	
Lastro de brita				27,81
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)			648,82	34,13
Rampa Travessia de Pedestre	4,00		14,56	1,80
Cordão em Leivo			254,13	
Pista Rolamento			136,84	
Pista Aberta			13,80	
Assentamento Pisa			140,04	7,68
Acesso ao Lote	13,00	41,00	41,00	

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.MartinLutero-Sinalizaco

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
823E9	RUA_SV	RUA	5+12,4	L=0,45x0,25m	LE	0,11	R.MartinLutero	661851,5947	7111309,691
82348	RUA_SV	RUA	4+12.1	(=0,45x0,25m	LE	0,11	R.MartinLutero	661867,8393	7111592,5622
8219F	RUA_SV	RUA	0+19,08	L=0,45x0,25m	LE	0,11	R.MartinLutero	661903,8587	7111632,5606
8DE0A	R-19.4_SV	R-19.4	8+18	Ø = 0,60m	LE	0,283	R.MartinLutero	661818,9208	7111757,3071
80042	A-32b_SV	A-32b	2+16,2	L = 0,60m	LE	0,36	R.MartinLutero	661833,399	7111643,5368
80ECD	A-32b_SV	A-32b	2+9	L = 0,60m	LD	0,36	R.MartinLutero	661897,3665	7111664,4032
80A58	A-32b_SV	A-32b	4+8,24	L = 0,60m	LE	0,36	R.MartinLutero	661841,8548	7111722,8994
80943	A-32b_SV	A-32b	6+1,04	L = 0,60m	LD	0,36	R.MartinLutero	661856,5518	7111728,7508
8078A	A-33a_SV	A-33a	8+8	L = 0,60m	LE	0,36	R.MartinLutero	661874,3668	7111749,0572
80674	A-33a_SV	A-33a	5+8	L = 0,60m	LD	0,36	R.MartinLutero	661868,4701	7111706,4185
80579	R-19.4_SV	R-19.4	1+8	Ø = 0,60m	LD	0,283	R.MartinLutero	661913,7981	7111640,5068
80188	R-1_SV	R-1	4+2,49	L = 0,79m	LE	0,526	R.MartinLutero	661867,0962	7112684,3158
8007F	R-1_SV	R-1	5+3,3	L = 0,13m	LE	0,526	R.MartinLutero	661855,8348	7112701,1978

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.MartinLutero-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
823AA	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661851,3347	5+12,4	LE	Metálico	7111789,891
823D9	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661862,8833	4+12,1	LE	Metálico	7112692,9612
8706A	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661903,8587	0+29,08	LE	Metálico	7112532,5606
80E7A	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661818,9208	8+30	LE	Metálico	7112797,9071
80D08	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661883,399	2+16,2	LE	Metálico	7112663,5368
80B8E	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661697,3668	2+0	LD	Metálico	7112684,4082
80A19	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661842,5848	6+8,24	LE	Metálico	7112732,8934
806C0	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661956,5516	6+1,04	LD	Metálico	7112723,7599
80748	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661824,5868	8+0	LE	Metálico	7112749,0672
805F1	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661966,4705	5+0	LD	Metálico	7112706,4265
8025F	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661913,7981	1+0	LD	Metálico	7112640,4068
8015A	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661867,8962	4+2,49	LE	Metálico	7112684,2358
7FFE8	Coluna Simples_SVS	2,20	R.MartinLutero	661855,3349	5+8,3	LE	Metálico	7112701,3978

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.MartinLutero-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
8DF1	LFO-2	7,99	0,1	1x2	0,17	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
8DFE	LFO-2	6,53	0,1	1x2	0,32	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
8027A	LMS-1	15	0,1	Contínua	1,5	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
8027B	LRE	9	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF20	LRE	3,5	0,4	Contínua	1,4	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FF1D	LRE	3,5	0,4	Contínua	1,4	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FF85	LRE	3,5	0,4	Contínua	1,4	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FF81	LRE	3,5	0,4	Contínua	1,4	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FF5F	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF5E	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF5D	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF5C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF58	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF5A	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF39	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF58	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF37	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF56	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF55	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF52	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF51	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF50	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF4F	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF4E	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF4D	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF4C	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF49	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF4A	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF49	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FF48	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FE05	LFO-1	2,81	0,1	Contínua	0,28	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FDF4	LBO	206,44	0,1	Contínua	20,64	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
7FDF3	LBO	18,87	0,1	Contínua	1,89	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FDF2	LBO	71,33	0,1	Contínua	7,13	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FDD8	LBO	169,5	0,1	Contínua	16,95	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar
7FDD5	LBO	145,87	0,1	Contínua	14,6	branca	Tinta acrílica	não	8	Implantar

Memória de Cálculo de Legendas para 7.0-R.MartinLutero-Sinalizacao.

ID	Nome Bloco	Área	Comprimento	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort	Situação	Tipo
80260	PARE_SVS	1,45	1,60	R.MartinLutero	661883,8329	[illegible]	LD	Pintura acrílica	7111702,8351	IMP	PARE

DIMENSIONAMENTO

Chapa		Película Fundo		Película Legenda/Faixa		Suportes	
Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Alumínio	4,308	Tipo I	4,106	Tipo I	1,2324	Coluna Simples	13

Implantação de Placa		Remoção de Placa		Implantação de Suporte		Remoção de Suporte	
Em Suportes	Qtd (un)	De Suportes	Qtd (un)	Tipo	Qtd (un)	Tipo	Qtd (un)
Coluna Simples	13			Coluna Simples	13		

Tintas Faixas		Tintas Legendas	
Material	Qtd (m2)	Material	Qtd (m2)
Tinta acrílica-amarela	8,77	Tinta acrílica	1,45
Tinta acrílica-branca	112,72		

Levantamento de Faixas		Levantamento de Inscrições	
Tipo	Area (m2)	Tipo	Area (m2)
LFO-2-amarela	0,49	PARE	1,45
LMG-1-branca	2,5		
LMS-branca	4,8		
FTP-branca	95,2		
LFO-1-amarela	0,88		
LRO-branca	69,22		

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
TOTAL		

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
TOTAL		

Faixas		
Faixa	Tipo	Comp (m)
TOTAL		

Legendas		
Legenda	Tipo	Qtd (un)
TOTAL		

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 terça-feira, 24 de junho de 2025, contendo 29 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelilan Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA MARTIN LUTERO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	26/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

FIGURA:

338

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 13
4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 14
4.1.1 Placa de Obra 14
4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento 15
4.1.3 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno; 15
4.1.4 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; 19
4.2.3 Compactação de Aterros 100% Proctor Normal; 19
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 ASFÁLTICA 24
4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 24
4.4.2 Sub-Base de Macadame Seco; 25
4.4.3 Base de Brita Graduada 26
4.4.4 Imprimação com EAI 27
4.4.5 Pintura de Ligação 27
4.4.6 Revestimento Asfáltico 28
4.5 URBANIZAÇÃO 30
4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas; 30
4.5.2 Lastro de Brita 31
4.5.3 Piso Tátil 31
4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante 32
4.5.5 Calçada de Concreto 32
4.5.6 Plantio de Grama em Placas 34
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 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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oélton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.263-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Canceller 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 Martin Lutero***, 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.

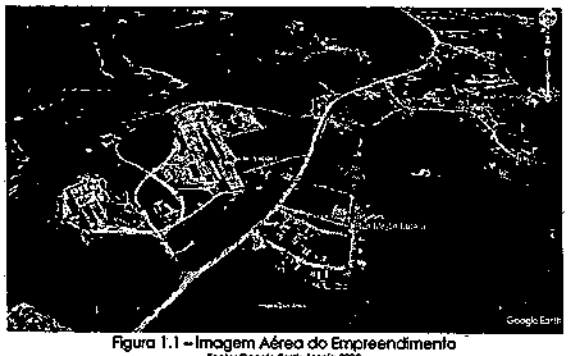


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

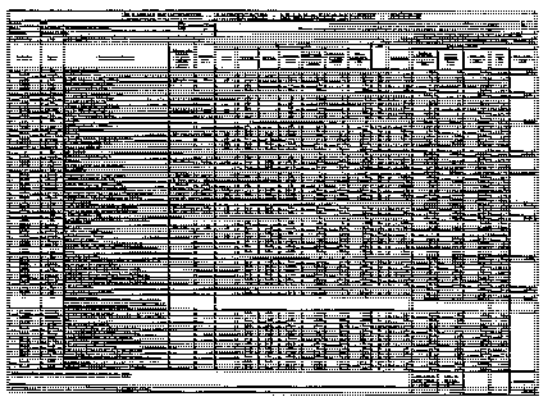
DAVANTI ENGENHARIA
2 - APRESENTAÇÃO:

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 Martin Lutero localizada no município de Pién/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária



3.3 BDI

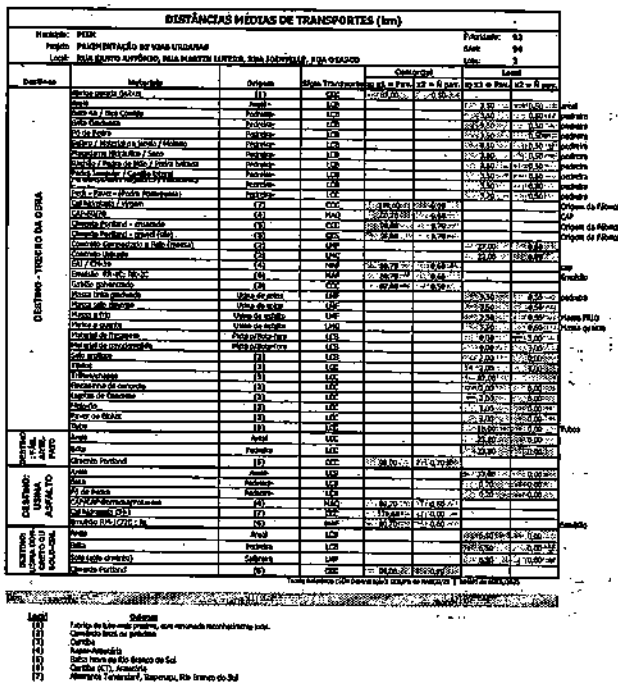
Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

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 o 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 %	0,69 %
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21 %	1,11 %
LUCRO	8,69 %	8,22 %
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)	**24,03**	**18,38**
BDI=[(((1+(C6+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C5/100))-1]*100		
BDI (OBRA)	**24,03%**	
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)	**18,38%**	

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes



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 736 – 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 das 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 necessárias, 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 aço galvanizado.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

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

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

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 à 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 deverão 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.

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 da 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 primeiras 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicas. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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.

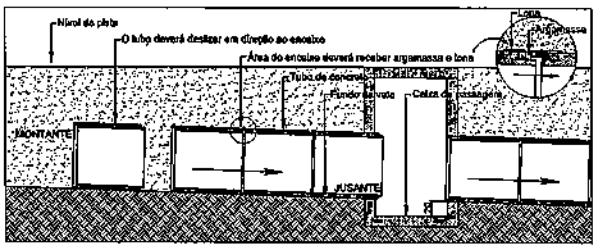
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

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 a 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 e boca de lobo. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita com resistência de 20MPa. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

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 as níveis do asfalto com o passeio.

O meio-fio será em concreto pré-moldado com resistência mínima de 20Mpa aos 28 dias. Na 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 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 da 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 retoma para dar acabamento e nivelar a 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 proctar 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.

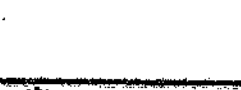
Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

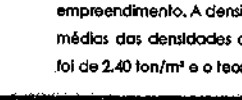
A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, o 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.

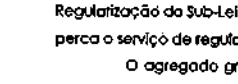
4.4.6 Revestimento Asfáltico

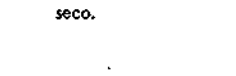
Revestimento asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado graduado, cimento asfáltico (CAP 50/70), e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

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 pelos bordos, 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 todo 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. Paro a execução deste serviço primeiro o 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, umo 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, os peças deverão ser assentadas juntas, sem a necessidade de rejuntamento.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 dos 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 acessa 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 das 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 da rebaixamento da calçada e o leito carroçável.

4.5.6 Plantio de Grama em Placas

Antes da assentamento das leivas o terreno deve ser convenientemente preparado, com a retirada de todos os materiais estranhos (pedras, torrões, etc), de acordo com as etapas relacionadas a seguir:

A - Preparo do solo

Escarificar o solo com ferramentas manuais, nivelar o terreno obedecendo as cotas informadas no projeto.

B - Plantio

Deverão ser utilizadas gramas batatais em placas, serão assentadas como ladrilhas, em fileiras com as juntas desencontradas, inicie manuseando cuidadosamente os tapetes e deixando as lado a lado, se necessário faça o uso de uma linha de pesca e amarre em uma das extremidades da área principalmente se esta for extensa. A linha irá auxiliar no alinhamento.

Ao contrário do que muitos pensam, não é necessária plantar a grama lateralmente rente uma da outra, recomendamos que aja uns 5 cm de fresta entre uma placa e outra, pois ao término da cobertura e do fechamento, a grama tem como característica a auto reprodução,

multiplicando-se através de angiospermas, garantindo assim um melhor aproveitamento da metragem.

4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

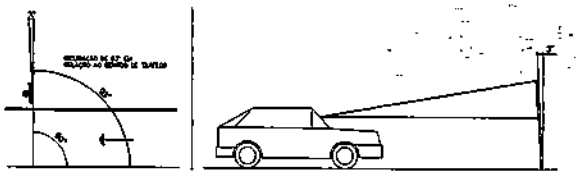
4.6.1 Sinalização Vertical

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 água, fixada na calçada em sapata de concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusas 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,

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 acorrerá 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 aceita 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

Terminadas 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 o apresentação da metodologia utilizada para elaboração da orçamentação deste empreendimento.

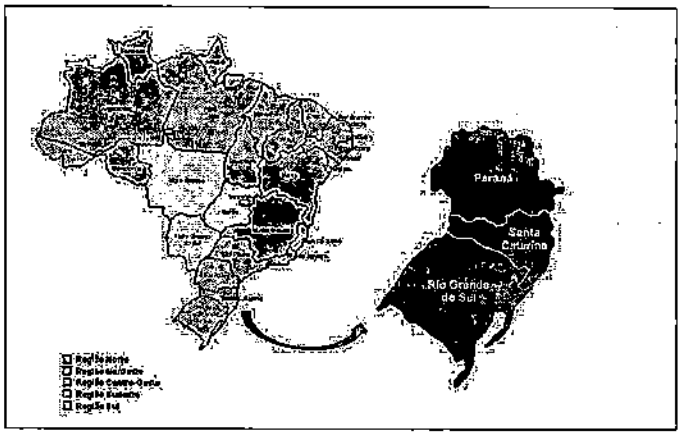
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

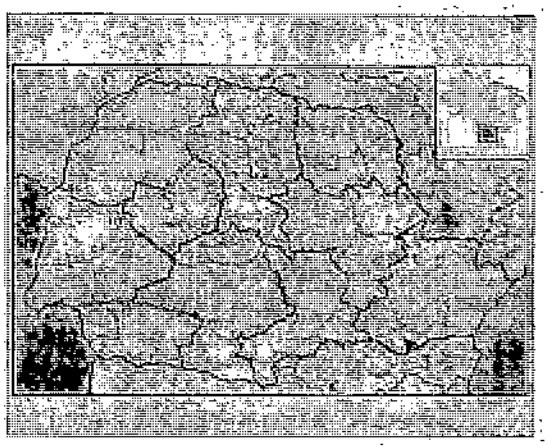
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

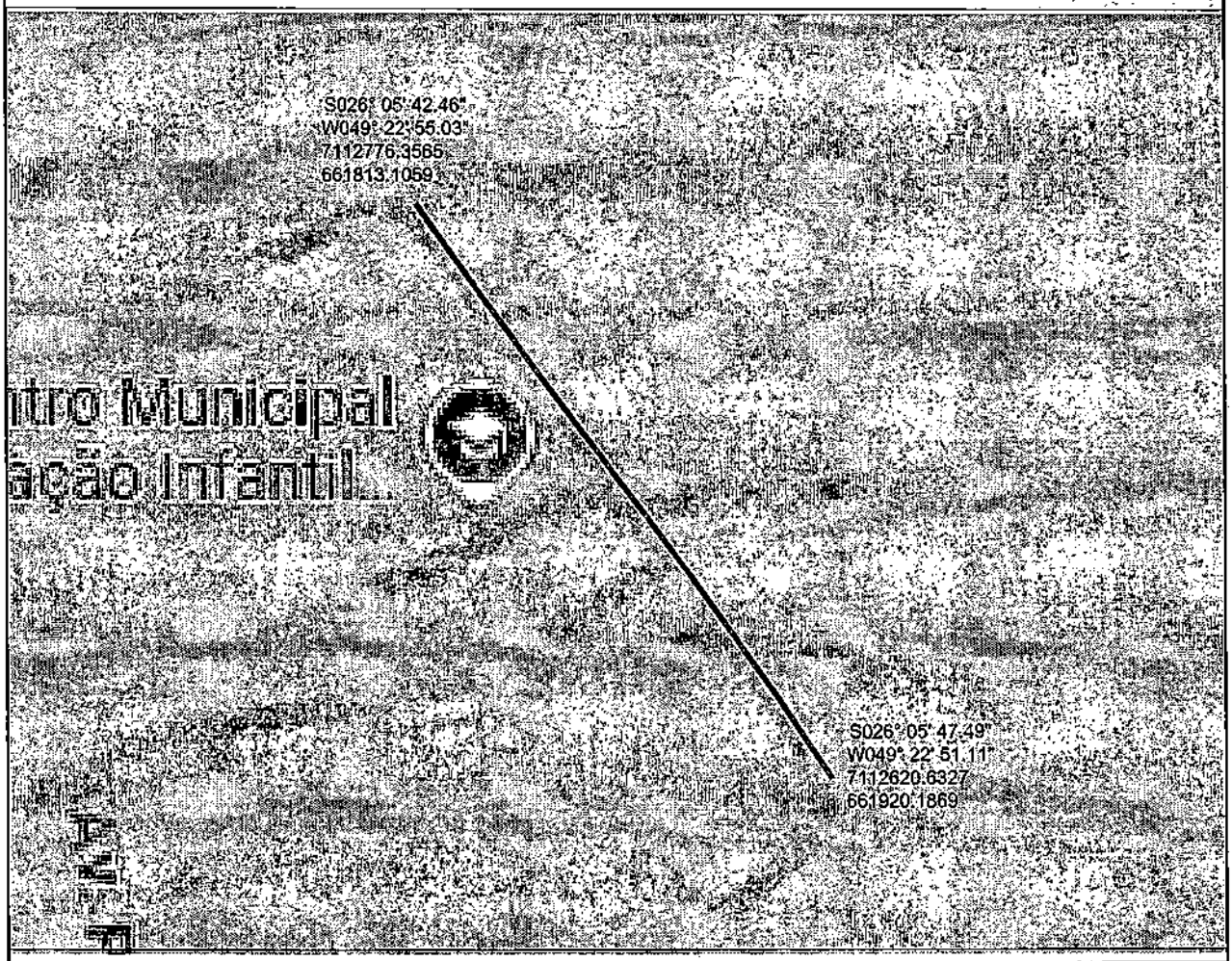
Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 26 de junho de 2025, contendo 48 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA MARTIN LUTERO
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

PREFEITURA DE PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Santo Antônio

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	17/06/2025
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.

Oélton 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 Santo Antônio***, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 26/2024, 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.

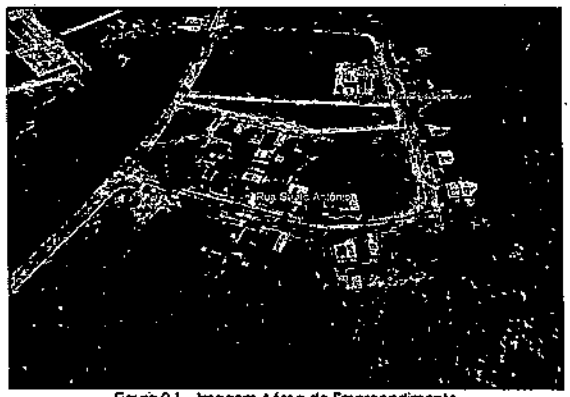


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

2 - APRESENTAÇÃO:

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 - ESTUDO TOPOGRÁFICO;

3.2 Sistema Geodésico Brasileiro

Segundo a NBR 13.133, o SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) significa:

> "Conjunto de pontos geodésicos descritores da superfície física externa, 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**, a 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: Todos 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-anss-ibge-ppp.html?edicao=16335&t=processar-os-dados"

O ponto de Apoio denominado "Base" recebeu o nome de **"0720"**, 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 / Maio 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
Nº do ponto	Descrição	Norte	Leste	Elevação	Latitude	Longitude
10789	0720	7112677.914	661870.515	840.000	S026° 05' 45.65"	W043° 22' 52.92"

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
6417	mm01	7112719.350	661852.856	841.990	S026° 05' 44.29"	W043° 22' 53.57"
6418	mm02	7112686.202	661883.803	839.623	S026° 05' 45.33"	W043° 22' 52.44"

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
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de domínio
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	Refirestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidaagua	Saída 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.

3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO:

Para execução do transporte de coordenadas, foi utilizado um par de receptores GPS Geodésico, Marca GNSS Gintec F90 RTK, o tripla frequência, com:

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)

3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO:

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 0720

[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

Coordenadas SIRGAS

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Coordenada Altimétrica

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

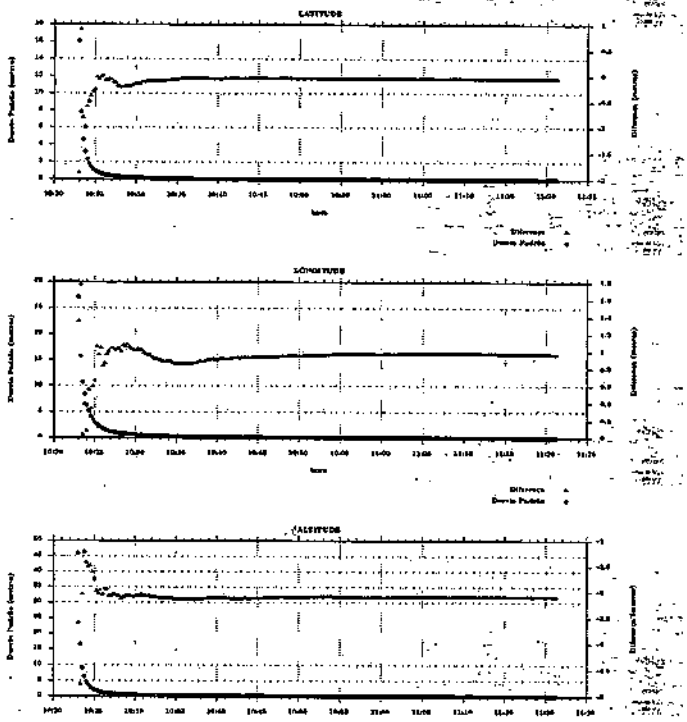
Data de Rastreio	Data Imprecisa		Data Imprecisa	
	Planimétrica	Altimétrica	Planimétrica	Altimétrica
Após 1 hora	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Após 2 horas	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Após 4 horas	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Após 6 horas	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[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 do levantamento considerado é a data de início da sessão.
[6] Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

[illegible]

Processamento autorizado para uso do IBGE.

354



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, 17 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 Canceller Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
49 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 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, 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 164.156-6
Márcia C. Mattei Dello Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Concefier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis do Silvo	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassia Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.364-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para o elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Santo Antônio***, 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

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

INVESTIGAÇÕES	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 Santo Antônio 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
[illegible]	EX	3422	B	Argila Escura	6,10	0,69
[illegible]	EX	3423	B	Argila Escura	6,40	0,22

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
2	1,3
3	0,1
4	0,18
5	0,15
6	0,2
7 a 10	0,25
> 20	0,3

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
6,25	0,1	0,21	6,27
Limite Inferior			
x	t	s	LS
6,25	0,1	0,21	6,23

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
6,25	1,29	0,21	2	6,18

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

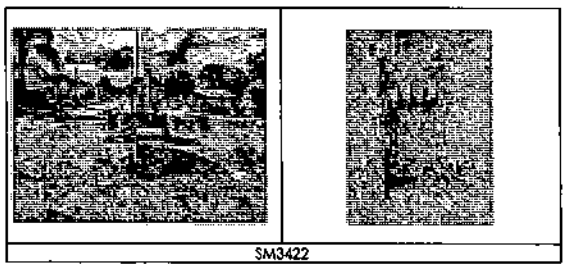
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

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:

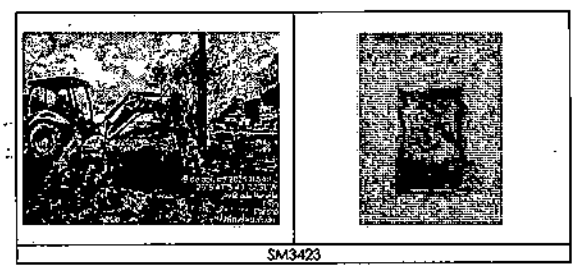
- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem



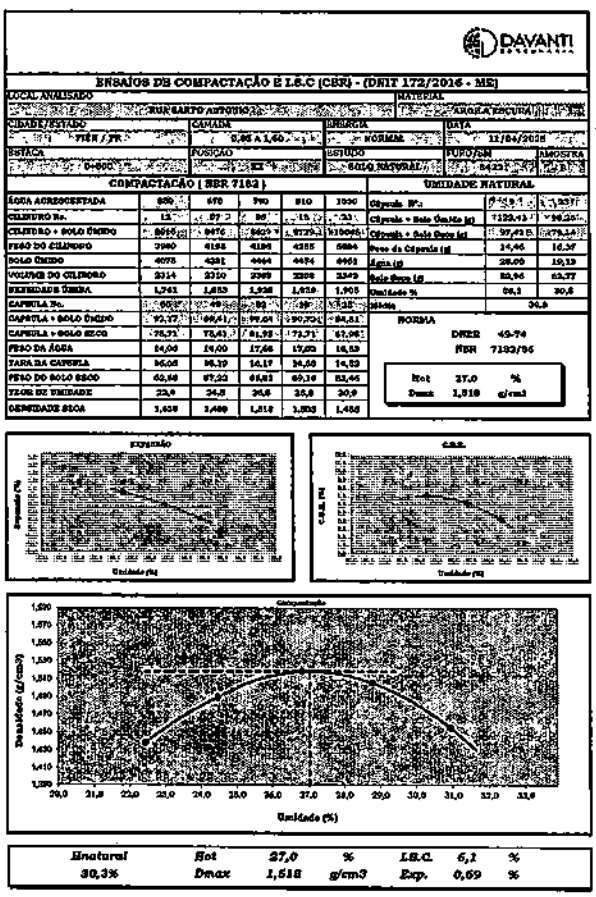
SM3422

3 - ESTUDO GEOTÉCNICO



SM3423

3.6 Boletim de sondagem



ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO	RUA SANTO ANTONIO 2				MATERIAL	ARGILA ARENOSA (1)	
CIDADE/ESTADO	PIÇARRA / PI	CAMADA	0,00 A 1,60	ENERGIA	NORMAL	DATA	12/04/2018
ESTACA	0+000	POSIÇÃO	KM	ESTUDO	SOLO NATURAL	FURO/SM	1 / 04221
AMOSTRA							

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	6%	8%	9%	10%	12%
CILINDRO Nº.	13	07	08	15	23
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	8016 gr	8076 gr	8103 gr	8129 gr	8100 gr
PESO DO CILINDRO	3980	4198	4198	4285	5884
SOLO ÚMIDO	4075	4281	4464	4494	4601
VOLUME DO CILINDRO	2314	2350	2369	2308	2349
DENSIDADE ÚMIDA	1,761	1,822	1,928	1,929	1,905
CAPSULA Nº.	003	49	80	39	1215
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	92,37	86,41	99,04	90,70	84,61
CAPSULA + SOLO SECO	75,73	73,43	81,98	73,71	67,96
PESO DA ÁGUA	16,64	14,00	17,06	17,00	16,65
TARA DA CAPSULA	26,06	26,39	26,17	26,50	14,52
PESO DO SOLO SECO	49,68	47,03	55,81	60,16	53,45
TEOR DE UMIDADE	33,4	34,5	30,6	28,8	30,9
DENSIDADE SECA	1,659	1,689	1,818	1,883	1,456

UMIDADE NATURAL

Cápsula Nº.:	9-10-1	1-1837	
Cápsula + Solo Úmido (g)	7122,43	7162,00	
Cápsula + Solo Seco (g)	6943,63	6979,14	
Peso da Cápsula (g)	26,46	26,39	
Água (g)	28,00	28,13	
Solo Seco (g)	82,96	83,77	
Umidade %	33,8	30,8	
MÉDIA		30,8	

NORMA
DNER 45-74
NBR 7182/86

Hot 27,0 %
Dmax 1,518 g/cm3

Hnatural	30,3%	Hot	27,0	%	I.S.C.	6,1	%
		Dmax	1,518	g/cm3	Exp.	0,69	%

3 - ESTUDO GEOTÉCNICO

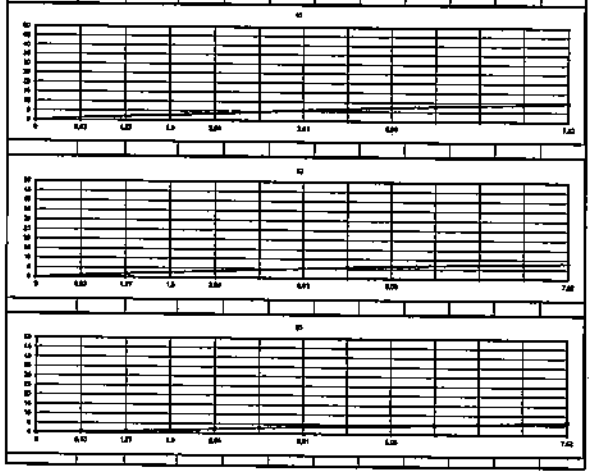
CBR

ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO	7	8	13					
13/04/2025	0 h									
14/04/2025	24 h									
15/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74
16/04/2025	72 h									
17/04/2025	96 h		1,28	1,26	1,23					
% de Expansão			1,03	0,69	0,20					

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

							No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				7		9		13			
0,5 MIN	0,63 mm				1,12	1,26	1,10	1,04	0,43		
1	1,27				1,20	3,03	1,18	1,07	0,53		
1,5	1,90				1,27	3,50	1,25	1,10	1,56		
2	2,54				1,33	3,63	1,34	3,53	3,28		
3	3,81				1,51	4,40	1,48	4,06	3,63		
4	5,08				1,77	5,29	1,63	5,43	4,30		
6	7,62				2,04	6,18	1,78	6,30	4,84		
8	10,16										
PRESSÃO	½"=1,90 mm				PC=	3,63	PC=	5,03	PC=	3,68	
CONSTR.	½"=2,40 mm				PC=	7,07	PC=	6,43	PC=	4,26	
	PENETRO				ISC=	5,17	ISC=	6,02	ISC=	3,95	
I.S.C.	½"/1,90mm				ISC=	6,99	ISC=	6,10	ISC=	4,15	
	ADOTADO					7,0		6,1		4,1	



Página 2

DAVANTI

LOCAL ANALISADO			MATERIAL
RUA SANTO ANTONIO			ARGILA ESCURA
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIEN / PE	0,00 A 1,00	NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST / AMOSTRA
0+000	EX	SOLO NATURAL	0423 /

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula + solo úmido	Peso da capsula + solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Percentagem da água	Numero de golpes
59	17,49	14,11	7,90	3,38	6,21	47,2	53
29	16,53	13,07	7,32	2,56	5,75	44,6	45
19	14,24	11,81	6,88	2,33	5,02	46,4	28
81	14,81	11,87	5,73	2,94	6,14	47,9	17
86	16,19	12,86	6,65	3,51	7,03	49,9	10

LIMITE DE PLÁSTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula + solo úmido	Peso da capsula + solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Percentagem da água	Limite de Plasticidade
30	10,39	9,83	8,12	0,56	1,71	32,7	32,7
94	11,41	10,73	8,51	0,68	2,12	32,1	
66	9,48	8,55	5,35	0,93	3,79	33,3	
157	11,56	10,10	7,72	0,94	2,88	32,6	
11	10,22	9,48	7,21	0,74	2,27	32,6	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UNIDADE		
Capsula nº		A-36
Amostra + tara +água	(g)	124,49
Amostra + tara	(g)	123,86
Tara	(g)	16,05
Umidade	(%)	0,6
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	12,07
Solo úmido passado # 10	(g)	887,93
Solo seco pass. # 10	(g)	882,19
Amostra Total Seca	(g)	894,26
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	99,42

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
	0,00			
2"	0,00	994,3	100,0	
1"	0,00	894,3	100,0	
3/8"	0,00	894,3	100,0	
3/8"	0,00	894,3	100,0	
4	3,95	890,3	99,6	
10	12,07	882,2	98,8	98,8
40	27,68	78,73	77,2	76,2
200	47,64	51,58	51,9	51,3
				51

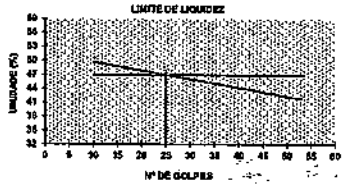
RESULTADOS

INDICES FÍSICOS

LL	46,9
LP	32,7
IP	14,2

GRANULOMETRIA

# 10	98,8
# 40	76,2
# 200	51,3
I G	5
HRB	A7-5



Tipo do material: ARGILA ESCURA

Engenheiro responsável

Laboratorista

CBR

DAVANTI

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL AMOSTRADO					MATERIAL	
RUA SANTO ANTONIO S MARTIN LUTERO					ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA		DATA	
PIEN / PE	0,00 A 1,00		NORMAL		16/04/2025	
ESTACA	POSIÇÃO		ESTUDO		FURO/ST	AMOSTRA
0+000	EX		SOLO NATURAL		0423/	

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	900	1020	1140	1260	1380
CILINDRO No.	11	24	04	15	10
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7240	7497	7533	7572	7572
PESO DO CILINDRO	4190	4605	4218	4195	4190
SOLO ÚMIDO	3041	2937	3317	3433	3911
VOLUME DO CILINDRO	2303	2314	2290	2299	2327
DENSIDADE ÚMIDA	1,593	1,708	1,798	1,784	1,584
CAPSULA No.	80	69	56	216	211
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	103,83	101,37	107,47	102,66	105,87
CAPSULA + SOLO SECO	94,73	94,18	97,27	93,05	94,41
PESO DA ÁGUA	16,68	17,19	20,20	20,48	23,46
TARA DA CAPSULA	17,45	16,86	18,62	14,38	17,70
PESO DO SOLO SECO	80,28	65,62	71,65	67,74	64,71
TEOR DE UMIDADE	24,9	26,2	28,1	30,1	33,2
DENSIDADE SECA	1,273	1,348	1,404	1,346	1,274

UMIDADE NATURAL

Capsula Nº	60	46
Capsula + Solo Úmido (g)	240,93	197,86
Capsula + Solo Seco (g)	197,34	161,67
Peso da Capsula (g)	16,05	14,39
Água (g)	24,07	34,89
Solo Seco (g)	91,46	94,58
Umidade %	26,4	36,8
Média	31,6	

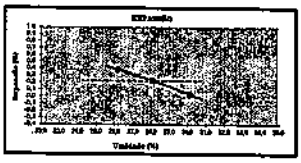
NORMA

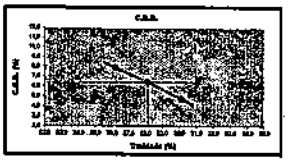
DNER 49-74

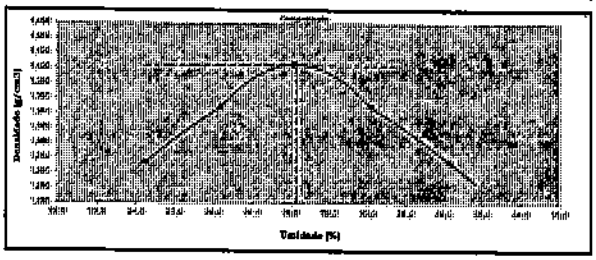
NBR 7182/86

Hot 28,2 %

Dmax 1,404 g/cm3







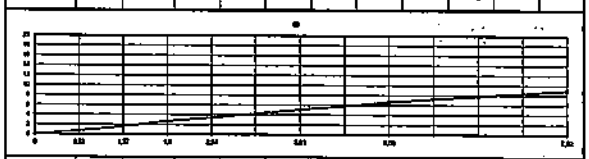
Enatural	39,6%	Hot	28,2 %	I.S.C.	6,4	%
		Dmax	1,404 g/cm3	Exp.	0,22	%

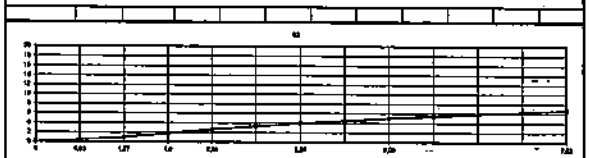
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO	24	4	15					
15/04/2025	0 h									
16/04/2025	24 h									
17/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74
18/04/2025	72 h									
19/04/2025	96 h		0,48	0,28	0,04					
% de Expansão			0,36	0,22	0,03					

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

							No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				24		4		15			
0,5 MIN	0,63 mm			1,20	1,36	1,17	0,79	1,08	0,43		
1	1,27			1,21	3,19	1,19	1,06	1,09	0,58		
1,5	1,90			1,00	3,11	1,26	2,70	1,17	1,30		
2	2,54			0,88	3,04	1,33	2,49	1,25	2,06		
3	3,81			0,60	6,55	1,46	6,09	1,38	3,04		
4	5,08			0,80	8,10	1,63	6,78	1,43	4,23		
6	7,62			1,10	10,26	1,87	9,83	1,64	5,64		
8	10,16										
PRESSÃO	½"=1,90 mm			PC=	3,94	PC=	5,43	PC=	3,69		
CONSTR.	½"=2,40 mm			PC=	8,00	PC=	6,76	PC=	4,09		
	PENETRO			ISC=	5,61	ISC=	4,87	ISC=	3,69		
I.S.C.	½"/1,90mm			ISC=	7,37	ISC=	5,40	ISC=	4,72		
	ADOTADO				7,0		6,4		4,7		





DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL AMOSTRADO		MATERIAL	
RUA SANTO ANTONIO X MARTIN LUTERO		ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA	ENERGIA	DATA
PIEN / PR	0,40 A 1,60	NORMAL	15/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/SS	AMOSTRA
07+08	MEIO FIO	SOLO NATURAL	01	03

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
55	17,85	14,74	7,21	2,81	7,53	37,6	16
28	21,74	17,92	7,15	3,46	8,41	41,1	23
46	17,14	13,99	7,96	3,25	6,03	43,8	33
54	18,85	15,52	8,19	3,33	7,38	44,4	31
41	19,67	15,95	8,00	3,72	7,96	46,9	9

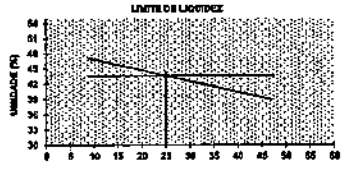
LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

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
19	11,39	10,31	6,58	1,08	3,42	31,6	31,8
55	10,21	9,13	5,76	1,08	3,37	32,0	
28	10,94	9,77	6,79	0,91	2,92	31,5	
46	10,67	9,49	6,77	0,88	2,72	32,4	
54	11,41	10,06	6,70	1,35	4,33	31,2	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL			PENEIRAMENTO				
UMIDADE			PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
Capsula nº		74		RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
Amostra + tara +água	(g)	115,42					
Amostra + tara	(g)	102,66	2"	0,00	991,9	100,0	
Tara	(g)	16,25	1"	17,49	974,3	98,2	
Umidade	(%)	0,9	3/4"	24,19	967,6	97,6	
PENEIRAMENTO GROSSO			3/8"	31,021	958,8	96,7	
Amostra total úmida	(g)	1000,00	4	42,09	949,7	95,8	
Solo seco ret # 10	(g)	65,81	10	15,91	935,9	94,4	94,4
Solo úmido passado # 10	(g)	944,03	40	66,26	66,97	65,5	65,0
Solo som pass. # 10	(g)	935,69	200	66,75	42,42	42,8	46,4
Amostra total Seca	(g)	991,60					
PENEIRAMENTO FINO							
Peso da amostra úmida	(g)	100,00					
Peso da amostra seca	(g)	99,13					

LIMITE DE LIQUIDEZ



RESULTADOS

INDICES FÍSICOS	
LL	43,6
LP	31,8
IP	11,8
GRANULOMETRIA	
# 10	94,4
# 40	65,0
# 200	46,4
IG	2
HRB	A7-5

Tipo de material: ARGILA ESCURA

Engenheiro responsável — Laboratorista

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

359

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, 18 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

DAVANTI ENGENHARIA

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 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, 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 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

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Santo Antônio***, 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

2 - APRESENTAÇÃO:

3 ESTUDO DE TRÁFEGO

O Estudo de Tráfego tem como objetivo obter, através de métodos sistemáticos de coleta, dados relativos ao comportamento desse 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.

3 - ESTUDO DE TRÁFEGO

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 aplicadas 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	33	3	1	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	28	0	1	0	0
QUARTA-FEIRA	CRESCENTE	36	3	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	32	0	1	1	0
QUINTA-FEIRA /	CRESCENTE	31	3	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	27	0	1	1	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

- VP =>Automáveis (veículos pequenos)
- ON =>Ônibus
- CS =>Caminhões Rodado Simples
- CD =>Caminhões Rodados Duplos
- RSR =>Reboque ou Semi- Reboque

3 - ESTUDO DE TRÁFEGO

O fator de expansão horária foi calculada a partir da contagem de 24 horas, comparadas 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	58	3	2	2	0	65
QUARTA-FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	68	3	2	2	0	75
Fh	1,17	1	1	1	0	1,15

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	36	3	1	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	33	0	1	0	0
QUARTA-FEIRA	CRESCENTE	42	3	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	37	0	1	1	0
QUINTA-FEIRA /	CRESCENTE	36	3	1	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	32	0	1	1	0

Fonte: Arquivo Pessoal

Fazendo-se o 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.

3 - ESTUDO DE TRÁFEGO

Tabela 3-5 – Tráfego Médio Diário Anual

TDMA - 2025	
Automóveis	72
Ônibus	3
Caminhão Simples	2
Caminhão Duplo	1
Semi-Reboque	0
TOTAL	78

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

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO %		
	AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÕES
2026-2029	4,02	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.

3 - ESTUDO DE TRÁFEGO

Tabela 3-7 – Tráfego Projetado

ANO	VP	ÔN	CS	CD	RSR
2026	75	3	2	1	0
2027	78	3	2	1	0
2028	81	3	2	1	0
2029	84	4	2	1	0
2030	87	4	2	1	0
2031	91	4	3	1	0
2032	94	4	3	1	0
2033	97	4	3	1	0
2034	101	4	3	1	0
2035	104	5	3	1	0
2036	107	5	3	1	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	9,824	1792,92593	1792,925925
2027	182,5	10,230	1866,90259	3659,828218
2028	182,5	10,852	1943,04034	5603,768556
2029	182,5	11,091	2024,16567	7627,934421
2030	182,5	11,495	2097,84554	9725,780959
2031	182,5	11,914	2174,226	11900,00795
2032	182,5	12,347	2253,39418	14153,40214
2033	182,5	12,797	2335,45967	16488,86181
2034	182,5	13,263	2420,52485	18909,38665
2035	182,5	13,734	2506,38594	21415,75159
2036	182,5	14,221	2595,2522	24011,0038

Fonte: Arquivo Pessoal

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO DE TRÁFEGO

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 pela apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quarta-feira, 18 de junho de 2025, contendo 13 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeilton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	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 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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Odilton 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 executiva de pavimentação da ***Rua Santo Antônio***, 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:

- Canteiro Central — com 3,00 m;
- Pista de Rolamento — 2 faixas de tráfego com 4,00 m cada;
- Canteiro/Faixa Serviço — De ambos os lados com 1,00 m.
- 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 Santo Antônio

Município: Pilar - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva	Malha_Norte	Malha_Este	Altitude	Observações
0+0,000	0,00	0,00	7.112.576,733	661.746,502	930,036	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.579,804	661.768,270	930,460	
2+0,000	40,00	20,00	7.112.582,875	661.788,033	930,922	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.585,945	661.805,795	931,376	
4+0,000	80,00	60,00	7.112.589,016	661.825,558	931,829	
5+0,000	100,00	80,00	7.112.592,087	661.845,321	932,459	
5+6,619 PCV	106,62	100,00	7.112.593,103	661.851,882	932,911	
6+0,000	120,00	106,62	7.112.597,491	661.864,425	933,938	
6+2,976 PTV	122,98	120,00	7.112.599,087	661.866,948	934,159	
7+0,000	140,00	122,98	7.112.608,693	661.881,010	935,333	
8+0,000	160,00	140,00	7.112.618,336	661.897,530	935,810	
8+12,000	172,00	160,00	7.112.626,700	661.907,443	935,846	

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

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 quinta-feira, 12 de junho de 2025, contendo 10 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelitan Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 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.

Odilon 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 Santo Antônio***, 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

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 quarta-feira, 18 de junho 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

48/3464-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	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 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, 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	Engenheiro Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rângel 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 Santo Antônio***, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços de 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 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

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

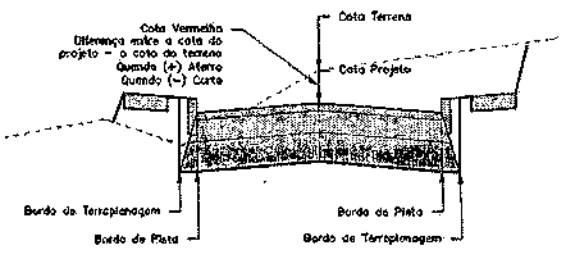
SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Nota de Serviço Tabela

R.SantoAntonio R.SantoAntonio 0+0.000 0+12.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Terraplenagem			Pista									Pista			Terraplenagem		
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. (%)
-5.880	929.355	-2.00	-5.380	929.365	-2.00	0+0.000			930.016	930.016	0.000	5.380	929.365	-2.00	5.880	929.355	-2.00
-5.880	929.809	-2.00	-5.380	929.819	-2.00	1+0.000			930.469	930.400	0.069	5.380	929.819	-2.00	5.880	929.809	-2.00
-5.880	930.262	-2.00	-5.380	930.272	-2.00	2+0.000			930.922	930.774	0.148	5.380	930.272	-2.00	5.880	930.262	-2.00
-5.880	930.715	-2.00	-5.380	930.725	-2.00	3+0.000			931.376	931.391	-0.015	5.380	930.725	-2.00	5.880	930.715	-2.00
-5.880	931.169	-2.00	-5.380	931.179	-2.00	4+0.000		BVC	931.829	931.793	0.036	5.380	931.179	-2.00	5.880	931.169	-2.00
-5.880	931.839	-2.00	-5.380	931.849	-2.00	5+0.000			932.499	932.407	0.092	5.380	931.849	-2.00	5.880	931.839	-2.00
-5.880	932.250	-2.00	-5.380	932.260	-2.00	5+6.619	PC	BVC	932.911	932.907	0.003	5.380	932.260	-2.00	5.880	932.250	-2.00
-5.880	932.873	-2.00	-5.380	932.883	-2.00	5+14.798			933.533	933.572	-0.038	5.380	932.883	-2.00	5.880	932.873	-2.00
-5.880	933.278	-2.00	-5.380	933.288	-2.00	6+0.000			933.938	934.106	-0.168	5.380	933.288	-2.00	5.880	933.278	-2.00
-5.880	933.509	-2.00	-5.380	933.519	-2.00	6+2.976	PT	BVC	934.169	934.410	-0.240	5.380	933.519	-2.00	5.880	933.509	-2.00
-5.880	934.732	-2.00	-5.380	934.742	-2.00	7+0.000		EVC	935.393	935.585	-0.192	5.380	934.742	-2.00	5.880	934.732	-2.00
-5.880	935.150	-2.00	-5.380	935.160	-2.00	8+0.000			935.810	935.935	-0.125	5.380	935.160	-2.00	5.880	935.150	-2.00
-5.880	935.185	-2.00	-5.380	935.195	-2.00	8+12.000			935.846	935.846	0.000	5.380	935.195	-2.00	5.880	935.185	-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 quinta-feira, 12 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 Canceller Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão inicial	OAC	24/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA SANTO ANTÔNIO

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

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 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, 195 – Sala 01. – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oélton 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 Santo Antônio***, 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.

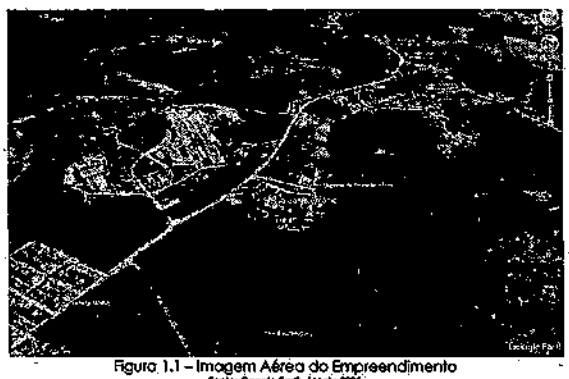


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA
2 - APRESENTAÇÃO:

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 coixas 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 das seguintes dispositivos:

- Meio-fio
- Caixas coletoras com boca de lobo e grelha de concreto
- Caixas de ligação e passagem - CLP;
- Galerias de concreto para águas pluviais.

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:

$$Q = 0{,}0028 . C . I . A$$

Onde:
Q = m³/s
A = há
I = mm/h
C = Coeficiente de deflúvio.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

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 determinado 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 representativa 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL		n		
	Nº	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 brita grossa	0,015	0,017	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 a 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 representativa 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

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

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*

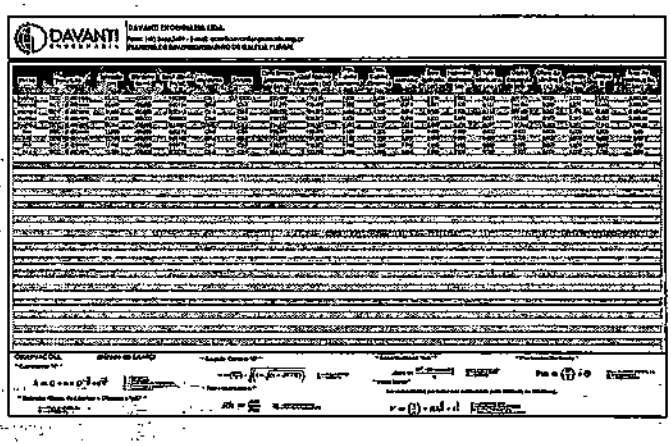
A declividade média – i – do trecho do canal (galeria) executado dada pelo quociente entre o desnível do fundo do canal (diferença de cotas de montante e jusante – h) e o seu comprimento (L), medido no plano horizontal. Obtido:

$$I = [\Delta h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
Δh – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

3.9 Planilha de Dimensionamento

3 - PROJETO DE DRENAGEM



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 comunicados.

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, 26 de junho 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 Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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 Geológicos. 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 (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.*

Oéfiton 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 Cancêller 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 Santo Antônio**, 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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 o 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 da 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 Murilo 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.

3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

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 dado 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 tráfego.

- **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	7,40E+06

Etapa 1 - Determinação da Demanda Admissível — 173,00

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DO PAVIMENTO

Camada	Materiais Constituintes	ISC (%)	Coeficiente
Revestimento	CBUQ	-	Kr = 2,0
Base	B	> 80	KB = 1,0
Sub-Base	SB	> 20	KB = 1,0

MÉTODO DE PROJETO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS DO DNER - Eng. Murilo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras:

$ISB = 80,00$ → $Hm = 42,00$ cm

$ISsub = 20,00$ → $Hn = 21,00$ cm

$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$

$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_S \geq Hn$

Calculo teórico das espessuras

ISC (%)	ISC (%)	Espessuras (cm)				NM	NE Estrutura Equivalente	Verificação Estrutural NE > NM	ADOTADO
		CBUQ	Base	Sub-base h20	Total				
B	SB	R	B	SB					
80	20	5,00	11,0	21,0	16,0	42	21	Aceito	

Hipótese 01 - MÉTODO DNER - Dimensionamento Teórico

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	
5,00		14,00 cm	18,00 cm	37,0 cm	OK

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	
5,00		14,00 cm	18,00 cm	37,0 cm	OK

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	Rua Santo Antônio, Pién - PR, 83860-000	3,5 km
Brito 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Santo Antônio, Pién - PR, 83860-000	3,5 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	Rua Santo Antônio, Pién - PR, 83860-000	75,3 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	76,8 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Santo Antônio, Pién - PR, 83860-000	3,5 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 quarta-feira, 18 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 Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	18/06/2025
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:.....6
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.

Odilon 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 Santo Antônio***, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

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)

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

✓ 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 Este 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 todos 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,

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

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.

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

- **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 autorizados (por exemplo, casos 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 envolvidos 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, 18 de junho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todos as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelilon Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	17/06/2025
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

381

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;

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 Canceller 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 Santo Antônio***, 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 de 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
2 - APRESENTAÇÃO:

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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 as 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).

Branco, 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 retrorefletiva.

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;

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:
DAVANTI ENGENHARIA

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.

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:
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);

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:
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.

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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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	62,5	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	50	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	1,90	1,45
Brilho	-	120

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	80	-
Massa específica	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 do infravermelho deve apresentar bandas características predominantes do ligante acrílico e estireno.
Resistência intemperismo – 400 h - cor - integridade	60 Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 8,5/14 e 8,5 YR 7,5/14)
Preta	N 0,5
Azul	5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)
Vermelha	7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 6/12)
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.

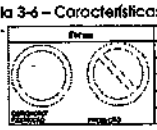
3.2.1 *Sinalização de Regulamentação*

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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.

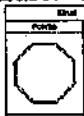
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

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	Vermelho
		Orla externa	Branca
		Orla interna	Vermelho
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelho

Fonte: Arquivo DENATRAN

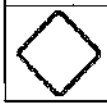
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

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

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 a 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 no 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 implantado. 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 do 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.

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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:

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 utilizada 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

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 ultropassar

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:

- Quantos forem necessários, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- No 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 posso 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.

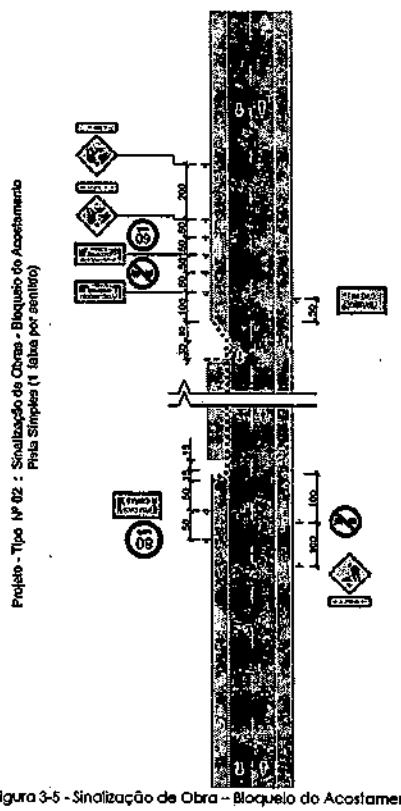


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

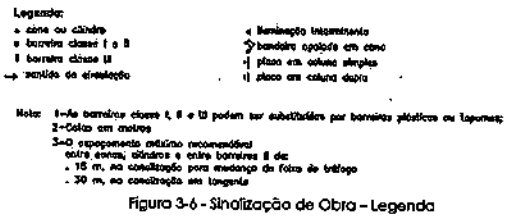


Figura 3-6 - Sinalização de Obra – Legenda

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

388

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, 17 de junho 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 Conceller Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

MEMORIAL DE CÁLCULO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3465 5489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 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.....19
3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....21
4 TERMO DE ENCERRAMENTO.....30

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 115.263-2
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 Wameling 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 Santo Antônio***, 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 Topográfica
- 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.

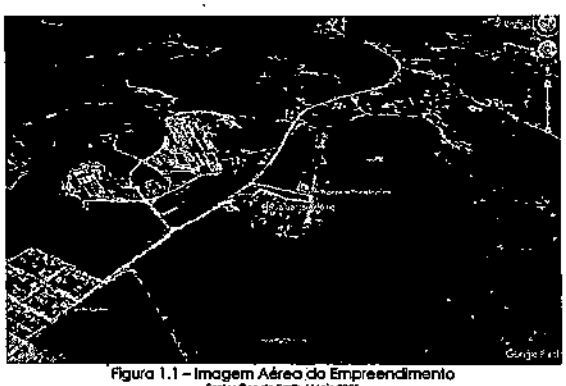


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

2 - APRESENTAÇÃO:

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 discutida junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao município a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficas com auxílio do software Auto Cad Civil 3d, e posteriormente calculados com auxílio de planilha eletrônica que serão apresentados abaixo:

3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

QUADRO RESUMO DOS SERVIÇOS PRELIMINARES

Corte de Árvore Diâmetro Menor que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LD	0	+	125,640	
1 - LD	0	+	127,900	
1 - LD	0	+	130,650	
1 - LD	0	+	135,680	

		Total (und.)	4,00
DAP Médio	0,0398	Altura Média(m)	6,9000
DMT (Km)		Total de Área (m²)	0,16
		Volume total (m³)	1,10
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	0,00

Remoção de Estruturas de Concreto

Trecho	LOCALIZAÇÃO INICIO			LOCALIZAÇÃO FINAL			Area (m²)
1 - LD	0	+	0,860	0	+	9,500	15,74
1 - LE	0	+	5,080	0	+	10,960	10,17
1 - LE	0	+	36,400	0	+	39,020	5,24
1 - LE	0	+	63,830	0	+	67,450	5,85
1 - LD	0	+	76,140	0	+	80,040	3,68
1 - LE	0	+	79,000	0	+	81,860	4,99
1 - LD	0	+	89,420	0	+	91,560	1,89
1 - LE	0	+	93,060	0	+	95,780	4,97
1 - LD	0	+	98,990	0	+	100,900	1,78
1 - LE	0	+	114,760	0	+	118,420	3,18
1 - LD	0	+	120,070	0	+	122,390	1,64
1 - LE	0	+	131,270	0	+	134,160	6,46
1 - LD	0	+	131,330	0	+	135,780	4,71
1 - LD	0	+	143,860	0	+	146,600	4,86

		Total de Área (m²)	75,16
DMT (Km)	3,00	Espessura Estimada	0,08
		Volume total (m³)	6,01
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	18,04

Remoção de Revestimento Asfáltico

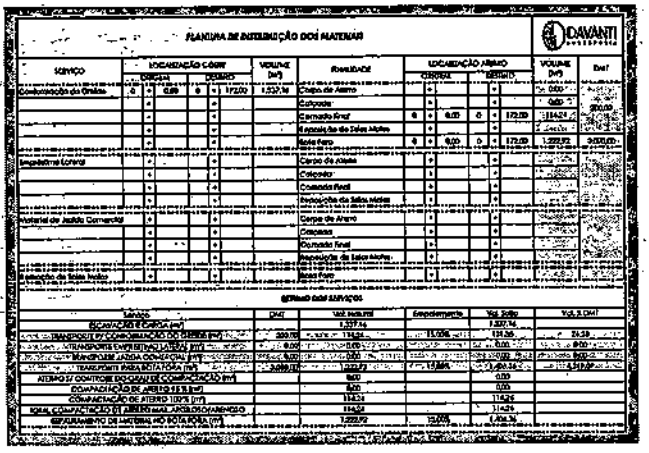
Trecho	LOCALIZAÇÃO INICIO			LOCALIZAÇÃO FINAL			Area (m²)
1 - EX	0	+	0,860	0	+	10,630	107,38

		Total de Área (m²)	107,38
DMT (Km)	3,00	Espessura Estimada	0,05
		Volume total (m³)	5,37
		Transporte do Material Removido (m³ * Km)	16,11

3.2 TERRAPLANAGEM

Relatório de Cálculo de Volume

Eixo	Distancia (m)			Area (m²)		Volume Total (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Eixo	Km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
Eixo2									
	0+000,00	0,00	0,00	7,92	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	6,68	0,41	145,98	5,32	145,98	5,32
	0+040,00	40,00	10,00	5,75	1,07	124,28	14,82	270,26	20,14
	0+060,00	60,00	10,00	8,43	0,39	141,75	16,551	412,01	36,69
	0+080,00	80,00	10,00	7,28	0,50	157,02	10,87	569,03	47,55
	0+100,00	100,00	10,00	6,04	0,67	133,19	11,70	702,22	59,26
	0+120,00	120,00	10,00	9,64	0,01	153,43	7,61	855,65	66,87
	0+140,00	140,00	10,00	10,00	0,39	196,36	13,87	1.051,21	70,74
	0+160,00	160,00	10,00	8,77	1,59	187,69	19,64	1.238,90	90,38
	0+172,00	172,00	6,00	7,61	2,28	98,76	23,86	1.337,66	114,24



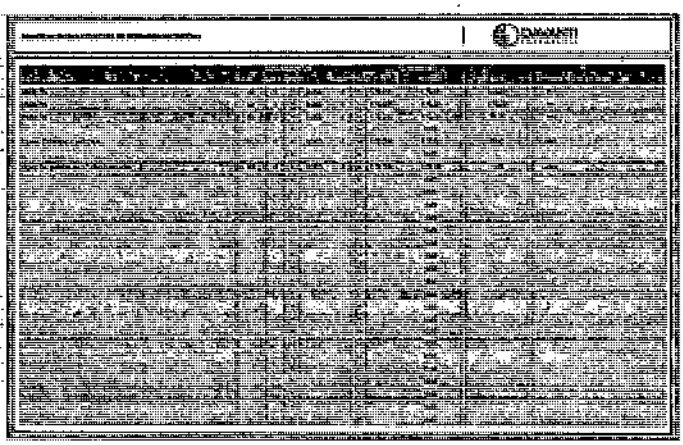
PLANILHA DE INSTRUÇÃO DOS MATERIAIS

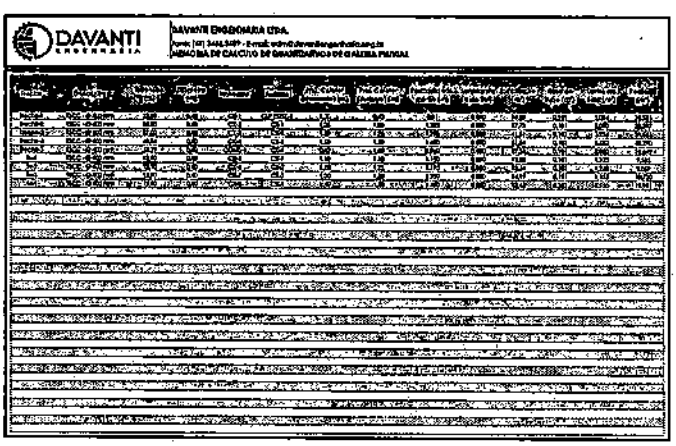
DAVANTI ENGENHARIA

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (m³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (m³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Construção da Grelas	0	+	0,00	0	+	172,00	1.337,14	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada		+			+		0,00	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	0,00	0	+	172,00	114,24	
		+			+			Reposição de Sales Molas		+			+			
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	0	+	172,00	1.222,92	3.000,00
Impedimento Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Sales Molas		+			+			
Material de Jazida Comercial		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada Final		+			+			
		+			+			Reposição de Sales Molas		+			+			
Reposição de Sales Molas		+			+			Bota Fora		+			+			

SERVIÇO DOS SERVIÇOS

Serviço	DMT	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. 2 DMT
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		1.337,14		1.337,14	
TRANSPORTE P/ COMPOSIÇÃO DO GRELAS (m³)	200,00	114,24	15,00%	131,36	24,38
TRANSPORTE EXPERIMENTAL 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	1.222,92	15,00%	1.406,36	4.218,00
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)		114,24		114,24	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAIS ARGILOSO/ARENOSO		114,24		114,24	
EMPAURAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		1.222,92	15,00%	1.406,36	





DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL

DAVANTI ENGENHARIA

Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI

Serviço / Insumo					Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem					332,07	m³
Total Escavação 1ª Categoria			100%		232,07	m³
Total Escavação 2ª Categoria			0%		0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 1ª Cat.	DMT	3	Km	-	0,00	m³/Km
Total Escavação solo rocha			0%		0,00	m³
Total Bota Fora solo rocha	DMT	3	Km		0,00	m³/Km
Total de Reaterro					122,49	m³
Total de Reaterro com aterramento do Solo escavado					122,49	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo					0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			3,5 Km		0,00	m³/Km
Total de Soleio de Brita					19,49	m³
Total de Transportes Soleio de Brita			3,5 Km		68,22	m³/Km

Quantitativos de Tubulacao Ext

[illegible]

[illegible]

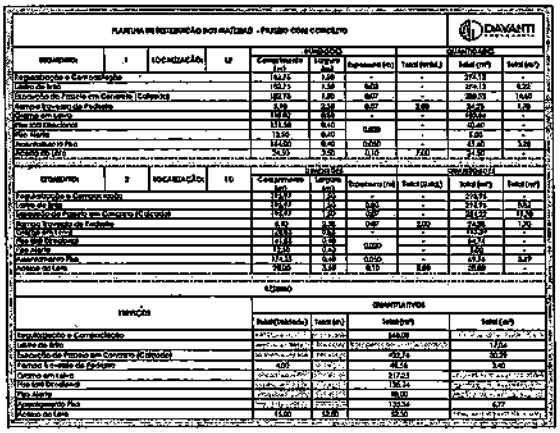
[illegible]

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - CAMBERO

DAVANTI

TRECHO	TRECHO					DIMENSÕES				QUANTIDADES	
	PIÇOS		FINAL		TOTAL	Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	m	m³	m²
Camisinho 06	0	+	38,270	0	+ 52,600	3,78	0,76	0,05	2,8	4,00	0,30
Camisinho 07	0	+	73,790	0	+ 90,530	3,26	0,76	0,05	2,8	4,00	0,30
Camisinho 08	0	+	110,760	0	+ 132,460	3,26	0,76	0,05	2,8	4,00	0,30
Camisinho 09	0	+	142,280	0	+ 170,280	3,26	0,76	0,05	2,8	4,00	0,30
RESUMO										11,8	344	1,2

3.5 URBANIZAÇÃO



PLANILHA DE REFERENÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO										DAVANTI ENGENHARIA
				DIMENSÕES			QUANTIDADES			
ESQUEMA	1	LOCALIZAÇÃO	LE	Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (unid.)	Total (m²)	Total (m³)	
Regularização e Compactação				162,75	1,50	-	-	274,13	-	
Leite de Brita				162,75	1,50	0,03	-	274,13	8,22	
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				162,75	1,50	0,07	-	288,53	14,40	
Rampa Travessia de Pedestre				8,00	2,50	0,07	2,00	24,25	1,70	
Grama em Leiva				110,00	0,50	-	-	110,00	-	
Pisos Ind Direcionais				131,50	0,40	0,020	-	40,40	-	
Piso Alerta				13,50	0,40		-	5,00	-	
Assentamento Piso				144,00	0,40	0,050	-	45,40	3,28	
Acesso do Lote				24,50	3,50	0,10	7,00	24,50	-	
				DIMENSÕES			QUANTIDADES			
ESQUEMA	2	LOCALIZAÇÃO	LD	Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (unid.)	Total (m²)	Total (m³)	
Regularização e Compactação				172,97	1,50	-	-	274,91	-	
Leite de Brita				172,97	1,50	0,03	-	274,91	8,22	
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				172,97	1,50	0,07	-	281,22	17,58	
Rampa Travessia de Pedestre				8,00	2,50	0,07	2,00	24,25	1,70	
Grama em Leiva				140,00	0,50	-	-	140,00	-	
Piso Ind Direcionais				141,00	0,40	0,020	-	44,74	-	
Piso Alerta				12,50	0,40		-	5,00	-	
Assentamento Piso				174,35	0,40	0,050	-	69,74	3,49	
Acesso do Lote				28,00	3,50	0,10	8,00	28,00	-	
				RESUMO						
SERVIÇOS				QUANTITATIVOS						
				Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)			
Regularização e Compactação				[illegible]	[illegible]	548,08	[illegible]			
Leite de Brita				[illegible]	[illegible]	[illegible]	17,04			
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				[illegible]	[illegible]	432,76	30,98			
Rampa Travessia de Pedestre				4,00	[illegible]	48,56	3,40			
Grama em Leiva				[illegible]	[illegible]	217,23	[illegible]			
Piso Ind Direcionais				[illegible]	[illegible]	136,34	[illegible]			
Piso Alerta				[illegible]	[illegible]	88,00	[illegible]			
Assentamento Piso				[illegible]	[illegible]	133,34	6,77			
Acesso do Lote				45,00	52,00	52,50	[illegible]			

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.SantoAntonio-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Esteca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
2D88B	RUA_SV	RUA	0+3,49	L=0,45+0,15m	LD	0,11	R.SantoAntonio	661751,1334	7112569,7146
2D521	A-32b_SV	A-32b	0+6,02	L = 0,60m	LE	0,36	R.SantoAntonio	661899,1201	7112628,2845
2D3AC	A-32b_SV	A-32b	7+18,82	L = 0,60m	LD	0,36	R.SantoAntonio	661899,9366	7112614,3141
2D297	A-32b_SV	A-32b	1+5,83	L = 0,60m	LE	0,36	R.SantoAntonio	661771,1057	7112586,6274
2D166	A-32b_SV	A-32b	0+10,63	L = 0,60m	LD	0,36	R.SantoAntonio	661765,8335	7112573,6642
2D009	R-19.4_SV	R-19.4	7+15	Ø = 0,60m	LE	0,283	R.SantoAntonio	661899,9791	7112622,1314
2CE72	R-19.4_SV	R-19.4	0+10	Ø = 0,60m	LD	0,283	R.SantoAntonio	661757,3094	7112572,3307
2CCF5	R-1_SV	R-1	0+5,82	L = 0,35m	LE	0,526	R.SantoAntonio	661750,7908	7112587,073

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.SantoAntonio-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
2D6E9	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661753,1334	0+9,49	LD	Metálico	7112569,7146
2D4E2	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661839,1101	0+6,02	LE	Metálico	7112638,3845
2D569	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661899,9166	7+10,82	LD	Metálico	7113634,3141
2D258	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661771,2057	1+5,89	LE	Metálico	7112586,6274
2D6E1	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661765,8315	0+18,69	LD	Metálico	7112573,6642
2CFCA	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661889,9791	7+15	LE	Metálico	7112622,1314
2CDF0	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661757,3094	0+30	LD	Metálico	7112572,3397
2CC3A	Coluna Simples_SVS	2,20	R.SantoAntonio	661750,7908	0+8,82	LE	Metálico	7112583,073

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.SantoAntonio-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd Tacha	Situação
2C9B4	LCA	21,9	0,2	Continua	4,38	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C97E	ZPA	2,15	0,3	Continua	0,64	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9EF	ZPA	4,78	0,3	Continua	1,43	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C962	ZPA	2,92	0,3	Continua	0,88	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9F9	Tachão Bi	14,5	0	TA-1x1	0	amarela	-	TA-1x1	14	Implantar
2C9E2	LRE	8,78	0,4	Continua	3,51	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9AB	LCA	29,51	0,2	Continua	5,9	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9A9	ZPA	2,81	0,3	Continua	0,75	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9A8	ZPA	1,41	0,3	Continua	0,43	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9A7	ZPA	3,45	0,3	Continua	1,04	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C939	ZPA	4,1	0,3	Continua	1,23	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C92E	ZPA	3,31	0,3	Continua	0,99	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C918	ZPA	1,38	0,3	Continua	0,41	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C9D8	Tachão Bi	28,9	0	TA-1x1	0	amarela	-	TA-1x1	23	Implantar
2C8D9	LFD-1	3,38	0,1	Continua	0,34	amarelo	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8D5	LMS-2	174,4	0,1	1x7	4,15	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8D5	LMS-2	125,55	0,1	1x2	4,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C89A	LRE	3,5	0,4	Continua	1,4	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C892	LRE	5,25	0,4	Continua	2,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C88E	LRE	5,25	0,4	Continua	2,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C95D	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C86B	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C867	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C865	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C865	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C864	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C863	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C862	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C861	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar

2C860	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C859	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C85A	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C857	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C856	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C855	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C854	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C853	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C852	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C851	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C850	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C84F	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C84E	FTP	4	0,4	Continua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8E5	LBO	11	0,1	Continua	1,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8E4	LBO	11	0,1	Continua	1,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8E3	LBO	11	0,1	Continua	1,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8E2	LBO	11	0,1	Continua	1,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8E1	LBO	172,11	0,1	Continua	17,21	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2C8E0	LBO	162,66	0,1	Continua	16,27	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar

Memória de Cálculo de Legendas para 7.0-R.SantoAntonio-Sinalizacao

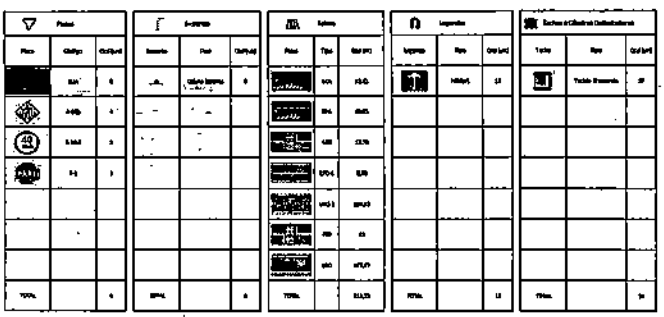
ID	Nome Bloco	Área	Comprimento	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort	Situação	Tipo
2CB3A	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661804,1231	0+6,36	LE	Tinta acrílica	7112431,5965	IMP	PEM(R)
2CC8E	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661913,154	7+14,74	LE	Tinta acrílica	7113339,8801	IMP	PEM(R)
2CC81	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661878,2153	6+16,44	LE	Tinta acrílica	7113509,6004	IMP	PEM(R)
2CB46	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661898,8958	5+16,72	LE	Tinta acrílica	7113398,3181	IMP	PEM(R)
2CBEA	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661841,3181	4+16,57	LE	Tinta acrílica	7113264,9605	IMP	PEM(R)
2CB9E	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661811,5216	3+15,34	LE	Tinta acrílica	7113191,7601	IMP	PEM(R)
2CB92	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661801,9457	2+14,66	LE	Tinta acrílica	7113108,5367	IMP	PEM(R)
2CBC8	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661783,3181	1+15,91	LE	Tinta acrílica	7112945,9184	IMP	PEM(R)
2CB06	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661897,9721	7+17,82	LD	Tinta acrílica	7112815,4591	IMP	PEM(R)
2CB3A	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661808,8449	6+8,24	LD	Tinta acrílica	7112632,5381	IMP	PEM(R)
2CB4C	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661883,3181	7+0,03	LD	Tinta acrílica	7113605,6718	IMP	PEM(R)
2CB43	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661866,4303	6+0,13	LD	Tinta acrílica	7113534,2546	IMP	PEM(R)
2CB35	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661846,649	5+0,75	LD	Tinta acrílica	7113438,4948	IMP	PEM(R)
2CB2A	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661836,8513	4+0,71	LD	Tinta acrílica	7113383,4108	IMP	PEM(R)
2CB11	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661807,4704	3+0,72	LD	Tinta acrílica	7113302,3463	IMP	PEM(R)
2CAF9	PEM(R)_SH	0,69	4,80	R.SantoAntonio	661787,1665	2+1,1	LD	Tinta acrílica	7113179,8381	IMP	PEM(R)

Chapa		Perfilado Fundo		Perfilado Legenda/Cinta		Suportes	
Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Alumínio	2,643	Tipo I	2,643	Tipo I	0,7926	Coluna Simples	8

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		

Tintas Fotos		Tintas Legendas		Diagonais	
Material	Qtd (m2)	Material	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Tinta acrílica-amarela	33,43	Tinta acrílica	94,86	Tação (I amarela	37
Tinta acrílica-branca	88,54				

Implantação de Fotos		Implantação de Legendas		Implantação de diagonais	
Tipo	Area (m2)	Tipo	Area (m2)	Tipo	Qtd (un)
LCA-amarela	10,28	PEM(cf)	14,08	Tação (I amarela	37
ZPA-amarela	7,8				
LSS-branca	7,31				
LFO-3-amarela	0,36				
LMS-2-branca	3,35				
FTP-branca	35,2				
LSO-branca	37,88				



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 da 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 quinta-feira, 26 de junho de 2025, contendo 30 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeilan Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	26/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

PREFEITURA DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA SANTO ANTÔNIO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48.946.346/[illegible]

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 Boca de Lobo, Tampa e Paredes em Concreto Armado e Fundo em Concreto Simples.....23
4.3.6 Meio Fio de Concreto Pré-Moldados.....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
4.5.6 Plantio de Grama em Placas.....35
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 081.363-3
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 Santo Antônio***, 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 Terroplenagem
- 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.

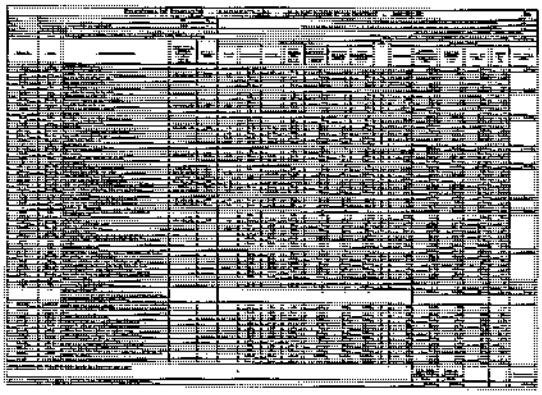
Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 Santo Antônio localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária



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	0,69
DESPESAS FINANCEIRAS	1,21	1,11
LUCRO	8,89	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%	

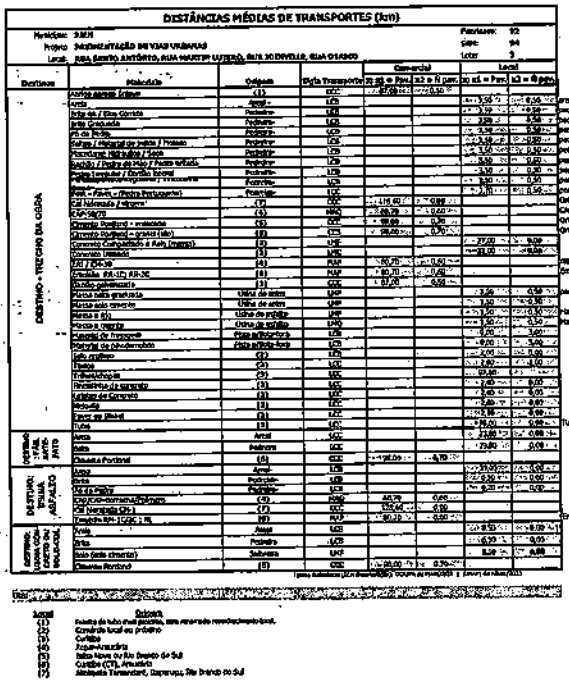
3.3 BDI

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.

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes



DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

Município: SIDRA
Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS
Local: RUA SANTO ANTÔNIO, RUA MARTIM LUTERO, RUA 30 DEVELLE, RUA D'ASCO

Fevereiro: 92
Sítio: 94
Lote: 3

Destinos	Materiais	Origens	Style Transporte	Comercial: a1) e = Pav.	Comercial: a2) e = h (pav.	Local: a1) e = Pav.	Local: a2) e = h (pav.	
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Asfalto usinado (Usinas)	(1)	DEC	27,00	0,00			
	Areia	Areal	LEV			9,50	0,50	Areal
	Brita nº 1/Brita Corrida	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Brita Graduada	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Pó de Pedra	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Rejeito / Material de poda / Pirapó	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Paralelepípedo regularizado / Seixo	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Brachão / Pedra de mão / Pedra britada	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Pedra Irregular / Pedrão Isolado	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Pedra [illegible]	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Areia / Pó de Pedra / Pedra Portuguesa	Pedreira	LEB			9,50	0,50	Pedreira
	Cal Hidratada / Agluna	(7)	DEC	116,60	0,00			Calcário do Norte
	CAP 50/70	(4)	MAP	88,70	0,00			CAP
	Cimento Portland - ensacado	(5)	DEC	88,66	0,00			Origem da Nitrata
	Cimento Portland - granel (cão)	(5)	DEC	88,66	0,00			Origem da Nitrata
	Concreto Compactado a Rolo (Usinas)	(6)	USC			27,00	0,00	
	Concreto Usinado	(6)	USC			27,00	0,00	
	EAI / EAR-70	(4)	MAP	90,70	0,00			CAP
	Emulsão RR-1C / RR-2C	(4)	MAP	90,70	0,00			Emulsão
	Material betuminoso	(4)	DEC	87,00	0,00			
	Pedra bate-grelha	Usina de asfalto	USC			7,50	0,00	Pedreira
	Pedra bate-rejeito	Usina de asfalto	USC			7,50	0,00	
	Pedra nº 4 (1)	Usina de asfalto	USC			7,50	0,00	Pedreira RIBEIRÃO
	Pedra nº 4 (2)	Usina de asfalto	USC			7,50	0,00	Pedreira Quarta
	Pedra nº 4 / rejeito	Usina de asfalto	USC			7,50	0,00	
	Material de transporte	Pista adm/obra/rua	LEB			0,00	0,00	
	Material de pavimentação	Pista adm/obra/rua	LEB			0,00	0,00	
	Solo argiloso	(2)	LEB			2,00	0,00	
	Tijolos	(3)	LEC			2,00	0,00	
	Tubos/ladrilhos	(3)	LEC			20,00	0,00	
	Revestimento de concreto	(3)	LEC			2,00	0,00	
	Telhas de Concreto	(3)	LEC			2,00	0,00	
	Madeira	(3)	LEC			2,00	0,00	
	Tijolo de Barro	(3)	LEC			2,00	0,00	
	Tubos de Barro	(3)	LEC			20,00	0,00	Tubos
DESTINO - TRECHO DA OBRA (APÓS PAVIMENTAÇÃO)	Areia	Areal	USC			7,50	0,00	
	Solo	Pedreira	USC			7,50	0,00	
	Classe II Portland	(5)	DEC	118,00	0,00			
DESTINO - TRECHO ASFALTADO	Areia	Areal	LEB			9,50	0,00	
	Brita	Pedreira	LEB			9,50	0,00	
	Pó de Pedra	Pedreira	LEB			9,50	0,00	
	Cal (CH-normal e Dolomítica)	(7)	DEC	88,70	0,00			
	Cal Hidratada (CH-I)	(7)	DEC	116,60	0,00			
	Emulsão RM-1C/QE-1 RL	(4)	MAP	90,70	0,00			Emulsão
DESTINO - TRECHO DA OBRA (APÓS PAVIMENTAÇÃO)	Areia	Areal	LEB			9,50	0,00	
	Brita	Pedreira	LEB			9,50	0,00	
	Solo (bota-dentro)	Subsolo	LEC			0,00	0,00	
	Classe Portland	(5)	DEC	88,66	0,00			

Areal
(1) Usinas de asfalto mais próximas, com retorno para Florianópolis.
(2) Caminho local ou próximo
(3) Cerâmica
Região Nordeste
Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
Curitiba (CTI, Artefato)
Almirante Tamandaré, Itaperuçu, Rio Branco do Sul

Origem
Pedreira de Rio Branco do Sul, mais próximo município Areal.
Caminho local ou próximo
Cerâmica
Região Nordeste
Balsa Nova ou Rio Branco do Sul
Curitiba (CTI, Artefato)
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 elaboraçã 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 das "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.:

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 olé 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 da 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 deverão 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.

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 projetada, 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 do 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.

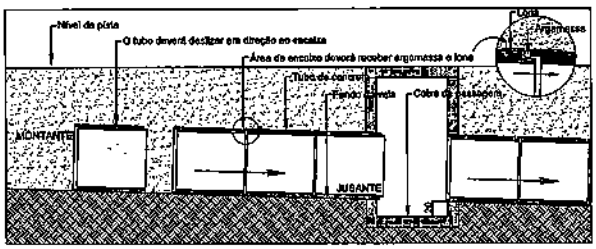
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

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 assentados 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 umedecidos.

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 e boco de lobo. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita com resistência de 20MPa. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

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 compactados 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 ossentes 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 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 retoma para dar acabamento e nivelar a 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 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

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 agregadas 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;

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

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, isento 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 mínima 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/m³. 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

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

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, espalhado 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 do 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 aluando 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 rologem 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 a 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 pela fabricante e/ou providenciadas 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 abruptos de nível da superfície da rampa, em relação ao passeio.

As rampas devem estar livres de mobiliário, barreiras e obstáculos e devem ser alinhados entre si, devendo ser construídas junto às faixas de travessia de pedestres demarcadas e sér alinhadas com o extremo da faixa de pedestres, do lado mais distante da 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 compostas 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 na 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 feito um nivelamento com régua de madeira, e posteriormente deve ser passada uma vassoura com cerdas semirígidas, 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 necessária rejuntar a área entre a massa e o piso.

O rebaixo para acesso de veículo tem sua largura definido 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 alinhados 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.

4.5.6 Plantio de Grama em Placas

Antes do assentamento das leivas o terreno deve ser convenientemente preparado, com a retirada de todos os materiais estranhos (pedras, torrões, etc), de acordo com as etapas relacionadas a seguir:

A - Preparo do solo

Escarificar o solo com ferramentas manuais, nivelar o terreno obedecendo as cotas informadas no projeto.

B - Plantio

Deverão ser utilizadas gramas batatais em placas, serão assentados como ladrilhos, em fileiras com as juntas desencontradas, inicie manuseando cuidadosamente os tapetes e deixando os lado a lado, se necessário faça o uso de uma linha de pesca e amarre em uma das extremidades da área principalmente se esta for extensa. A linha irá auxiliar no alinhamento.

Ao contrário do que muitos pensam, não é necessário plantar a grama lateralmente rente uma da outra, recomendamos que cjo uns 5 cm de fresta entre uma placa e outra, pois ao término da cobertura e do fechamento, a grama tem como característica a auto reprodução, multiplicando-se através de angiospermas, garantindo assim um melhor aproveitamento da metragem.

4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

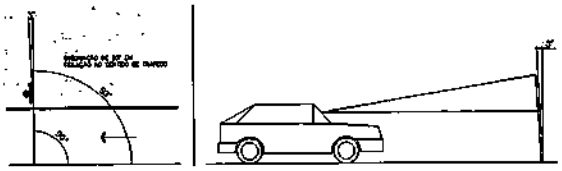
4.6.1 Sinalização Vertical

As placas de sinalização de trânsito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), deverão ser revestidas com películas refletivas tipo I-A (NBR- 14644) e as letras, números, setas e tarjas com película do mesmo tipo (I-A), para as letras, números, setas e tarjas da cor preta, usar película IV-B.

As sinalizações verticais serão em tubo de aço galvanizado de diâmetro = 2" com paredes de 1,95 mm com tampão de plástico no topo do tubo para evitar infiltração de água, fixada na calçada em sapata de concreto 15 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço carbono 3 mm de espessura que serão fixadas no tubo de aço galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa metálica da placa deve sempre estar a 2,20 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

As placas de identificação de rua com dimensões de 45x25 cm, esmoltada, 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 pincéis, 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 40ºC ou estiver inferior a 5ºC, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

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 apravação 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 Asfáltica - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

4.7.4 Ensaios de Concreto

Para liberação e aprovação da concretagem, a empreiteira terá que apresentar as 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 das 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 acorrerá 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 na 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.

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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.

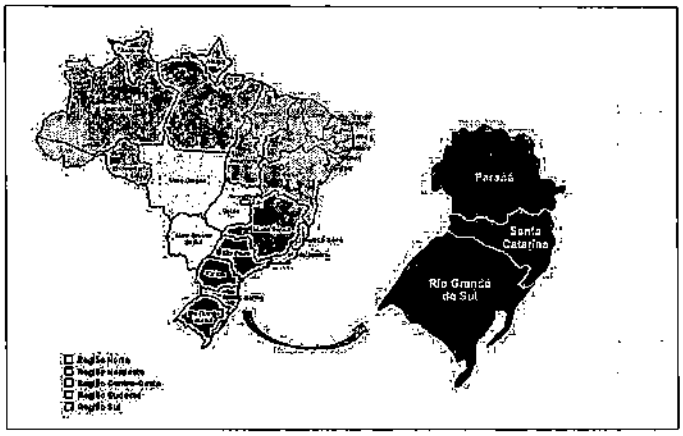
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

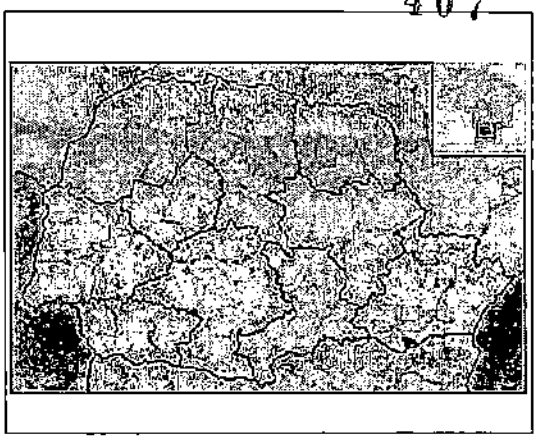
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pela apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 26 de junho de 2025, contendo 48 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridas, encerrando formalmente o projeto.

Oellion Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7





PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA SANTO ANTONIO
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 295 - Sala 2
Centro - CEP 88870-000 - Orleans - SC

DAVANTI ENGENHARIA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN - PR

CLIENTE:

PÁGINA: 01

PREFEITURA DE PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Osasco

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	06/06/2025
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: 83660-000 - 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 Canceller 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 Osasco*, 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.

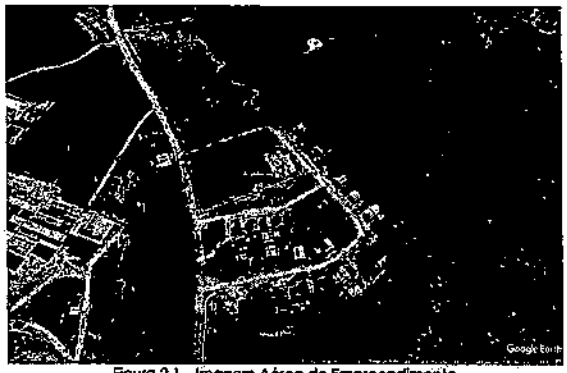


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

2 - APRESENTAÇÃO:

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 - ESTUDO TOPOGRÁFICO;

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 cálculos de engenharia sobre as simplificações para o figura da terra".

O SGB é composto pelas redes altimétricas, planimétricas e gravimétricas e pode ser dividido em duas fases distintas: uma anterior e outra posterior ao advento da tecnologia de observação de satélites artificiais com fins de posicionamento, a 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 **"0720"**, 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.

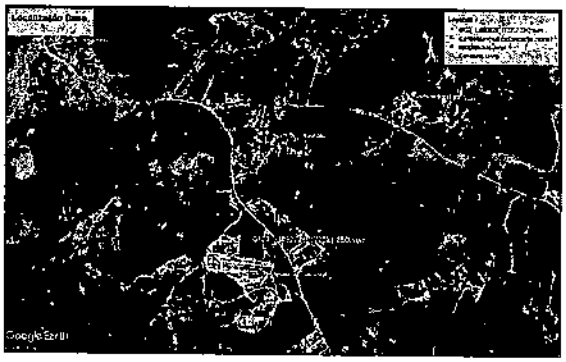


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Junho 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
Nº do ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
0720	0720	7112677.514	661470.615	660.000	10° 05' 45.63"	45° 22' 23.27"

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 piaquetas 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 do ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
0417	cmc01	7112.719.260	661552.856	641.900	10° 05' 44.29"	45° 22' 53.57"
0418	poste pedal	7112588.902	661683.903	639.823	10° 05' 45.33"	45° 22' 52.44"

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, locallização 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 Valas.

Foram levantadas ainda as "linhas de quebro" (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 as pontos características 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
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxl	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de domínio
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
rai	Rampa portador de necessidades especiais
rf	Reflorestamento
rio	Rio Existente
rocha	Afloramento de Rocha
saidagua	Saída d'água
t	Ponto de Calibração Equipamentos
talude	Talude
talvegue	Talvegue
tubo	Tubo
valo	Valo
veg	Vegetação
pv	Poço de visita

Fonte: Arquivo Pessoal

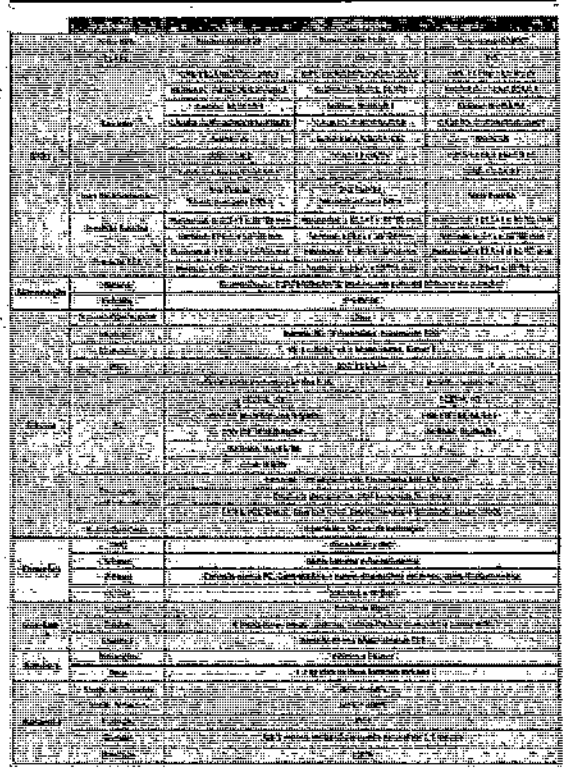
3.6 Equipamentos Utilizados

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:

3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO;

INFORMAÇÕES TÉCNICAS



Juntamente, foram utilizadas estações Totais Marca Topcon, modelos GTS W3100, ambas com coletar 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)

3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO;

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP)

Sumário do Processamento do marco: 0730

Marco de Operação do Usuário	marco0730
Observações coletadas	02h00min30seg
Época das observações	17/03/2025 11:00:00
Frequência processada	L1
Intervalo de gravação	15 seg
Ângulo de corte	5.000
Efeméride utilizada	Rápida (Predita)
Sistema de referência	SIRGAS2000
Altura da Antena (m)	1.535
Modelo de Elevação	VEMOS
Elevação mínima	5.000
Modelo da parede ionosférica	1 de GPS e 1 de GLONASS
Modelo de mapeamento troposférico	1 de GPS e 1 de GLONASS

Coordenadas SIRGAS

Coordenada Altimétrica

Referência		Ondulação Geoidal (m)	
Fator para Conversão (m)	0.0	Precisão (m)	0.00
Altitude Normal (m)2	936.19		

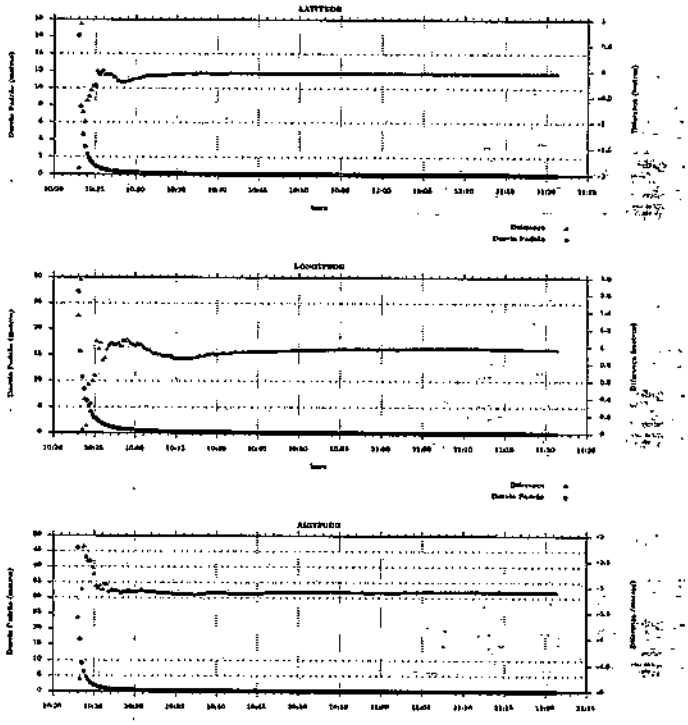
Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Precisão		Base Imprecisa	
	Planimétrica	Altimétrica	Planimétrica	Altimétrica
Após 1 hora	0.004	0.008	0.010	0.020
Após 2 horas	0.003	0.006	0.007	0.014
Após 4 horas	0.002	0.004	0.005	0.010
Após 8 horas	0.001	0.002	0.003	0.006

1 Órbitas efetivas da 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 de Altitude (PRA).
4 A coordenada oficial no 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 do levantamento considerada é a data de início do mesmo.
6 Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não o satisfatório da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados coletados e do correto preenchimento das informações pelo parte do usuário.
Em caso de dúvidas, contate-se pelo endereço: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/contato.shtm ou pelo telefone 0800-721-8181.
Este serviço de posicionamento faz uso do ambiente de referência SIRGAS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan).

Processamento automatizado para uso do IBGE.



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 pela apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado segunda-feira, 9 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelitan Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA OSASCO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

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

FIGURA:

Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento 7
Figura 3-1 – Localização da Estação Pluviométrica 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

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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 *Equipe Técnica.*

Oélton 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 A46070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da **Rua Osasco**, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

3 ESTUDO HIDROLÓGICO;

Hidrologia segundo a definição contida no Dicionário Aurélio "Hidrologia é o estudo da água nos estados, sólidos, líquido e gasoso, da sua ocorrência, distribuição e circulação na natureza".

O estudo hidrológico tem por objetivo a obtenção de elementos e o estabelecimento de critérios para a determinação das vazões para o dimensionamento das obras de drenagem novas e verificação de suficiência das obras de drenagem existentes.

Com o estudo hidrológico, buscam-se obter as precipitações mais severas ocorridas ao longo dos anos, e a intensidade das chuvas mais críticas, as quais serão submetidas os dispositivos de drenagem projetados e existentes. A partir dessas informações torna-se possível calcular a vazão a ser recebida por cada dispositivo de drenagem a ser implantado no local e também os existentes.

O Estudo Hidrológico que apresentamos possui os resultados da coleta e processamento dos dados pluviométricos e fluviométricos obtidos de estações meteorológicas de órgão oficiais, com objetivo de definir as vazões e níveis d'água para o dimensionamento das obras de arte e dispositivos de drenagem. Também foi efetuada visita "in-loco", visando obter junto a funcionários 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 outros.

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:

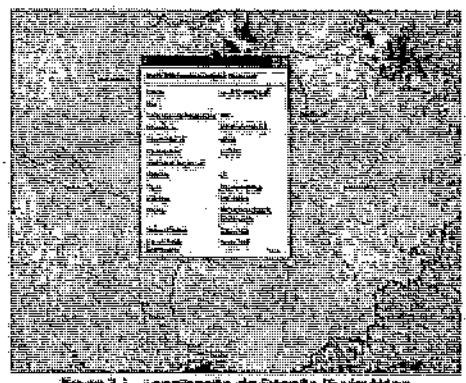


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluviométrica
Fonte: Hidroweb.

A Figura acima mostra a localização da estação pluviométrica para o trecho em estudo, a distância entre a estação e a 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO HIDROLÓGICO;

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	-49.3305555555556

Fonte: Hidroweb

Os dados de chuva (Leituras pluviométricas) podem ser obtidos através da Agencia Nacional de Águas ANA na 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 da 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,

DAVANTI ENGENHARIA

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:

$$F = \frac{m}{n} \rightarrow F = \frac{1}{75} \rightarrow F = 0{,}01 \text{ ou } 1{,}0\%$$

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:

$$P = \frac{1}{F} \rightarrow P = \frac{1}{0{,}1} \rightarrow F = 10\ ANOS$$

DAVANTI ENGENHARIA

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)

DAVANTI ENGENHARIA

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) Adotada 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	46	103	56	32	116	138	105	219	178	1384	115	32	219
1942	153	180	210	80	29	153	108	34	127	46	119	84	1294	107	29	219
1943	166	140	123	24	37	80	74	143	98	90	30	43	1055	88	24	166
1944	153	124	170	31	7	28	28	118	24	116	220	31	1050	88	7	220
1945	102	71	78	47	19	113	160	18	98	81	41	131	978	82	18	160
1946	253	336	165	23	89	97	133	142	55	142	62	123	1619	135	23	336
1947	179	168	19	62	76	42	83	78	208	147	48	126	1186	100	19	208
1948	103	194	60	84	152	0	170	181	68	76	73	97	1176	98	0	181
1949	80	96	104	152	49	147	18	84	77	88	67	207	1187	99	18	207
1950	134	118	247	61	88	93	36	48	141	135	67	131	1211	101	30	247
1951	295	234	97	46	51	42	24	8	43	287	67	190	1304	109	8	295
1952	109	112	129	21	18	128	40	17	177	132	165	104	1170	98	17	185
1953	190	183	131	53	77	8	60	46	54	178	97	123	1167	97	8	190
1954	262	109	129	49	304	83	104	33	115	277	45	172	1548	129	33	304
1955	103	67	183	59	161	186	152	58	47	45	58	215	1343	112	45	215
1956	286	120	67	96	161	73	57	42	97	79	6	148	1236	103	6	286
1957	201	184	111	80	34	167	268	273	255	184	107	240	2083	174	34	268
1958	101	259	156	99	113	78	39	67	114	159	88	143	1317	110	39	259
1959	202	169	69	225	78	73	98	86	81	75	29	112	1217	101	18	225
1960	236	194	68	182	121	93	45	157	112	150	195	99	1659	138	45	236
1961	88	174	208	117	47	180	20	22	219	135	206	69	1494	124	20	219
1962	85	161	113	54	43	32	84	66	123	159	31	39	866	88	32	161
1963	260	120	168	25	18	20	21	34	119	148	184	152	1204	186	18	280
1964	61	238	178	69	74	142	89	190	109	68	53	97	1257	105	61	238
1965	224	102	43	60	82	26	62	30	77	94	117	288	1147	96	26	288

DAVANTI ENGENHARIA

1966	157	181	114	77	31	79	36	73	80	218	46	177	1309	100	36	219
1967	95	145	113	3	32	156	53	64	38	111	108	69	964	60	3	185
1968	291	56	96	59	80	43	28	62	78	137	53	135	1038	67	28	231
1969	193	209	80	171	132	153	70	52	142	108	228	59	1578	131	52	228
1970	76	111	69	53	151	208	44	41	146	72	37	409	1526	127	37	409
1971	206	140	202	118	169	104	131	43	102	95	63	122	1497	124	43	206
1972	241	182	152	64	22	47	69	149	180	259	95	200	1684	140	22	259
1973	185	142	86	73	82	160	104	166	109	55	89	67	1440	120	55	189
1974	273	142	140	82	90	169	89	43	61	105	74	86	1285	107	30	273
1975	114	171	132	48	68	72	78	129	117	143	223	235	1531	128	48	235
1976	235	105	209	109	202	112	116	139	92	105	115	167	1726	144	92	235
1977	317	235	242	66	29	43	82	111	87	211	123	234	1779	148	29	317
1978	102	126	169	0	82	68	107	117	179	72	148	63	1285	102	0	179
1979	79	70	84	93	262	44	63	71	202	233	132	220	1503	125	44	233
1980	186	133	84	98	42	93	200	206	212	117	89	359	1775	148	42	359
1981	186	39	64	70	18	38	64	68	61	127	141	181	1047	87	19	181
1982	17	264	69	19	78	237	126	73	30	193	248	242	1536	128	19	264
1983	132	134	141	178	297	274	407	30	211	79	85	262	2140	178	30	407
1984	91	47	145	64	114	142	58	241	88	48	149	294	1485	124	47	294
1985	73	210	86	159	18	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	79	126	78	32	32	135	100	98	242	164	1494	125	32	289
1987	133	155	55	138	264	139	37	95	0	133	35	169	1294	108	0	264
1988	168	215	64	113	297	83	14	30	151	902	36	163	1434	119	10	297
1989	290	123	90	133	122	36	189	59	174	63	65	78	1459	122	39	290
1990	458	155	204	110	84	148	255	160	162	106	205	98	2140	178	84	458
1991	125	176	67	47	64	207	28	73	24	216	78	160	1253	104	24	216
1992	40	169	224	23	401	114	132	142	98	122	104	97	1594	134	23	401
1993	200	234	122	40	185	72	115	14	206	189	82	153	1671	139	14	299
1994	62	171	88	111	88	133	184	8	10	121	177	176	1329	110	8	177
1995	341	264	89	53	15	148	150	42	10	0	65	137	1345	112	0	341
1996	282	118	263	84	5	147	122	63	183	179	80	345	1881	157	5	345
1997	204	215	72	47	87	106	40,2*	120	167	230	188	138	1540	140	0	230
1998	210	176	199	239	49	95	144	287	277	172	9	141	1969	163	9	287
1999	247	222	182	50	59	86	163	6	120	165	122	142	1548	129	6	247
2000	131	194	149	16	28	131	84	85	163	157	79	136	1385	115	16	194
2001	180	162	147	82	89	125	172	86	98	137	97	105	1607	126	82	182
2002	247	225	98	50	87	65	49	107	202	124	166	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	38	125	89	21	116	64	63	190	1216	101	21	209
2004	167	83	148	129	190	72	49	28	85	148	101	67	1216	108	28	180
2005	239	77	90	88	106	109	82	164	266	240	86	122	1672	139	77	269
2006	148	132	109	15	29	28	66	53	175	87	181	201	1195	100	15	201
2007	193	245	117	158	203	18	95	22	71	130	192	288	1729	144	19	288
2008	189	132	105	155	51	129	29	94	71	253	138	79	1433	119	29	253
2009	231	173	31	26	96	79	276	100	373	128	207	229	1960	162	26	373
2010	290	199	202	214	82	90	135	72	113	125	87	251	1851	154	72	290
2011	310	358	149	51	31	110	197	252	126	230	114	149	2082	172	31	358
2012	171	144	99	200	59	266	121	16	85	113	78	238	1510	126	16	285
2013	69	180	199	167	89	373	139	98	147	121	188	96	1755	146	69	373
2014	121	81	184	83	65	334	29	98	121	79	145	218	1472	123	29	334
2015	240	174	147	90	112	114	199	32	119	188	237	282	1851	154	90	282
VALOR DE ORDEM MENSAL																

DAVANTI ENGENHARIA

Média	162	158	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

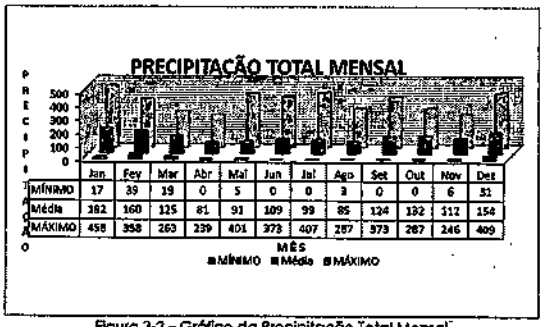


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

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	45	25	22	39	31	10	29	43	37	66	85	456	38	10	66
1942	42	61	79	10	69	30	10	26	20	32	18	78	427	36	10	78
1943	46	41	62	17	12	27	19	61	26	28	12	6	380	29	6	61
1944	24	33	37	8	4	8	17	60	14	26	82	12	325	27	4	82
1945	33	26	31	18	12	38	116	13	26	26	17	31	365	32	12	116
1946	34	39	117	11	29	22	26	68	27	65	17	96	551	46	11	117
1947	32	48	7	20	26	10	31	27	50	32	16	34	334	28	7	50
1948	34	30	25	39	75	0	79	44	34	26	48	16	461	37	0	79
1949	25	23	26	79	30	69	19	34	19	19	19	39	381	32	10	70
1950	19	19	93	26	22	18	17	14	54	28	39	34	385	32	14	93
1951	67	80	42	13	22	17	11	3	17	56	18	19	364	30	3	80
1952	29	32	75	12	17	33	26	7	27	31	45	48	372	31	7	75
1953	25	70	25	16	28	3	23	18	25	44	29	15	316	26	3	70

DAVANTI ENGENHARIA

1954	44	25	31	17	111	19	25	15	40	94	19	77	512	43	13	111
1955	76	34	49	21	50	31	47	13	32	16	14	89	472	39	13	89
1956	36	38	24	58	45	22	43	20	23	25	8	58	401	33	8	58
1957	25	64	24	24	6	63	54	66	64	47	59	47	563	47	6	84
1958	22	95	101	5	41	30	13	34	35	66	37	33	503	42	5	101
1959	45	38	23	109	28	66	10	34	26	23	13	59	455	38	10	109
1960	78	39	24	84	42	25	30	43	67	29	56	32	529	44	24	78
1961	29	45	83	37	19	43	17	13	46	28	31	26	418	35	13	83
1962	21	35	35	20	23	19	21	17	28	27	8	15	269	22	8	35
1963	53	34	31	20	8	14	12	13	30	23	41	49	323	27	8	53
1964	34	72	30	28	60	27	26	19	33	27	22	40	418	35	16	72
1965	49	19	8	9	8	7	7	7	26	43	25	46	254	21	7	49
1966	25	40	27	50	36	24	22	31	28	56	12	40	350	33	12	56
1967	25	22	38	3	28	44	35	29	20	31	33	37	345	29	3	44
1968	37	40	25	34	31	27	28	31	31	53	56	32	377	31	16	53
1969	47	58	52	53	73	83	35	24	42	33	62	21	583	49	21	83
1970	20	40	25	36	54	76	22	13	65	19	16	61	433	36	13	70
1971	84	56	40	28	68	84	95	25	42	30	25	30	568	47	25	95
1972	26	43	26	16	19	16	18	34	43	63	53	57	447	37	13	63
1973	36	58	38	34	48	61	37	55	55	22	33	23	490	41	22	61
1974	61	47	53	19	16	35	61	16	36	41	37	57	495	41	16	61
1975	44	71	46	25	41	17	25	40	33	60	60	46	488	41	17	71
1976	54	36	64	59	48	25	30	43	28	22	33	50	491	41	22	64
1977	96	71	43	33	19	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	59	18	20	37	64	42	67	72	530	44	18	84
1980	40	23	31	35	13	39	42	112	37	32	28	69	501	42	13	112
1981	32	11	30	38	7	10	26	32	24	24	37	52	320	27	7	52
1982	8	74	27	3	40	51	50	28	14	42	47	48	430	36	3	74
1983	33	31	31	72	94	108	89	22	48	23	21	43	619	51	21	180
1984	18	18	36	21	34	66	33	70	54	23	28	72	489	38	16	72
1985	34	40	19	35	7	25	19	1	30	16	26	25	291	24	1	40
1986	57	28	25	61	22	18	13	72	47	33	60	66	471	39	13	72
1987	27	42	19	52	59	47	15	56	9	44	16	20	397	33	9	59
1988	63	102	32	33	64	26	11	6	84	40	19	39	498	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	39	62	80	539	45	29	84
1991	37	69	10	12	25	97	24	22	7	45	17	36	391	33	7	97
1992	11	40	79	11	114	82	45	27	28	99	38	22	534	44	11	114
1993	45	49	30	17	93	26	36	8	43	28	23	37	421	35	8	93
1994	18	28	28	52	42	46	40	8	3	27	43	40	373	31	3	52
1995	71	51	20	29	6	66	92	30	5	0	24	37	420	35	8	92
1996	44	26	98	36	3	33	63	24	37	33	17	72	485	40	3	98
1997	58	37	47	30	21	31	16	26	44	53	30	46	417	35	16	58
1998	35	29	44	73	21	49	57	69	57	31	3	37	501	42	9	73
1999	37	49	46	30	18	27	63	4	48	49	30	55	478	40	4	83
2000	50	44	64	9	8	27	36	37	44	36	22	42	398	33	8	60
2001	53	40	42	38	20	58	49	46	28	48	30	62	496	41	20	58
2002	62	58	35	18	19	46	20	39	58	27	40	58	489	39	18	60
2003	60	42	27	38	23	34	50	7	44	17	49	42	451	38	7	60
2004	41	40	59	59	42	42	18	16	49	31	25	34	448	37	16	59

DAVANTI ENGENHARIA

2005	59	27	36	16	33	38	21	58	52	67	26	49	519	43	16	86
2006	39	69	46	6	22	25	24	29	38	29	43	55	411	34	6	69
2007	34	56	48	54	49	8	26	11	37	28	74	90	516	43	8	90
2008	33	26	27	29	37	33	28	48	19	75	35	34	471	39	19	78
2009	58	45	11	14	58	21	46	30	101	33	69	53	525	44	11	101
2010	43	31	40	84	32	43	34	20	36	34	23	58	456	38	20	84
2011	43	75	58	17	20	46	33	65	63	58	47	64	590	46	17	75
2012	79	28	14	61	46	84	20	13	26	27	19	145	577	48	13	145
2013	30	46	50	88	28	87	64	18	60	59	49	35	578	48	18	87
2014	48	23	27	7	31	148	15	21	42	43	25	48	478	40	7	148
2015	84	53	40	18	27	33	30	19	27	46	34	42	439	37	19	84
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

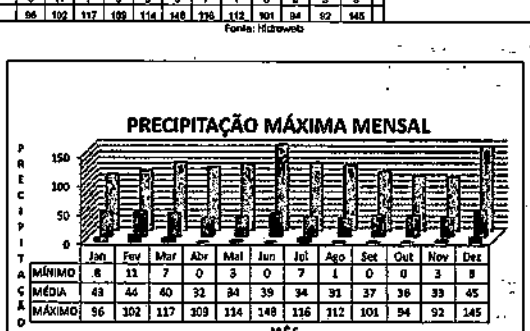


Figura 3-3 – Gráfico da Precipitação máxima mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

3.3.3 *Dias de Chuva*

Tabela 3-4 – Tabela dos Dias de Chuva

DIAS DE CHUVA

DAVANTI ENGENHARIA

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1941	12	13	13	6	8	6	7	8	12	12	10	11
1942	12	11	13	7	10	10	6	4	8	6	10	7
1943	11	13	10	3	8	15	6	8	8	12	5	6
1944	15	8	13	7	3	7	2	4	2	10	10	5
1945	8	12	10	7	3	9	10	2	7	10	7	8
1946	19	20	8	2	8	9	10	6	4	8	6	5
1947	9	13	4	4	6	8	4	6	12	15	6	6
1948	7	12	8	6	6	6	10	7	5	5	6	6
1949	14	9	16	12	9	17	13	8	10	17	11	13
1950	10	10	19	11	14	15	8	10	11	15	12	17
1951	18	23	14	14	13	10	7	8	8	13	11	21
1952	11	10	13	4	6	9	6	5	15	11	14	12
1953	14	12	13	6	8	4	6	4	8	15	7	14
1954	18	14	13	9	9	12	9	4	8	13	6	9
1955	8	8	12	9	7	13	12	8	3	7	9	12
1956	18	12	13	12	13	10	6	6	6	7	1	9
1957	16	10	12	10	10	9	17	12	10	10	11	14
1958	12	12	9	6	12	7	6	6	11	8	7	10
1959	10	17	6	8	7	4	3	9	9	10	6	9
1960	9	14	10	10	6	4	5	9	5	11	10	11
1961	13	15	12	11	7	6	2	4	11	9	15	9
1962	11	12	9	7	5	2	8	7	7	12	5	5
1963	16	9	12	9	2	5	4	6	7	17	13	11
1964	2	8	12	6	3	8	7	15	10	6	8	8
1965	15	11	8	14	8	10	10	8	8	8	8	10
1966	12	16	8	4	6	7	5	6	7	10	7	10
1967	10	14	9	1	2	8	4	5	6	7	10	8
1968	13	5	8	4	3	6	3	3	5	10	7	11
1969	10	11	8	8	6	10	4	4	9	8	14	5
1970	7	8	7	4	7	10	6	6	9	8	5	10
1971	13	7	13	7	11	6	8	8	7	8	6	11
1972	16	19	15	8	6	8	8	9	15	14	5	9
1973	16	4	10	8	9	5	7	10	14	0	9	12
1974	17	7	14	7	5	10	7	6	4	8	8	7
1975	10	11	11	5	9	5	4	8	11	9	12	19
1976	19	10	13	9	12	9	10	7	10	11	8	12
1977	17	11	20	12	4	5	4	8	7	13	11	13
1978	12	10	9	0	3	4	6	7	8	10	16	6
1979	8	8	6	9	12	4	8	7	12	13	13	11
1980	14	14	8	5	8	8	13	11	14	14	6	22
1981	17	7	9	5	5	6	6	7	7	10	13	15
1982	6	13	19	9	7	13	8	7	4	17	16	16
1983	16	15	18	11	16	17	19	6	16	9	8	17
1984	12	9	17	12	13	7	4	13	9	5	16	11
1985	6	17	16	15	3	4	11	4	9	12	9	9
1986	19	16	14	14	9	4	11	6	13	7	15	19
1987	18	16	6	14	13	8	6	9	0	14	6	14
1988	12	12	10	15	20	8	3	4	7	10	6	12
1989	22	18	14	14	11	12	11	9	14	8	10	15
1990	25	12	16	19	6	14	13	10	12	13	18	11
1991	12	11	24	16	12	14	6	11	10	14	14	14
1992	11	16	21	6	15	8	14	12	14	13	9	8
1993	22	21	17	10	11	12	17	10	20	12	13	22
1994	14	22	14	11	12	16	9	1	7	19	17	15
1995	23	17	16	7	9	12	7	5	4	1	12	13
1996	21	20	21	14	6	13	11	5	16	17	14	10
1997	21	19	12	7	12	13	8	15	11	21	16	13
1998	17	23	17	14	7	8	11	15	20	17	10	16
1999	25	14	19	11	10	9	9	4	9	14	13	10
2000	11	17	14	5	8	11	8	7	14	14	11	13
2001	10	15	13	8	9	8	9	8	12	10	9	12
2002	18	14	12	7	12	2	6	7	10	11	16	10
2003	15	7	8	8	4	9	8	4	7	6	8	12
2004	12	10	7	8	13	3	8	2	8	7	9	9
2005	13	6	4	9	7	7	7	8	12	15	7	8
2006	11	9	8	8	3	8	4	4	9	7	12	11
2007	12	12	7	7	10	8	7	3	4	11	8	13
2008	15	14	10	12	8	6	2	11	9	11	15	9
2009	18	10	6	4	7	6	14	9	12	11	8	12
2010	18	11	16	10	9	5	7	6	6	10	8	12
2011	19	19	12	8	8	6	18	9	5	9	6	7
2012	12	10	5	7	8	9	18	2	9	7	7	7
2013	6	14	8	8	6	13	9	5	9	9	6	6
2014	11	10	13	11	4	11	9	4	6	4	11	16
2015	15	10	12	2	16	4	10	8	6	9	20	16
VALOR DE ORDEM MENSAL												
MÉDIA	14	13	12	8	6	8	8	7	9	11	10	12
MÍNIMO	2	4	4	0	2	0	2	1	0	1	1	5
MÁXIMO	26	23	24	16	20	17	19	15	20	21	20	22

Total	Média	Mínimo	Máximo
119	10	6	19
107	8	4	13
127	9	3	15
82	6	2	12
101	8	3	20
85	6	4	15
82	7	0	12
149	12	8	17
169	14	9	19
156	13	5	23
114	10	4	15
111	9	4	15
123	10	4	18
127	9	3	13
112	9	1	15
143	12	9	19
106	9	6	12
105	9	3	17
104	9	4	14
116	10	2	15
90	8	2	12
107	9	2	18
92	8	2	16
123	10	8	16
100	8	4	18
82	7	1	14
76	7	3	13
87	8	4	14
93	8	4	16
104	9	6	13
132	11	8	18
113	9	4	16
88	8	4	17
115	10	4	18
130	11	7	18
126	10	4	26
90	8	6	15
112	9	6	13
138	11	8	22
109	9	5	17
130	11	4	19
164	14	5	19
128	11	4	17
113	9	3	17
149	12	4	19
119	10	0	18
119	10	3	28
159	13	8	22
171	14	6	28

157	13	6	24
147	12	8	21
197	16	10	22
155	13	1	22
125	10	1	23
178	15	6	21
178	14	7	21
175	15	7	23
140	12	4	25
134	11	6	17
130	11	6	18
127	11	2	18
83	8	4	15
95	9	2	13
100	8	4	16
84	7	3	12
95	8	3	13
118	10	2	15
118	10	4	15
118	10	6	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
0,825	1,466	1,827	2,283	2,669	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 desagregadas de chuva apresentados na tabela abaixo:

Tabela 3-6 – Relação de Intensidade pelo tempo de recorrência

	Média			K		Desvio						
Tr - 5 Anos	77,73	+	(	0,920	x	20,62	)	=	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	20,62	)	=	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	20,62	)	=	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
				0,096	x	126,16		=	12,36	mm	Max.	0,1h
Tr -25 Anos	77,73	+	(	2,283	x	20,62	)	=	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
				0,096	x	136,40		=	13,37	mm	Max.	0,1h
Tr - 50 Anos	77,73	+	(	2,869	x	20,62	)	=	137,00	mm	Max.	1 dia
				1,095	x	137,00		=	150,02	mm	Max.	24 h
				0,386	x	150,02		=	58,21	mm	Max.	1 h
				0,096	x	150,02		=	14,70	mm	Max.	0,1h
Tr - 100 Anos	77,73	+	(	3,460	x	20,62	)	=	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
				0,096	x	163,52		=	14,99	mm	Max.	0,1h

Fonte: Arquivo Pessoal

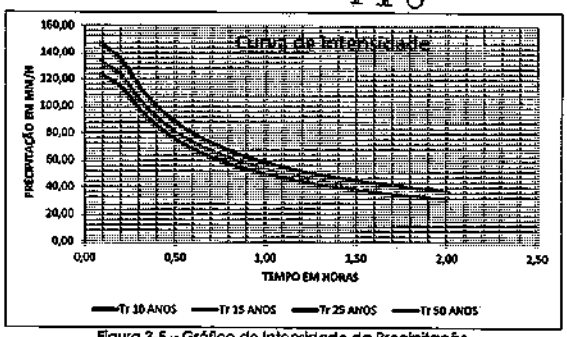


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

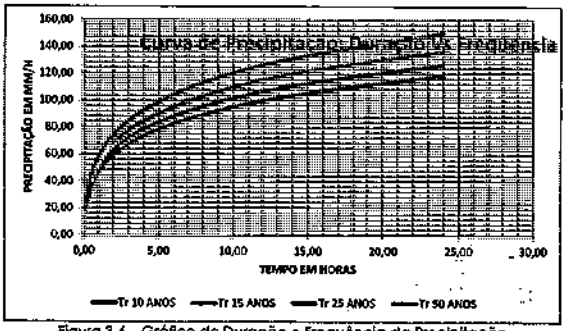


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

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 determinado 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;
- Comparativa 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 comerciais 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 os 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	Tr	i
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	2,35	3,14
1948	78	52	8	2,36	2,75
1949	70	53	9	2,41	2,44
1950	93	53	10	2,41	2,20
1951	90	56	11	2,55	2,00
1952	75	56	12	2,62	1,83
1953	70	58	13	2,65	1,69
1954	111	59	14	2,67	1,57
1955	89	60	15	2,67	1,47
1956	65	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	63	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	89	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	90	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	66	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 hidrográficos. No Manual de Projeto de Engenharia- capítulo III- Hidrologia – DNER recomenda-se que o projetista deverá escolher a fórmula do tempo de concentração tendo em vista:

a) a mais compatível com a forma da bacia;
b) a mais adaptável à região do interesse da rodovia;
c) a que contenha o maior número de elementos físicos: declividade de talvegue, natureza do solo, recobrimento vegetal, etc.;
d) a distinção entre áreas rurais e urbanas.

Para esse caso optamos por executar os cálculos pelo método de Kirpich, indicado para o método racional que é o método de cálculo da vazão de projeto para bacia de contribuição adotada neste estudo.

O tempo de concentração é calculado pela expressão:

$$Tc = \left(\frac{0{,}294 \cdot L}{\sqrt{I}}\right)^{0{,}77}$$

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 consideravel de seu volume retida através das depressões do terreno (mais ou menos dependendo da geomorfologia), do

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 ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
DE EDIFICAÇÃO NÃO MUITO DENSA: partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	0,60 a 0,70
DE EDIFICAÇÃO COM POUCAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas.	0,50 a 0,00
DE EDIFICAÇÃO COM MUITAS SUPERFÍCIES LIVRES: partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas, ruas com bastas áreas verdes.	0,25 a 0,50
DE SUBÚRBIOS COM ALGUMA EDIFICAÇÃO: partes de propriedades 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 APUD 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 no 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO HIDROLÓGICO;

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, 24 de junho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelilon Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112799-7

PREFEITURA DE PIÊN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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 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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 *Equipe Técnica.*

Oélton 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 Osasco***, 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.

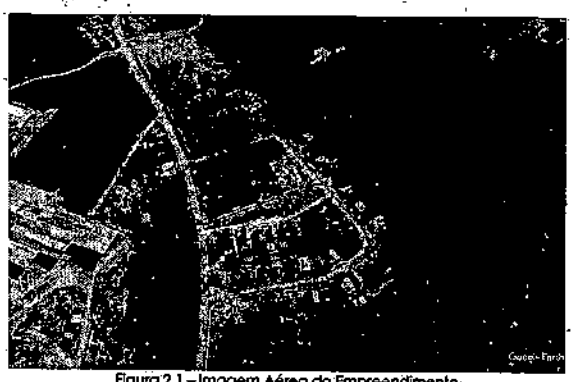


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 à ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção.

Na Tabela abaixo são apresentadas os tipos e finalidade das investigações realizadas.

Tabela 3-1 – Investigações Geotécnicas Utilizadas

INVESTIGAÇÕES	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 Intermediária (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 Osasco 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
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] Argila Marrom Escura	7,00	[illegible]57
[illegible]	[illegible]	3425+ [illegible]	[illegible]	Argila Escura	4,60	0,59

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	4,30
4	3,18
5	2,78
6	2,57
7	2,45
8	2,36
9	2,31
10	2,26
11	2,23
12	2,20
13	2,18
14	2,16
15	2,14
16	2,13
17	2,12
18	2,11
19	2,10
20	2,09
>20	2,09

Fonte: DNIT 2006

Tabela 3-4 – Limites do CBR

Limite Superior			
x	t	s	LS
5,80	0,29	1,70	5,97
Limite Inferior			
x	t	s	LS
5,80	0,29	1,70	5,63

Fonte: Arquivo Pessoal

Como todos os valores estão dentro do intervalo calculados não foi preciso nova análise.

Os valores estatísticos encontrados foram:

ISCp = X – K. S / (N) ½

K = 1,29 – Valor do coeficiente usado é aquele relativo ao intervalo de confiança de 90%.

Tabela 3-5 – Cálculo do ISC de Projeto

x	k	s	n	ISCp
5,80	1,29	1,70	12	5,25

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

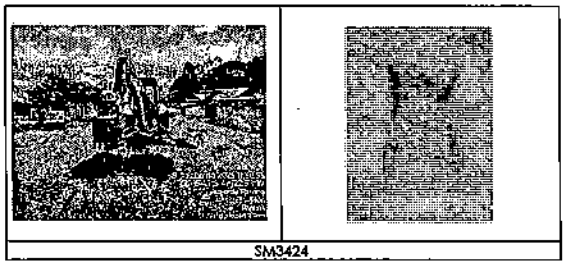
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

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:

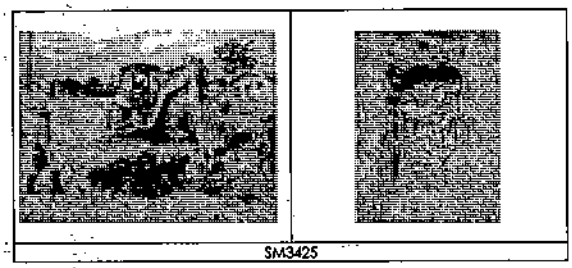
- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem



SM3424

3 - ESTUDO GEOTÉCNICO

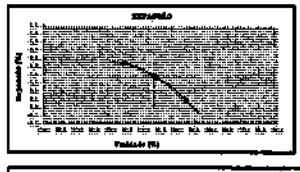


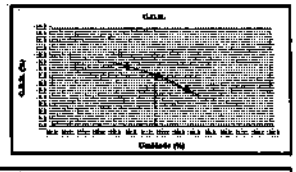
SM3425

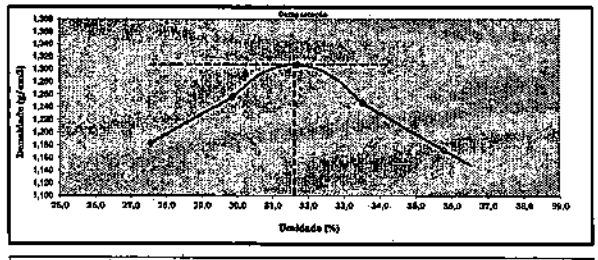
3.6 Boletim de sondagem

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO						MATERIAL	
						ANGICO SEGUNDO RECORTE	
MEDIDA/ENSAIO		CAMADA			ENERGIA	DATA	
			0,10 A 0,30		NORMAL	21/04/2020	
ESTACA		POSIÇÃO			ESTUDO	FURO/SEL	AMOSTRA
0+000		E.T.			SOLO NATURAL		
COMPACTAÇÃO (NBR 7182)						UMIDADE NATURAL	
AGUA ACRESCENTADA	13,450	1040	1160	1280	1400	Cápsula Nº:	
CILINDRO Nº:						Cápsula + Solo Úmido (g)	
CILINDRO + SOLO ÚMIDO						Cápsula + Solo Seco (g)	
PESO DO CILINDRO	4049	4049	4195	4198	4208	Peso da Cápsula (g)	
SOLO ÚMIDO	5478	5529	5975	5844	5697	Água (g)	
VOLUME DO CILINDRO	2305	2304	2305	2310	2329	Solo Seco (g)	
DENSIDADE ÚMIDA	1,548	1,599	1,721	1,664	1,591	Umidade %	
CAPSULA Nº:						MÉDIA	
CAPSULA + SOLO ÚMIDO						NORMA	
CAPSULA + SOLO SECO						DNER 49-76	
PESO DA ÁGUA	10,08	21,80	20,84	26,37	24,24	NBR 7182/86	
TARA DA CAPSULA	18,05	14,20	16,55	16,37	16,19		
PESO DO SOLO SECO	69,35	71,69	64,81	72,72	67,78	Hot 31,6 %	
TEOR DE UMIDADE	27,6	29,9	31,7	32,5	34,6	Dmax 1,307 g/cm3	
DENSIDADE SECA	1,392	1,288	1,269	1,248	1,172		







Hnatural		Hot	31,6	%	I.S.C.	7,0	%
33,6%		Dmax	1,307	g/cm3	Exp.	0,37	%

3 - ESTUDO GEOTÉCNICO

CBR

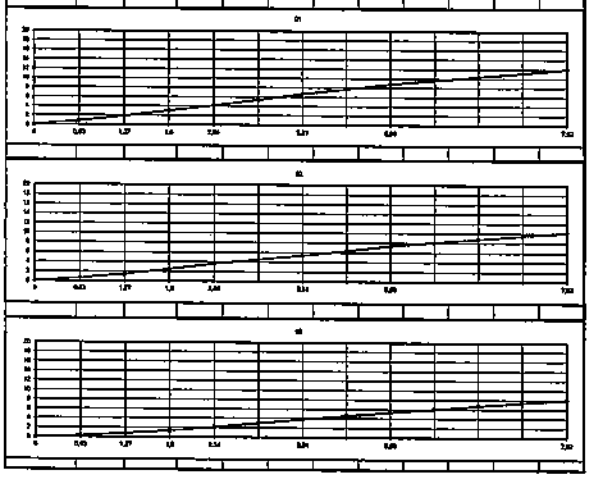
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO	4	3	28					
13/04/2026	0 h									
13/04/2026	24 h									
15/04/2026	48 h							NORMA	DNER	49-74
14/04/2026	72 h									
15/04/2026	96 h									
% de Expansão			0,58	0,37	0,06					

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

No. PRENSA | K | 0,10379

TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				4		3		28			
0,5 MM	0,63 mm					0,60		0,63		0,53	
1	1,27					1,27		1,45		0,72	
1,5	1,90					2,01		2,09		1,01	
2	2,54					4,10		3,48		2,16	
3	3,81					6,64		5,48		3,84	
4	5,08					8,62		7,27		5,40	
5	6,35					10,94		10,17		6,30	
PISTÃO	77,0 cm²			PC=	4,25	PC=	3,63	PC=	2,38		
CORRIG.	71 0,0 cm²			PC=	8,83	PC=	7,27	PC=	5,40		
	70 0,0 cm²			ISC=	5,98	ISC=	5,27	ISC=	3,19		
I.S.C.	77,1 cm²			ISC=	8,37	ISC=	6,99	ISC=	5,12		
	ADOTADO				8,4		7,0		5,1		



Página 2

DAVANTI

LOCAL AVALIADO	RUA CRAVO	MATERIAL	AREIA MARROM ESCURA
CIDADE / ESTADO	PIEN / PR	CAMADA	0,10 A 1,50
ENERGIA	NORMAL	DATA	13/04/2026
ESTACA	0+000	POSIÇÃO	E.E.
ESTUDO	SOLO NATURAL	FURO/ST	1
AMOSTRA	1

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula + solo úmido	Peso da capsula + solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Número de golpes
61	17,73	14,39	6,73	3,34	8,66	38,6	47
42	16,63	13,90	7,20	2,76	6,70	41,5	42
64	15,24	12,84	6,79	2,56	6,89	43,6	30
75	18,56	12,38	6,04	2,97	6,55	45,3	22
34	16,81	13,45	7,64	2,85	5,81	48,4	15

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula + solo úmido	Peso da capsula + solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
58	15,45	13,24	6,98	1,11	3,36	33,0	33,2
24	12,82	11,10	6,61	0,60	2,95	33,7	
19	15,20	12,42	6,89	0,84	2,53	33,2	
18	11,69	10,45	6,94	1,14	3,51	32,5	
23	11,97	11,04	6,25	0,93	2,79	33,3	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		21
Amostra + tara + água	(g)	140,69
Amostra + tara	(g)	139,21
Tara	(g)	17,70
Umidade	(%)	1,1
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	76,29
Solo seco passado # 10	(g)	923,71
Solo seco ens. # 10	(g)	914,06
Amostra total Seca	(g)	990,37
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,96

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
	0,00	990,4	100,0	
2"	0,00	990,4	100,0	
1"	0,00	990,4	100,0	
3/4"	0,00	990,4	100,0	
3/8"	14,27	976,1	98,6	
4	59,47	950,9	96,0	
10	76,29	914,1	92,3	92,3
40	12,00	86,80	87,6	81,9
200	22,50	76,46	77,2	71,3

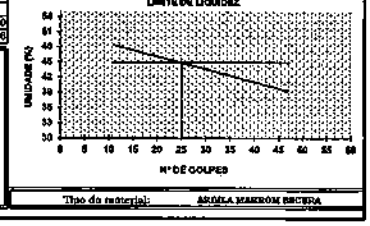
RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS

LL	44,8
LP	33,2
IP	11,6

GRANULOMETRIA

# 10	92,3
# 40	81,9
# 200	71,3
IG	9
HRB	A7-5



Tipo do material: AREIA MARROM ESCURA

Engenheiro responsável

Laboratorista

CBR

DAVANTI

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL AVALIADO	RUA CRAVO	MATERIAL	AREIA ESCURA
CIDADE / ESTADO	PIEN / PR	CAMADA	0,00 A 1,50
ENERGIA	NORMAL	DATA	13/04/2026
ESTACA	0+000	POSIÇÃO	E.E.
ESTUDO	SOLO NATURAL	FURO/SH	1
AMOSTRA	1

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	760	820	880	1040	1180
CILINDRO No.	09	11	27	20	28
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	12050	12170	12267	12320	12301
PESO DO CILINDRO	4308	4160	4312	7282	4895
SOLO ÚMIDO	3842	4014	4275	4324	4304
VOLUME DO CILINDRO	2313	2302	2336	2329	2329
DENSIDADE ÚMIDA	1,661	1,744	1,83	1,813	1,795
CAPSULA No.	44	15	6	577	511
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	1219,04	1223,83	1176,67	1133,63	1334,47
CAPSULA + SOLO SECO	97,76	1200,11	1156,97	1115,77	1309,09
PESO DA ÁGUA	20,18	23,42	20,75	17,61	25,38
PARA DA CAPSULA	16,99	16,36	17,06	14,63	17,08
PESO DO SOLO SECO	81,86	83,76	79,86	83,44	91,01
TEOR DE UMIDADE	24,7	24,8	26,8	20,7	23,6
DENSIDADE SECA	1,327	1,377	1,430	1,387	1,347

UMIDADE NATURAL

Cápsula nº:	27	h	10
Cápsula + Solo Úmido (g)	154,44		7149,06
Cápsula + Solo Seco (g)	145,15		7141,04
Peso da Cápsula (g)	16,93		16,65
Água (g)	36,29		37,82
Solo Seco (g)	94,22		97,61
Umidade %	38,5		38,9
Média	38,6		

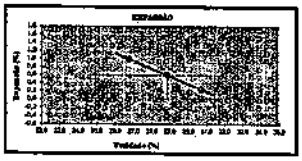
NORMA

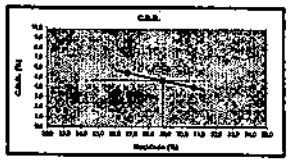
DNIT 49-74

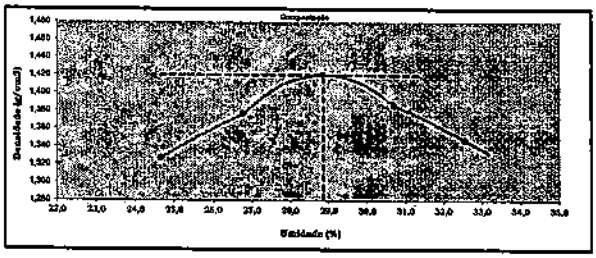
NBR 7182/86

Hot 28,9 %

Dmax 1,420 g/cm3







Hnatural	Hot	28,9	%	I.S.C.	4,6 %
38,8%	Dmax	1,420	g/cm3	Exp.	0,59 %

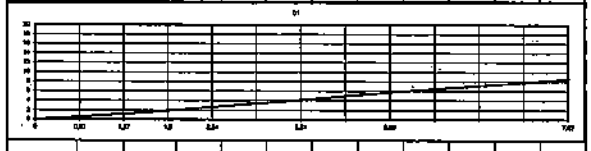
ENSAIO DE EXPANSÃO

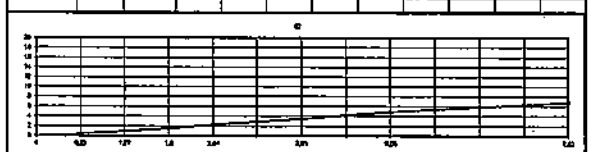
DATA	TEMPO	CILINDRO	11	27	20					
12/04/2026	0 h									
13/04/2026	24 h									
14/04/2026	48 h							NORMA	DNER	49-74
15/04/2026	72 h									
15/04/2026	96 h		1,25	0,75	0,31					
% de Expansão			0,86	0,69	0,24					

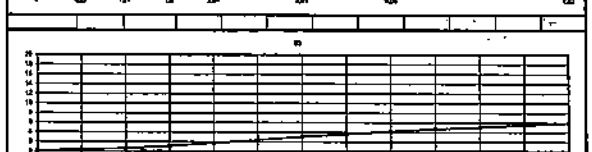
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

No. PRENSA | K | 0,10379

TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				11		27		20			
0,5 MM	0,63 mm										
1	1,27										
1,5	1,90										
2	2,54										
3	3,81										
4	5,08										
5	6,35										
PISTÃO	77,0 cm²			PC=	2,89	PC=	3,36	PC=	1,66		
CORRIG.	77 0,0 cm²			PC=	5,71	PC=	4,88	PC=	4,18		
	70 0,0 cm²			ISC=	3,69	ISC=	6,25	ISC=	2,66		
I.S.C.	77,1 cm²			ISC=	5,41	ISC=	4,63	ISC=	3,04		
	ADOTADO				5,4		4,6		3,9		







Página 2

DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ARRUAMENTO: RUA OSASCO		MATERIAL: ARGILA ESCURA	
TRECHO/ESTADO: PIÊN / PR	CAMADA: 0,05 A 1,00	ENERGIA: NORMAL	DATA: 12/04/2025
ESTACA: 0+000	FURO/SEC: 1	ESTUDO: SOLO NATURAL	AMOSTRA: 1

LIMITE DE LIQUIDEZ — DNER-ME 44-71 — NBR 6459/84

CAPSULA No.	Peso da capsula + solo úmido	Peso da capsula + solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Numero de golpes
67	24,35	17,80	5,83	2,35	6,12	38,4	31
66	14,69	12,18	6,04	2,51	6,14	40,9	28
59	15,43	13,21	5,76	2,22	7,45	43,2	20
29	17,25	14,36	5,80	2,87	6,56	48,0	17
01	18,39	15,20	5,81	3,16	6,56	46,3	9

LIMITE DE PLASTICIDADE — DNER-ME 82-63 — NBR 7180/84

CAPSULA No.	Peso da capsula + solo úmido	Peso da capsula + solo seco	Peso da capsula	Peso da água	Peso do solo seco	Porcentagem de água	Limite de Plasticidade
62	9,48	8,56	6,19	0,92	2,45	33,6	33,4
60	11,41	10,09	6,10	1,36	3,85	34,4	
123	10,48	10,09	7,80	0,75	2,29	33,2	
23	11,04	10,36	8,25	0,68	2,10	32,9	
17	10,78	10,02	7,72	0,76	2,30	33,0	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

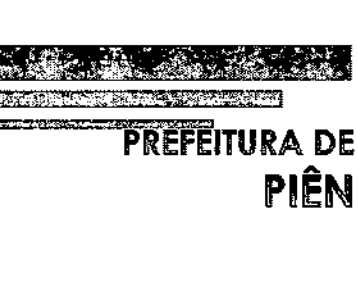
UMIDADE		
Capsula nº		123
Amostra + tara + água	(g)	106,39
Amostra + tara	(g)	105,12
Tara	(g)	17,75
Umidade	(%)	1,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	9,41
Solo úmido passando # 10	(g)	990,59
Solo seco pass. # 10	(g)	978,40
Amostra total Seca	(g)	985,81
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,57

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,8	100,0	
1"	0,00	985,8	100,0	
3/4"	0,00	985,8	100,0	
3/8"	6,95	978,9	99,1	
4	6,32	982,6	99,7	
10	28,41	978,4	99,0	99,0
40	12,54	85,93	87,2	88,3
200	29,46	69,11	70,1	69,4

RESULTADOS

INDICES FÍSICOS	
LL	44,0
LP	33,4
IP	10,6
GRANULOMETRIA	
# 10	99,0
#40	88,3
#200	69,4
I G	6
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 terça-feira, 17 de junho de 2025, contendo 19 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelfon Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancellier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA OSASCO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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 Horário.....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 Nazaria	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 Wameling 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 executiva de pavimentação da *Rua Osasco*, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência da ATA DE REGISTRO DE PREÇOS Nº 26/2024, 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.

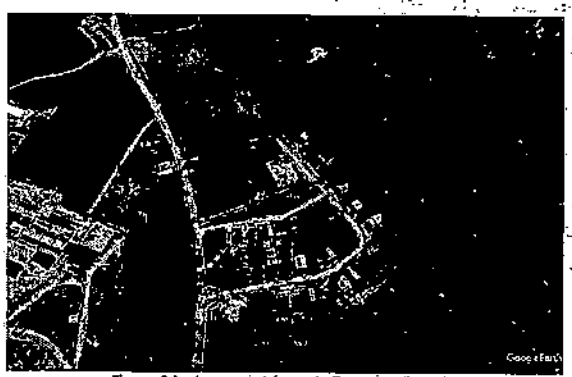


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA
2 - APRESENTAÇÃO:

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 do 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	ÔN	CS	CD	RSR
TERÇA – FEIRA	CRESCENTE	0	0	0	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	36	3	1	0	0
QUARTA – FEIRA	CRESCENTE	0	0	0	0	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	42	3	1	1	0
QUINTA – FEIRA /	CRESCENTE	0	0	0	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	35	3	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	ÔN	CS	CD	RSR	TOTAL
QUARTA – FEIRA 6:00H ÀS 19:00H	35	3	1	1	0	40
QUARTA – FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	42	3	1	1	0	47
Fh	1,2	1	1	1	0	1,18

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	0	0	0	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	43	3	1	0	0
QUARTA – FEIRA	CRESCENTE	0	0	0	0	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	50	3	1	1	0
QUINTA – FEIRA /	CRESCENTE	0	0	0	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	42	3	0	1	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	45
Ônibus	3
Caminhão Simples	1
Caminhão Duplo	1
Semi-Reboque	0
TOTAL	50

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

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO %		
	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	47	3	1	1	0
2027	49	3	1	1	0
2028	51	3	1	1	0
2029	53	4	1	1	0
2030	55	4	1	1	0
2031	57	4	1	1	0
2032	59	4	1	1	0
2033	61	4	1	1	0
2034	63	4	1	1	0
2035	65	5	1	1	0
2036	67	5	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	ÔN	CS	CD	RSR
	0	0,79	1,149	4,757	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	8,649	1578,5163	1578,516303
2027	182,5	9,029	1647,74709	3226,263395
2028	182,5	9,425	1720,01504	4946,278436
2029	182,5	9,836	1795,45343	6741,731863
2030	182,5	10,226	1866,2498	8607,981684
2031	182,5	10,829	1939,83957	10547,82023
2032	182,5	11,048	2016,3299	12564,15014
2033	182,5	11,464	2095,83632	14659,98646
2034	182,5	11,937	2178,46297	16838,47139
2035	182,5	12,361	2255,82529	19094,29668
2036	182,5	12,800	2335,92068	21430,2203

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 comunicados.

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, 17 de junho 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 Técnica
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	12/06/2025
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 Tebeira	Laboratorista	RG. 5.045.861

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Osasco***, 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 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 Osasco

Município: Pilar - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva	Malha_Norte	Malha_Este	Altitude	Observações
0+0,000	0,000	0,00	7.112.657,798	661.731,955	932,297	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.665,042	661.750,597	933,606	
2+0,000	40,00	20,00	7.112.672,288	661.769,239	934,913	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.679,530	661.787,881	936,220	
4+0,000	80,00	60,00	7.112.686,775	661.806,523	937,728	
5+0,000	100,00	80,00	7.112.694,019	661.825,165	939,779	
6+0,000	120,00	100,00	7.112.701,263	661.843,807	941,250	
6+10,000	130,00	120,00	7.112.704,885	661.853,128	941,302	

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 quinta-feira, 12 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

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3446 3469

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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 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 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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Odilon 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 Osasco**, 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 terça-feira, 17 de junho de 2025, contendo 9 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	12/06/2025
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.

Oélton 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 Concelier 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 Osasco**, foram desenvolvidos de acordo com o termo de referência do 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
2 - APRESENTAÇÃO:

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 qualquer outros considerados prejudiciais. Serviço esse que deverá ser executado pelo contrato e assumirá a responsabilidade por qualquer dano causado.

3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

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

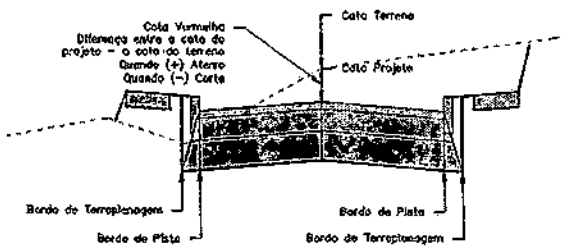
SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal

3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

3.7 Nota de Serviço de Terraplenagem

Abaixo segue imagem com instruções para leitura e interpretação da nota de serviço.



3 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Nota de Serviço Tabela

R.Osasco R.Osasco 0+0.000 6+10.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Terraplenagem			Pista									Pista			Terraplenagem		
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. (%)
-4.000	931.817	-2.00	-3.500	931.827	-2.00	0+0.000			932.297	932.297	0.000	3.500	931.827	-2.00	4.000	931.817	-2.00
-4.000	933.125	-2.00	-3.500	933.135	-2.00	1+0.000			933.605	933.436	0.169	3.500	933.135	-2.00	4.000	933.125	-2.00
-4.000	934.432	-2.00	-3.500	934.442	-2.00	2+0.000			934.912	934.954	-0.041	3.500	934.442	-2.00	4.000	934.432	-2.00
-4.000	935.740	-2.00	-3.500	935.750	-2.00	3+0.000		BVC	936.228	936.207	0.023	3.500	935.750	-2.00	4.000	935.740	-2.00
-4.000	937.246	-2.00	-3.500	937.256	-2.00	4+0.000		EVC	937.726	937.638	0.087	3.500	937.256	-2.00	4.000	937.246	-2.00
-4.000	939.293	-2.00	-3.500	939.303	-2.00	5+0.000		BVC	939.775	939.848	-0.076	3.500	939.303	-2.00	4.000	939.293	-2.00
-4.000	940.770	-2.00	-3.500	940.780	-2.00	6+0.000		EVC	941.250	941.231	0.019	3.500	940.780	-2.00	4.000	940.770	-2.00
-4.000	940.822	-2.00	-3.500	940.832	-2.00	6+10.000			941.302	941.302	0.000	3.500	940.832	-2.00	4.000	940.822	-2.00

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRÊNAGEM

RUA OSASCO

DAVANTI ENGENHARIA

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

48 3466-3489

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 quinta-feira, 12 de junho de 2025, contendo 12 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Deliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 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, 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 Nazaria	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 179.364-0
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 Osasco*, 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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 abrongência 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 a escoamento superficial da água, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no Álbum de Projetos-tipos de Dispositivos de drenagem - DNIT.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Meio-fio
- Caixas coletoras com boca de lobo e grelha de concreto
- Caixas de ligação e passagem - CLP;
- Galerias de concreto para águas pluviais.

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 dada 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
3 - PROJETO DE DRENAGEM

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 do bacia é determinada pelo seu divisar 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 dos 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 hidram, desenvolvido pela 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

Tabela 1-1 – Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL	DESCRIÇÃO	Mínimo	Média	Máximo
CONCRETO	Acabado a colher de pedreiro	0,011	0,013	0,015
	Acabado a desempenadeira	0,013	0,015	0,016
	Acabado com nata grossa	0,015	0,012	0,020
	Bem assentado	0,014	0,017	0,020
	Lançado com seção regularizada	0,016	0,019	0,023
	Lançado com seção ondulada	0,019	0,022	0,025
	Sobre rocha bem escavada	0,017	0,020	0,025
	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, ésse 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 adequada 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

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE DRENAGEM

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 Urbano (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 Hidráulica – 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);

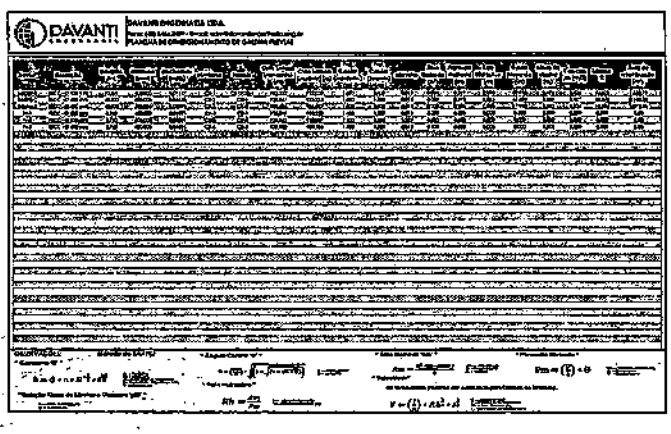
3.8.3 *Declividade Média*

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:

$$I = [\Delta h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
Δh – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

3.9 Planilha de Dimensionamento



3 - PROJETO DE DRENAGEM

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 pela apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 24 de junho de 2025, contendo 14 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridas, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Canceller Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE
PIÊN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

(48) 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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 da 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 179.364-0
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 Osasco***, foram desenvolvidas 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.

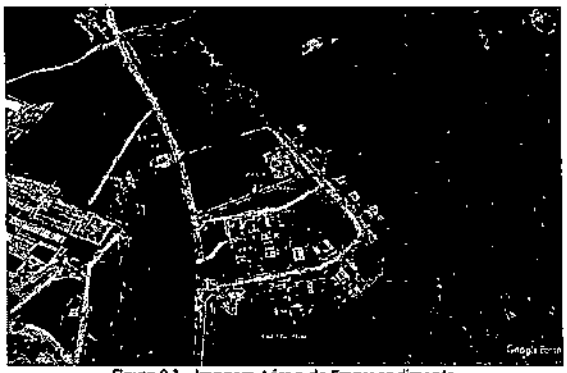


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

2 - APRESENTAÇÃO:
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, de autoria do Engº Murilo 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.

3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
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 nas 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 do Tráfego	Número "N" de Projeto (USACE)	Np	10 anos	2,14E+07
	Determinação do Desvio 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. Murilo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras:

$ISB = 20,00$ → $Hn = 47,80$ cm

$ISb = 80,00$ → $Hm = 21,80$ cm

$R \cdot K_R + B \cdot K_B \geq H_{20}$

$R \cdot K_R + B \cdot K_B + h_{20} \cdot K_S \geq Hn$

Cálculo teórico das espessuras

ISC (%)	ISC (%)	Espessuras (cm)					NE	Verificação Estrutural	ADOTADO
		CBUQ	Base	Sub-base h20	Total	NM	Estrutura Equivalente		
SL	SB	R	B	SB					
5	20	5,00	11,0	28,8	16,0	47	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	23,00 cm	42,0 cm	

* A espessura da base foi ajustada para satisfazer ao método construtivo

Resumo dos Cálculos - MÉTODO DNER ADOTADO

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		B= 14,00 cm	SB= 23,00 cm	42,0 cm	

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

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	Rua Osasco, Piên - PR, 83860-000	3,5 km
Brita 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Osasco, Piên - PR, 83860-000	3,5 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	Rua Osasco, Piên - PR, 83860-000	75,3 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	76,8 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Osasco, Piên - PR, 83860-000	3,5 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 terça-feira, 17 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

DAVANTI ENGENHARIA
4 - TERMO DE ENCERRAMENTO

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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 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: 83560-000 – 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.*

Oélton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.263-2
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

DAVANTI ENGENHARIA

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da **Rua Osasco**, 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
2 - APRESENTAÇÃO:

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 usa técnica etc., não necessitam ser acessíveis.

As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais necessitam ser acessíveis em suas áreas de usa 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).

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

✓ 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,

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

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 comanda, 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 passam 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.

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

- **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 contínua, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a

3 - PROJETO DE URBANIZAÇÃO

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 autorizados (por exemplo, casos de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outras 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 pela apoio e colaboração durante a execução do projeto.

Este termo de encerramento é assinado terça-feira, 17 de junho 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

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

RUA OSASCO

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	17/06/2025
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 das Sinais de Regulamentação 19
Tabela 3-7 – Características dos Sinais de Regulamentação 19
Tabela 3-8 – Características das 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;

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 Osasco***, 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

2 - APRESENTAÇÃO:

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.

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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).

Branco, 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	Munsell Tonalidade/Valor/Cromaticidade
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 da pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticas aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outras.

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 executado com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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 utilizado 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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	60
Veículo não Volátil	36	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	50	-
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	85
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	1,45	-
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 proeminentes de ésteres acrílicos e estireno.
Resistência ao intemperismo – 400 h - cor - integridade	Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 8,5/14 e 8,5 YR 7,5/14)
Preta	N 0,8
Azul	5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)
Vermelha	7,5 R 4/14 (tolerância 7,8 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-reconhecidas e legalmente instituídos.

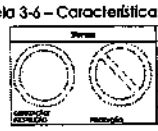
3.2.1 *Sinalização de Regulamentação*

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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.

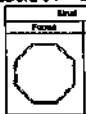
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

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 externa	Branca
		Orla interna	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Arquivo DENATRAN

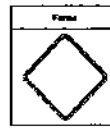
Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

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 do 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 bloquele 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 retorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativadas 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:

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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.

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

IV. Materiais utilizados

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificada no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retorrefletiva.

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 colocada 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

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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 da término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo passa 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.

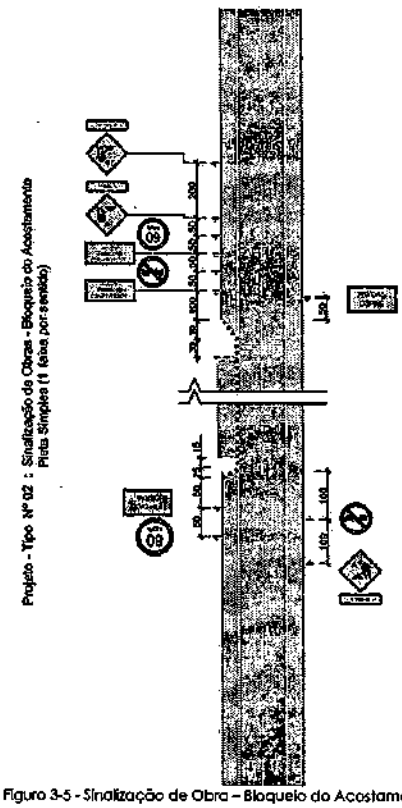


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

- cone ou cilindro
- barreira classe I e II
- barreira classe III
- sentido da circulação
- terminação intermitente
- bombeiro apoiado em cone
- placa em coluna simples
- placa em coluna dupla

Notas: 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 construção para mudança de faixa de tráfego
- 30 m, na sinalização 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, 17 de junho de 2025, contendo 32 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridas, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Canceller Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7

PREFEITURA DE PIÊN

MEMROIAL DE CÁLCULO

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

48 - 3465-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 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 179.364-0
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 Osasco**, 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.

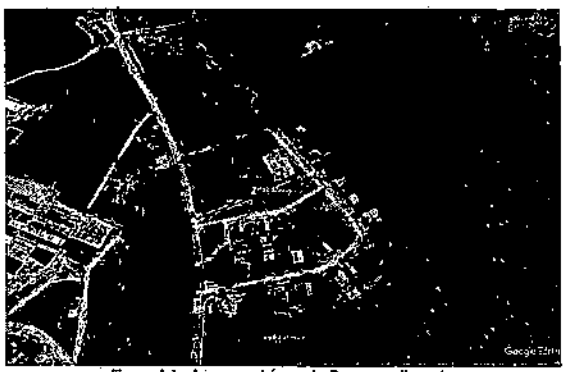


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

2 - APRESENTAÇÃO:

3 MEMORIAL DE QUANTITATIVOS

Inicialmente a equipe de projetistas e auxiliares foram a campo para realizar os serviços topagráficos, geotécnicas, estudo de tráfego e relatórios fotográficos da situação atual do empreendimento.

Após a conclusão dos serviços de campo a equipe de escritório procedeu com o download e processamento dos dados sendo então diagnosticados as intervenções necessárias para implantação da obra.

Conhecendo a realidade e as necessidades do local, foi discutido junto com o corpo técnico do município quais as soluções mais adequadas para tal situação.

Foi informado ao município a disponibilidade de espaço em todos os segmentos da via e desta forma o gabarito foi dimensionado de acordo com a disponibilidade existente e o plano diretor.

Concluídos os projetos foram levantados os quantitativos a partir das Peças Gráficos 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

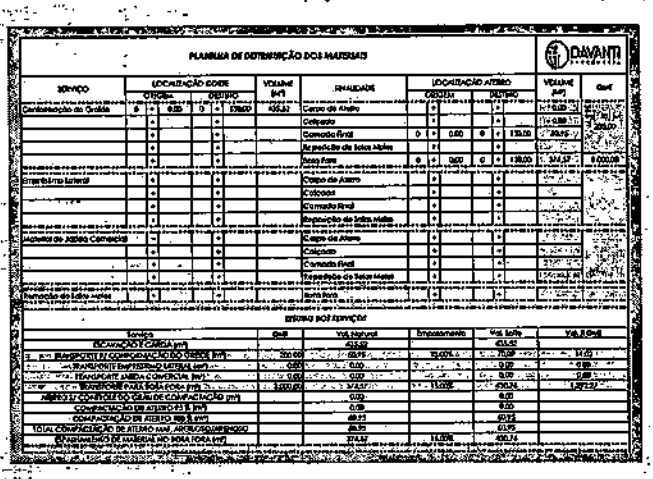
Remoção de Estruturas de Concreto							
Trecho	LOCALIZAÇÃO INÍCIO			FINAL			Area (m²)
1 - LE	0	+	0,940	0	+	8,230	12,47
1 - LE	0	+	108,670	0	+	109,900	1,20
						Total de Área (m²)	13,67
DMT (Km)	3,00					Espessura Estimada	0,08
						Volume total (m³)	1,09
						Transporte do Material Removido (m³ * Km)	3,28

Remoção de Revestimento Asfáltico							
Trecho	LOCALIZAÇÃO INÍCIO			FINAL			Area (m²)
1 - EX	0	+	0,940	0	+	6,620	44,88
						Total de Área (m²)	44,88
DMT (km)	3,00					Espessura Estimada	0,05
						Volume total (m³)	2,24
						Transporte do Material Removido (m³ * Km)	6,73

3.2 TERRAPLANAGEM

Relatório de Cálculo de Volume — DAVANTI ENGENHARIA

Eixo		Distancias(m)		Area(m²)		Volume Parcial (m³)		Volume Acumulado (m³)	
Eixo	km	Extensao	Semi distancia	Corte	Aterro	Corte2	Aterro2	V.A.Corte.	V.A.Aterro.
	0+000,00	0,00	0,00	3,72	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	1,87	0,51	55,86	6,73	55,86	6,73
	0+040,00	40,00	10,00	3,26	0,62	51,28	11,49	107,14	18,22
	0+060,00	60,00	10,00	2,95	0,48	62,10	10,96	169,24	29,18
	0+080,00	80,00	10,00	2,79	0,58	57,41	10,54	226,65	39,72
	0+100,00	100,00	10,00	5,07	0,18	86,11	7,62	312,76	47,34
	0+120,00	120,00	10,00	3,10	0,73	89,20	9,13	401,96	56,47
	0+130,00	130,00	5,00	3,61	0,17	33,56	4,48	435,52	60,95



PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

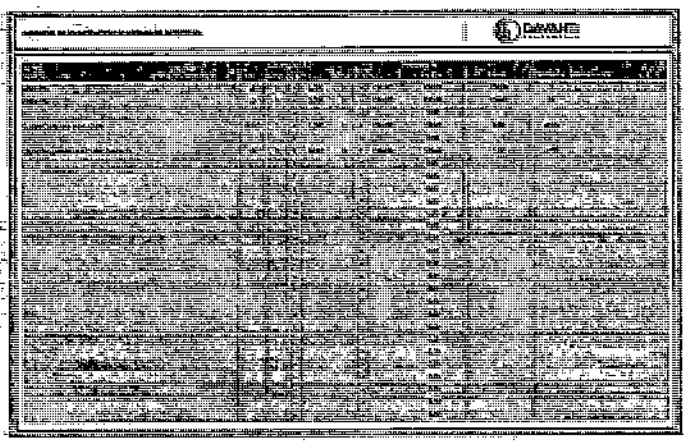
DAVANTI

SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO SOBE						Volume (m³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						Volume (m³)	Qtd
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Compactação do Grelha	0	+	0,00	0	+	178,00	456,32	Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada final	0	+	0,00	0	+	178,00		
		+			+			Reposição de telas Metas		+			+			
		+			+			Base Asfalto	0	+	0,00	0	+	178,00		
Empréstimo Lateral		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada final		+			+			
		+			+			Reposição de telas Metas		+			+			
Material de Jazida Comercial		+			+			Corpo de Aterro		+			+			
		+			+			Calçada		+			+			
		+			+			Camada final		+			+			
		+			+			Reposição de telas Metas		+			+			
Remoção de telas metas		+			+			Bota fora	0	+			+			

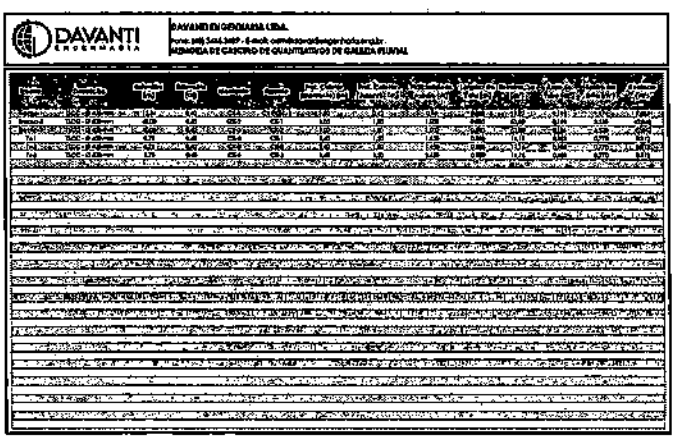
BALANÇO DOS SERVIÇOS

Serviços	Qtd	Vol. Natural	Empolamento	Vol. Solto	Vol. Final
ESCAVAÇÃO E CARGA (m³)		433,82		433,82	
TRANSPORTE DE COMPACTAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	60,00	15,00%	70,00	141,82
TRANSPORTE EMPRÉSTIMO LATERAL (m³)	0,00	0,00	0	0,00	0,00
TRANSPORTE JAZIDA COMERCIAL (m³)	0,00	0,00		0,00	0,00
BOTA FORA (m³)	3.000,00	3.743,32	15,00%	4.304,82	1.877,32
ATERRO E COMPACTAÇÃO GRAU DE COMPACTAÇÃO (m³)		0,00		0,00	
COMPACTAÇÃO DE ATERRO 95% (m³)		0,00		0,00	
SOLO COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100 % (m³)		456,32		479,13	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		456,32		479,13	
REMANEJAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		374,32	15,00%	430,74	

DAVANTI ENGENHARIA



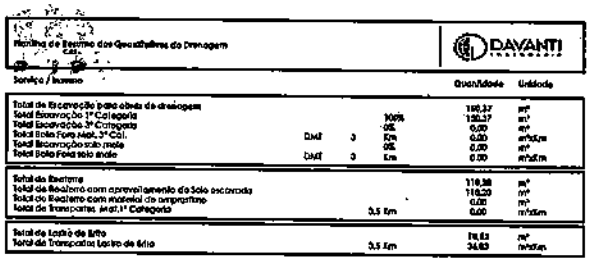
DAVANTI



DAVANTI ENGENHARIA

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

MEMÓRIA DE CÁLCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL



Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem

DAVANTI ENGENHARIA

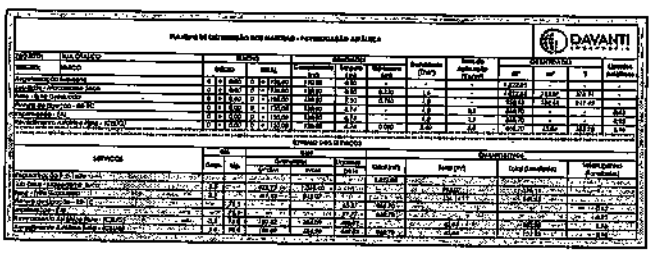
Serviço / Insumo				Quantidade	Unidade
Total de Escavação para obras de drenagem				150,37	m³
Total Escavação 1ª Categoria			100%	150,37	m³
Total Escavação 3ª Categoria			0%	0,00	m³
Total Bota Fora Mat. 3ª Cat.	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total Escavação solo mole			0%	0,00	m³
Total Bota Fora solo mole	DMT	3	Km	0,00	m³xKm
Total de Reaterro				110,38	m³
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				110,20	m³
Total de Reaterro com material de empréstimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			3,5 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				18,83	m³
Total de Transportes Lastro de Brita			3,5 Km	34,83	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Cal
BCC - Ø 400 mm	1,00

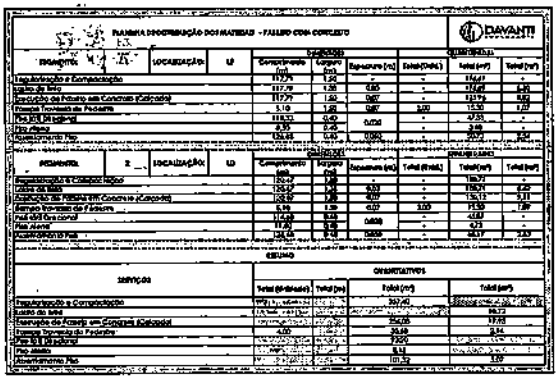
Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidades	
Serviço	m	unid.
Meio Fio	265,00	
Caixa Coletora com Grelha		1,00
Ligação Gerada em Caixa Existente		1,00

3.4 PAVIMENTAÇÃO

458



3.5 URBANIZAÇÃO



PLANILHA DISCRIMINAÇÃO DOS MATERIAIS - FAIXAS COM CONCRETO

DAVANTI

DESCRIÇÃO	LOCALIZAÇÃO:	LD	QUANTIDADES					
			Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			117,79	1,60	-	-	174,47	-
Lastro de brita			117,79	1,60	0,05	-	174,47	8,72
Execução de Pisada em Concreto (Calçada)			117,79	1,60	0,07	-	187,95	9,93
Espera Provisória de Pedestre			5,10	1,60	0,07	3,00	15,30	1,07
Pre-fill (Padrão)			118,53	0,40	0,10	-	47,35	-
Piso Alerta			8,35	0,40		-	3,48	-
Assentamento Pisa			126,88	0,40	0,0800	-	50,51	4,04

DESCRIÇÃO	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	QUANTIDADES					
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação				120,49	1,60	-	-	192,77	-
Lastro de brita				120,49	1,60	0,05	-	178,74	8,93
Execução de Pisada em Concreto (Calçada)				120,49	1,60	0,07	-	192,12	9,11
Espera Provisória de Pedestre				5,10	1,60	0,07	3,00	15,30	1,07
Pre-fill (Padrão)				11,48	0,40	0,1000	-	4,59	-
Piso Alerta				11,80	0,40		-	4,72	-
Assentamento Pisa				126,88	0,40	0,0800	-	50,51	2,53

RESUMO

SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação	[illegible]	[illegible]	367,40	[illegible]
Lastro de brita	[illegible]	[illegible]	[illegible]	17,65
Execução de Pisada em Concreto (Calçada)	[illegible]	[illegible]	354,06	17,95
Espera Provisória de Pedestre	4,00	[illegible]	20,40	2,14
Pre-fill (Padrão)	[illegible]	[illegible]	7,00	[illegible]
Piso Alerta	[illegible]	[illegible]	8,13	[illegible]
Assentamento Pisa	[illegible]	[illegible]	101,72	5,07

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.Osasco-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
2BD8D	RUA_SV	RUA	0+2,58	L=0,45x0,25m	LD	0,11	R.Osasco	661735,8093	7112655,0043
20576	A-32b_SV	A-32b	6+7,45	L = 0,60m	LE	0,36	R.Osasco	661849,3042	7112707,5904
2B801	A-32b_SV	A-32b	6+0,25	L = 0,60m	LD	0,36	R.Osasco	661845,4906	7112697,6257
1B6DC	A-32b_SV	A-32b	0+6,47	L = 0,60m	LD	0,36	R.Osasco	661739,4329	7112656,4125
20577	A-32b_SV	A-32b	0+13,67	L = 0,60m	LE	0,36	R.Osasco	661743,2464	7112656,4771
29DC2	R-19.4_SV	R-19.4	6+0	ø = 0,60m	LE	0,283	R.Osasco	661843,3583	7112704,5913
1B2AC	R-19.4_SV	R-19.4	1+0	ø = 0,60m	LD	0,283	R.Osasco	661732,0462	7112651,3139
2B301	R-1_SV	R-1	6+8	L = 8,35m	LD	0,526	R.Osasco	661852,7147	7112700,4329
2AFEF	R-1_SV	R-1	0+4,63	L = 0,35m	LE	0,526	R.Osasco	661734,8188	7112663,2022

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.Osasco-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
20952	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661735,8093	0+2,58	LD	Metálico	7112655,0043
20D97	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661849,3042	6+7,45	LE	Metálico	7112707,5904
207C2	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661845,4906	6+0,25	LD	Metálico	7112697,6257
1B64D	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661739,4329	0+6,47	LD	Metálico	7112656,4125
2B4F4	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661743,2464	0+13,67	LE	Metálico	7112656,4771
20983	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661843,3583	6+0	LE	Metálico	7112704,5913
1B32A	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661732,0462	1+0	LD	Metálico	7112651,3139
2B0C2	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661852,7147	6+8	LD	Metálico	7112700,4329
2AF54	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Osasco	661734,8188	0+3,63	LE	Metálico	7112663,2022

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.Osasco-Sinaliza

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
2AF1A	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF19	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF18	LFO-2	76,58	0,1	1x2	2,55	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF17	LFO-2	76,58	0,1	1x2	2,83	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF13	LRE	3,35	0,4	Contínua	1,34	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF0F	LRE	3,35	0,4	Contínua	1,34	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF0B	LRE	3,35	0,4	Contínua	1,34	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF07	LRE	3,35	0,4	Contínua	1,34	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF02	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF01	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AF00	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEFD	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEFC	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF4	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF3	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEF2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEFC	LFO-3	1,38	0,1	Contínua	0,14	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEEB	LFO-3	1,38	0,1	Contínua	0,14	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEE7	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEE6	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEE2	LFO-3	5,02	0,1	Contínua	0,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AEE1	LFO-3	5,02	0,1	Contínua	0,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AD9E	LBO	135,4	0,1	Contínua	13,54	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2AD9D	LBO	129,91	0,1	Contínua	12,99	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar

EQUIPECSOSTA							
Chapa		Película Fundo		Película Legenda/Orla		Suportes	
Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (m2)	Tipo	Qtd (un)
Alumínio	3,968	Tipo I	3,168	Tipo I	0,4504	Coluna Simples	9
EQUIPECSOSTA - PLACAS - 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		

Tintas Faixas	
Material	Qtd (m2)
Tinta acrílica-amarela	12,38
Tinta acrílica-branca	54,39
SEGREC	
Implantação de Faixas	
Tipo	Área (m2)
LFO-3-amarela	7,28
LFO-2-amarela	5,1
LRE-branca	5,36
FTP-branca	12,4
LBO-branca	36,59

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	R1PL	1
	A-32b	4
	R-19.4	1
	R-1	1
TOTAL		9

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	9
TOTAL		9

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	LFO-3	72,8
	LFO-2	153,36
	LRE	13,4
	FTP	56
	LBO	268,91
TOTAL		564,47

PREFEITURA DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA OSASCO

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

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 terça-feira, 24 de junho 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

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	26/06/2025
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 **Cronograma Físico Financeiro** 10
3.4 **BDI** 12
3.5 **Resumo - Planilha de Serviço** 16
3.6 **DMT – Distâncias Médias de Transportes** 17
4 **MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL** 19
4.1 **SERVIÇOS PRELIMINARES** 20
4.1.1 *Placa de Obra* 20
4.1.2 *Demolição e Carga de Calçada/Pavimento* 21
4.1.3 *Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;* 21
4.1.4 *Locação da obra* 22
4.2 **TERRAPLENAGEM** 23
4.2.1 *Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;* 23
4.2.2 *Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;* 24
4.2.3 *Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;* 25
4.2.4 *Espalhamento de Material em Bota Fora* 25
4.3 **DRENAGEM** 26
4.3.1 *Escavação Mecanizada de Vala* 25
4.3.2 *Reaterro de Vala sem controle de compactação* 26
4.3.3 *Lastro de Vala com Pedra Brita* 27
4.3.4 *Galerias de Águas Pluviais* 27
4.3.5 *Caixa Coletora com Boca de Lobo, Tampa e Paredes em Concreto Armado e Fundo em Concreto Simples* 28
4.3.6 *Meio Fio de Concreto Pré-Moldados* 29
4.4 **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA** 30

4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito: 30
4.4.2 Sub-Base de Macadame Seco: 31
4.4.3 Base de Brita Graduada 32
4.4.4 Imprimação com EAI 33
4.4.5 Pintura de Ligação 33
4.4.6 Revestimento Asfáltico 34
4.5 URBANIZAÇÃO 36
4.5.1 Regularização e Compactação Manual do Sub-Leito para Calçadas: 36
4.5.2 Lastro de Brita 37
4.5.3 Piso Tátil 37
4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante 38
4.5.5 Calçada de Concreto 38
4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 40
4.6.1 Sinalização Vertical 40
4.6.2 Sinalização Horizontal 41
4.7 ENSAIOS TECNOLÓGICOS 42
4.7.1 Ensaios de Subleito 42
4.7.2 Ensaios de Base 42
4.7.3 Ensaios da Capa Asfáltica 43
4.7.4 Ensaios de Concreto 43
4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO. 43
4.9 LIMPEZA GERAL 46

5 TERMO DE ENCERRAMENTO 47

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, 195 – Sala 01 – Centro
Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

1.2.1 Equipe Técnica.

Oélton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Mateus Jacques Nazario	Engenheiro Civil	CREA 164.156-6
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 Osasco**, 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.

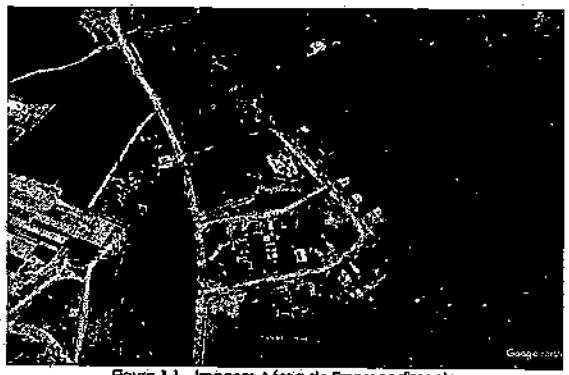


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

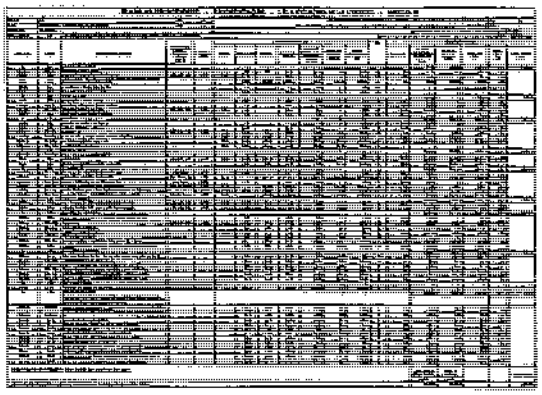
2 - APRESENTAÇÃO:

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 Osasco localizada no município de Pién/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária



DAVANTI ENGENHARIA

3.3 BDI

Na sequência se apresenta a composição do BDI – Benefícios e Despesas Indiretas, utilizado no orçamento do Projeto.

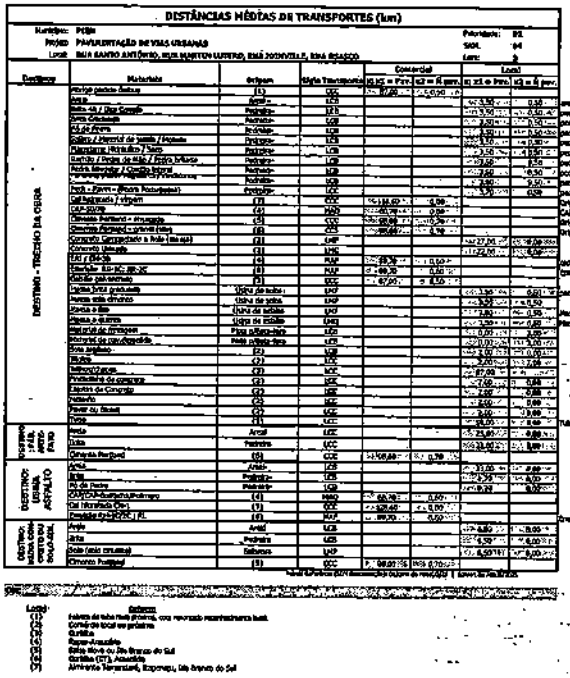
Foi determinado o BDI de 24,03 % para os serviços executados em obra, e BDI de 18,38 % para os materiais adquirido em obra.

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%	

DAVANTI ENGENHARIA

3.4 DMT – Distâncias Médias de Transportes


DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTES (km)

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 dos 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 da 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 2,00x1,125 metro e espessura de 1,25 mm.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

Para fabricação da placa de obra é necessário sarrafos de madeira para o quadro da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de madeira de no mínimo 3" para fixação da placa no chão com concreto magro.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Federal", de versão vigente.

4.1.2 Demolição e Carga de Calçada/Pavimento

Foram identificados locais com calçadas que não se adoptam 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 necessária 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 no 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

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

A locação da obra será executada com teodolito eletrônico.

Caberá ao Engenheiro Responsável da Contratada proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, das 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, é 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 processa de escavação, sempre que houver necessidade, será precedida 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 os sondagem, que contenham material inadequada 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 empreiteira deverá visitar a obra e verificar as condições locais antes de formular seu preço, pois estas ocorrências de solos moles deverão 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, escavada 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL
DAVANTI ENGENHARIA

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 o 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 chegado, 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 umidificada com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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

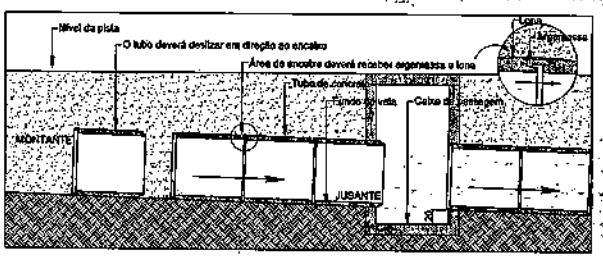
Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicado a compactação com compactador de solos de percussão.

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).

DAVANTI ENGENHARIA
4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL



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 tomado 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 e boca de lobo. 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 bueira executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

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 toda 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 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 da 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 a 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 1,2 kg/m². Dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor.

A imprimação só será executada após liberação da base pelo laboratório e topografia. Deverá ser devidamente varrida por processo mecânico com vassoura mecânica.

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 144/2012 – ES.

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 0,6 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 acopladas 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 2,50 ton/m³ e o teor de asfalto de 6,0%

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 estriado 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 acobamento 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 outras) 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 este 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 assentados juntas, sem o necessidade de rejuntamento.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 plano, 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 na 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

O primeiro passo é instalar os sarrafos de madeira não aparelhada de 2,50 x 10,0 cm no lada externa da calçada obedecendo aos alinhamentos contidas na 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 aça 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 carrinha de mão, após o lançamento do concreto deverá ser feito um nivelamento com régua de madeira, e posteriormente deve ser passada uma vassoura com cerdas semirrígidos, 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 os interfoces da área de circulação de passeio e do 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 construídos 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

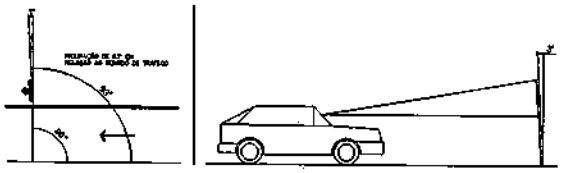
As placas de sinalização de transito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

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 na 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 corbona 3 mm de espessura que serão fixadas no tuba 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 passa 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 executadas 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

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 asfáltico, 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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 das 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 acompanhadas 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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.

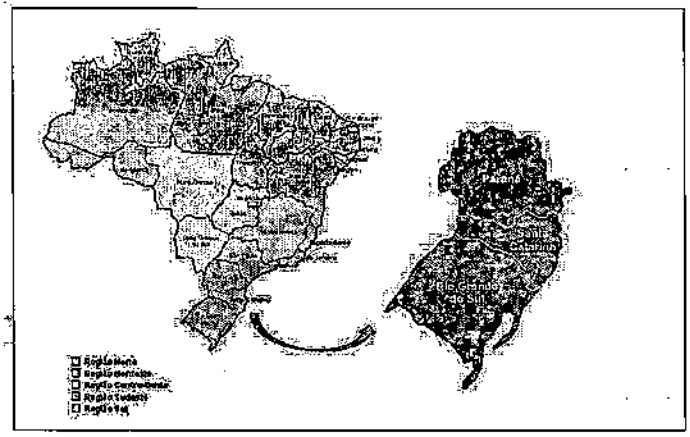
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

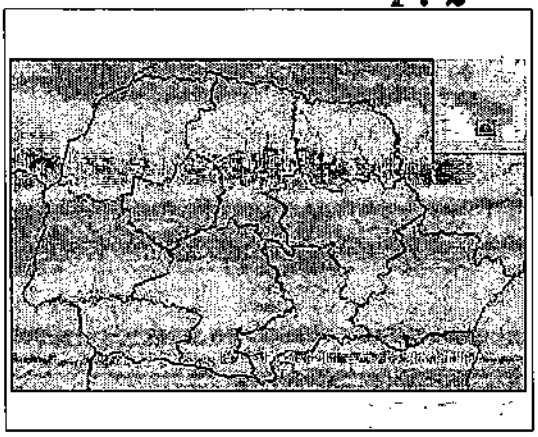
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

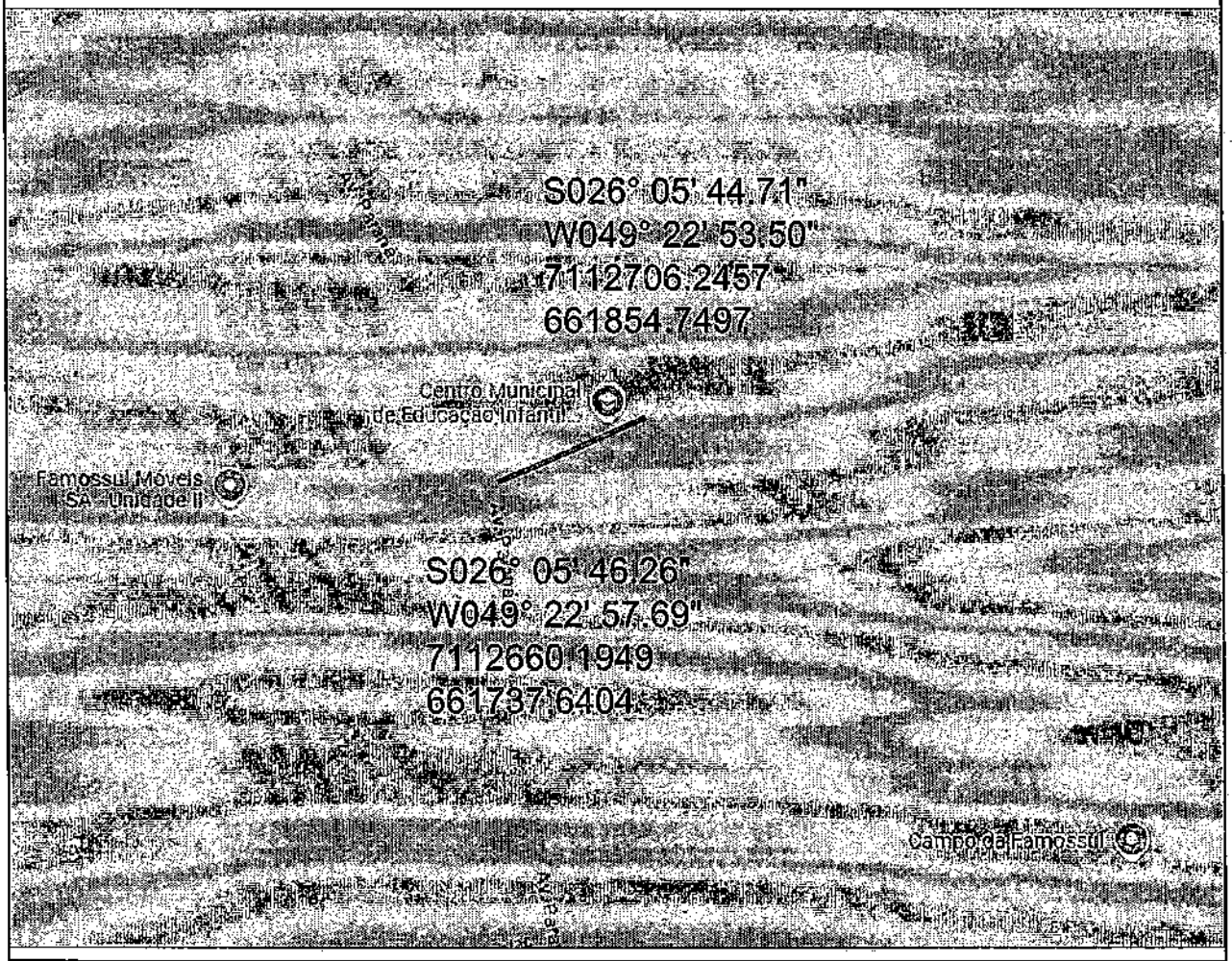
Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 26 de junho de 2025, contendo 47 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oelilon Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA OSASCO
CEP 83.860-000

Projeto de Requalificação de Vias

Planta de Localização

CÓDIGO:	BAIRRO:	LOCAL:	DATA:
PL-DAV-LOC-R0	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

PREFEITURA DE
PIÊN

ESTUDO TOPOGRÁFICO

Rua Joinville

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	TNM	09/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

474

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 Joinville***, 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.

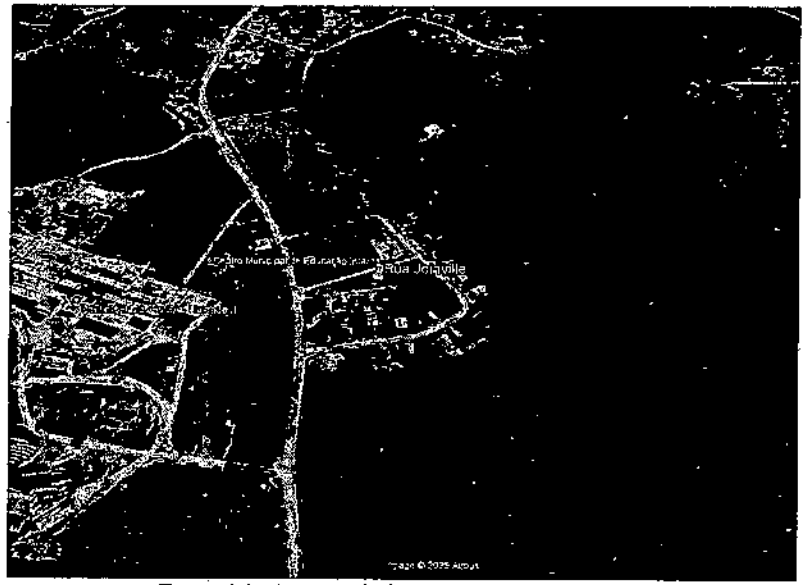


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Junho 2025

DAVANTI ENGENHARIA
2 - APRESENTAÇÃO:
REV 00 Jun 25 Pag 6

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 estacões 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 **"0720"**, 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.

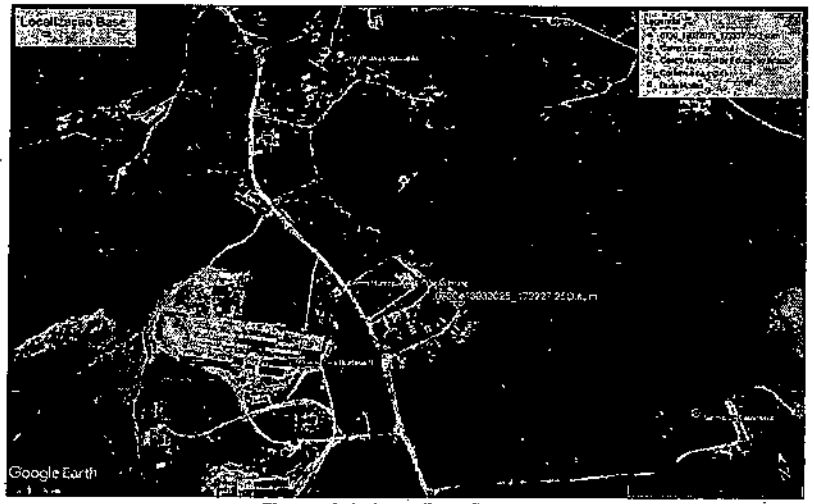


Figura 3-1- Localização BASE
Fonte: Google Earth / Junho 2025

Tabela 3-1 – Coordenadas da Base

Tabela de pontos						
Nº de ponto	*Descrição*	*Norte*	*Leste*	*Elevação*	*Latitude*	*Longitude*
10789	0720	7112677.914	661870.515	940.090	S026° 05' 45.63"	W043° 22' 52.92"

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*
6417	mm01	7112719.260	661852.856	941.990	S026° 05' 44.29"	W043° 22' 53.57"
6418	pontoapoio1	7112666.902	661883.903	939.823	S026° 05' 45.33"	W043° 22' 52.44"

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
cxg	Caixa Coletora Com grelha
cxt	Caixa Coletora Boca de Lobo
dm	Defensa Metalica
edif	Edificação
ex	eixo
fe	ferrovia
fx	faixa de domínio
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	Saída 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

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/E1BOC/E5A/E5B/E6	GALILEO: E1BC/E5A/E5B	GALILEO: E1/E5A/E5B/E5A1T
		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^D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^D) mm
		Vertical: ± (5+1 x 10^D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10^D) mm	Vertical: ± (5+1 x 10^D) mm
	Precisão RTK	Horizontal: ± (10+1 x 10^D) mm	Horizontal: ± (8+1 x 10^D) mm	Horizontal: ± (2.5+1 x 10^D) mm
		Vertical: ± (20+1 x 10^D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10^D) mm	Vertical: ± (15+1 x 10^D) mm
Alimentação	Bateria	Bateria Dupla: 7.2V/3400mAh*2 (Autonomia para até 10 horas de duração)		
	Entrada	9-28V DC		
Elétrica	Sistema Operacional	Linux		
	Memória	Interna 8G; TF Estendido, Máximo de 32G		
	Bluetooth	V2.1 + EDR / V4.1 Modo Duplo, Classe 2		
	WIFI	802.11 b/g/n		
	4G	Todas as áreas com exceção dos EUA	América do Norte	
		EC25-E, 4G	EC25-A, 4G	
		FDD LTE: B1/B3/B5/B7/B8/B20	FDD LTE: B2/B4/B12	
		TDD LTE: B38/B40/B41	WCDMA: B1/B4/B5	
		WCDMA: B1/B5/B8		
		GSM: B3/B8		
	Protocolo UHF Interno	TRM101: 1W de potência, Frequência 410-470 MHz		
		Distância de trabalho: 5Km em condições ideais		
		SATEL, PCC-GMSK, Trim Talk 450S, South, TrimMark (N19200), South 19200		
	Bolha Eletrônica	Dispensável + Sensor de Inclinação		
Conexões	TNC	1 Para Antena UHF		
	5 Pinos	Rádio Externo e Fonte Externa		
	7 Pinos	Conexão com o PC, Controladora e outros dispositivos externos, como Ecolinímetros		
	Outras	SIM Slot e TF Slot		
Interface	Botões	Botão de Ligar		
	Display	4 Indicadores sendo: Satélites, Link de Dados, Bluetooth e Status WIFI		
	Idiomas	Suporte de voz Multi-Idiomas TTS		
Estrutura	Dimensão	156mm x 76 mm		
	Peso	1.2 Kg com as duas baterias inclusas		
Ambiente	Temp. de Trabalho	-10°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: 0720

Início do rastreio:	2025/03/14 12:21:00
Fim do rastreio:	2025/03/14 17:21:15.0
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO e FASE
Modelo da Antena:	NÃO DISPONÍVEL
Órbitas dos satélites: [1]	RAPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo de processamento(s):	15.00
Sigma[2] da pseudodistância(m):	0.650
Sigma da portadora(m):	0.010
Altura da Antena[3](m):	2.048
Ângulo de Elevação(graus):	10.000
Resíduos da pseudodistância(m):	1.07 GPS 1.45 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(m):	0.50 GPS 0.82 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
SIRGAS(2000.4)[4]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Na data do levantamento[5]	19° 55' 15.1779"	43° 57' 09.9104"	1011.01	7791978.210	603815.462	-54
Sigma(2Sf)[6] (m)	0.006	0.015	0.030			

Coordenada Altimétrica

Marco:	[illegible] IMETURA
Valor para Correção (m):	3.3
Altitude Normal (m):	956.19

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma Frequência		Duas Frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0.050	0.080	0.030	0.040
Após 2 horas	0.035	0.330	0.017	0.018
Após 4 horas	0.030	0.230	0.012	0.050
Após 6 horas	0.020	0.150	0.008	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.

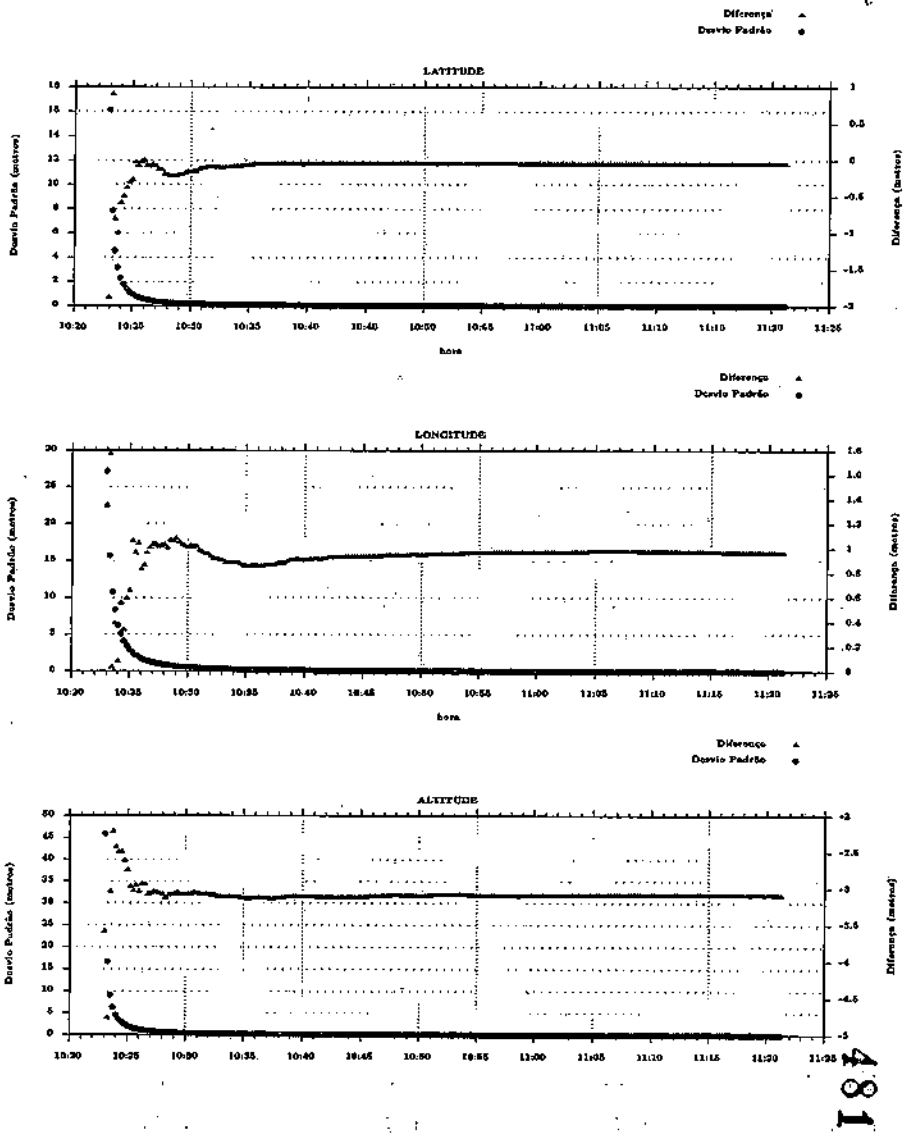
[5] A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

[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/mendlinemale.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
0720_15032025_172217.25O



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 segunda-feira, 9 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

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO HIDROLÓGICO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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

484

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 Joinville***, 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.

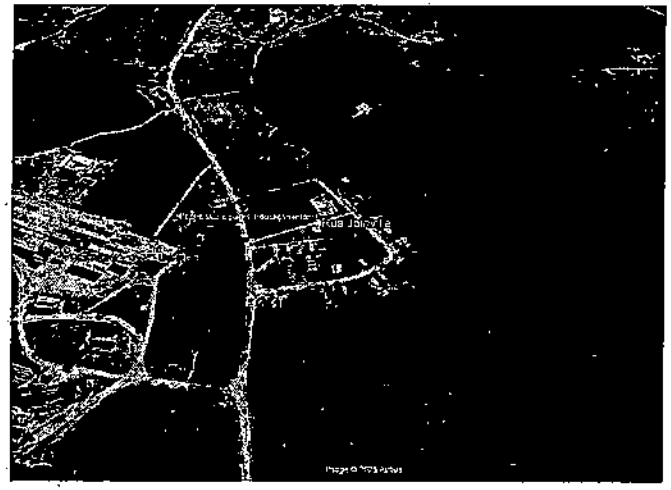


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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:

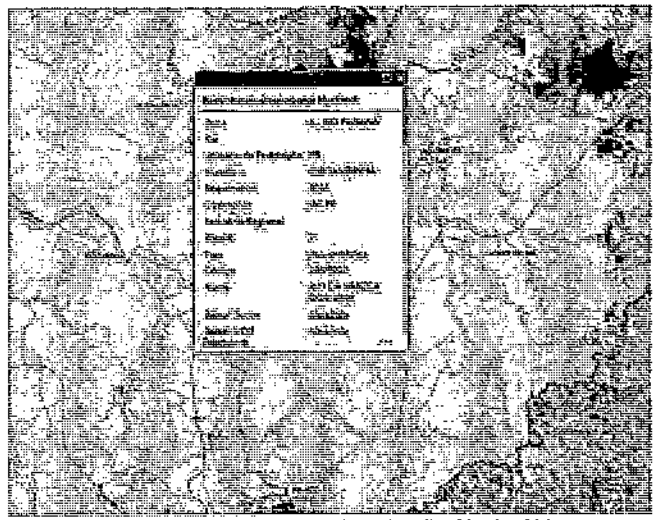


Figura 3-1 – Localização da Estação Pluvimétrica
Fonte: Hidroweb

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:

$$F = \frac{m}{n} \rightarrow F = \frac{1}{75} \rightarrow F = 0{,}01 \; ou \; 1{,}0\%$$

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:

$$P = \frac{1}{F} \rightarrow P = \frac{1}{0{,}1} \rightarrow F = 10 \; ANOS$$

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	76	47	16	113	180	16	96	81	41	131	978	82	16	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	126	1195	100	19	209
1948	103	164	60	64	152	0	170	191	66	76	73	37	1176	98	0	191
1949	80	96	104	152	46	147	18	84	77	89	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	109	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	96	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	59	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	63	64	38	111	106	59	964	80	3	155
1968	231	66	96	59	60	43	29	62	78	137	53	135	1036	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	162	152	64	22	47	89	146	198	259	95	209	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	99	1285	107	30	273
1975	114	171	132	49	68	72	79	129	117	143	223	235	1531	128	49	235
1976	235	106	209	109	202	112	118	139	92	105	115	167	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	68	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	65	159	10	44	43	3	102	91	101	86	1007	84	3	210
1986	289	122	78	124	79	32	32	135	100	86	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	63	78	1459	122	36	290
1990	458	155	204	110	84	146	265	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	86	111	86	133	164	8	10	121	177	170	1320	110	8	177
1995	341	264	89	53	15	146	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	116	16	194
2001	180	192	147	62	88	125	172	86	98	137	97	105	1507	126	62	192
2002	247	225	98	50	67	55	49	107	202	124	168	212	1603	134	49	247
2003	209	122	74	76	36	126	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	26	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	136	72	113	125	87	251	1651	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	164	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

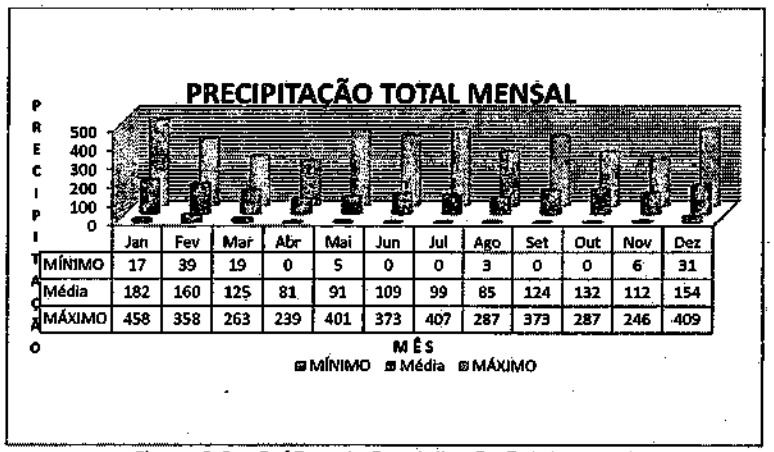


Figura 3-2 – Gráfico da Precipitação Total Mensal
Fonte: Arquivo Pessoal

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	459	38	10	66
1942	42	61	79	16	19	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	58	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	16	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	63	37	19	43	17	13	49	28	31	25	418	35	13	63
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	63	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	36	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	498	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	49	30	17	63	25	36	8	43	28	23	37	421	35	8	63
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	67	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	60	42	27	36	23	34	60	7	44	17	49	42	451	38	7	80
2004	41	40	59	58	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	16	50	59	49	35	579	48	16	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	9	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	9	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	18
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	6	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	16	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	6	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.º Taborgd 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	+	(	1,627	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

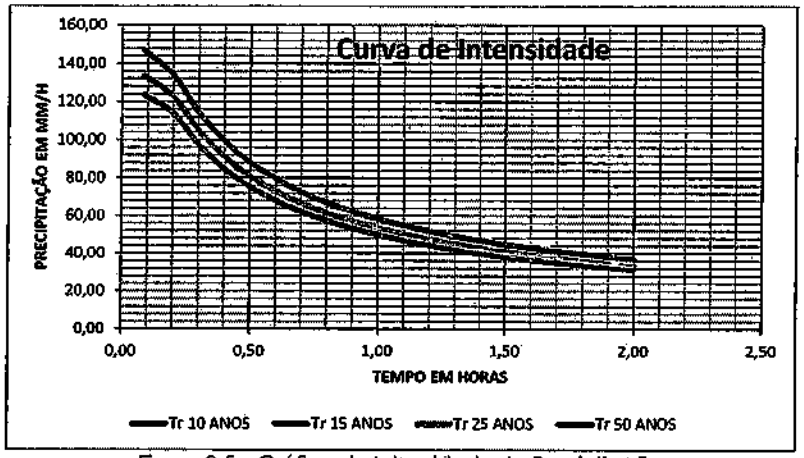


Figura 3-5 – Gráfico de Intensidade da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

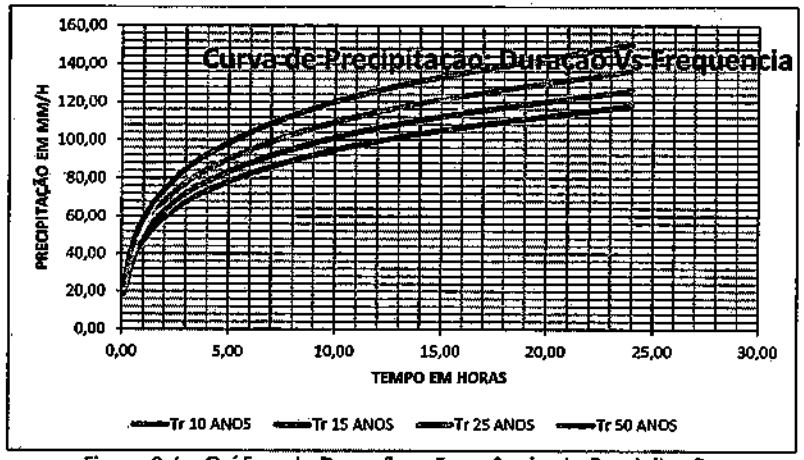


Figura 3-6 – Gráfico de Duração e Frequência da Precipitação
Fonte: Arquivo Pessoal

3.5 Tempo de Recorrência

DAVANTI ENGENHARIA
3 - ESTUDO HIDROLÓGICO:

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	P	Tr
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	3,46	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 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.

3 - ESTUDO HIDROLÓGICO;
DAVANTI ENGENHARIA

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, 24 de junho 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

PREFEITURA DE
PIEN

ESTUDO GEOTÉCNICO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
+55 48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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

500

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 Canceller 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 Joinville***, 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.

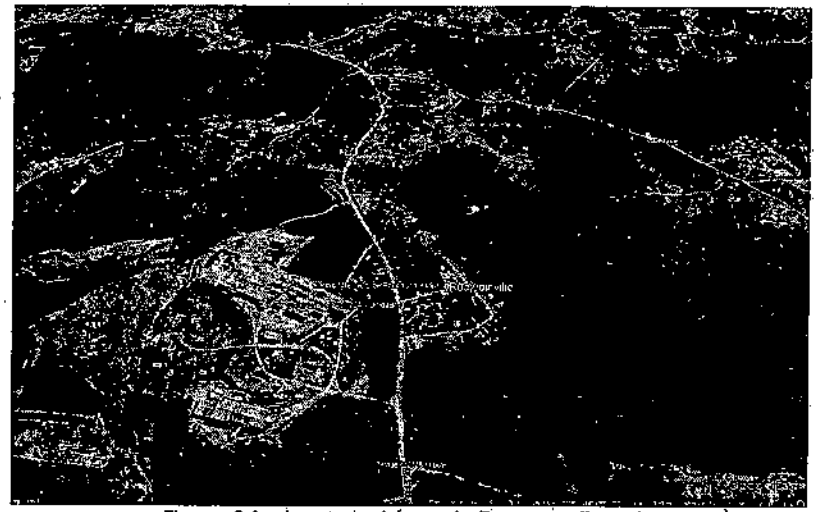


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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

INVESTIGAÇÕES	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 Joinville 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
[illegible]	EX	3424	1B	Argila Marrom Escura	5,00	0,37
[illegible]	LE	3425	1B	Argila Escura	4,66	0,59

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
5,80	0,1	1,70	5,97
Limite Inferior			
x	t	s	LS
5,80	0,1	1,70	5,63

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
5,80	1,29	1,70	[illegible]	5,25

Fonte: Arquivo Pessoal

3.3 Ocorrência de Solos Moles

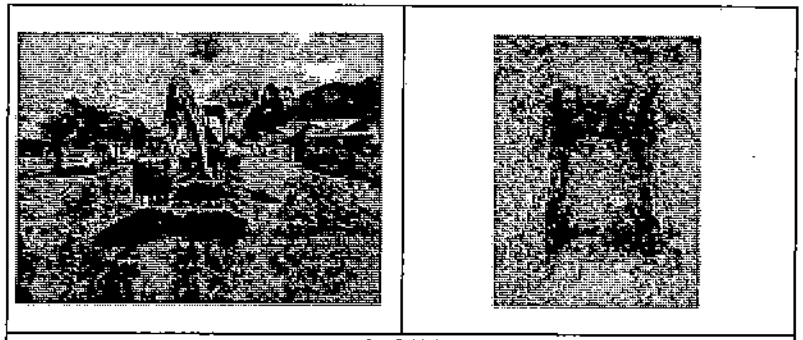
Não foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

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:

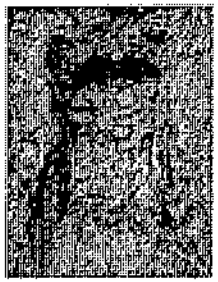
- Corpo de aterro: CBR>6% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

3.5 Relatório Fotográfico De Sondagem



SM3424

504



SM3425

3.6 Boletim de sondagem

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO: RUA JOINVILLE				MATERIAL: ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO: PIÇN / PR	CAMADA: 0,10 A 1,50		ENERGIA: NORMAL	DATA: 11/04/2025	
ESTACA: 0+000	POSIÇÃO: B.E.		ESTUDO: SOLO NATURAL	FURO/SM: 3424	AMOSTRA: B

COMPACTACÃO (NBR 7182)

ÁGUA ACRESCENTADA	920	1040	1160	1280	1400
CILINDRO No.	14	19	07	07	09
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7965	8182	8188	8099	7805
PESO DO CILINDRO	4059	4343	4195	4195	4108
SOLO ÚMIDO	3476	3839	3973	3844	3697
VOLUME DO CILINDRO	2305	2356	2308	2310	2323
DENSIDADE ÚMIDA	1,508	1,629	1,721	1,664	1,591
CAPSULA No.	76	45	26	52	46
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	106,99	107,36	102,01	113,26	110,19
CAPSULA + SOLO SECO	87,91	85,95	81,47	93,69	86,94
PESO DA ÁGUA	19,08	21,40	20,54	24,37	24,24
TARA DA CAPSULA	18,66	14,29	16,66	16,17	16,19
PESO DO SOLO SECO	69,25	71,69	64,81	72,72	67,75
TEOR DE UMIDADE	27,6	29,9	31,7	33,5	35,8
DENSIDADE SECA	1,182	1,255	1,307	1,246	1,172

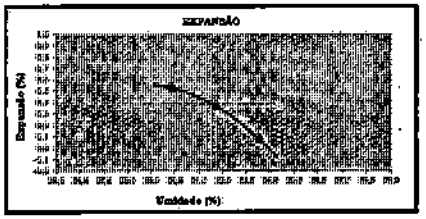
UMIDADE NATURAL

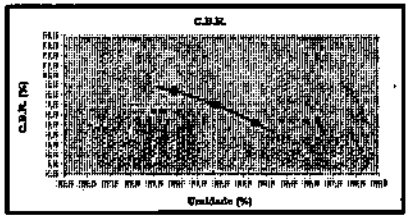
Cápsula Nº.:	14	61
Cápsula + Solo Úmido (g)	119,45	121,34
Cápsula + Solo Seco (g)	93,64	95,11
Peso da Cápsula (g)	15,54	15,63
Água (g)	25,84	26,23
Solo Seco (g)	78,10	79,48
Umidade %	33,1	33,0
média	33,0	

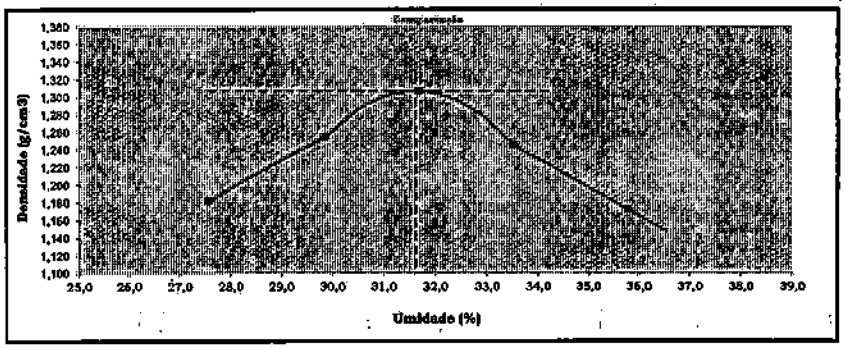
NORMA

DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot	31,6	%
Dmax	1,307	g/cm3







Hnatural	*33,0%*	*Hot*	*31,6*	*%*	*I.S.C.*	*7,0*	*%*
		Dmax	*1,307*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,37*	*%*

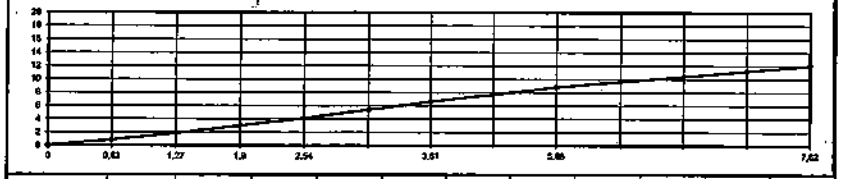
ENSAIO DE EXPANSÃO

DATA	TEMPO	CILINDRO	4	2	18						
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		0,57	0,47	0,10						
% de Expansão			0,53	0,37	0,08						

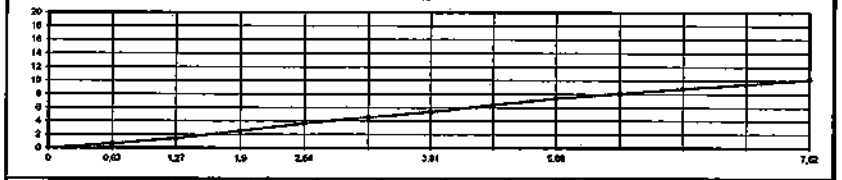
ENSAIO DE PENETRAÇÃO

							No. PRENSA			K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				4		2		18			
0.5 MIN	0,63 mm			5	0,53	16	0,62	9	0,21		
1	1,27			13	1,87	16	1,45	7	0,73		
1,5	1,90			29	3,01	24	2,49	13	1,35		
2	2,54			40	4,15	35	3,63	21	2,19		
3	3,81			64	6,64	52	5,40	37	3,84		
4	5,08			85	8,82	71	7,37	52	5,40		
6	7,62			116	12,04	98	10,17	78	8,10		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 mm			PC=	4,15	PC=	3,63	PC=	2,19		
CORRIG.	P/ 5.08 mm			PC=	8,82	PC=	7,37	PC=	5,40		
	PC/0.7031			ISC=	5,90	ISC=	5,17	ISC=	3,10		
I.S.C.	PC/1.0546			ISC=	8,37	ISC=	6,99	ISC=	5,12		
	ADOTADO				8,4		7,0		5,1		

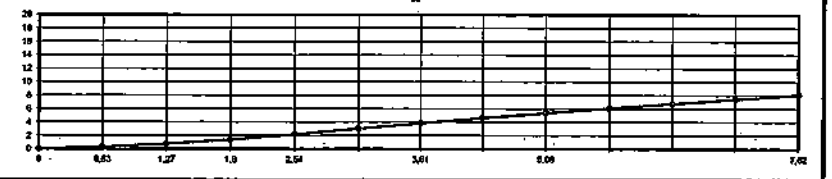
01



02



03



DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA JOINVILLE			ARGILA MARROM ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIEN / PR	0,10 A 1,51		NORMAL	11/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST.	AMOSTRA
0+000	E.X	SOLO NATURAL	3424	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
51	17,73	14,39	5,73	3,34	8,66	38,6	47
42	16,65	13,90	7,20	2,76	6,70	41,5	42
69	15,24	12,68	6,79	2,56	5,89	43,5	30
75	15,56	12,59	6,04	2,97	6,55	45,3	22
134	16,31	13,45	7,54	2,86	5,91	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
56	10,45	9,34	5,98	1,11	3,36	33,0	33,2
28	12,02	11,16	8,51	0,86	2,65	33,7	
19	10,26	9,42	6,89	0,84	2,53	33,2	
10	11,59	10,45	6,94	1,14	3,51	32,5	
23	11,97	11,04	8,25	0,93	2,79	33,3	

DNER 80-94

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

UMIDADE		
Capsula nº		21
Amostra + tara +água	(g)	140,49
Amostra + tara	(g)	139,21
Tara	(g)	17,70
Umidade	(%)	1,1
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	76,29
Solo úmido passado # 10	(g)	923,71
Solo seco pass. # 10	(g)	914,08
Amostra total Seca	(g)	990,37
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,96

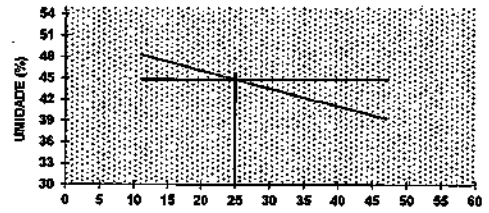
PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA		% PASSANDO	
	RETIDO	PASSADO	PARCIAL	TOTAL
2"	0,00	990,4	100,0	
1"	0,00	990,4	100,0	
3/4"	0,00	990,4	100,0	
3/8"	14,27	976,1	98,6	
4	39,47	950,9	96,0	
10	76,29	914,1	92,3	92,3
40	12,05	86,90	87,8	81,0
200	22,50	76,46	77,3	71,3

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS	
LL	44,8
LP	33,2
IP	11,6
GRANULOMETRIA	
# 10	92,3
# 40	81,0
# 200	71,3
IG	9
HRB	A7-5

LIMITE DE LIQUIDEZ



Tipo do material: ARGILA MARROM ESCURA

Engenheiro responsável

Laboratorista

DAVANTI ENGENHARIA

ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO E I.S.C (CBR) - (DNIT 172/2016 - ME)

LOCAL ANALISADO: RUA JOINVILLE			MATERIAL: ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO: PIÊN / PR	CAMADA: 0,05 A 1,50	ENERGIA: NORMAL	DATA: 12/04/2025	
ESTACA: 20+000	POSIÇÃO: L.E.	ESTUDO: SOLO NATURAL	FURO/SM: 3425	AMOSTRA: B

COMPACTAÇÃO (NBR 7182)

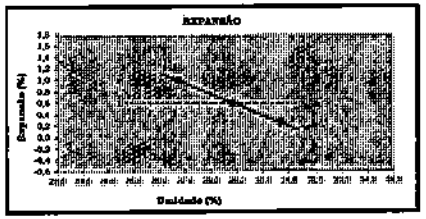
ÁGUA ACRESCENTADA	700	820	940	1060	1180
CILINDRO No.	09	11	27	30	15
CILINDRO + SOLO ÚMIDO	7960	8176	8367	8526	8299
PESO DO CILINDRO	4108	4160	5312	5292	4195
SOLO ÚMIDO	3842	4016	4276	4234	4104
VOLUME DO CILINDRO	2323	2302	2336	2336	2299
DENSIDADE ÚMIDA	1,654	1,745	1,83	1,813	1,785
CAPSULA No.	44	16	15	07	61
CAPSULA + SOLO ÚMIDO	117,94	122,53	118,67	123,65	124,47
CAPSULA + SOLO SECO	97,76	100,11	96,62	98,07	98,09
PESO DA ÁGUA	20,18	22,42	22,75	25,61	26,38
TARA DA CAPSULA	16,90	16,38	17,05	14,63	17,08
PESO DO SOLO SECO	81,86	83,76	79,26	83,44	81,01
TEOR DE UMIDADE	24,7	26,8	28,8	30,7	32,6
DENSIDADE SECA	1,327	1,377	1,420	1,387	1,347

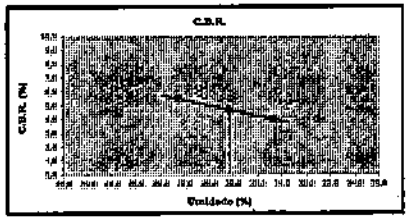
UMIDADE NATURAL

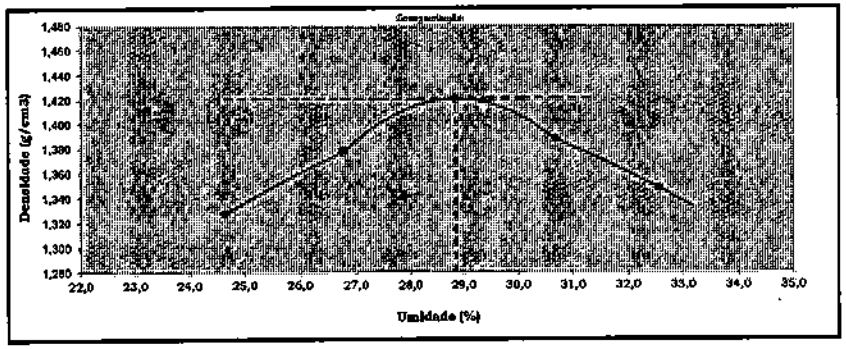
Cápsula Nº.:	17	19
Cápsula + Solo Úmido (g)	163,45	149,86
Cápsula + Solo Seco (g)	118,16	111,95
Peso da Cápsula (g)	16,33	14,65
Água (g)	38,30	37,88
Solo Seco (g)	98,82	97,41
Umidade %	38,8	38,9
Média	38,8	

NORMA
DNER 49-74
NBR 7182/86

Hot 28,9 %
Dmax 1,420 g/cm3







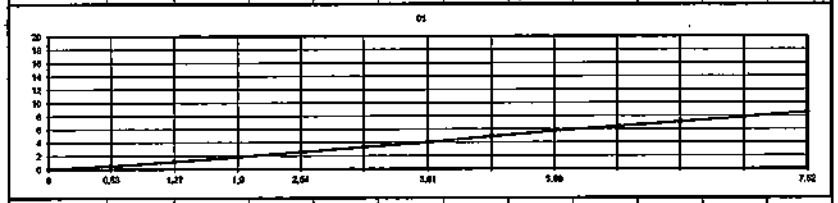
Hnatural	*Hot*	*28,9*	*%*	*I.S.C.*	*4,6*	*%*
38,8%	*Dmax*	*1,420*	*g/cm3*	*Exp.*	*0,59*	*%*

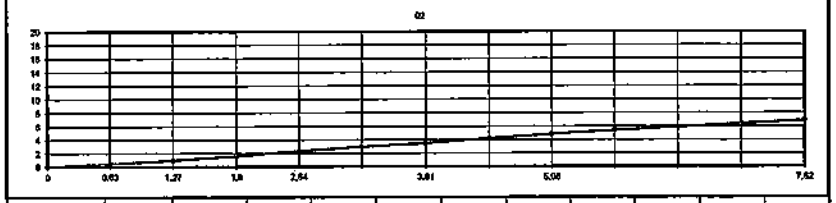
ENSAIO DE EXPANSÃO

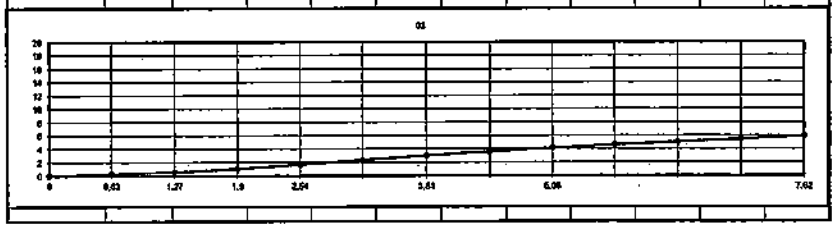
DATA	TEMPO	CILINDRO	11	27	30						
12/04/2025	0 h										
13/04/2025	24 h										
14/04/2025	48 h							NORMA	DNER	49-74	
15/04/2025	72 h										
16/04/2025	96 h		1,25	0,78	0,31						
% de Expansão			0,98	0,59	0,24						

ENSAIO DE PENETRAÇÃO

								No. PRENSA		K	0,10379
TEMPO	PENET.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT	PRESS.	LEIT.	PRESS.	LEIT.	PRESS.
CILINDRO				11		27		30			
0.5 MIN	0.63 mm			3	0,32	5	0,42	3	0,31		
1	1,27			11	1,14	9	0,93	5	0,52		
1,5	1,90			15	1,57	15	1,56	10	1,04		
2	2,54			25	2,59	22	2,28	16	1,66		
3	3,81			39	4,05	34	3,52	29	3,01		
4	5,08			55	5,71	47	4,88	40	4,15		
6	7,62			82	8,51	66	6,86	57	5,92		
8	10,16										
PRESSÃO	P/ 2.54 cm			PC=	2,59	PC=	2,28	PC=	1,66		
CORREG.	P/ 5.08 cm			PC'=	5,71	PC'=	4,88	PC'=	4,15		
	PC/0.0211			ISC=	3,69	ISC=	3,25	ISC=	2,36		
I.S.C.	PC'/1.0646			ISC'=	5,41	ISC'=	4,63	ISC'=	3,94		
	ADOTADO				5,4		4,6		3,9		







DAVANTI ENGENHARIA

LOCAL ANÁLISADO			MATERIAL	
RUA JOINVILLE			ARGILA ESCURA	
CIDADE/ESTADO	CAMADA		ENERGIA	DATA
PIÊN / PR	0,05 A 1,50		NORMAL	12/04/2025
ESTACA	POSIÇÃO	ESTUDO	FURO/ST	AMOSTRA
01000	LE	SOLO NATURAL	3425	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
67	14,30	11,95	5,83	2,35	6,12	38,4	51
88	14,69	12,18	6,04	2,51	6,14	40,9	39
56	16,43	13,21	5,76	3,22	7,45	43,2	28
29	17,25	14,38	8,00	2,87	6,38	45,0	17
61	15,38	12,20	5,61	3,18	6,59	48,3	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
62	9,46	8,64	6,19	0,82	2,45	33,5	33,4
68	11,41	10,05	6,10	1,36	3,95	34,4	
12	10,85	10,09	7,80	0,76	2,29	33,2	
23	11,04	10,35	8,25	0,69	2,10	32,9	
17	10,78	10,02	7,72	0,76	2,30	33,0	

DNER 80-94

PREPARAÇAO DO MATERIAL

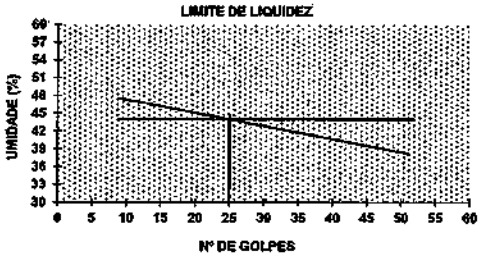
UMIDADE		
Capsula nº		22
Amostra + tara +água	(g)	106,39
Amostra + tara	(g)	105,12
Tara	(g)	17,75
Umidade	(%)	1,5
PENEIRAMENTO GROSSO		
Amostra total úmida	(g)	1000,00
Solo seco ret # 10	(g)	9,41
Solo úmido passado # 10	(g)	990,59
Solo seco pass. # 10	(g)	976,40
Amostra total Seca	(g)	985,81
PENEIRAMENTO FINO		
Peso da amostra úmida	(g)	100,00
Peso da amostra seca	(g)	98,57

PENEIRAMENTO

PENEIRA	PESO DA AMOSTRA RETIDO	PESO DA AMOSTRA PASSADO	% PASSANDO PARCIAL	% PASSANDO TOTAL
2"	0,00	985,8	100,0	
1"	0,00	985,8	100,0	
3/4"	0,00	985,8	100,0	
3/8"	8,95	976,9	99,1	
4	3,22	982,6	99,7	
10	9,41	976,4	99,0	99,0
40	12,64	85,93	87,2	86,3
200	29,46	69,11	70,1	69,4

RESULTADOS

ÍNDICES FÍSICOS	
LL	44,0
LP	33,4
IP	10,6
GRANULOMETRIA	
# 10	99,0
# 40	86,3
# 200	69,4
I G	8
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 terça-feira, 17 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

507

508

PREFEITURA DE PIEN

ESTUDO DE TRÁFEGO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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

509

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Joinville***, 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.

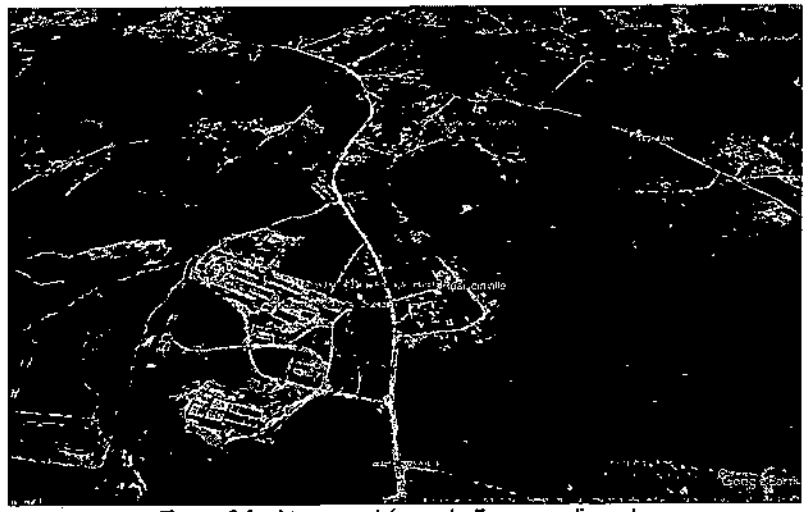


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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	27	3	0	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	0	0	0	0	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	36	3	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	0	0	0	0	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	30	3	1	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	0	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

511

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	28	3	1	1	0	33
QUARTA –FEIRA / 0:00H ÀS 24:00H	36	3	1	1	0	41
Fh	1,29	1	1	1	0	1,24

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	35	3	0	1	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	0	0	0	0	0
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	46	3	1	1	0
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	0	0	0	0	0
QUINTA –FEIRA /	CRESCENTE	39	3	1	0	0
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	0	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	40
Ônibus	3
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

PERÍODO	TAXA DE CRESCIMENTO %		
	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	3,159	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	42	3	1	1	0
2027	43	3	1	1	0
2028	45	3	1	1	0
2029	47	4	1	1	0
2030	49	4	1	1	0
2031	50	4	1	1	0
2032	52	4	1	1	0
2033	54	4	1	1	0
2034	56	4	1	1	0
2035	58	5	1	1	0
2036	60	5	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	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	8,649	1578,5163	1578,516303
2027	182,5	9,029	1647,74709	3226,263395
2028	182,5	9,425	1720,01604	4946,278436
2029	182,5	9,838	1795,45343	6741,731863
2030	182,5	10,226	1866,2498	8607,981664
2031	182,5	10,629	1939,83857	10547,82023
2032	182,5	11,048	2016,3299	12564,15014
2033	182,5	11,484	2095,83632	14659,98646
2034	182,5	11,937	2178,48287	16838,47133
2035	182,5	12,361	2255,82829	19094,29962
2036	182,5	12,800	2335,92068	21430,2203

Fonte: Arquivo Pessoal

514

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 terça-feira, 17 de junho 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

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO GEOMÉTRICO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	12/06/2025
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 Joinville***, 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.

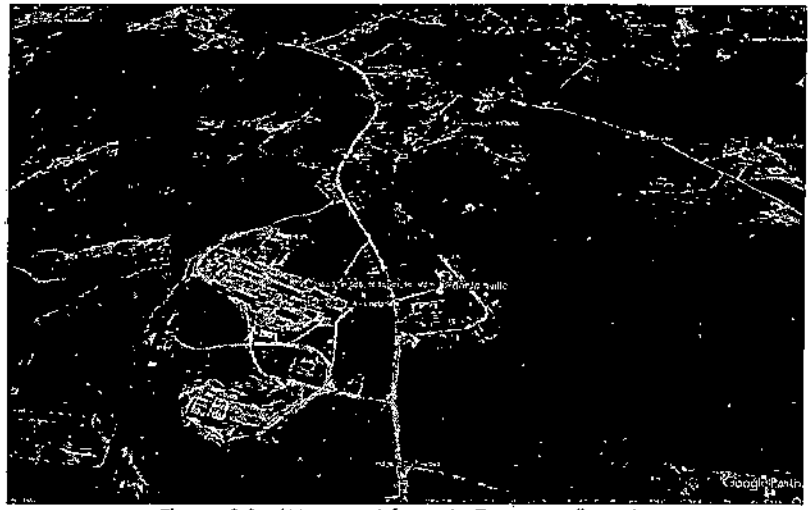


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 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 Joinville

Município: Pién - PR

Relatório de Alinhamento por Estaca

Estaca	KM	Progressiva_	Malha_Norte_	Malha_Este_	Altitude_	Observaçoes
0+0,000	0,00	0,00	7.112.649,657	661.733,954	932,039	
1+0,000	20,00	0,00	7.112.653,016	661.753,670	934,110	
2+0,000	40,00	20,00	7.112.656,375	661.773,386	935,972	
3+0,000	60,00	40,00	7.112.659,733	661.793,102	936,309	
4+0,000	80,00	60,00	7.112.663,092	661.812,818	936,400	
4+5,529 PC	85,53	80,00	7.112.664,020	661.818,268	936,591	
5+0,000	100,00	85,53	7.112.667,893	661.832,185	937,768	
5+14,638 PT	114,64	100,00	7.112.674,614	661.845,159	939,461	
6+0,000	120,00	114,64	7.112.677,561	661.849,639	939,943	
7+0,000	280,00	260,00	14.225.377,105	1.323.732,697	1.881,038	

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 quinta-feira, 12 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

PREFEITURA DE
PIEN

PROJETO DE INTERFERÊNCIA

RUA JOINVILLE

5719

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

520

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
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 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 Joinville***, 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.

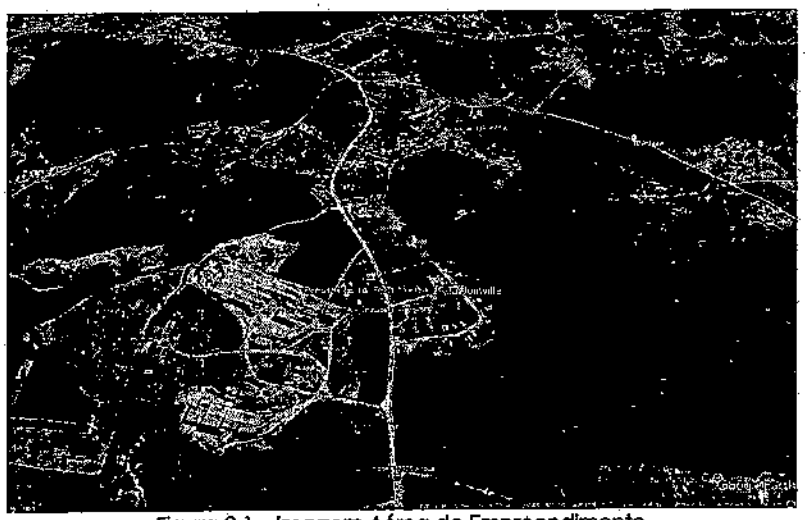


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 terça-feira, 17 de junho 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

524

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO TERRAPLENAGEM

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

46 3456 3429

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MJN	12/06/2025
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.° 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

526

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Joinville***, 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.

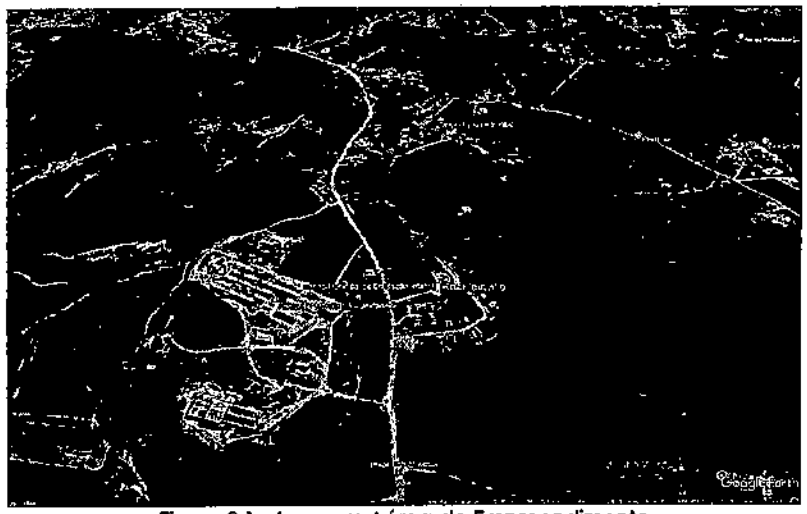


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

526

2 - APRESENTAÇÃO:
DAVANTI ENGENHARIA
Jun-25

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 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM
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.

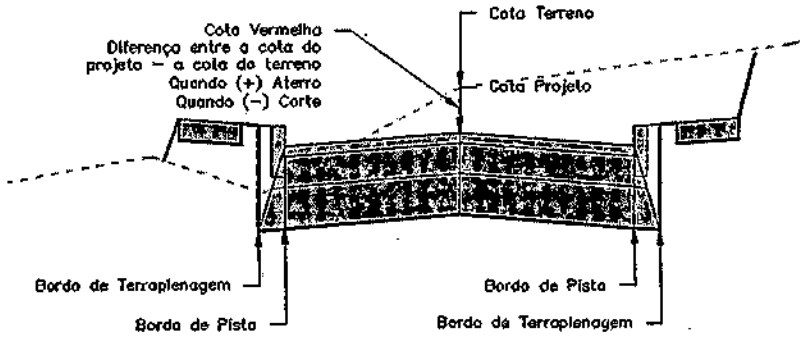
Tabela 3-1 – Especificações de Serviço

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

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.Joinville R.Joinville 0+0.000 7+0.000

Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
Terraplenagem			Pista									Pista			Terraplenagem		
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. (%)
-3.880	931.561	-2.00	-3.380	931.571	-2.00	0+0.000			932.039	932.039	0.000	3.380	931.571	-2.00	3.880	931.561	-2.00
-3.880	933.633	-2.00	-3.380	933.643	-2.00	1+0.000		BVC	934.110	934.121	-0.010	3.380	933.643	-2.00	3.880	933.633	-2.00
-3.880	935.494	-2.00	-3.380	935.504	-2.00	2+0.000		EVC	935.972	935.959	0.013	3.380	935.504	-2.00	3.880	935.494	-2.00
-3.880	935.832	-2.00	-3.380	935.842	-2.00	3+0.000		BVC	936.309	936.334	-0.024	3.380	935.842	-2.00	3.880	935.832	-2.00
-3.880	935.922	-2.00	-3.380	935.932	-2.00	4+0.000			936.400	936.266	0.133	3.380	935.932	-2.00	3.880	935.922	-2.00
-3.880	937.290	-2.00	-3.380	937.300	-2.00	5+0.000		BVC	937.768	937.743	0.025	3.380	937.300	-2.00	3.880	937.290	-2.00
-3.880	939.466	-2.00	-3.380	939.476	-2.00	6+0.000		EVC	939.943	939.959	-0.016	3.380	939.476	-2.00	3.880	939.466	-2.00
-3.880	940.042	-2.00	-3.380	940.052	-2.00	7+0.000			940.519	940.519	0.000	3.380	940.052	-2.00	3.880	940.042	-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 quinta-feira, 12 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

530

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE DRENAGEM

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 Joinville***, 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.

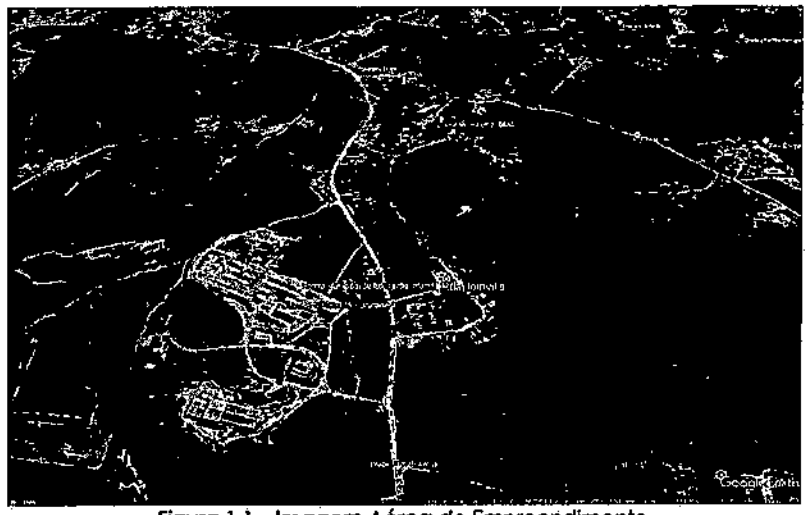


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 e grelha 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.

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	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);

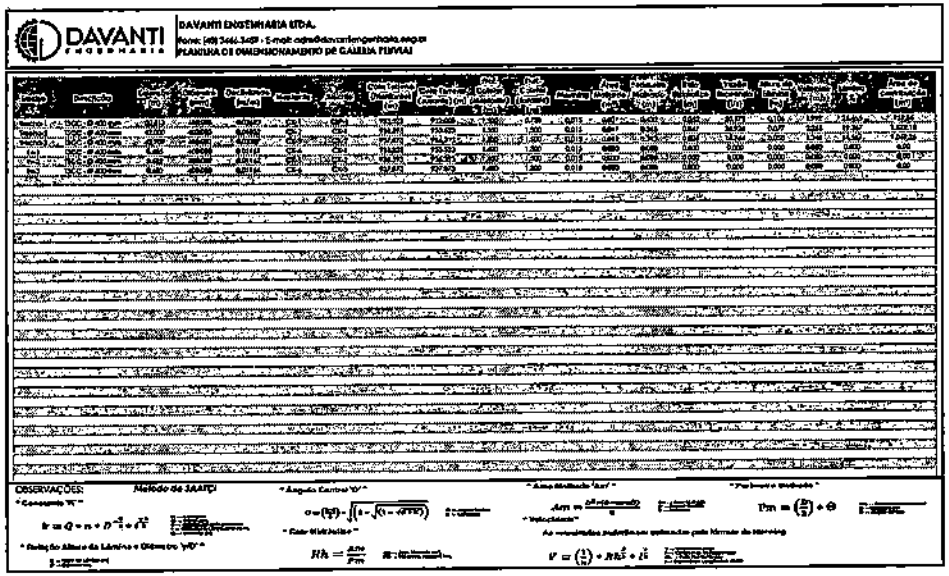
3.8.3 *Declividade Média*

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:

$$i = [\Delta h / L]$$

Onde:
i – Declividade média (m/m);
Δh – Diferença de cotas (m);
L – Comprimento do trecho em estudo;

3.9 Planilha de Dimensionamento


DAVANTI ENGENHARIA

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO DE GALERIA FLUVIAL

OBSERVAÇÕES: Método de SAARTJ

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, 24 de junho 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48-3466-3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

537

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 Joinville***, 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.

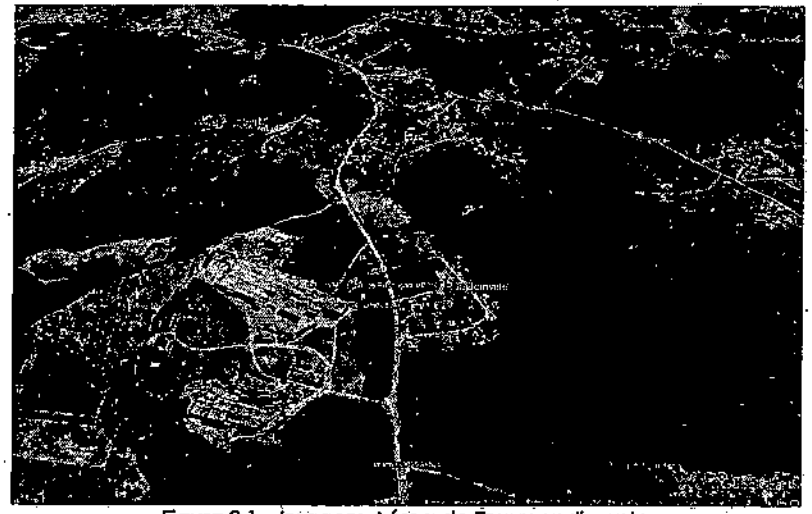


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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	2,14E+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. Murilo Lopes de Souza

Determinação das Espessuras:

IS_{SL} = 5,25 → Hn = 47,00 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 teórico 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
5	20	5,00	11,0	26,0	16,0	47	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	23,00 cm	42,0 cm	

* A espessura da base foi ajustada para satisfazer ao método construtivo

Resumo dos Cálculos - MÉTODO DNER - ADOTADO

REVESTIMENTO		BASE	SUB-BASE	TOTAL	
CBUQ	CBUQ c/ Borracha	Brita Graduada	Macadame Seco	HT	OK
5,00		14,00 cm	23,00 cm	42,0 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	Rua Joinville, Piên - PR, 83860-000	3,5 km
Brita 4A	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Joinville, Piên - PR, 83860-000	3,5 km
Ligantes/Emulsões	Refinaria Presidente Getúlio Vargas - BR-476, Rod. do Xisto, KM 16 - Thomaz Coelho, Araucária - PR, 83707-440	Rua Joinville, Piên - PR, 83860-000	75,3 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	76,8 km
CBUQ	BK Mineração - Estrada Municipal Campina dos Maias, Pien – PR 83.860-000	Rua Joinville, Piên - PR, 83860-000	3,5 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 terça-feira, 17 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

PREFEITURA DE PIEN

PROJETO DE URBANIZAÇÃO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MAH	17/06/2025
Rev.	Descrição	Responsável:	Data:

543

544

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 Joinville***, 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.

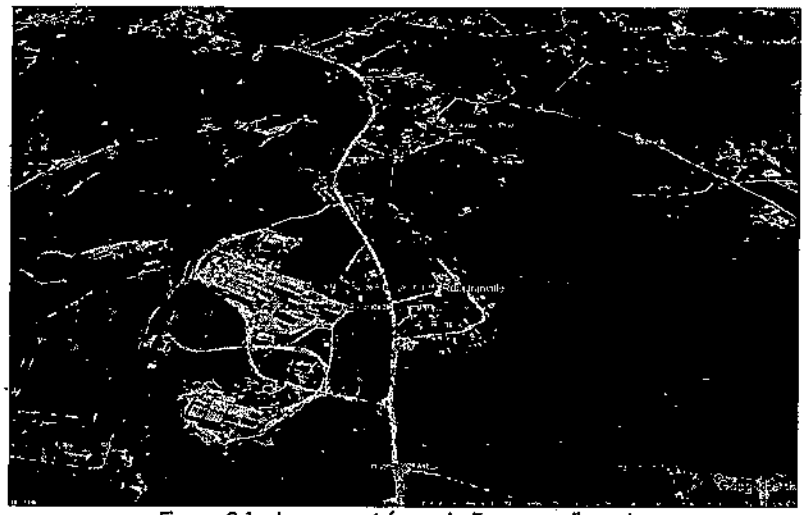


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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, 17 de junho 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

549

550

PREFEITURA DE PIÊN

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

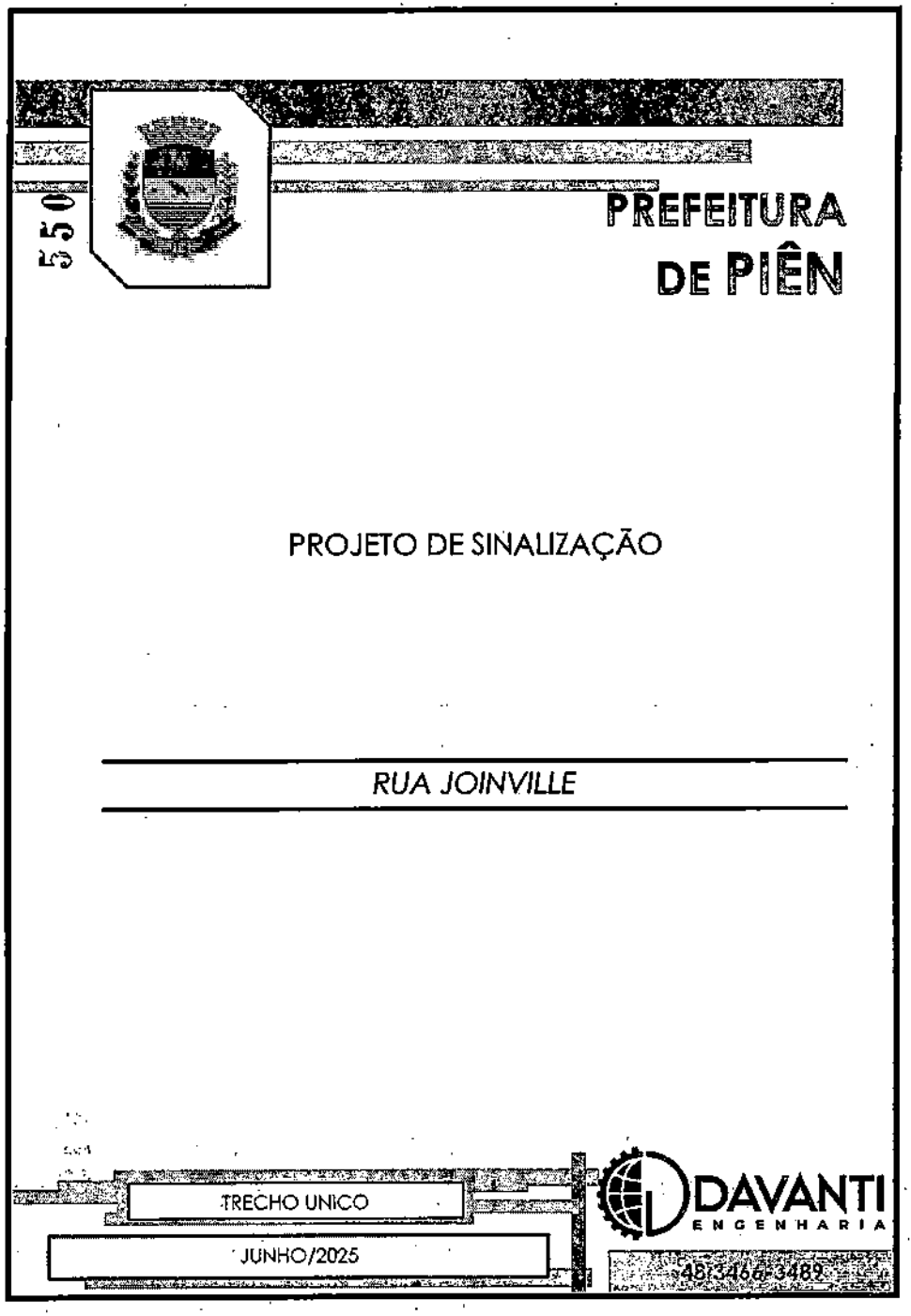
RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA

48 3466-3489



Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	MÁRCIA	17/06/2025
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

552

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;

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 Joinville***, 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.

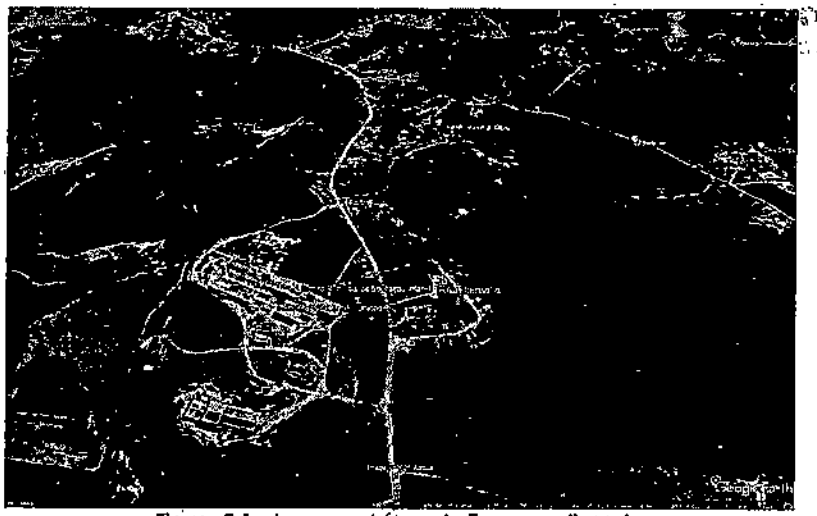


Figura 2.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

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 linhá 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;

DAVANTI ENGENHARIA
3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

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);

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO:

- 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	62,6	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935

Tabela 3-3 – Quantitativos Resina Livre

Requisitos – Resina livre	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa específica	1,35	-
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 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;

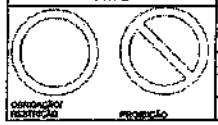
É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

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.

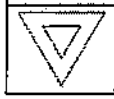
Tabela 3-6 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
	Fundo	Branco
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelho
	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	Amarelo
	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.

3 - PROJETOS DE SINALIZAÇÃO;
DAVANTI ENGENHARIA

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 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 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.

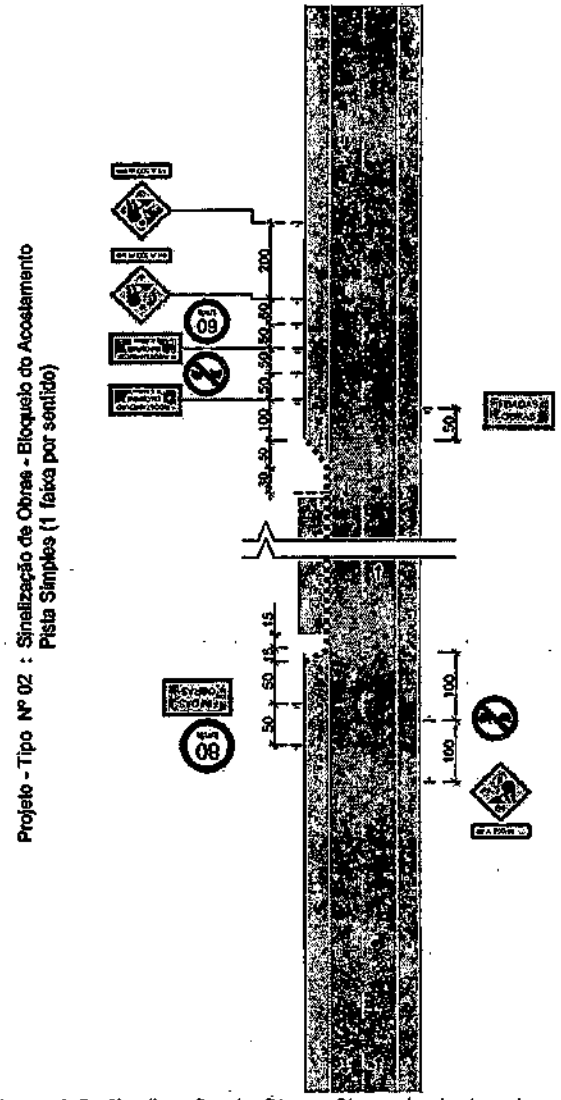


Figura 3-5 - Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento

Legenda:

▲ cone ou cilindro	◂ iluminação intermitente
■ barreira classe I ó II	⚐ bandeira apoiada em cone
▮ barreira classe III	┤ placa em coluna simples
→ sentido de circulação	‡ 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, 17 de junho 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

566

PREFEITURA
DE PIÊN

MEMROIAL DE CÁLCULO

RUA JOINVILLE

TRECHO UNICO

JUNHO/2025

DAVANTI
ENGENHARIA

48 3476 3489

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	24/06/2025
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 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

568

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Joinville***, 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.

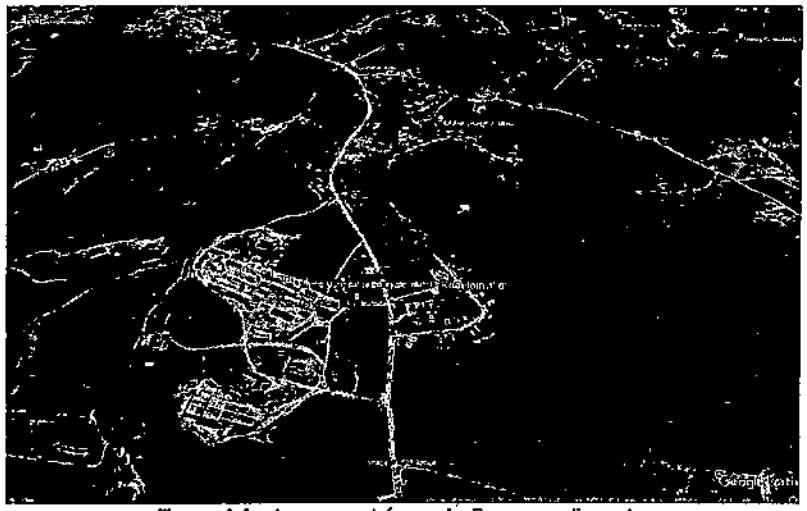


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

DAVANTI ENGENHARIA
2 - APRESENTAÇÃO:

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

Corte de Árvore Diâmetro Menor que 30cm

Trecho	LOCALIZAÇÃO			Observação
1 - LE	0	+	18,860	
				Total (m) 1,00

Remoção de Estruturas de Concreto

Trecho	LOCALIZAÇÃO INICIO			LOCALIZAÇÃO FINAL			Area (m²)
1 - LD	0	+	1,060	0	+	6,930	9,42
1 - LD	0	+	34,500	0	+	76,660	53,11
						Total de Área (m²)	62,53
DMT (Km)	3,00					**Espessura Estimada**	0,08
						Volume total (m³)	5,00
						Transporte do Material Removido (m³ * Km)	15,01

Remoção de Revestimento Asfáltico

Trecho	LOCALIZAÇÃO INICIO			LOCALIZAÇÃO FINAL			Area (m²)
1 - EX	0	+	1,060	0	+	6,930	48,19
						Total de Área (m²)	48,19
DMT (km)	3,00					**Espessura Estimada**	0,05
						Volume total (m³)	2,41
						Transporte do Material Removido (m³ * Km)	7,23

3.2 TERRAPLANAGEM

Relatório de Cálculo de Volume

DAVANTI ENGENHARIA

Estaca		Distancias (m)		Area (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	3,63	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00
	0+020,00	20,00	10,00	3,17	0,74	68,00	9,35	68,00	9,35
	0+040,00	40,00	10,00	3,08	0,33	62,43	10,74	130,43	20,09
	0+060,00	60,00	10,00	3,40	0,04	64,81	3,79	195,24	23,88
	0+080,00	80,00	10,00	1,80	0,94	52,08	9,83	247,32	33,71
	0+100,00	100,00	10,00	3,53	0,34	53,30	12,82	300,62	46,53
	0+120,00	120,00	10,00	3,49	0,31	70,15	6,55	370,77	53,08
	0+140,00	140,00	10,00	3,65	0,31	71,38	6,19	442,15	59,27

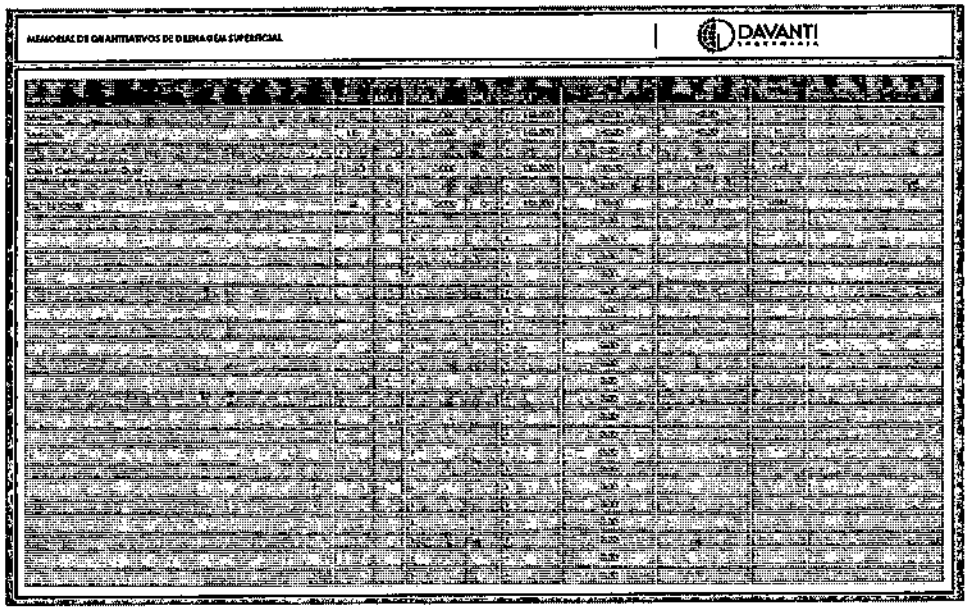
3.3 DRENAGEM PLUVIAL

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS

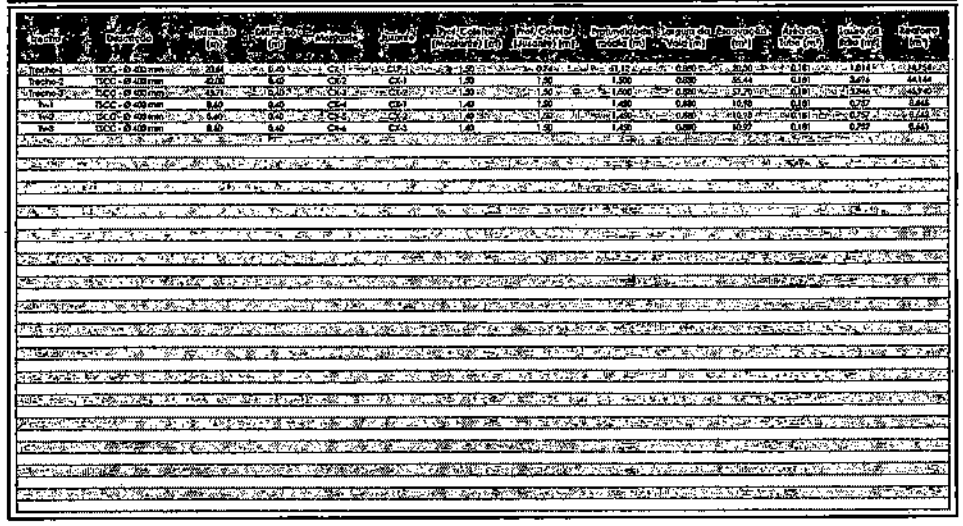
SERVIÇO	LOCALIZAÇÃO CORTE						VOLUME (M³)	FINALIDADE	LOCALIZAÇÃO ATERRO						VOLUME (M³)	DMT
	ORIGEM			DESTINO					ORIGEM			DESTINO				
Conformação de Greide	0	+	0,00	0	+	140,00	442,15	Corpo de Aterro		+			+		0,00	
		+			+			Calçada		+			+		0,00	200,00
		+			+			Camada Final	0	+	0,00	0	+	140,00	59,27	
		+			+			Reposição de Solos Moles		+			+			
		+			+			Bota Fora	0	+	0,00	0	+	140,00	382,88	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)		442,15		442,15	
TRANSPORTE P/ CONFORMAÇÃO DO GREIDE (m³)	200,00	59,27	15,00%	68,16	13.631,00
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	382,88	15,00%	440,31	1320,94
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)		59,27		59,27	
TOTAL COMPACTAÇÃO DE ATERRO MAT. ARGILOSO/ARENOSO		59,27		59,27	
ESPALHAMENTO DE MATERIAL NO BOTA FORA (m³)		382,88	15,00%	440,31	



DAVANTI ENGENHARIA LTDA.
Fone: (48) 3466.3489 - E-mail: adm@davantiengenharia.eng.br
MEMORIA DE CALCULO DE QUANTITATIVOS DE GALERIA PLUVIAL



Planilha de Resumo dos Quantitativos de Drenagem				DAVANTI ENGENHARIA	
Serviço / Insumo				**Quantidade**	**Unidade**
Total de Escavação para obras de drenagem				**166,36**	**m³**
Total Escavação 1ª Categoria			100%	166,36	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				**130,83**	**m³**
Total de Reaterro com aproveitamento do Solo escavado				130,83	m³
Total de Reaterro com material de emprestimo				0,00	m³
Total de Transportes Mat.1ª Categoria			3,5 Km	0,00	m³xKm
Total de Lastro de Brita				**11,63**	**m³**
Total de Transportes Lastro de Brita			3,5 Km	40,70	m³xKm

Quantitativos de Tubulação	Ext
TSCC - Ø 400 mm	132

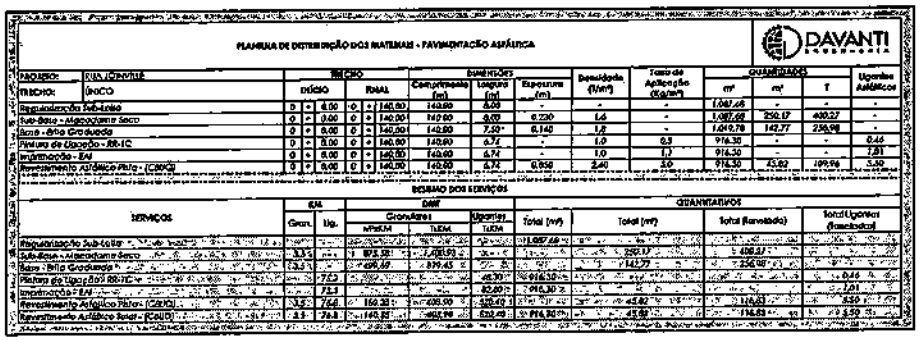
Quantitativos de Drenagem Superficial	Quantidades	
Serviço	m	unid.
Meio Fio	280,00	
CLP BSTC600		1,00
Caixa Coletora com Guia		6,00

3.4 PAVIMENTAÇÃO

573

574

3.5 URBANIZAÇÃO



PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

DAVANTI ENGENHARIA

PROJETO:	RUA JOINVILLE	TRECHO					DIMENSÕES			Densidade (T/m³)	Taxa de Aplicação (Kg/m²)	QUANTIDADES			Ugantes Asfálticos
TRECHO:	ÍNICO	INÍCIO		FINAL			Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)			m³	m²	T	
Regularização Sub-Leito		0	+	0,00	0	+	140,00	140,00	8,00	-	-	-	1.087,68	-	-	-
Sub-Base - Macadame Seco		0	+	0,00	0	+	140,00	140,00	8,00	0,230	1,6	-	1.087,68	250,17	400,27	-
Base - Brita Graduada		0	+	0,00	0	+	140,00	140,00	7,50	0,140	1,8	-	1.049,78	142,77	256,98	-
Pintura de Ligação - RR-1C		0	+	0,00	0	+	140,00	140,00	6,74	-	1,0	0,3	916,30	-	-	0,46
Imprimação - EAI		0	+	0,00	0	+	140,00	140,00	6,74	-	1,0	1,1	916,30	-	-	1,01
Revestimento Asfáltico Pinta - (C80Q)		0	+	0,00	0	+	140,00	140,00	6,74	0,050	2,40	5,0	916,30	45,82	109,96	5,50

RESUMO DOS SERVIÇOS

SERVIÇOS	KM		DMT			QUANTITATIVOS			
	Gran.	Ug.	Granulares		Ugantes	Total (m³)	Total (m³)	Total (Revestido)	Total Ugantes (Revestido)
			MPSKM	TLKM	TLKM				
Regularização Sub-Leito	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1.087,68	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Sub-Base - Macadame Seco	3,5	[illegible]	875,58	1.408,93	[illegible]	[illegible]	250,17	400,27	[illegible]
Base - Brita Graduada	3,5	[illegible]	499,49	879,45	[illegible]	[illegible]	142,77	256,98	[illegible]
Pintura de Ligação - RR-1C	[illegible]	73,3	[illegible]	[illegible]	48,30	916,30	[illegible]	[illegible]	0,46
Imprimação - EAI	[illegible]	73,3	[illegible]	[illegible]	82,00	916,30	[illegible]	[illegible]	1,01
Revestimento Asfáltico Pinta - (C80Q)	3,5	76,8	160,33	408,90	520,40	[illegible]	45,82	116,83	5,50
Revestimento Asfáltico Total - (C80Q)	3,5	76,8	160,33	408,90	520,40	916,30	45,82	116,83	5,50

PLANILHA DE DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PASSEIO COM CONCRETO										
SEGMENTO:	1	LOCALIZAÇÃO:	LE	DIMENSÕES			QUANTIDADES			
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)	
Regularização e Compactação				124,95	1,50	-	-	187,42	-	
Lastro de Brita				124,95	1,39	0,03	-	187,42	5,62	
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				124,95	1,50	0,07	-	134,82	9,44	
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	1,50	0,07	2,00	15,30	1,07	
Piso Tátil Direcional				119,70	0,40	0,020	-	47,88	-	
Piso Alerta				11,80	0,40		-	4,72	-	
Assentamento Piso				131,50	0,40	0,050	-	52,60	2,63	
SEGMENTO:	2	LOCALIZAÇÃO:	LD	DIMENSÕES			QUANTIDADES			
				Comprimento (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Total (Unid.)	Total (m²)	Total (m³)	
Regularização e Compactação				127,10	1,50	-	-	190,65	-	
Lastro de Brita				127,10	1,39	0,03	-	190,65	5,72	
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)				127,90	1,50	0,07	-	136,83	9,51	
Rampa Travessia de Pedestre				5,10	1,50	0,07	2,00	15,30	1,07	
Piso Tátil Direcional				128,55	0,40	0,020	-	51,42	-	
Piso Alerta				8,50	0,40		-	3,40	-	
Assentamento Piso				137,05	0,40	0,050	-	54,82	2,74	
Acesso ao Lote				21,00	3,50	0,10	7,00	21,00	-	

RESUMO				
SERVIÇOS	QUANTITATIVOS			
	Total (Unidade)	Total (m)	Total (m²)	Total (m³)
Regularização e Compactação			378,07	
Lastro de Brita				11,34
Execução de Passeio em Concreto (Calçada)		249,85	270,66	18,95
Rampa Travessia de Pedestre		4,00	30,60	2,14
Piso Tátil Direcional			99,30	
Piso Alerta			8,12	
Assentamento Piso			187,42	5,37
Acesso ao Lote		6,00	21,00	21,00

3.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Memória de Cálculo de Placas para 7.0-R.Joinville-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Código	Estaca/KM	Dimensão	Lado	Área	Eixo	Est	Nort
2C295	RUA_SV	RUA	0+2,42	L=0,45x0,25m	LD	0,11	R.Joinville	661737,3288	7112644,2447
2BE84	A-32b_SV	A-32b	0+6,67	L = 0,60m	LD	0,36	R.Joinville	661741,2011	7112646,8343
2BC0F	A-32b_SV	A-32b	0+13,91	L = 0,60m	LE	0,36	R.Joinville	661746,9963	7112655,9368
2BB9A	A-32b_SV	A-32b	6+16,19	L = 0,60m	LE	0,36	R.Joinville	661860,9628	7112689,7977
2BA85	A-32b_SV	A-32b	6+8,99	L = 0,60m	LD	0,36	R.Joinville	661859,3441	7112679,1572
2B8D8	R-1_SV	R-1	6+17,93	L = 0,33m	LD	0,526	R.Joinville	661866,8138	7112684,0708
2B620	R-19.4_SV	R-19.4	6+5	ø = 0,60m	LE	0,283	R.Joinville	661851,6182	7112683,6508
2B509	R-19.4_SV	R-19.4	1+0	ø = 0,60m	LD	0,283	R.Joinville	661754,342	7112649,0729
2B3B2	R-1_SV	R-1	0+3,42	L = 0,33m	LE	0,526	R.Joinville	661736,6633	7112654,1443

Memória de Cálculo de Suportes para 7.0-R.Joinville-Sinalizacao

ID	Nome Bloco	Altura	Eixo	Est	Estaca/KM	Lado	Material	Nort
2C060	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661737,3288	0+2,42	LD	Metálico	7112644,2447
2BE45	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661741,2011	0+6,67	LD	Metálico	7112646,8343
2BCD0	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661746,9963	0+13,91	LE	Metálico	7112655,9368
2BB58	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661860,9628	6+16,19	LE	Metálico	7112689,7977
2BA01	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661859,3441	6+8,99	LD	Metálico	7112679,1572
2B898	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661866,8138	6+17,93	LD	Metálico	7112684,0708
2B5E1	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661851,6182	6+5	LE	Metálico	7112683,6508
2B485	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661754,342	1+0	LD	Metálico	7112649,0729
2B317	Coluna Simples_SVS	2,20	R.Joinville	661736,6633	0+3,42	LE	Metálico	7112654,1443

Memória de Cálculo de Faixas e Tachas para 7.0-R.Joinville-Sinalizacao

ID	Tipo	Comp (m)	Larg (m)	Cadência	Área	Cor	Material	Tacha	Qtd T ou C	Situação
2B2D0	LFO-2	85,03	0,1	1x2	2,83	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2DC	LFO-2	85,11	0,1	1x2	2,84	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2D9	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2D8	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2D5	LFO-3	0,6	0,1	Contínua	0,06	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2D4	LFO-3	0,6	0,1	Contínua	0,06	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2D1	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2D0	LFO-3	15	0,1	Contínua	1,5	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2CD	LFO-3	3,61	0,1	Contínua	0,36	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2CC	LFO-3	3,61	0,1	Contínua	0,36	amarela	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2C6	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2C2	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2BE	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2BA	LRE	3,25	0,4	Contínua	1,3	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2B5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2B4	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2B3	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2B2	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2B1	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2B0	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2AF	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2AA	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2A9	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2A8	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2A7	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2A6	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2A5	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B2A4	FTP	4	0,4	Contínua	1,6	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B273	LBO	138,99	0,1	Contínua	13,9	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar
2B272	LBO	141,03	0,1	Contínua	14,1	branca	Tinta acrílica	não	0	Implantar

FORNECIMENTO							
Chapa		*Película Fundo*		*Película Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Alumínio	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		

FORNECIMENTO	
Tintas Faixas	
Material	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-amarela	11,51
Tinta acrílica-branca	55,6
SERVIÇO	
Implantação de Faixas	
Tipo	*Area (m2)*
LFO-2-amarela	5,67
LFO-3-amarela	6,84
LRE-branca	5,2
FTP-branca	22,4
LBO-branca	28

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	RUA	1
	A-32b	4
	R-1	2
	R-19,4	2
TOTAL		9

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	9
TOTAL		9

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	LFO-2	170,14
	LFO-3	68,42
	LRE	13
	FTP	56
	LBO	280,02
TOTAL		587,58

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 terça-feira, 24 de junho 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

PREFEITURA DE PIÊN

ORÇAMENTAÇÃO

RUA JOINVILLE

TRECHO ÚNICO

JUNHO/2025

DAVANTI ENGENHARIA
48 3466-3482

580

Quadro de Acompanhamento.

00	Emissão Inicial	OAC	26/06/2025
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 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 Boca de Lobo, Tampa e Paredes em Concreto Armado e Fundo em Concreto Simples.....23
4.3.6 Caixa de Ligação e Passagem.....24
4.3.7 Meio Fio de Concreto Pré-Moldados.....25

4.4 PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA 26
4.4.1 Regularização e Compactação do Sub-Leito; 26
4.4.2 Sub-Base de Macadame Seco: 26
4.4.3 Base de Brita Graduada 27
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 32
4.5.3 Piso Tátil 33
4.5.4 Rampa de Acesso Cadeirante 33
4.5.5 Calçada de Concreto 34
4.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA 35
4.6.1 Sinalização Vertical 35
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 38
4.7.4 Ensaios de Concreto 39
4.8 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO. 39
4.9 LIMPEZA GERAL 41

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

582

2 APRESENTAÇÃO:

Os serviços para a elaboração do projeto básico e executivo de pavimentação da ***Rua Joinville***, 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.

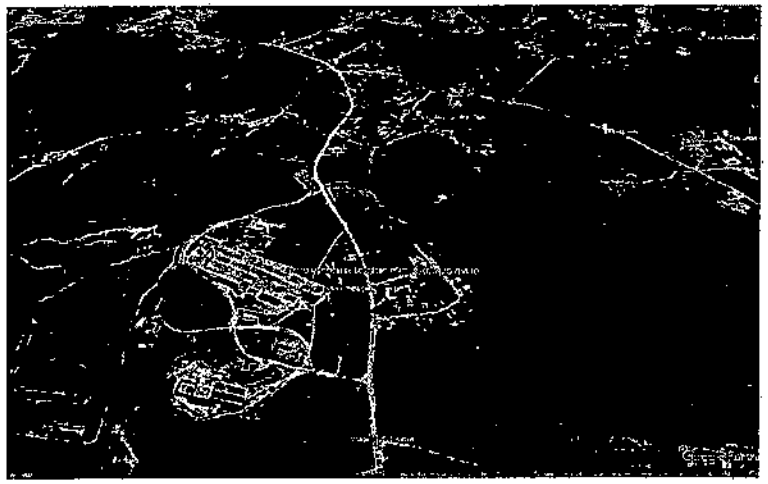


Figura 1.1 – Imagem Aérea do Empreendimento
Fonte: Google Earth / Maio 2025

582

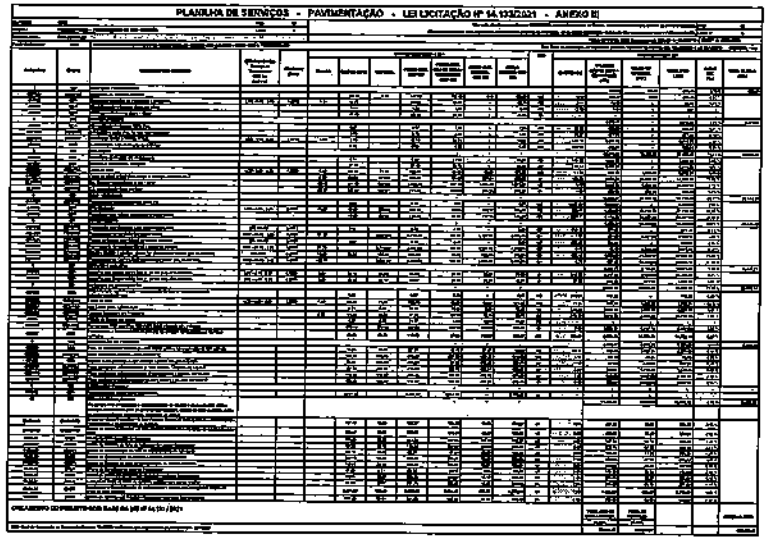
DAVANTI ENGENHARIA
2 - APRESENTAÇÃO:

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 Joinville localizada no município de Piên/PR, tendo sido denominado "Orçamento do Projeto".

3.2 Planilha Orçamentária



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 — Prioridade: 92
Projeto: PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS — SAM: 94
Local: RUA SANTO ANTÔNIO, RUA MARTIN LUTERO, RUA JOINVILLE, RUA OSASCO — Lote: 3

Destinos	Materiais	Origem	Sigla Transporte	Comercial x1 = Pav.	Comercial x2 = Ñ pav.	Local x1 = Pav.	Local x2 = Ñ pav.	
DESTINO - TRECHO DA OBRA	Abrigo parada ônibus	(1)	CCC	67,00	0,50			
	Areia	Areal -	LCB			3,50	0,50	areal
	Brita 4A / Exc Corrida	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Brita Graduada	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Saibro / Material de Jazida / Moledo	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Macadame Hidráulico / Seco	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Rachão / Pedra de Mão / Pedra britada	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Pedra Irregular / Cordão lateral	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	[illegible]	Pedreira-	LCB			3,50	0,50	pedreira
	Petit - Pavet - (Pedra Portuguesa)	Pedreira-	LCC			3,50	0,50	pedreira
	Cal hidratada / virgem	(7)	CCC	118,60	0,00			Origem da Fábrica
	CAP-50/70	(4)	MAQ	80,70	0,60			CAP
	Cimento Portland - ensacado	(5)	CCC	98,00	0,70			Origem da Fábrica
	Cimento Portland - granel (silo)	(5)	CCS	98,00	0,70			Origem da Fábrica
	Concreto Compactado a Rolo (massa)	(2)	LMF			27,00	0,00	
	Concreto Usinado	(2)	LMC			22,00	0,00	
	RAI / CM-30	(4)	MAF	80,70	0,60			cap
	Emulsão RR-1C; RR-2C	(6)	MAF	80,70	0,60			Emulsão
	Gabião galvanizado	(3)	CCC	97,00	0,50			
	Massa brita graduada	Usina de solos	LMF			3,50	0,50	pedreira
	Massa solo cimento	Usina de solos	LMF			3,50	6,50	
	Massa a frio	Usina de asfalto	LMF			3,50	0,50	Massa FRIO
	Massa a quente	Usina de asfalto	LMQ			3,50	0,50	Massa quente
	Material de fresagem	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00	
	Material de rasp.demolido	Pista p/Bota-fora	LCB			0,00	3,00	
	Solo argiloso	(2)	LCP			2,00	0,00	
	Tijolos	(2)	LCC			2,00	0,00	
	Trilhos/chapas	(3)	LCC			97,00	0,00	
	Fincadinha de concreto	(2)	LCC			2,00	0,00	
	Lajotas de Concreto	(2)	LCC			2,00	0,00	
	Meio-fio	(2)	LCC			2,00	0,00	
	Paver ou Bloket	(2)	LCC			2,00	0,00	
	Tubo	(1)	LCC			18,00	0,00	Tubos
DESTINO : FÁB. ARTE-FATO	Areia	Areal	LCC			23,80	0,00	
	Brita	Pedreira	LCC			23,80	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70			
DESTINO: USINA ASFALTO	Areia	Areal-	LCB			33,00	0,00	
	Brita	Pedreira-	LCB			0,20	0,00	
	Pó de Pedra	Pedreira-	LCB			0,20	0,00	
	CAP/CAP-Borracha/Polímero	(4)	MAQ	80,70	0,60			
	Cal hidratada CH-1	(7)	CCC	118,60	0,00			
	Emulsão RM-1C/2C ; RL	(6)	MAF	80,70	0,60			Emulsão
DESTINO: USINA CONCRETO OU SOLO-CIM.	Areia	Areal	LCB			6,50	0,00	
	Brita	Pedreira	LCB			6,50	0,00	
	Solo (solo cimento)	Saibreira	LMF			6,50	0,00	
	Cimento Portland	(5)	CCC	98,00	0,70			

Tabela Referenda (SINA Desoneração): BEP/PR de MARÇO/25 | SINAPI de ABRIL/2025

Local	Origem
(1)	Fabrica de tubo mais proximo, com renomado reconhecimento local.
(2)	Comércio local ou próximo
(2)(3)	Curitiba
(4)	Repar-Araucária
(5)	Bateia Nova ou Rio Branco do Sul
(6)	Curitiba (CT), Araucária
(7)	Almirante Tamandaré, Tiaparoça, Rio Branco do Sul

DAVANTI ENGENHARIA

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 1º, 2º 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.

4 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

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.

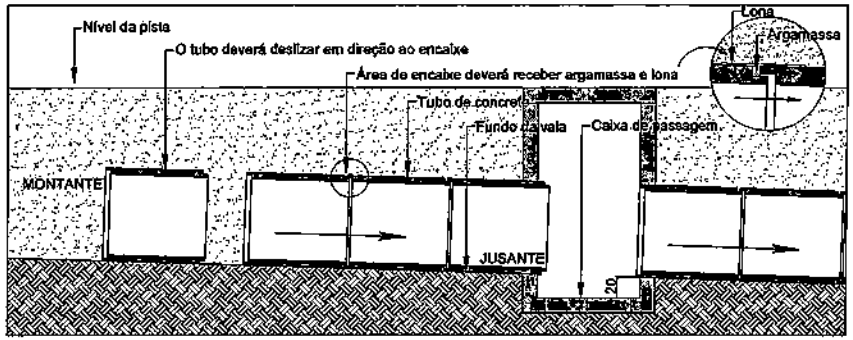
4.3.3 Lastro de Vala com Pedra Brita

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 e boca de lobo. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura mínima de 0,08m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita com resistência de 20MPa. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

A CONTRATADA fornecerá as tampas e grelhas de concreto obedecendo ao projeto anexo fabricado em concreto com resistência de 20 MPa aos 28 dias.

Este serviço seguirá a Especificação de Serviço da norma DNIT 026/2004 ES.

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 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 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 retoma 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 - MEMORIAL DESCRITIVO OPERACIONAL

DAVANTI ENGENHARIA

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 semirígidas, 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

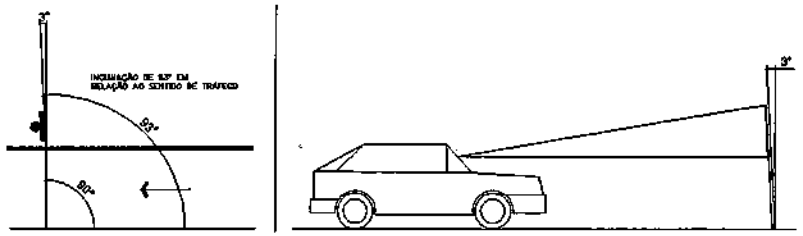
4.6.1 Sinalização Vertical

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.

598

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

600

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.

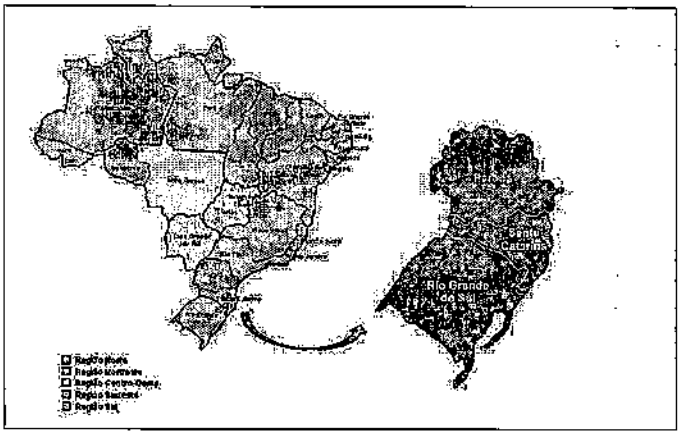
Com o encerramento do projeto, todos os produtos e serviços foram entregues conforme o planejamento, e as partes envolvidas foram devidamente comunicadas.

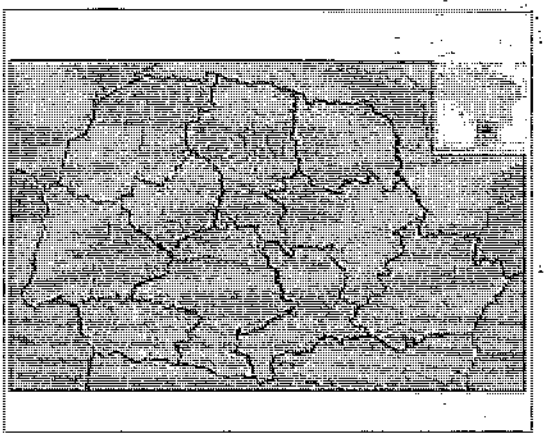
Agradecemos ao contratante e a todos os envolvidos pelo apoio e colaboração durante a execução do projeto.

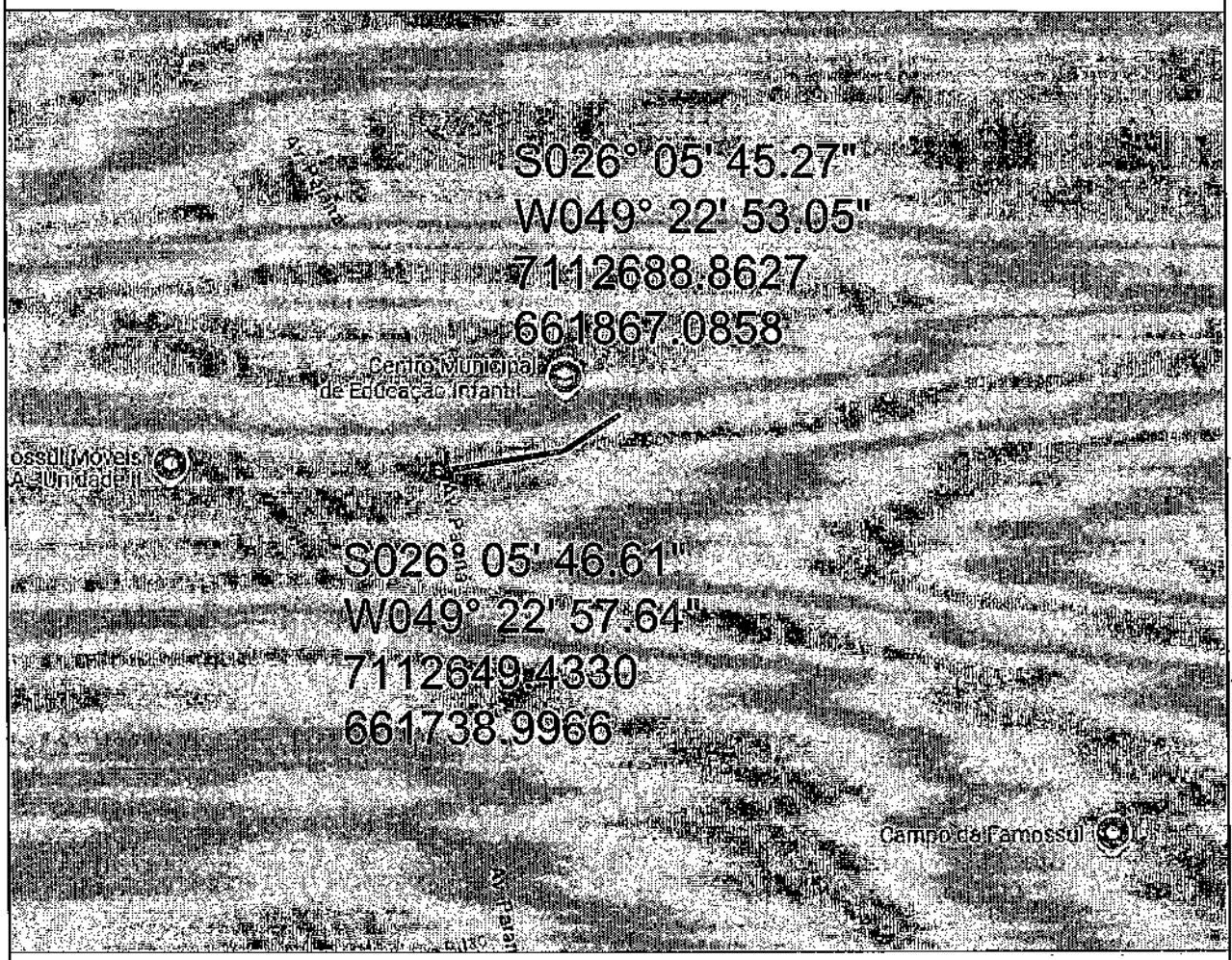
Este termo de encerramento é assinado quinta-feira, 26 de junho de 2025, contendo 48 páginas e confirma que todas as obrigações e compromissos foram cumpridos, encerrando formalmente o projeto.

Oeliton Antunes Coelho
Responsável Técnico
CREA-SC 115.283-2

Marcos Cancelier Mattei
Diretor Técnico
CREA-SC 112.799-7







PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

RUA JOINVILLE
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

PIÊN
PREFEITURA

Departamento de Licitações e Compras

602

PROTOCOLO Nº 3954/2025
INFORMAÇÕES ORÇAMENTÁRIAS E FINANCEIRAS

1) OBJETIVO: Pavimentação SAM 94 Parana cidades.

2) MODALIDADE: Concorrência.

3) VALOR TOTAL ESTIMADO: R$ 4.845.007,84 (Quatro milhões, oitocentos e quarenta e cinco mil, sete reais e oitenta e quatro centavos).

4) FORMA DE PAGAMENTO: Em até 30 (trinta) dias após emissão de Nota Fiscal.

5) DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA: LOA 2025

Repasse: 04.001.15.451.0006.1008, natureza da despesa 4.4.90.51.00.00, fonte: 845 Total viabilizado: R$ 4.845.007,84 (Quatro milhões, oitocentos e quarenta e cinco mil, sete reais e oitenta e quatro centavos). Sendo: Recurso estadual	

6) RECURSOS ORÇAMENTARIOS:
Saldo Atualizado em 25/07/25 às 11:13 hrs R$ _____
( ) Há disponibilidade.
( ) Não há disponibilidade.
( ) Quando se tratar de Registro de Preços o Saldo Orçamentário deverá ser consultado no momento da emissão do contrato/Empenho.
(x) Necessita suplementação.

José Luiz de Barros
Contador CRC/PR 049922/O-8
Matrícula 35076-1
25/07/25

Claudinei De Siqueira
Tesouraria
Matrícula: 7441
25/07/25

8) RECURSOS FINANCEIROS:
( ) Há disponibilidade.
( ) Não há disponibilidade.
( ) Há previsão de recursos financeiros e será incluído na Programação de acordo com a disponibilidade .
( ) Não há previsão recursos financeiros.
(x) Necessita suplementação. convênio

9) Declaramos que a análise da regularidade orçamentária e legal foi feita pelo órgão solicitante, de acordo com as informações constantes no processo e epígrafe, em conformidade com o que dispões os Arts. 16 e 17 da LC 101/00.

Silvana Teixeira Jung
Secretária Municipal de Administração e Finanças
25/7/2025

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
EDITAL DE CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 009/2025
Processo Administrativo nº 3954/2025

O MUNICÍPIO de Piên, torna público que, às 09:30 horas do dia 19 de Agosto do ano de 2025, realizará licitação, na modalidade **CONCORRÊNCIA**, na forma **ELETRÔNICA**, sob regime de **EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL**, do tipo **MENOR PREÇO**, por lote, modo de disputa **ABERTO**, nos termos do art. 27 da Constituição do Estado do Paraná, da Lei Complementar Federal n. º 123/2006, da **Lei Federal n. º 14.133/2021**, assim como pelas disposições deste Edital e seus anexos.

Data da sessão: 19 de Agosto de 2025.
Horário: 09:30 (Todas as referências de tempo no Edital, no aviso e durante a sessão pública observarão o horário de Brasília – DF).
Data e horário limite para encaminhar as propostas: As propostas serão encaminhadas exclusivamente por meio do sistema eletrônico até as 09:29 do dia 19 de Agosto de 2025.
Plataforma: https://bll.org.br/, no qual o edital está disponível para "download".

1. DO OBJETO, VALOR MÁXIMO, CRITÉRIO DE JULGAMENTO, DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA, REGIME DE EXECUÇÃO

DO OBJETO

1.1 A presente licitação tem por objeto a execução, sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, **por lote** da (s) seguinte (s) obra (s):

Lote 01
Local: Bairros Centro - Sede do Município.
Objeto: Pavimentação de Vias Urbanas em CBUQ com área de 5.345,19 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos.
Trecho:
- Rua Recife (entre a estaca 0+0,000m à estaca 38+10,32m).
Área Pavimentada: 5.345,19 m².
Colocação de placas de comunicação visual.
Prazo de execução: 180 (cento e oitenta) dias.
Patrimônio líquido mínimo: R$ 143.834,83 (cento e quarenta e três mil, oitocentos e trinta e quatro reais e oitenta e três centavos).
Valor máximo da licitação: R$ 1.438.348,34 (um milhão, quatrocentos e trinta e oito mil, trezentos e quarenta e oito reais e trinta e quatro centavos).

Lote 02
Local: Bairro Avencal - Sede do Município.
Objeto: Pavimentação de Vias Urbanas em CBUQ com área de 8.265,74 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e

PIAIM

sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos.
Trechos:
- Rua Dourados (entre a estaca 0+0,104m à estaca 0+436,62m);
- Rua São Pedro (entre a estaca 0+0,000m à estaca 00+104,00m);
- Rua São Paulo (entre a estaca 0+0,000m à estaca 0+532,58m).
Área Pavimentada: 8.265,74 m².
Colocação de placas de comunicação visual.
Prazo de execução: 180 (cento e oitenta) dias;
Patrimônio líquido mínimo: R$ 202.155,44 (duzentos e dois mil, cento e cinquenta e cinco reais e quarenta e quatro centavos).
Valor máximo da licitação: R$ 2.021.554,42 (dois milhões, vinte e um mil, quinhentos e cinquenta e quatro reais e quarenta e dois centavos).

Lote 03
Local: Bairro Trigolândia - Sede do Município.
Objeto: Pavimentação de Vias Urbanas em CBUQ com área de 5.189,84 m², incluindo serviços preliminares, terraplenagem, drenagem, base e sub-base, revestimento, meio-fio e sarjeta, serviços de urbanização, sinalização de trânsito, iluminação pública e ensaios tecnológicos.
Trechos:
- Rua Santo Antônio (entre a estaca 0+0,000m à estaca 0+172,00m);
- Rua Martin Lutero (entre a estaca 0+0,000m à estaca 00+189,00m);
- Rua Joinville (entre a estaca 0+0,000m à estaca 0+140,00m);
- Rua Osasco (entre a estaca 0+0,000m à estaca 0+130,00m).
Área Pavimentada: 5.189,84 m².
Colocação de placas de comunicação visual.
Prazo de execução: 180 (cento e oitenta) dias.
Patrimônio líquido mínimo: R$ 138.510,50 (cento e trinta e oito mil, quinhentos e dez reais e cinquenta centavos).
Valor máximo da licitação: R$ 1.385.105,08 (um milhão, trezentos e oitenta e cinco mil, cento e cinco reais e oito centavos).

A obra deverá ser executada em conformidade com o projeto, especificações técnicas, memoriais e demais documentos.
SAM 94

1.2 Entende-se por obra semelhante à que apresenta complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior a:

Lote 01

Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)

Lote 02

Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)

Lote 03

VALOR MÁXIMO DA CONCORRÊNCIA

1.3 O preço máximo admitido para execução da obra, para o LOTE 01 é de R$ 1.438.348,34 (um milhão, quatrocentos e trinta e oito mil, trezentos e quarenta e oito reais e trinta e quatro centavos), sendo 66,72% referente aos materiais e 33,28% referente à mão de obra; para o LOTE 02 é de R$ 2.021.554,42 (dois milhões, vinte e um mil, quinhentos e cinquenta e quatro reais e quarenta e dois centavos), sendo 70,31% referente aos materiais e 29,69% referente à mão de obra e para o LOTE 03 é de R$ 1.385.105,08 (um milhão, trezentos e oitenta e cinco mil, cento e cinco reais e oito centavos), sendo 70,29% referente aos materiais e 29,71% referente à mão de obra conforme planilha orçamentária de referência (Anexo XVI).

1.3.1 Não serão aceitas propostas com valor superior ao preço máximo admitido para a licitação.

1.3.2 O BDI, que incidirá sobre o valor global de referência, deverá ser apresentado à parte, com a proposta, sendo ali necessariamente detalhada sua composição, conforme Modelo de Planilha para Cálculo do BDI (Anexo VI).

1.3.3 O BDI Referencial utilizado para estabelecer o preço máximo é dado conforme Anexo VII.

1.3.4 Caso o licitante não apresente a composição do BDI, conforme itens acima, considerar-se-á que adotou o BDI Referencial constante do Anexo VII deste Edital.

1.3.5 Os encargos sociais (ES) sobre os custos da mão de obra utilizadas como referência são os constantes da Planilha do Anexo V.

CRITÉRIO DE JULGAMENTO

1.4 O critério de julgamento adotado será do tipo **MENOR PREÇO**, considerado o menor dispêndio para a Administração, nos termos do art. 34 da Lei nº 14.133/2021, e observadas as exigências contidas neste Edital e seus Anexos quanto às especificações do objeto.

RECURSOS

1.5 As despesas com a execução do(s) objeto(s) licitado(s) serão financiadas com recursos Tesouro do Estado.

REGIME DE EXECUÇÃO

1.6 Os **serviços deverão ser iniciados** no máximo até 21 (vinte e um) dias contados a partir da data da assinatura, citada no extrato do contrato publicado no PNCP ou no Diário Oficial para aqueles municípios com até 20.000 habitantes que assim optarem, em conformidade com o prazo estabelecido no parágrafo único do art. 176 da Lei Federal 14.133/21.

1.6.1 A presente contratação adotará como regime de execução a Empreitada por Preço Global.

1.6.2 O prazo de vigência será automaticamente prorrogado quando seu objeto não for concluído no período firmado no contrato, respeitadas as disposições contidas no art. 111 da Lei Federal n.º 14.133/2021.

2. DA REALIZAÇÃO DA CONCORRÊNCIA E DA IMPUGNAÇÃO AO EDITAL E DO PEDIDO DE ESCLARECIMENTOS

2.1 O inteiro teor do Edital poderá ser obtido no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP, no sítio eletrônico da prefeitura **https://www.pien.pr.gov.br/** e no Sistema Eletrônico de Licitações https://bll.org.br/

2.2 A Concorrência eletrônica será realizada por meio eletrônico, no sistema de compras eletrônicas do BLL- Bolsa Brasil de Licitações

2.3 A Concorrência eletrônica será conduzida por Agente de Contratação, mediante a inserção e o monitoramento de dados gerados ou transferidos para o sistema de compras eletrônicas adotado para a presente licitação.

2.4 Pedidos de informações, esclarecimentos e impugnações relativos ao edital, seus modelos, adendos e anexos poderão ser apresentados ao Agente de Contratação, pelo próprio Sistema Eletrônico de Licitação https://bll.org.br/, até 03 (três) dias úteis antes da data de abertura do certame, sendo que as respostas serão divulgadas no sítio eletrônico oficial, no prazo de até 3 (três) dias úteis, limitado ao último dia útil anterior à data da abertura do certame, sem identificar a proponente que deu origem à consulta.

2.5 A concessão de efeito suspensivo à impugnação é medida excepcional e deverá ser motivada pelo Agente de Contratação, nos autos do processo de licitação.

2.6 A qualquer tempo, antes da data limite para o recebimento das propostas, o Município poderá, por sua própria iniciativa ou como consequência de algum esclarecimento solicitado ou impugnação formulada, por uma possível proponente, alterar os termos do Edital, com anuência expressa do PARANACIDADE, mediante a emissão de um adendo.

2.7 Nos casos em que a alteração do Edital importe modificação das propostas, o Município prorrogará o prazo de abertura do certame.

3. DA PARTICIPAÇÃO NA CONCORRÊNCIA

3.1 Poderão participar da presente licitação empresas, brasileiras ou estrangeiras, devidamente constituídas, que possuam objeto social pertinente e compatível ao licitado, e que atendam todas as exigências deste Edital e de seus anexos, e desde que devidamente credenciadas no sistema eletrônico do https://bll.org.br/.

3.2 Credenciamento:

3.2.1 O Credenciamento é o nível básico do registro cadastral no Sistema Eletrônico de Licitações **https://bll.org.br/**, que permite a participação dos interessados na modalidade LICITATÓRIA CONCORRÊNCIA, em sua FORMA ELETRÔNICA.

3.2.1.1 O cadastro dos interessados deverá ser feito no Sistema Eletrônico de Licitações **https://bll.org.br/**.

3.2.2 O credenciamento junto ao provedor do sistema implica a responsabilidade do licitante ou de seu representante legal e a presunção de sua capacidade técnica para realização das transações inerentes a esta licitação.

3.2.3 O licitante responsabiliza-se exclusiva e formalmente pelas transações efetuadas em seu nome, assume como firmes e verdadeiras suas propostas e seus lances, inclusive os atos praticados diretamente ou por seu representante, excluída a responsabilidade do provedor do sistema ou do órgão ou entidade promotora da licitação por eventuais danos decorrentes de uso indevido das credenciais de acesso, ainda que por terceiros.

3.2.4 É de responsabilidade do cadastrado conferir a exatidão dos seus dados cadastrais no Sistema Eletrônico de Licitações **https://bll.org.br/**, e mantê-los atualizados junto aos órgãos responsáveis pela informação, devendo proceder, imediatamente, à correção ou à alteração dos registros tão logo identifique incorreção ou aqueles se tornem desatualizados.

3.2.4.1 A não observância do disposto no subitem anterior poderá ensejar desclassificação no momento da habilitação.

3.3 Consórcio: _____

Não será permitida a participação de Consórcio, conforme justificativa técnica e econômica constante do procedimento administrativo.

3.4 Das vedações à participação:
3.4.1 Não poderão disputar licitação ou participar da execução de contrato, direta ou indiretamente, empresas que:
3.4.1.1 Estejam sob processo de falência;
3.4.1.2 Será admitida participação de empresas em recuperação judicial, desde que apresentada certidão emitida pela instância judicial competente demonstrando estar a empresa apta econômica e financeiramente a participar de procedimento licitatório;
3.4.1.3 Tenham sido declaradas inidôneas para licitar e contratar com a Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos;
3.4.1.4 Estejam impedidas de licitar e contratar com a Administração Pública direta e indireta do ente federativo que tiver aplicado a sanção;
3.4.1.5 Se enquadrem nas seguintes vedações de participação (art. 9º e 14 da Lei 14.133/2021):
a) Pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta, estendendo-se a vedação ao licitante que atue em substituição a outra pessoa, física ou jurídica, com o intuito de burlar a efetividade da sanção a ela aplicada, inclusive a sua controladora, controlada ou coligada, desde que comprovado o ilícito ou utilização fraudulenta da personalidade jurídica do licitante;
b) Aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, devendo essa proibição constar expressamente do edital de licitação;
c) Pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista.
d) Não poderá participar, direta ou indiretamente, da licitação ou da execução do contrato agente público de órgão ou entidade licitante ou contratante, devendo ser observadas as situações que possam configurar conflito de interesses no exercício ou após o exercício do cargo ou emprego, nos termos da legislação que disciplina a matéria;
3.4.1.5.1 As vedações estendem-se a terceiro que auxilie a condução da contratação na qualidade de integrante de equipe de apoio, profissional especializado ou funcionário ou representante de empresa que preste assessoria técnica.
3.4.2 Não poderão participar da licitação OSCIP's atuando nessa condição;
3.4.3 Aquele que não atenda às condições deste Edital e seu(s) anexo(s);
3.4.4 Autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica;
3.4.5 Empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto, responsável técnico ou subcontratado.
3.5 ME e EPP: As microempresas e empresas de pequeno porte, assim qualificadas nos termos da Lei Complementar nº 123/06, poderão participar desta licitação usufruindo dos benefícios estabelecidos nos artigos 42 a 49 daquela Lei Complementar, declarando no campo próprio do sistema sua condição.

3.5.1 Não serão aplicáveis tais benefícios em se tratando de contratação de obras e serviços de engenharia, cujo valor estimado for superior à receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte.

3.5.1.1 A obtenção dos benefícios fica limitada às microempresas e às empresas de pequeno porte que, no ano-calendário de realização da licitação, ainda não tenham celebrado contratos com a Administração Pública cujos valores somados extrapolem a receita bruta máxima admitida para fins de enquadramento como empresa de pequeno porte.

3.5.1.2 Nas contratações com prazo de vigência superior a 1 (um) ano, será considerado o valor anual do contrato.

3.6 Como requisito para a participação na CONCORRÊNCIA, a licitante deverá declarar, em campo próprio do sistema eletrônico ou mediante apresentação de declaração, que está ciente e concorda com as condições do edital e anexos, especialmente:

3.6.1 O pleno conhecimento e atendimento aos critérios legais e constitucionais e às exigências de habilitação e demais condições previstas no edital;

3.6.2 A sua condição de microempresa, de empresa de pequeno porte ou de microempreendedor individual para usufruir dos benefícios da Lei Complementar Federal n.º 123, de 2006.

3.6.2.1 A comprovação da condição acima deverá ocorrer mediante apresentação de:

a) Certidão Simplificada original da Junta Comercial da sede do licitante ou documento equivalente;

b) Declaração escrita (ANEXO XII), sob as penas da lei, de que cumpre os requisitos legais de qualificação da condição de microempresa, de empresa de pequeno porte ou microempreendedor individual, estando apto a usufruir dos benefícios previstos nos art. 42 a art. 49 da Lei Complementar Federal n.º 123, de 2006;

c) Demonstração do Resultado do Exercício – DRE, a que se refere a NBC TG 1002, de 2021, do Conselho Federal de Contabilidade – CFC, ou outra norma que vier a substituir.

3.7 A declaração falsa relativa ao cumprimento de qualquer condição sujeitará o licitante às sanções previstas em lei e neste Edital.

3.7.1 A falsidade de qualquer declaração prestada poderá caracterizar o crime de que trata o art. 299 do Código Penal, sem prejuízo do enquadramento em outros tipos penais e das sanções administrativas previstas na legislação pertinente, mediante o devido processo legal, e implicará, também, a inabilitação da licitante se o fato vier a ser constatado durante o trâmite da licitação.

3.8 A participação nesta CONCORRÊNCIA implica o reconhecimento pela Licitante de que conhece, atende e se submete a todas as cláusulas e condições do presente edital (ANEXO XI).

4. DA APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA E DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO

4.1 Na presente licitação, a fase de habilitação sucederá as fases de apresentação das propostas e lances e de julgamento.

4.2 O encaminhamento da proposta de preços será feito exclusivamente por meio do sistema eletrônico, observados datas e horários limites estabelecidos.

4.3 Empresa que faz parte de um mesmo grupo econômico ou financeiro pode apresentar somente uma única proposta, sob pena de rejeição de todas.

4.4 Incumbirá ao licitante acompanhar as operações no sistema eletrônico durante a sessão pública da CONCORRÊNCIA ficando responsável pelo ônus decorrente da perda de negócios, diante da inobservância de quaisquer mensagens emitidas pelo sistema ou de sua desconexão.

4.5 Até a abertura da sessão pública, os licitantes poderão retirar ou substituir a proposta anteriormente inserida no sistema.

5. DO PREENCHIMENTO DA PROPOSTA E DOCUMENTOS ANEXOS

5.1 O licitante enviará sua proposta mediante o preenchimento, no sistema eletrônico, do valor global, em moeda corrente nacional.

5.2 A Proposta de Preços, anexada com os demais documentos exigidos no Edital, deverá conter:

5.2.1 Proposta endereçada ao Município, em papel timbrado da empresa, conforme modelo do ANEXO II, relacionando ainda os seguintes itens:

a) Preço global em valor numérico e por extenso, cotado em reais;

b) Prazo de validade da Proposta de 60 dias (sessenta) dias, contados a partir da data de abertura da licitação;

c) Assinatura do representante legal, identificando-o com o nome e o CPF;

5.2.2 Cronograma físico-financeiro (anexo IV).

5.2.3 Planilha de Serviços (anexo III), Planilha de cálculo do BDI (anexo VI) e ES (anexo V).

5.3 Todas as especificações do objeto contidas na proposta vinculam a Licitante.

5.4 Nos valores propostos estarão inclusos todos os custos operacionais, de depreciações, de mão de obra, encargos previdenciários, sociais, trabalhistas, tributários, comerciais e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na execução da obra.

5.5 Os preços ofertados, tanto na proposta inicial, quanto na etapa de lances, serão de exclusiva responsabilidade do licitante, não lhe assistindo o direito de pleitear qualquer alteração, sob alegação de erro, omissão ou qualquer outro pretexto.

5.6 Os licitantes devem respeitar os preços máximos estabelecidos nas normas de regência de contratações públicas, quando participarem de licitações públicas.

5.7 O licitante deverá entregar o Cronograma Físico-Financeiro, observado o valor proposto, contemplando o prazo de execução previsto no Edital e deverá considerar o preço global da proposta, com etapas definindo o avanço físico mensal e correspondente valor financeiro.

5.7.1 O Cronograma Físico-Financeiro deverá prever parcelas a cada 30 (trinta) dias.

5.7.2 O Cronograma Físico-Financeiro deverá apresentar, na última parcela, valor não inferior ao percentual previsto no cronograma do edital, constante no Anexo III, referente ao valor global proposto;

5.7.3 O Cronograma Físico-Financeiro apresentado pela empresa vencedora, deverá ser aprovado pelo Município na licitação, bem como, durante a reunião de partida, após assinatura do contrato;

5.7.3.1 Na reunião de partida, a proponente vencedora terá a oportunidade de apresentar o cronograma alterado, se assim julgar necessário, caso contrário, o cronograma válido é aquele apresentado e aprovado na licitação;

5.7.4 O Cronograma Físico-Financeiro deverá ser assinado pelo Responsável Técnico do licitante com menção do seu título profissional e número da Carteira Profissional;

5.7.5 A não apresentação do Cronograma Físico-Financeiro ou com prazo diverso ao exigido no Edital são motivos de desclassificação da proposta do licitante, porém, inconformidades meramente formais do cronograma deverão ser sanadas, durante a reunião de partida, após assinatura do contrato.

6. DA ABERTURA DA SESSÃO, CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS, FASE DE LANCES E JULGAMENTO DAS PROPOSTAS

DA ABERTURA DA SESSÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS PROPOSTAS

6.1 A partir do horário previsto no Edital e no sistema, terá início a sessão pública de CONCORRÊNCIA, na forma eletrônica, com a divulgação das propostas de preços recebidas,

ocasião em que o Agente de Contratação verificará as propostas apresentadas, desclassificando aquelas que não estejam em conformidade com os requisitos estabelecidos neste Edital, contenham vícios insanáveis ou não apresentem as especificações técnicas exigidas nos elementos técnicos instrutores.

6.2 Também será desclassificada a proposta que identifique o licitante.

6.3 A desclassificação será sempre fundamentada e registrada no sistema, com acompanhamento em tempo real por todos os participantes.

6.4 A não desclassificação da proposta neste momento, pelo Agente de Contratação, não impede o seu julgamento definitivo em sentido contrário, levado a efeito na fase de julgamento.

6.5 O Agente de Contratação verificará, também, eventual descumprimento das vedações de participação na licitação, mediante consulta aos cadastros em nome da empresa licitante e, também, de eventual matriz ou filial e de seus sócios majoritários, de forma a verificar a existência de sanção que impeça a participação no certame e futura contratação, garantida a manifestação do licitante previamente a eventual desclassificação, conforme previsto no artigo 14 da Lei 14.133/2021, especialmente:

a) SICAF;

b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União (https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/ceis);

c) Cadastro Nacional de Empresas Punidas – CNEP, mantido pela Controladoria-Geral da União (https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/cnep); e

d) Cadastro Nacional de Condenações Cíveis por Atos de Improbidade Administrativa, mantido pelo Conselho Nacional de Justiça – CNJ, no endereço eletrônico www.cnj.jus.br/improbidade_adm/consultar_requerido.php.

6.6 O sistema ordenará automaticamente as propostas classificadas, sendo que somente estas participarão da fase de lances.

6.7 O sistema disponibilizará campo próprio para troca de mensagens entre o Agente de Contratação e os licitantes.

FASE DE LANCES E MODO DE DISPUTA

6.8 Iniciada a etapa competitiva, as licitantes poderão encaminhar lances exclusivamente por meio do sistema eletrônico, sendo imediatamente informadas do seu recebimento, registro e valor.

6.9 Os licitantes poderão oferecer lances públicos e sucessivos, com prorrogações, observado o horário fixado e as regras para sua aceitação, conforme MODO DE DISPUTA ABERTO.

6.9.1 A Licitante somente poderá oferecer lance inferior ao último por ela ofertado e registrado pelo sistema, observado o intervalo mínimo R$ 10 *(dez reais)* em relação aos lances intermediários e em relação ao lance que cobrir a melhor oferta.

6.9.2 O licitante somente poderá oferecer lance de valor inferior ao último por ele ofertado e registrado pelo sistema.

6.9.3 Não serão aceitos dois ou mais lances de mesmo valor, prevalecendo aquele que for recebido e registrado em primeiro lugar.

6.9.4. Durante o transcurso da sessão pública, os licitantes serão informados, em tempo real, do valor do menor lance registrado, vedada a identificação do licitante.

6.9.5 A etapa de envio de lances terá duração de 10 minutos, e, após isso, será prorrogada automaticamente pelo sistema quando houver lance ofertado nos últimos dois minutos do período de duração da sessão pública.

6.9.6 A prorrogação automática da etapa de lances, de que trata o item anterior, será de 2 minutos e ocorrerá sucessivamente sempre que houver lances enviados nesse período de prorrogação.

6.9.7 Não havendo novos lances na forma estabelecida nos itens anteriores, a sessão pública encerrar-se-á automaticamente.

6.9.8 Encerrada a fase competitiva sem que haja a prorrogação automática pelo sistema, poderá o Agente de Contratação, justificadamente, admitir o reinício da sessão pública de lances, em prol da consecução do melhor preço.

6.9.9 Na hipótese de o sistema eletrônico se desconectar no decorrer da etapa de envio de lances da sessão pública e permanecer acessível aos licitantes, os lances continuarão sendo recebidos, sem prejuízo dos atos realizados.

6.10 Caso a desconexão do sistema eletrônico persistir por tempo superior a dez minutos para o órgão ou a entidade promotora da licitação, a sessão pública será suspensa e reiniciada somente decorridas vinte e quatro horas após a comunicação do fato aos participantes, no sítio eletrônico utilizado para divulgação.

6.11 Caso o licitante não apresente lances, concorrerá com o valor de sua proposta.

6.12 No caso de haver a participação de microempresas e empresas de pequeno porte no certame licitatório, os procedimentos obedecerão aos subitens a seguir:

6.12.1 Antes da classificação definitiva de preços, caso a melhor oferta não tenha sido apresentada por microempresa ou empresa de pequeno porte, o sistema utilizado verificará se ocorreu empate ficto previsto no § 1º do artigo 44 da Lei Complementar nº 123/2006, ou seja, as propostas apresentadas por microempresas ou empresas de pequeno porte, com valores até 10% (dez por cento) acima do melhor preço ofertado.

6.12.2 Em caso positivo, a microempresa ou empresa de pequeno porte convocada poderá apresentar proposta de preço inferior à primeira classificada no prazo de 5 (cinco) minutos, sob pena de preclusão.

6.12.3 Caso a microempresa (ME) ou empresa de pequeno porte (EPP) convocada não exerça o benefício de ofertar preço inferior à primeira classificada ou não o faça no tempo aprazado, o sistema automaticamente convocará as ME/EPP remanescentes que, porventura, se enquadrem na hipótese do empate ficto, na ordem classificatória, para exercício do mesmo direito, sucessivamente, se for o caso.

6.12.4 Se houver equivalência entre os valores apresentados pelas microempresas e empresas de pequeno porte que se encontrem nos intervalos apontados nos itens anteriores, será realizado sorteio para que se identifique aquela que primeiro poderá apresentar melhor oferta.

6.13 Em caso de eventual empate entre propostas ou lances, serão adotados os critérios previstos no art. 60 da Lei 14.133/21, de acordo com a ordem legalmente estabelecida.

6.14 Persistindo o empate, a proposta vencedora será sorteada pelo sistema eletrônico dentre as propostas ou os lances empatados.

6.15 Encerrada a etapa de lances, o Agente de Contratação poderá negociar melhores condições, encaminhando, pelo sistema eletrônico, contraproposta ao licitante que tenha apresentado o melhor preço, para que seja obtida melhor proposta, vedada a negociação em condições diferentes das previstas neste Edital.

6.15.1 A negociação será realizada por meio do sistema, com acompanhamento dos demais licitantes e divulgação do resultado, bem como anexação aos autos do processo.

6.16 O Agente de Contratação solicitará ao licitante mais bem classificado que, no prazo de 2 (duas) horas, envie a proposta adequada ao último lance ofertado após a negociação realizada, acompanhada, se for o caso, de documentos complementares, quando necessários à confirmação daqueles exigidos neste Edital e já apresentados.

6.17 Encerrada a negociação, o Agente de Contratação iniciará a fase de julgamento da proposta.

FASE DE JULGAMENTO

6.18 Dado início à fase de julgamento, o Agente de Contratação realizará a verificação da conformidade da proposta classificada em primeiro lugar quanto à adequação ao objeto estipulado e à compatibilidade do preço final em relação ao máximo estimado para a contratação, nos termos do Edital.

6.19 Caso o licitante provisoriamente classificado em primeiro lugar tenha se utilizado de algum benefício direcionado às ME/EPP's, o Agente de Contratação diligenciará para verificar o enquadramento.

6.20 O licitante classificado em primeiro lugar será convocado para apresentar a planilha dos quantitativos e custos por ele elaboradas, com os respectivos valores adequados ao valor final da sua proposta, sob pena de não aceitação da proposta.

6.20.1 O licitante deverá apresentar as planilhas com indicação dos serviços, quantitativos e custos, bem como o detalhamento de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) e dos Encargos Sociais (ES), com os respectivos valores adequados ao valor final da proposta vencedora.

6.21 O Agente de Contratação fará a conferência da proposta de preços, planilhas, cronograma físico-financeiro e demais documentos que se fizerem necessários para aceitação da proposta.

6.21.1 Erros no preenchimento da planilha não constituem motivo para a desclassificação da proposta. A planilha poderá ser ajustada pelo fornecedor, no prazo indicado pelo sistema, desde que não haja majoração do preço e que se comprove que este é o bastante para arcar com todos os custos da contratação;

6.21.2 O ajuste de que trata este dispositivo se limita a sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas;

6.22 Será desclassificada a proposta vencedora que não atender aos requisitos de apresentação da proposta, especialmente:

6.22.1 Contiverem vícios insanáveis ou ilegalidade;

6.22.2 Não obedecerem às especificações técnicas exigidas nos elementos técnicos instrutores deste edital;

6.22.3 Apresentarem preços inexequíveis ou acima do orçamento estimado para a contratação;

6.22.4 Não tiverem sua exequibilidade demonstrada, quando exigido pela Administração;

6.22.5 Apresentarem desconformidade com quaisquer outras exigências do edital, desde que insanável.

6.23. Para contratação de obras e serviços de engenharia, serão consideradas inexequíveis as propostas cujos valores forem inferiores a 75% (setenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, a qual só será declarada após diligência que comprove que o custo ultrapassa o valor da proposta e que inexistem custos de oportunidade capazes de justificar o vulto da oferta, garantida manifestação do licitante.

6.23.1 Se houver indícios de inexequibilidade da proposta de preço, ou em caso da necessidade de esclarecimentos complementares, poderão ser efetuadas diligências, na forma do previsto no art. 59, § 2º, da Lei 14.133/2021, para que a empresa comprove a exequibilidade da proposta.

6.23.2 Na hipótese de necessidade de suspensão da sessão pública para a realização de diligências, com vistas ao saneamento das propostas, a sessão pública somente poderá ser reiniciada mediante aviso prévio no sistema com, no mínimo, vinte e quatro horas de antecedência, e a ocorrência será registrada em ata.

6.23.3 É facultado ao Agente de Contratação prorrogar o prazo estabelecido, a partir de solicitação fundamentada feita no chat pelo licitante, antes de findo o prazo.

6.24 A proponente deverá estar apta, quando solicitada pelo Agente de Contratação, a apresentar uma detalhada composição de preços unitários que demonstrem a viabilidade técnica e econômica do preço global proposto para o objeto

6.24.1 A composição de preço deverá ser entregue via campo próprio do sistema ao Agente Contratação, no prazo a ser fixado no sistema, após o recebimento da solicitação. A não apresentação da composição detalhada dos preços será considerada como prova da inexequibilidade da proposta de preço.

6.25 Da proponente vencedora, cujo preço global analisado for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, será exigida, para assinatura do contrato, prestação de garantia adicional equivalente à diferença entre o valor da proposta e o preço global orçado, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com o previsto na Lei 14.133/2021.

6.26 Os resultados serão divulgados por meio de mensagem no sistema e, caso a proposta seja recusada, seguirá a análise do segundo classificado em relação à aceitabilidade de sua proposta e assim sucessivamente.

7. DA FASE DE HABILITAÇÃO

7.1 Divulgado o julgamento das propostas de preços na forma prescrita neste Edital, passar-se-á à fase de habilitação.

7.1.1 Os licitantes poderão deixar de apresentar os documentos de habilitação que constem no sistema de registro cadastral unificado disponível no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP).

7.1.2 Os documentos relativos à regularidade fiscal, em qualquer caso, somente serão exigidos em momento posterior ao julgamento das propostas, e apenas do licitante mais bem classificado.

7.1.3 Iniciada a fase de habilitação, o Agente de contratação, mediante aviso veiculado na plataforma, abrirá o prazo de 2 (duas) horas, para que a licitante melhor classificada apresente os documentos de habilitação.

7.2 A habilitação da licitante vencedora poderá ser substituída por meio de registro regular no **SICAF**.

7.2.1 Caso os dados e informações constantes do **SICAF** não atendam aos requisitos exigidos deste Edital, o Agente de Contratação verificará a possibilidade de acessar os documentos por meio eletrônico ou outros meios hábeis, juntando-os ao processo administrativo pertinente à licitação.

7.2.2. O Agente de Contratação avaliará os documentos exigidos no subitem 7.5 deste Edital, por meio eletrônico, devendo a licitante encaminhar pelo sistema os demais documentos não emitidos via Internet.

7.2.3 Na impossibilidade de obtenção/emissão de documentos por meio eletrônico, o Agente de Contratação solicitará sua apresentação pela licitante, juntamente com os demais documentos.

7.3 A Administração não se responsabilizará pela eventual indisponibilidade dos meios eletrônicos hábeis de informações no momento da verificação de documentação ou dos meios para a transmissão de documentos a que se referem as cláusulas anteriores, ressalvada a indisponibilidade de seus próprios meios. Na hipótese de ocorrerem essas indisponibilidades, a licitante deverá encaminhar os documentos solicitados por outros meios, dentro do prazo estabelecido, sob pena de inabilitação, mediante decisão motivada.

7.4 Por meio de aviso lançado no sistema, o Agente de Contratação informará às demais licitantes a empresa habilitada por atendimento às condições estabelecidas neste Edital.

7.5 A habilitação se dará mediante o exame dos documentos a seguir relacionados, relativos a:

7.5.1 Quanto à Habilitação Jurídica:

a) Comprovação de existência jurídica da pessoa:

a.1) Cédula de Identidade, no caso de pessoa física.

a.2) Registro comercial, no caso de empresa individual.

a.3) Ato constitutivo, estatuto ou contrato social em vigor, devidamente registrado, em se tratando de sociedades comerciais e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores.

a.4) Inscrição do ato constitutivo, no caso de sociedades civis, acompanhada de ato formal de designação de diretoria em exercício.

a.5) Decreto de autorização, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País.

b) Ato de registro ou autorização para funcionamento expedido pelo órgão competente.

c) Declaração unificada, conforme documento "Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais", Anexo XI.

d) Procuração do representante do licitante para participar da concorrência, se for o caso.

7.5.2 Quanto a Regularidade Fiscal, Social e Trabalhista:

a) Prova de inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF) ou no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ);

b) Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual e/ou municipal, se houver, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

c) Certidões de regularidade perante a Fazenda federal, estadual e/ou municipal do domicílio ou sede do licitante: Certidão Conjunta de Débitos relativos a Tributos Federais e à Dívida Ativa da União e Certidão relativa a Contribuições Previdenciárias); Fazenda Estadual (inclusive do Estado do Paraná para licitantes sediados em outro Estado da Federação); e Fazenda Municipal;

d) Certificado de regularidade relativa à Seguridade Social e ao FGTS, que demonstre cumprimento dos encargos sociais instituídos por lei;

e) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT), comprovando a regularidade perante a Justiça do Trabalho;

f) Declaração do cumprimento no disposto no inciso XXXIII do art. 7º, da CF/1988, conforme documento "Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais", Anexo XI.

7.5.2.1. Serão aceitas, como prova de regularidade, certidões positivas com efeito de negativas.

7.5.3 Quanto à Qualificação Técnica:

7.5.3.1 Capacidade Técnica Operacional:

a) Certidão de Registro de Pessoa Jurídica com a regularidade do licitante junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, dentro de seu prazo de validade e com jurisdição na sua sede.

a.1) Em se tratando de empresa de engenharia não registrada no CREA do Estado do Paraná deverá apresentar o registro do CREA do Estado de origem, ficando a licitante vencedora obrigada a apresentar o visto do CREA do Paraná antes da assinatura do contrato.

b) Comprovação de possuir em nome da empresa, atestado fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, de responsabilidade técnica com comprovação de descrição do objeto e quantidade mínima, nos termos dos artigos 67 e seguintes da Lei 14.133/2021, sendo permitido o somatório de atestados:

Lote 01

DESCRIÇÃO OBJETO	QUANTIDADE MÍNIMA
Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)	320,71 toneladas

Lote 02

DESCRIÇÃO OBJETO	QUANTIDADE MÍNIMA
Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)	495,95 toneladas

Lote 03

DESCRIÇÃO OBJETO	QUANTIDADE MÍNIMA
Pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ)	311,38 toneladas

b.1) O(s) atestado(s) apresentado(s) para a comprovação de responsabilidade técnica somente constituirá(ão) prova de capacitação se acompanhado(s) da respectiva Certidão de Acervo Técnico, ou ART ou RRT, emitido(s) pelo CREA e/ou pelo CAU.

c) Declaração formal da empresa, assinada pelo responsável técnico do licitante, acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação;

7.5.3.2 Capacidade Técnica Profissional:

a) declaração de responsabilidade técnica, indicando o responsável técnico pela execução da obra (Anexo IX) até o seu recebimento definitivo pelo licitador;

a.1) O responsável indicado, para fins de comprovação da capacitação, deverá participar da obra objeto da licitação;

b) a declaração de responsabilidade técnica deverá ser acompanhada de "Certificado de Acervo Técnico Profissional – CAT" do(s) responsável (*eis*) técnico (*s*) indicado (*s*), emitido (*s*) pelo "Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU", de execução de, no mínimo, uma obra de semelhante complexidade tecnológica e operacional equivalente ou superior à solicitada no objeto da presente contratação;

c) A comprovação de pertencer ao quadro permanente da empresa deverá ser feita mediante uma das seguintes formas:

c.1) Carteira de Trabalho;
c.2) Certidão do CREA;
c.3) Certidão do CAU;
c.4) Contrato Social;
c.5) Contrato de prestação de serviços;
c.6) Contrato de Trabalho registrado na DRT;

d) relação de disponibilidade de veículos, máquinas e equipamentos a serem disponibilizados para a execução da (*s*) obra (s), conforme análise do projeto, constando o nome, n.º do RG, assinatura do responsável legal e nome, número do registro no CREA/CAU e assinatura do responsável técnico indicado, com declaração expressa de sua disponibilidade durante a execução, sob pena de inabilitação (ANEXO XIV);

e) cronograma de utilização de veículos, máquinas e equipamentos (ANEXO XV), devidamente preenchido, com base na relação de disponibilidade do item anterior, constando nome, n.º RG e assinatura do responsável legal pela empresa; e nome, número do registro no CREA/CAU e assinatura do responsável técnico indicado;

7.5.3.2.1 É vedada, sob pena de inabilitação, a indicação de um mesmo responsável técnico, ou utilização de seu acervo técnico, por mais de uma proponente.
7.5.3.2.2 O responsável técnico só poderá ser substituído, se atendidos os critérios exigidos nesse Edital, e desde que com expressa autorização do Município, e conhecimento do Paranacidade.
7.5.3.3 Da Vistoria
7.5.3.3.1 Os licitantes poderão vistoriar o local onde será executada a obra até o último dia útil anterior à data fixada para a abertura da sessão pública, com o objetivo de inteirar-se das condições e grau de dificuldade existentes, por meio de representante devidamente habilitado junto ao CREA/CAU.
7.5.3.3.2 Quando da visita ao local da obra, deve obter, por sua exclusiva responsabilidade, toda a informação necessária para o preparo de sua proposta. A visita ao local deverá ser agendada pelo telefone (41)36321136 até o dia 15/08/2025.
7.5.3.3.2.1 Após a visita, será emitido atestado de visita (ANEXO VIII) pelo Município.
7.5.3.3.3 Ainda que os licitantes optem por não realizar a vistoria, deverão apresentar declaração formal assinada pelo responsável técnico do licitante acerca do conhecimento pleno das condições e peculiaridades da contratação, assumindo total responsabilidade por esse fato e informando que não o utilizará para quaisquer questionamentos futuros que ensejem avenças técnicas ou financeiras com a contratante, conforme modelo constante no ANEXO VIII.1 deste Edital.
7.5.3.4 Declarações
7.5.3.4.1 Declaração de que o Licitante se compromete a comprovar, quando da assinatura do contrato, os vínculos, empregatícios ou contratuais, do responsável técnico ou da equipe técnica (se houver), no caso de ser a vencedora da presente licitação, Anexo IX.
7.5.3.4.2 Declaração de que não possui, em seu quadro funcional, menores de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre, nem menores de dezesseis anos, em qualquer trabalho, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos (Lei Federal n.º 9.854 de 27/10/1999), conforme documento "Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais", Anexo XI.
7.5.3.4.3 Declaração de Compromisso de Utilização de Produtos e Subprodutos de Madeira e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (Anexo XIII):
a) No que diz respeito ao Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a empresa deverá executar a obra de acordo com a Resolução do CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002 e suas alterações e com a legislação pertinente do município onde a empresa será construída.
b) O contratado fica obrigada a utilizar produtos ou subprodutos de madeira de origem exótica ou nativa que tenham procedência legal, conforme Decreto Estadual n.º 4.889, de 31 de maio de 2005.
7.5.4 Quanto à Qualificação Econômico-Financeira:
a) Prova de capacidade financeira, apresentando as demonstrações contábeis dos últimos dois exercícios sociais.
b) A comprovação da situação financeira da empresa, conforme Declaração de Capacidade Operacional Financeira (ANEXO X), será avaliada pelos Índices de Liquidez Corrente (ILC), Liquidez Geral (ILG) e Solvência Geral (ISG):

(ILG) (valor maior que)	(ILC) (valor maior que)	(ISG) (valor maior que)
1	**1**	**1**

b.1) Os índices acima determinados são resultantes da aplicação das seguintes fórmulas:

Índice de Liquidez Corrente (ILC):

$$ILC = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}}$$

Índice de Liquidez Geral (ILG):

$$ILG = \frac{\text{Ativo Circulante + Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante + Exigível à Longo Prazo}}$$

Solvência Geral (ISG):

$$ISG = \frac{\text{Ativo Circulante + Ativo Permanente + Realizável a Longo Prazo}}{\text{Passivo Circulante + Exigível a longo prazo}}$$

sendo:

AC - ativo circulante PC - passivo circulante AP - ativo permanente
RLP - realizável a longo prazo ELP - exigível a longo prazo

b.2) Os índices deverão ser apresentados com 2 (duas) casas decimais, desprezando-se as demais.

b. 3) A critério da Administração, poderá ser exigida declaração, assinada por profissional habilitado da área contábil, que ateste o atendimento pelo licitante dos índices econômicos previstos no Edital.

b.4) As empresas, cadastradas ou não no SICAF, que apresentarem resultado inferior ou igual a 1(um) em qualquer dos índices de liquidez geral (LG), liquidez corrente (LC) e solvência geral (SG), deverão comprovar patrimônio líquido não inferior a 10% (dez por cento) do valor estimado da contratação.

b.5) A Declaração de Capacidade Operacional Financeira demonstrará a relação dos compromissos assumidos pelo licitante que importem em diminuição de sua capacidade econômico-financeira, excluídas parcelas já executadas de contratos firmados.

c) balanço patrimonial, demonstração de resultado de exercício e demais demonstrações contábeis dos 2 (dois) últimos exercícios sociais.

c.1) O balanço patrimonial anual com as demonstrações contábeis, devidamente assinado por contabilista registrado no Conselho Regional de Contabilidade e o representante legal da empresa, deverá vir acompanhado dos termos de abertura e de encerramento do Livro Diário, devidamente registrados e assinados.

c.2) O balanço das sociedades anônimas ou por ações deverá ser apresentado em publicação no Diário Oficial. O(*s*) mesmo(*s*) deverá(*ão*) ser assinado(*s*) por profissional da contabilidade registrado no Conselho Regional de Contabilidade.

c.3) Quando a data da abertura do certame for superior ao dia 30 de abril do presente ano, somente serão aceitos os balanços dos dois anos imediatamente anteriores.

c.4) Os documentos exigidos no item "b" limitar-se-ão ao último exercício no caso de a pessoa jurídica ter sido constituída há menos de 2 (dois) anos.

c.5) Em caso de empresa que ainda não possua balanço patrimonial e demonstrações contábeis já exigíveis, por serem recém-constituídas, apresentação de cópia do Balanço de Abertura, devidamente registrado na Junta Comercial ou cópia do Livro Diário contendo o Balanço de Abertura, inclusive com os termos de Abertura e de Encerramento, devidamente registrados na Junta Comercial da sede ou domicílio da Licitante.

d) certidão negativa de Falência expedida pelo distribuidor da sede da pessoa jurídica ou negativa de execução patrimonial expedida no domicílio da pessoa física, dentro do prazo de validade;

e) declaração de que a proposta econômica compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta vigentes na data de entrega da proposta (constante do Anexo XI).

7.6 A licitante para fins de habilitação deverá observar as disposições Gerais que seguem:

7.6.1 Todos os documentos devem estar com seu prazo de validade em vigor. Se este prazo não constar de cláusula específica deste Edital, do próprio documento ou de lei específica, será considerado o prazo de validade de 90 dias, a contar da data de sua expedição, salvo os atestados/certidões de qualificação técnica, para os quais não se exige validade.

7.6.2 Todos os documentos expedidos pela empresa deverão estar subscritos por seu representante legal ou procurador, com identificação clara do subscritor.

7.6.3 Os documentos emitidos via Internet serão conferidos pelo Agente de Contratação.

7.6.4 Se a licitante for a **matriz**, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se for a **filial**, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto aqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

7.6.4.1 Atestados de capacidade técnica ou de responsabilidade técnica podem ser apresentados em nome e com o número do CNPJ (MF) da matriz ou da filial da empresa licitante.

7.6.5 Todo e qualquer documento apresentado em língua estrangeira deverá estar acompanhado da respectiva tradução para o idioma pátrio, feita por tradutor público juramentado.

7.6.6 Não serão aceitos documentos cujas datas e caracteres estejam ilegíveis ou rasurados de tal forma que não possam ser entendidos.

7.6.7 Os documentos exigidos para habilitação não poderão, em hipótese alguma, ser substituídos por protocolos, que apenas configurem o seu requerimento, não podendo, ainda, ser remetidos posteriormente ao prazo fixado.

7.8 Os documentos serão analisados pelo Agente de Contratação quanto a sua conformidade com os solicitados e serão anexados ao processo administrativo pertinente a esta licitação.

7.8.1 Estando a documentação de habilitação da licitante vencedora em desacordo com as exigências do Edital, ela será inabilitada.

7.8.1.1 Havendo alguma restrição na comprovação da regularidade fiscal de microempresa ou empresa de pequeno porte assim qualificada, a sessão será suspensa, concedendo-se o prazo de 5 (cinco) dias úteis, prorrogável por igual período, para regularização, de forma a possibilitar, após tal prazo, sua retomada

7.8.2 Sendo inabilitada a proponente cuja proposta tenha sido classificada em primeiro lugar, o Agente de Contratação examinará a proposta ou lance subsequente, e, assim sucessivamente, verificando sua aceitabilidade e procedendo à habilitação da licitante, na ordem de classificação.

7.8.3 Após a entrega dos documentos de habilitação, não será admitida a substituição ou a apresentação de novos documentos, salvo em sede de diligência para complementação de informações em relação aos documentos já apresentados e desde que necessária para apurar fatos existentes à época da abertura do certame e atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas.
7.8.4 Estando a documentação de habilitação da licitante completa, correta, com observância de todos os dispositivos deste Edital e seus Anexos, o Agente de Contratação considerará a proponente habilitada e vencedora do certame.

8. FASE RECURSAL

8.1 Qualquer licitante poderá, durante o prazo concedido na sessão pública, não inferior a 30 minutos, de forma imediata após o término do ato de habilitação ou inabilitação, em campo próprio do sistema, manifestar sua intenção de recorrer, sob pena de preclusão.
8.2 Havendo preclusão do prazo de manifestação de intenção de recurso, fica a autoridade superior autorizada a adjudicar o objeto ao licitante declarado vencedor.
8.3 As razões do recurso deverão ser apresentadas em momento único, em campo próprio no sistema, no prazo de três dias úteis, contados a partir da data de intimação ou de lavratura da ata de habilitação ou inabilitação.
8.4 Os demais licitantes ficarão intimados para, desejando, apresentarem suas contrarrazões, no prazo de três dias úteis, contado da data de intimação pessoal ou de divulgação da interposição do recurso.
8.5 Será assegurado ao licitante vista dos elementos indispensáveis à defesa de seus interesses.
8.6 O acolhimento do recurso importará na invalidação apenas dos atos que não possam ser aproveitados.
8.7 O recurso será dirigido à autoridade que tiver editado o ato ou proferido a decisão, a qual poderá reconsiderar a decisão no prazo de 3 (três) dias úteis, ou, nesse mesmo prazo, encaminhar o recurso para a autoridade superior, a qual deverá proferir sua decisão no prazo de 10 (dez) dias úteis, contados do recebimento dos autos.
8.8 O recurso e pedido de reconsideração terão efeito suspensivo até a decisão final pela autoridade competente.

9. ADJUDICAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO

9.1 Encerradas as fases de julgamento e habilitação, e exauridos os recursos administrativos, o processo licitatório será encaminhado à autoridade superior para adjudicar o objeto e, após submeter o processo licitatório ao Paranacidade para análise e emissão de autorização de homologação, homologar o procedimento, observado o disposto no art. 71 da Lei nº 14.133, de 2021.

10. DAS INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

10.1 Comete infração administrativa, nos termos da lei, o licitante que, com dolo ou culpa grave:
a) deixar de entregar a documentação exigida para o certame ou não entregar qualquer documento que tenha sido solicitado pelo Agente de Contratação durante o certame;
10.2 Salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado, não mantiver a proposta em especial quando:
a) não enviar a proposta adequada ao último lance ofertado ou após a negociação;
b) recusar-se a enviar o detalhamento da proposta quando exigível;
c) pedir para ser desclassificado quando encerrada a etapa competitiva;

d) apresentar proposta em desacordo com as especificações do Edital;
10.3 Não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
10.4 Recusar-se, sem justificativa, a assinar o contrato, ou a aceitar ou retirar o instrumento equivalente no prazo estabelecido pela Administração;
10.5 Apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação;
10.6 Fraudar a licitação;
10.7 Comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza, em especial quando:
a) agir em conluio ou em desconformidade com a lei;
b) induzir deliberadamente a erro no julgamento;
c) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;
d) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei n.º 12.846, de 2013.
10.8 Com fulcro no art. 156 da Lei Federal n.º 14.133, de 2021 sem prejuízo de eventuais implicações penais nos termos do que prevê o Capítulo II-B do Título XI do Código Penal, a Administração poderá, garantida a prévia defesa, aplicar aos licitantes e/ou adjudicatários as seguintes sanções, sem prejuízo das responsabilidades civil e criminal:
a) advertência;
b) multa;
c) impedimento de licitar e contratar e
d) declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, enquanto perdurarem os motivos determinantes da punição ou até que seja promovida sua reabilitação perante a própria autoridade que aplicou a penalidade.
10.9 Na aplicação das sanções serão considerados:
a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
b) as peculiaridades do caso concreto;
c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
d) os danos que dela provierem para a Administração Pública;
e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.
10.10 A multa será recolhida em percentual de 0,5% a 30% incidente sobre o valor do contrato licitado, recolhida no prazo máximo de 30 (trinta) dias úteis, a contar da comunicação oficial.
10.10.1 Para as infrações previstas nos itens 10.1 a 10.4, a multa será de 0,5% a 15% do valor do contrato licitado.
10.10.2 Para as infrações previstas nos itens 10.5 a 10.7, a multa será de 15% a 30% do valor do contrato licitado.
10.11 As sanções de advertência, impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar poderão ser aplicadas, cumulativamente ou não, à penalidade de multa.
10.12 Na aplicação da sanção de multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação, nos termos do artigo 157 da Lei 14.133/2021.
10.13 A apuração de responsabilidade relacionada às sanções de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar demandará a instauração de processo de responsabilização a ser conduzido por comissão composta por 2 (dois) ou mais servidores estáveis, que avaliará fatos e circunstâncias conhecidos e intimará o licitante ou o

adjudicatário para, no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação, apresentar defesa escrita e especificar as provas que pretenda produzir.

10.14 Caberá recurso no prazo de 15 (quinze) dias úteis da aplicação das sanções de advertência, multa e impedimento de licitar e contratar, contado da data da intimação, o qual será dirigido à autoridade que tiver proferido a decisão recorrida, que, se não a reconsiderar no prazo de 5 (cinco) dias úteis, encaminhará o recurso com sua motivação à autoridade superior, que deverá proferir sua decisão no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do recebimento dos autos.

10.15 Caberá a apresentação de pedido de reconsideração da aplicação da sanção de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data da intimação, e decidido no prazo máximo de 20 (vinte) dias úteis, contado do seu recebimento.

10.16 O recurso e o pedido de reconsideração terão efeito suspensivo do ato ou da decisão recorrida até que sobrevenha decisão final da autoridade competente.

10.17 A aplicação das sanções previstas neste Edital não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral dos danos causados.

10.18 As penalidades aplicadas serão publicadas no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP.

11 CONDIÇÕES DO AJUSTE

11.1 A execução da obra dar-se-á mediante termo de Contrato de Empreitada, a ser firmado entre o licitador e a proponente vencedora da licitação, após análise desta licitação pelo PARANACIDADE.

11.2 A proponente vencedora será convocada para assinar o termo de Contrato de Empreitada (Anexo I), dentro do prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, podendo ser prorrogado uma vez, por igual período, sob pena de decair do direito de contratação e sujeitando-se às penalidades previstas em lei.

11.3 No ato da assinatura, a contratada fica obrigada a apresentar:

11.3.1 Comprovação das condições de habilitação do Edital, as quais deverão ser mantidas durante a vigência do contrato.

11.3.2 A certidão de registro com visto do CREA-PR e/ou CAU-PR, de acordo com o regulamento do respectivo conselho de classe, da Lei Federal n.º 5.194/1966, da Lei Federal n.º 12.378/2010.

11.4 É facultado à Administração, quando o convocado não formalizar o ajuste no prazo e condições estabelecidos, inclusive na hipótese de impedimento da contratação, sem embargo da aplicação das penalidades cabíveis, convocar os licitantes remanescentes, na ordem de classificação, para a celebração do contrato nas condições propostas pelo licitante vencedor.

11.4.1 Na sessão de reabertura do certame, o Agente de Contratação convocará as licitantes classificadas remanescentes, na ordem de classificação, promovendo a averiguação das condições de aceitabilidade de preços e de habilitação, procedendo-se conforme especificações deste Edital, até o encontro de uma proposta e licitante que atendam a todas as exigências estabelecidas, sendo a respectiva licitante declarada vencedora e a ela adjudicado o objeto da licitação.

12. GARANTIA DE EXECUÇÃO E GARANTIA ADICIONAL

12.1 Será exigida garantia da execução do contrato, na forma da CLÁUSULA DÉCIMA da Minuta de Contrato.

12.2 O recolhimento da garantia de execução e da garantia adicional, se houver, deverá ser efetuada nos termos dos artigos 96, 97, 98 e 59, §5º, da Lei 14.133/2021.

13. PRAZOS, RECEBIMENTO DO OBJETO E PAGAMENTO

13.1 Na contagem dos prazos previstos neste Edital, excluir-se-á o dia da publicação/notificação/convocação e incluir-se-á o dia do vencimento.

13.2 Só se iniciam ou vencem os prazos referidos neste Edital em dia de expediente no licitador, observado o art. 183 da Lei Federal 14.133/21.

13.3 O objeto será recebido, provisória e definitivamente, na forma prescrita na CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA da Minuta de Contrato.

13.4 O pagamento para fins de execução contratual ocorrerá na forma prevista na CLÁUSULA OITAVA da Minuta de Contrato.

14. DO CONTROLE DE EXECUÇÃO

14.1 A proponente deve respeitar rigorosamente as normas estabelecidas na CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA da Minuta de Contrato.

15. DO REAJUSTE

15.1 Os preços contratuais do objeto licitado poderão ser reajustados, em reais, de acordo com o inciso LVIII do art. 6º da Lei Federal nº 14.133, de 2021 e com a Lei Federal n.º 10.192, de 2001.

15.1.1 A variação do valor contratual para fazer face ao reajuste de preços pode ser registrada por simples apostila, dispensando a celebração de termo aditivo.

15.1.2 Em nenhuma hipótese será concedido o reajuste de preços sobre itens já executados pelo Contratado.

15.1.3 Os preços contratuais serão reajustados para mais ou para menos, de acordo com a variação dos índices indicados, vedada a periodicidade de reajuste inferior a um ano, contados da data do orçamento estimado.

15.1.4 Ocorrendo atraso na execução dos serviços atribuíveis ao contratado, não será concedido o reajustamento de preços, salvo o correspondente ao respectivo período de execução previsto no cronograma físico-financeiro, sem prejuízo da aplicação das penalidades pertinentes ao atraso.

15.1.5 Quando, antes da data do reajustamento, já tiver ocorrido a revisão do contrato para a manutenção do seu equilíbrio econômico-financeiro, será a revisão considerada à ocasião do reajuste, para evitar acumulação injustificada.

15.1.6 Se a contratada antecipar cronograma, o reajustamento somente será aplicado com índice correspondente ao período de execução efetiva, conforme planilha de medição.

15.2 O reajustamento dos preços será concedido, dentro do prazo de vigência do contrato, quando transcorrer o prazo de 12 (doze) meses da data da apresentação do orçamento estimado, mediante a aplicação do índice INCC-DI/FGV sobre o saldo remanescente dos serviços, devendo ser aplicado a fórmula a seguir:

$SR = S (I12/I0)$

$R = SR - S$

I12 = índice INCC-DI/FGV do 12º mês do orçamento

I0 = índice INCC-DI/FGV do mês do orçamento

S = saldo de contrato após medição referente ao 12º mês do orçamento

SR = saldo reajustado

R = valor do reajuste

16. SUBCONTRATAÇÃO

16.1 A contratada não poderá subcontratar o Contrato, a nenhuma pessoa física ou jurídica, salvo autorização prévia, por escrito, do contratante, nos termos da CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA da Minuta de Contrato.

16.1.1 A subcontratação parcial do objeto, será permitida até o limite de 30% (trinta por cento) do valor total do contrato, nas seguintes condições:

16.1.1.1 Autorização prévia por escrito do contratante, a quem incumbe aferir as condições de habilitação jurídica, regularidade fiscal e trabalhista da subcontratada, bem como, os requisitos de qualificação técnica, quando exigidos no edital;

16.1.2 Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da contratada pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responder perante o contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

16.1.3 É vedada a subcontratação de pessoa física ou jurídica, se aquela ou os dirigentes desta mantiverem vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou se deles forem cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral, ou por afinidade, até o terceiro grau.

16.1.4 Se a contratada ceder o presente Contrato a uma ou mais pessoas físicas ou jurídicas sem autorização prévia e por escrito do contratante, deverá obrigatoriamente reassumir a execução da obra, no prazo máximo de 15 (quinze) dias, da data da notificação ou aplicação da multa, sem prejuízo de outras sanções contratuais, inclusive rescisão do contrato.

16.1.5 É vedada a subcontratação total do objeto licitado.

17. DISPOSIÇÕES GERAIS

17.1 O Município se reserva o direito de revogar ou anular esta licitação, parcial ou totalmente.

17.1.1 A revogação ou anulação da licitação observará os procedimentos e normas previstas no art. 71 da Lei Federal nº 14.133/21.

17.2 O licitador poderá declarar a licitação deserta ou fracassada, quando, respectivamente, não acudirem proponentes à licitação ou nenhuma das propostas de preços satisfizer o objeto.

17.3 Se todos os licitantes forem desclassificados ou, seus documentos de habilitação não estiverem de acordo com as exigências do edital, a Administração poderá fixar aos licitantes o prazo de oito dias úteis para a apresentação de nova documentação.

17.4 Fica estabelecido que toda e qualquer informação, esclarecimento ou dado fornecidos verbalmente por servidores/empregados do licitador não serão considerados como argumento para impugnações, reclamações ou reivindicações por parte das proponentes.

17.5 Quando qualquer objeto de valor histórico ou valor significativo venha a ser descoberto, em qualquer parte do canteiro de obras e/ou local em que está sendo executado o objeto do presente Edital, a Contratada deverá notificar à fiscalização e aguardar instruções sobre os procedimentos a serem seguidos.

17.6 Caso as datas previstas para a realização de sessões na presente licitação sejam declaradas feriado ou ponto facultativo, serão realizadas no primeiro dia útil subsequente.

17.7 No julgamento da habilitação e das propostas, o Agente de Contratação poderá sanar erros ou falhas que não alterem a substância das propostas, dos documentos e sua validade jurídica, mediante despacho fundamentado, registrado em ata e acessível a todos, atribuindo-lhes validade e eficácia para fins de habilitação e classificação.

17.7.1 O Agente de Contratação poderá promover diligências destinadas à complementação de informações sobre documentos já apresentados, desde que se trate de fatos existentes à época da abertura do certame e atualização de documentos cuja validade tenha expirado após a data de recebimento das propostas, nos termos do art. 64 da Lei Federal nº 14.133/21.

17.8 As normas disciplinadoras desta licitação serão interpretadas em favor da ampliação da disputa e o princípio do formalismo moderado, respeitada a igualdade de oportunidade entre as licitantes e desde que não comprometam o interesse público, a finalidade e a segurança da contratação.

17.9 A prova de autenticidade de cópia de documento público ou particular poderá ser feita perante agente da Administração, mediante apresentação de original ou de declaração de autenticidade por advogado, sob sua responsabilidade pessoal.

17.10 O reconhecimento de firma, inclusive reconhecimento de firma digital, somente será exigido quando houver dúvida de autenticidade, salvo imposição legal.

17.11 A licitante vencedora deverá comunicar à Administração toda e qualquer alteração nos dados cadastrais, para atualização, devendo manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

17.12 Os casos omissos e as dúvidas surgidas serão resolvidos pelo Agente de Contratação, ouvidas, se for o caso, as Unidades competentes.

17.13 Fica ressalvada a possibilidade de alteração das condições contratuais em face da superveniência de normas federais e municipais disciplinando a matéria.

17.14 Os atos relativos à licitação efetuados por meio do sistema serão formalizados e registrados em processo administrativo pertinente ao certame.

17.15 O resultado deste certame e os demais atos pertinentes a esta licitação sujeitos a publicação serão divulgados no Portal Nacional de Contratações Públicas.

17.16 A realização da licitação não implica necessariamente a contratação total ou parcial do montante previsto, porquanto estimado, podendo a autoridade competente, inclusive, revogá-la, total ou parcialmente, por fatos supervenientes, de interesse público, ou anulá-la por ilegalidade, de ofício ou por provocação do interessado, mediante manifestação escrita e fundamentada, assegurado o contraditório e a ampla defesa, conforme dispõe o art. 71 da Lei Federal n.º 14.133, de 2021.

17.17 Fica, desde logo eleito o Foro da Comarca da Rio Negro/PR - para dirimir quaisquer controvérsias decorrentes do presente certame ou de ajuste dele decorrente.

18. LISTA DE DOCUMENTOS ANEXOS

18.1 Integram este Edital, para todos os fins e efeitos, os seguintes anexos:

ANEXO I - Minuta de Contrato de Empreitada
ANEXO II - Modelo de Proposta de Preços
ANEXO III – Planilha de Serviços - Cartilha Global - ARQUIVO DIGITAL
ANEXO IV - Cronograma Físico-Financeiro - ARQUIVO DIGITAL
ANEXO V- Planilha de Encargos Sociais (ES) Sobre Custos da Mão de Obra
ANEXO VI - Modelo de Planilha para Cálculo do BDI – ARQUIVO DIGITAL
ANEXO VII - Planilha do BDI Referencial – ARQUIVO DIGITAL
ANEXO VIII - Atestado de Visita Técnica

ANEXO VIII.1 - Declaração Formal de Dispensa de Visita Técnica
ANEXO IX - Modelo de Declaração de Responsabilidade Técnica
ANEXO X - Modelo de Declaração de Capacidade Operacional Financeira
ANEXO XI - Modelo de Declaração de Conhecimento e Atendimento Critérios Legais e Constitucionais
ANEXO XII – Modelo Declaração de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte
ANEXO XIII – Modelo de Declaração de Compromisso de Utilização de Produtos e Subprodutos de Madeira e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
ANEXO XIV – Relação de Disponibilidade de Veículos, Máquinas e Equipamentos
ANEXO XV – Cronograma de Utilização de Veículos, Máquinas e Equipamentos
ANEXO XVI – Elementos Técnicos Instrutores:

a) Elementos gráficos (plantas e documentos gráficos);
b) Especificações técnicas e memoriais;
c) Relação de serviços e quantidades e Planilha Orçamentária
d) Plano de Amostragem
e) Modelo de placa.

Pium/RR, 24 de julho de 2025.

Claudemir José de Andrade
Secretario Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo
SERVIDOR(A) ÓRGÃO/ENTIDADE/SETOR

PAM

ANEXO I

CONTRATO Nº /20

CONTRATO DE EMPREITADA DE OBRA POR PREÇO GLOBAL, QUE ENTRE SI CELEBRAM O MUNICÍPIO E A , NA FORMA ABAIXO:

O *(inserir nome do contratante)*, situado na *(inserir endereço)*, PR, CNPJ *(inserir nº)*, a seguir denominado **CONTRATANTE**, neste ato representado por seu *(inserir nome do representante legal)*, portador da cédula de identidade R.G. n.º *(inserir nº)*, inscrito no CPF sob n.º *(inserir nº)*, e a empresa *(inserir nome da empresa)*, CNPJ *(inserir nº*, localizada na *(inserir endereço)*, a seguir denominada **CONTRATADA**, representada por *(inserir nome do representante legal)* portador da cédula de identidade R.G. n. º *(inserir nº)* , inscrito no CPF sob n.º *(inserir nº)*, residente na *(inserir endereço)*, firmam o presente Contrato de Empreitada com fundamento na Lei Federal n.º 14.133/2021, na proposta da CONTRATADA datada de *(inserir data)*, protocolo n.º *(inserir nº)* , conforme condições que estipulam a seguir:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

1.1. O objeto do presente Contrato é , sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, em consonância com o cronograma físico-financeiro, os projetos, especificações técnicas e demais peças e documentos da CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA n. º .

1.2. Na data da assinatura do contrato ou antes do início da obra, será realizada a reunião de partida, na qual estarão presentes representantes da CONTRATANTE e CONTRATADA, dentre eles, necessariamente, o fiscal e responsável pelo objeto contratado, bem como, supervisor do PARANACIDADE.

1.2.1 Nessa oportunidade deverão ser tratadas as especificidades do objeto contratado, esclarecendo suas características gerais, implantação, cronograma físico-financeiro, ocasião em que proceder-se-á à abertura do "Diário de Obra" e aprovar-se-á o cronograma físico de execução e o plano de amostragem. Ademais, ressaltar-se-ão as normas relativas às medições, condições de pagamento e obrigações da CONTRATADA.

CLÁUSULA SEGUNDA - DO VALOR

2.1 O preço global para a execução do objeto deste Contrato é de R$ ( ), daqui por diante denominado "VALOR CONTRATUAL".

CLÁUSULA TERCEIRA - DOS RECURSOS

3.1 As despesas com a execução do objeto deste contrato correrão à conta dos recursos advindos da dotação orçamentária .

CLÁUSULA QUARTA – DO PRAZO DE EXECUÇÃO, DO INÍCIO DOS SERVIÇOS E PRORROGAÇÃO

4.1 A CONTRATADA obriga-se a entregar ao CONTRATANTE o objeto deste Contrato, inteiramente concluído, em condições de aceitação e de utilização, em até 180 (cento e oitenta) dias contados a partir da data da assinatura citada no extrato do contrato publicado no PNCP ou

no Diário Oficial para aqueles municípios com até 20.000 habitantes que assim optarem, em conformidade com o prazo estabelecido no parágrafo único do art. 176 da Lei Federal 14.133/21.

4.1.1 O início da execução do objeto, sem prejuízo do estabelecido no item anterior, deverá ocorrer em, no máximo 21 (vinte e um) dias da data da assinatura citada no extrato do contrato publicado no PNCP ou no Diário Oficial para aqueles municípios com até 20.000 habitantes que assim optarem, em conformidade com o prazo estabelecido no parágrafo único do art. 176 da Lei Federal 14.133/21.

4.2 Somente será admitida a alteração do prazo de execução diante:

a) da alteração do projeto e/ou de especificações técnicas pelo CONTRATANTE;

b) do aumento, por ato do CONTRATANTE, das quantidades inicialmente previstas, obedecidos os limites fixados na lei;

c) do atraso no fornecimento de dados informativos, materiais e qualquer subsídio concernente ao objeto contratado, que estejam sob responsabilidade expressa do CONTRATANTE;

d) da interrupção da execução do contrato ou diminuição do ritmo de trabalho por ordem e no interesse do CONTRATANTE;

e) de impedimento de execução do contrato por fato ou ato de terceiro reconhecido pelo CONTRATANTE em documento contemporâneo à sua ocorrência;

f) da superveniência de fato excepcional ou imprevisível, estranho à vontade das partes, que altere fundamentalmente as condições de execução do contrato;

g) de outros casos previstos em lei.

4.3 Salvo exceções legais, as paralisações da execução do contrato somente podem ser determinadas pelo CONTRATANTE no seu interesse, e os documentos que as formalizam servirão como fundamento para a readequação/alteração dos prazos pactuados.

4.4 Havendo impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila, submetendo-se toda documentação ao Paranacidade.

4.4.1. verificada a ocorrência do disposto no item anterior por mais de 1 (um) mês, a Administração deverá divulgar, em sítio eletrônico oficial e em placa a ser afixada em local da obra de fácil visualização pelos cidadãos, aviso público de obra paralisada, com o motivo e o responsável pela inexecução temporária do objeto do contrato e a data prevista para o reinício da sua execução.

4.5 A solicitação de aditivo de prazo de execução, suspensão do contrato, assim como de acréscimos ou supressões do objeto deverá ser realizada no prazo de vigência do contrato.

4.5.1. As solicitações de aditivos submetidas as Paranacidade devem vir acompanhadas de parecer técnico emitido pela fiscalização e analisadas pelo gestor do contrato, parecer jurídico, cronograma e anuência do CONTRATANTE.

4.5.2. Após análise do gestor do contrato, os acréscimos e supressões, a serem formalizados em termo aditivo, deverão ser planilhados com a indicação do que será acrescido ou suprimido, sujeita à aprovação do CONTRATANTE, bem como a anuência do Paranacidade.

4.6 Ficando a CONTRATADA temporariamente impossibilitada, total ou parcialmente, de cumprir seus deveres e responsabilidades relativos à execução da obra, deverá comunicar e justificar o fato por escrito para que o CONTRATANTE avalie e tome as providências cabíveis. Os atrasos provenientes de greves ocorridas na CONTRATADA ou atrasos por parte de suas eventuais subcontratadas não poderão ser alegados como justificativa.

4.7 O CONTRATANTE se reserva o direito de contratar a execução da obra com outra empresa, desde que rescindido o presente contrato e respeitadas as condições da licitação, não cabendo direito à CONTRATADA de formular qualquer reivindicação, pleito ou reclamação.

CLÁUSULA QUINTA - DA VIGÊNCIA

5.1 O prazo de vigência do presente Contrato é de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados a partir da **data da assinatura citada no extrato** do contrato publicado no PNCP ou no Diário Oficial para aqueles municípios com até 20.000 habitantes que assim optarem, em conformidade com o prazo estabelecido no parágrafo único do art. 176 da Lei Federal 14.133/21.

5.2. O prazo de vigência será automaticamente prorrogado quando seu objeto não for concluído no prazo firmado no contrato.

5.3 Quando a não conclusão decorrer de culpa do contratado:

a) o contratado será constituído em mora, aplicáveis a ele as respectivas sanções administrativas;

b) a Administração poderá optar pela extinção do contrato e, nesse caso, adotará as medidas admitidas em lei para a continuidade da execução contratual.

CLÁUSULA SEXTA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

6.1 A CONTRATADA se obriga a:

a) confecção e colocação de placas de obra, conforme modelo disponibilizado;

b) as placas devem ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização, devendo ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante o período de exercício da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste, precariedade ou, ainda, por solicitação do PARANACIDADE;

c) assegurar a execução do objeto deste Contrato, a proteção e a conservação dos serviços executados bem como, respeitar rigorosamente as recomendações da ABNT;

d) notificar a fiscalização, no mínimo, com 48 (*quarenta e oito*) horas de antecedência, da concretagem dos elementos armados da estrutura, da remoção de qualquer forma de concreto e quando for o caso, do início dos testes de operação das instalações elétricas e hidráulicas;

e) manter, em todos os locais de serviços, um seguro sistema de sinalização e segurança, principalmente em vias públicas, de acordo com as normas de segurança do trabalho;

f) dar ciência à fiscalização da ocorrência de qualquer fato ou condição que possa atrasar ou impedir a conclusão do objeto deste Contrato;

g) manter no local da execução do objeto deste Contrato, devidamente atualizado, Livro Diário de Ocorrência;

h) providenciar a matrícula do objeto deste Contrato no INSS;

i) não manter em seu quadro de pessoal menores em horário noturno de trabalho ou em serviços perigosos ou insalubres, não manter, ainda, em qualquer trabalho, menores de 16 (dezesseis) anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de 14 (quatorze) anos;

j) manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, especialmente a reserva de cargos prevista em lei;

k) fornecer em tempo hábil os materiais, veículos, máquinas e equipamentos;

l) examinar completamente os projetos, as peças gráficas, as especificações técnicas, memoriais e todos os documentos, obtendo todas as informações necessárias sobre qualquer ponto

duvidoso do objeto, se responsabilizando inteiramente pela apresentação da planilha de serviços para uma proposta de preços completa e satisfatória;
m) respeitar rigorosamente as normas estabelecidas nas especificações técnicas que integram o Edital, bem como garantir a qualidade de todos os materiais e serviços executados, em conformidade com as normas e especificações do DNIT/DER-PR, conforme o caso, por meio da relação de ensaios necessários, já previstos no Plano de Amostragem proposto no projeto e aprovado na reunião de partida, firmando a respectiva Declaração de Realização de Ensaios emitida pela CONTRATANTE;
n) apresentar, antes do início dos serviços o projeto de massa asfáltica (traço), baseado pelo Método Marshall, de todas as misturas das camadas do revestimento asfáltico, produzidas em conformidade com as especificações do DNIT/DER-PR, conforme o caso, atendendo as condições indicadas no projeto, com as devidas adaptações inerentes a disponibilidade de materiais na região;
o) participar e firmar a ata da reunião de partida, conforme estabelece o item 1.2 da Cláusula Primeira;
p) se julgar necessário, poderá elaborar e apresentar um novo cronograma físico de execução ou um novo plano de amostragem (tendo como base o plano de amostragem proposto no projeto), para aprovação na reunião de partida;
q) providenciar a imediata baixa da ART ou RRT, em caso de extinção contratual;
r) reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, o objeto do contrato em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou de materiais empregados.

6.2 A CONTRATADA adotará como referência o cronograma físico-financeiro apresentado na licitação para elaboração do cronograma de execução, no qual constará a sequência de todas as tarefas, os seus prazos de execução e respectivas datas de início e término.
6.3 A CONTRATADA é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes da execução do contrato.
6.3.1 No caso da propositura de qualquer demanda judicial em decorrência do presente contrato, a CONTRATADA compromete-se a assumir a integralidade da responsabilidade e de eventual pagamento, isentando o CONTRATANTE e a Administração Pública de qualquer ônus, sob pena de incorrer em descumprimento de obrigação contratual e sujeitar-se à aplicação das penalidades cabíveis.
6.4 As notificações referidas nesta cláusula deverão ser realizadas por escrito e direcionadas ao gestor, fiscal e supervisor (PARANACIDADE) do contrato.
6.5 As despesas referentes ao consumo de água e energia, durante à execução do objeto, são de inteira responsabilidade da contratada.
6.6 A CONTRATADA é obrigada a efetuar e entregar no prazo o resultado dos ensaios solicitados pelo CONTRATANTE.
6.7 Durante a execução da obra, todo o consumo de material das misturas será reavaliado através de ensaios. Os serviços somente serão aceitos e medidos se estiverem previstos no Plano de Amostragem e forem executados dentro da margem de tolerância, conforme especificações do DNIT/DER-PR, conforme o caso.
6.8 O consumo dos materiais aferidos através de ensaios, quando executados a menor do que os quantitativos contratados, desde que aceitos tecnicamente pela fiscalização, serão glosados e descontados nas medições.
6.8.1 Consumos acima dos quantitativos contratados não serão pagos.

CLÁUSULA SÉTIMA - DAS OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

7.1 O CONTRATANTE se obriga a:

a) fornecer todos os documentos e informações necessárias para a total e completa execução do objeto do presente Contrato;

b) efetuar a previsão orçamentária dos recursos e encaminhar ao PARANACIDADE a Nota Fiscal emitida pela CONTRATADA, devidamente empenhada, bem como os ensaios de controle tecnológicos, quando realizados;

c) emitir, a cada ensaio, a respectiva Declaração de Realização de Ensaios;

d) efetuar os pagamentos devidos à CONTRATADA, na forma estabelecida neste Contrato;

e) garantir à CONTRATADA o acesso à documentação técnica necessária para a execução do objeto do presente Contrato;

f) garantir à CONTRATADA o acesso às suas instalações;

g) organizar e participar de reunião de partida, firmando a respectiva ata;

h) providenciar, no caso de extinção do contrato, o termo de compatibilidade físico financeiro;

i) verificar minuciosamente, no prazo fixado, a conformidade do objeto recebido provisoriamente com as especificações constantes no Edital de licitação e seus anexos, bem como com a proposta, para fins de aceitação e, após, para o recebimento definitivo;

j) comunicar ao contratado, por escrito, as imperfeições, falhas ou irregularidades verificadas, fixando prazo para a sua correção;

k) efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da nota fiscal e fatura fornecidas pelo contratado, no que couber;

l) emitir decisão sobre as solicitações e reclamações relacionadas à execução do contrato, ressalvados requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do contrato, no prazo de 15 dias úteis;

m) ressarcir o contratado, nos casos de extinção de contrato por culpa exclusiva da Administração, pelos prejuízos regularmente comprovados que houver sofrido, além de devolver a garantia, quando houver, e efetuar os pagamentos devidos pela execução do contrato até a data de extinção e pelo custo de eventual desmobilização;

n) adotar providências necessárias para a apuração das infrações administrativas, quando se constatar irregularidade que configure dano à Administração, além de remeter cópias dos documentos cabíveis ao Ministério Público competente, para a apuração dos ilícitos de sua competência.

CLÁUSULA OITAVA - DO PAGAMENTO

8.1 O pagamento dos serviços será efetuado em moeda brasileira corrente, até 05 (*cinco)* dias úteis, após recepção do recurso financeiro pelo Município, desde que haja a apresentação correta de cada fatura dos serviços executados e documentos pertinentes, devidamente protocolados, cumpridas às cláusulas contratuais e obedecidas às condições para liberação das parcelas.

8.2 O faturamento deverá ser protocolado, em 01 (*uma*) via, no protocolo geral na sede do licitador e deverá ser apresentado, conforme segue, de modo a padronizar condições e forma de apresentação:

a) nota fiscal/fatura, com discriminação resumida dos serviços executados, número da licitação, número do contrato, discriminação dos impostos e encargos que serão retidos pelo Município e incidentes sobre o objeto contratado, e outros dados que julgar convenientes, não apresentar rasura e/ou entrelinhas e ser certificada pelo Responsável Técnico;

b) comprovantes do Recolhimento Previdenciário, quais sejam: recibo(s) da DCTFweb transmitida para a Receita Federal e seu relatório detalhado do(s) mês(es) de execução do objeto

contratual sendo que, caso na DCTFweb conste saldo a pagar, deverá ser anexada a DARF do(s) período(s) correspondente(s) que comprovem o seu recolhimento; comprovantes de Recolhimento do FGTS, quais sejam: guia(s) do FGTS devidamente quitada(s) do(s) mês(es) de execução do objeto contratual e seu comprovante de pagamento, conjuntamente com o Relatório do FGTS Digital e da relação de empregados constantes da Obra, conforme informado no "eSocial".

b.1) deverão ser apresentados os comprovantes de recolhimento de INSS e FGTS da obra contratada, devidos em todos os meses, contados entre a data de assinatura do contrato e o primeiro pagamento e entre um pagamento e outro, e não apenas o comprovante do último recolhimento realizado.

b.2) deverá, a CONTRATADA, comprovar o recolhimento dos encargos em todos os períodos de execução contratual, não ficando restrita ao período em que ocorrerem as medições.

b.3) deverá, a CONTRATANTE, receber, guardar e acompanhar o recolhimento dos encargos trabalhistas (INSS/ FGTS) incidentes sobre o pessoal alocado na obra.

c) prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho – Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

d) cópia da folha de pagamento dos empregados da obra contratada;

e) Planilha de Medição – Elaborada nos padrões do CONTRATANTE, de acordo com cronograma físico-financeiro, relativo à parcela faturada, de forma que as atividades e os valores faturados, correspondam às atividades e aos respectivos índices percentuais discriminados e informados pela Fiscalização da obra, que acompanha o processo da nota fiscal/ fatura;

8.2.1. A liberação da primeira parcela fica condicionada à apresentação de:

a) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART pela contratada;

b) comprovação de abertura da matrícula CEI/CNO junto à Receita Federal, com os dados conforme contrato;

c) da quitação junto ao FGTS/CEF, por meio do CRS.

8.2.2. A liberação da última parcela fica condicionada à apresentação de:

a) comprovante, nos casos previstos, de ligações definitivas de água e energia elétrica. As despesas referentes ao consumo de água e energia, durante a execução do objeto, são de inteira responsabilidade da CONTRATADA;

b) Termo de Recebimento Provisório;

c) Certidão negativa de débitos, expedida pela Receita Federal, referente ao objeto contratado concluído (em caso de obra civil a CND deverá conter a metragem da obra conforme projeto/área de reforma/área de acréscimo/área nova);

d) quando necessário, do AS BUILT da obra.

8.2.3 A última parcela, e respectivo pagamento, deverá corresponder, no mínimo, à 10% (dez por cento) do valor total do contrato, para tanto a penúltima medição deverá ser realizada de maneira a reservar o percentual mínimo para a última medição.

8.3 O faturamento deverá ser efetuado em nome do Município de – CNPJ n. °

8.3.1. No prazo de 30 (trinta) dias após a recepção do recurso pelo MUNICÍPIO, caso não ocorra o pagamento ao CONTRATADO, incidirá sobre o valor faturado, atualização monetária, conforme índice estipulado no presente contrato, proporcional aos **dias em atraso.**

8.3.1.1. Caso a liberação do pagamento não ocorra em até 15 (quinze) dias após a recepção do recurso pelo CONTRATANTE, este incorrerá em multa, no montante de 0,5 % (zero vírgula cinco por cento) ao mês do valor da fatura, limitado a 90 (noventa) dias.

8.4 A comprovada infringência de disposição de contrato implicará retenção de pagamentos, até final solução, sem prejuízo de outras penalidades cabíveis.
8.5 Nenhum pagamento será efetuado ao CONTRATADO que tenha sido multado, antes de paga ou relevada a multa. Reserva-se ao CONTRATANTE o direito de descontar das faturas ou da garantia quaisquer débitos do CONTRATADO.
8.6 No mês em que ocorrer entrega de produtos ou subprodutos de madeira, sob pena de não serem medidos e pagos os serviços realizados, e sem prejuízo das penalidades previstas no contrato, deverão ser entregues os seguintes documentos:
8.6.1) original(*is*) ou cópia(*s*) autêntica(*s*) da(*s*) Nota(*s*) Fiscal(*is*) de aquisição dos referidos materiais;
8.6.2) declaração de fornecimento de produtos e subprodutos de madeira de origem exótica ou de origem nativa de procedência legal, em anexo;
8.6.3) original da primeira via da ATPF – Autorização de Transporte de Produtos Florestais, expedida pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA;
8.6.4) comprovante do Cadastro Técnico Federal do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, do fornecedor de produtos ou subprodutos de madeira de origem nativa.

CLÁUSULA NONA – DO REAJUSTAMENTO DE PREÇOS

9.1 Os preços contratuais do objeto licitado poderão ser reajustados, em Reais, de acordo com o inciso LVIII do art. 6º da Lei Federal nº 14.133, de 2021 e com a Lei Federal nº 10.192, de 2001.
9.2 O reajustamento dos preços será concedido, quando e se for o caso, dentro do prazo de vigência do contrato, quando transcorrer o prazo de 12 (doze) meses da data da apresentação do orçamento prevista em , até a data do efetivo adimplemento da obrigação, calculada pelo índice definido neste Contrato;
9.2.1 Na hipótese em que, antes da data da concessão do reajustamento, já houver ocorrido a revisão do contrato para a manutenção do seu equilíbrio econômico-financeiro, a revisão será considerada à ocasião do reajuste, para evitar acumulação injustificada;
9.2.2 Ocorrendo atraso na execução dos serviços atribuíveis ao contratado, não será concedido o reajustamento de preços, salvo o correspondente ao respectivo período de execução previsto no cronograma físico-financeiro, sem prejuízo da aplicação das penalidades pertinentes ao atraso;
9.2.3 Se o CONTRATADO antecipar o cronograma de execução, o reajustamento será aplicado com índice correspondente somente pelo período de execução efetiva do objeto contratado, conforme previstos na planilha de medição;
9.2.4 A variação do valor contratual para fazer face ao reajuste de preços previsto neste Contrato pode ser registrada por simples apostila, dispensando a celebração de termo, conforme disposto no art. 136, I, da Lei Federal nº 14.133/2021;
9.2.5 Em nenhuma hipótese será concedido o reajuste de preços sobre itens já executados pelo Contratado;
9.2.6 Os preços contratuais serão reajustados para mais ou para menos, de acordo com a variação dos índices indicados, vedada a periodicidade de reajuste inferior a um ano, contados da data do orçamento estimado;
9.3 Para o reajustamento será utilizado o "Índice Nacional de Custo da Construção – Disponibilidade Interna – INCC-DI", elaborado pela Fundação Getúlio Vargas – FGV, devendo ser aplicada a fórmula a seguir:

SR = S (I12/I0)

R = SR – S

I12 = índice INCC-DI/FGV do 12° mês do orçamento

I0 = índice INCC-DI/FGV do mês do orçamento

S = saldo de contrato após medição referente ao 12° mês do orçamento

SR = saldo reajustado

R = valor do reajuste

a) Caso o índice estabelecido para reajustamento venha a ser extinto ou de qualquer forma não possa mais ser utilizado, será adotado em substituição o que vier a ser determinado pela legislação então em vigor.

b) Na ausência dos índices específicos ou setoriais, previstos no artigo anterior, adotar-se-á o índice geral de preços mais vantajoso para a Administração, calculado por instituição oficial que retrate a variação do poder aquisitivo da moeda.

CLÁUSULA DÉCIMA - DA GARANTIA DE EXECUÇÃO E GARANTIA ADICIONAL

10.1 A garantia de execução será equivalente a 5% (cinco por cento) do valor do contrato, incluído, no que couber, o reajustamento de preços, podendo ser prestada conforme as modalidades previstas nos artigos 96 e seguintes da Lei 14.133/2021.

10.2. A proponente vencedora deverá, quando da assinatura do termo de contrato de empreitada, sob pena de decair o direito de contratação, apresentar comprovação da formalização da garantia de execução e da garantia adicional, se houver.

10.2.1 Como condição para assinatura do contrato, será exigida garantia adicional do licitante vencedor cuja proposta for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, sem prejuízo das demais garantias exigíveis de acordo com a Lei Federal nº 14.133/2021.

10.3 No caso de o contratado optar pela modalidade seguro-garantia, deverá apresentá-lo no prazo máximo de 1 (um) mês, contado da data de homologação da licitação e anterior à assinatura do contrato.

10.4 Quando a garantia se processar sob a forma de Seguro-Garantia ou Fiança Bancária, não poderá ser prestada de forma proporcional ao período contratual, devendo sua validade coincidir com o prazo de vigência do contrato. Caso ocorra prorrogação do contrato, a garantia apresentada deverá ser prorrogada.

10.5 Se ocorrer majoração do valor contratual, o valor da garantia de execução será acrescido pela aplicação de 5% (cinco por cento) sobre o valor contratual majorado. No caso de redução do valor contratual, poderá a contratada ajustar o valor da garantia de execução, se assim o desejar. Se ocorrer a prorrogação dos prazos contratuais deverá ser providenciada a renovação da garantia contemplando o novo período.

10.6 A devolução da garantia de execução e da garantia adicional, quando for o caso, ou o valor que dela restar, dar-se-á mediante a apresentação de:

a) aceitação pelo CONTRATANTE do objeto contratado e o termo de recebimento definitivo;

b) certidão negativa de débitos, expedida pela Receita Federal, referente ao objeto contratado concluído;

c) comprovantes, nos casos previstos, de ligações definitivas de água e/ou energia elétrica.

10.7 Nos casos previstos de Extinção do Contrato por culpa da CONTRATADA, a garantia de execução e a garantia adicional, se houver, não serão devolvidas, sendo, então, apropriadas pelo CONTRATANTE a título de indenização/multa.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DO RESTABELECIMENTO DO EQUILIBRIO-ECONÔMICO FINANCEIRO

11.1. Em caso de ocorrência de desequilíbrio econômico-financeiro do contrato, a parte Contratada poderá apresentar um pedido formal de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro à parte Contratante.

11.2. O pedido deverá ser acompanhado de toda a documentação comprobatória pertinente que justifique o desequilíbrio alegado e a necessidade de restabelecimento.

11.3. A parte Contratante deverá responder ao pedido de restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro no prazo máximo de dias corridos, contados a partir do recebimento do pedido formal e da documentação completa.

11.4. A resposta deverá conter a análise detalhada do pedido e a decisão fundamentada quanto à aceitação, rejeição ou necessidade de complementação de informações. Caso haja necessidade de complementação, a parte interessada será notificada, e um novo prazo será estabelecido para a entrega dos documentos faltantes.

11.5. Em caso de aceitação do pedido, as partes deverão negociar os termos do restabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro do contrato, visando sempre à manutenção das condições originalmente pactuadas.

11.6. O acordo resultante da negociação deverá ser formalizado por meio de aditivo contratual, conforme previsto na legislação vigente.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DA FISCALIZAÇÃO, GESTÃO, SUPERVISÃO E CONTROLE DE EXECUÇÃO DO CONTRATO

12.1 O fiscal e gestor do contrato serão indicados pelo CONTRATANTE, dentre engenheiros e/ou arquitetos e servidor, respectivamente, ambos capacitados para exercerem essas funções.

12.1.1. Caberá a gestão do contrato à/ao Sr. (a) (inserir o nome do gestor), a quem compete as ações necessárias ao fiel cumprimento das condições estipuladas neste contrato e ainda:

a) propor ao órgão competente a aplicação das penalidades previstas neste contrato e na legislação aplicável no caso de constatar irregularidade cometida pela CONTRATADA;

b) receber do fiscal as informações e documentos pertinentes à execução do objeto contratado;

c) manter controles adequados e efetivos do presente contrato, do qual constarão todas as ocorrências relacionadas com a execução, com base nas informações e relatórios apresentados pela fiscalização;

d) propor medidas que melhorem a execução do contrato.

12.1.2 Caberá ao fiscal do contrato, Sr. (a) (inserir o nome do fiscal (não poderá ser o mesmo que o Gestor), e ao fiscal substituto Sr. (a) (inserir o nome do fiscal substituto), o acompanhamento da execução do objeto da presente contratação, informando ao gestor do contrato todas as ocorrências, em especial as que possam prejudicar o bom andamento da execução contratual. Além disso, a fiscalização procederá, mensalmente, a contar da data da assinatura deste Contrato, citada no extrato do contrato publicado no Diário Oficial, à medição baseada nos serviços executados, elaborará o boletim de medição, verificará o andamento físico dos serviços e comparará com o estabelecido no cronograma físico-financeiro e cronograma de

execução aprovado, para que se permita a elaboração do processo de faturamento. Caso os serviços executados não correspondam ao estabelecido no cronograma físico-financeiro, será registrada a situação, inclusive para fins de aplicação das penalidades previstas, se for o caso. Ocorrendo a substituição do fiscal, este deverá providenciar a imediata baixa da ART ou RRT.

12.1.3 Os responsáveis pela gestão e fiscalização do contrato serão designados por ato administrativo próprio do Contratante.

12.1.4 A gestão e a fiscalização do contrato serão exercidas pelo Contratante, que realizará a fiscalização, o controle e a avaliação dos bens fornecidos, bem como aplicará as penalidades, após o devido processo legal, caso haja descumprimento das obrigações contratadas.

12.2 Para efeito de medição e de faturamento, relativo às atividades executadas, deverá ser considerado o cumprimento do avanço das etapas construtivas definidas no cronograma físico-financeiro, que será peça integrante do contrato.

12.2.1 A sistemática de medição e pagamento será associada à execução de etapas do cronograma físico-financeiro vinculadas ao cumprimento de metas de resultado, vedada a adoção de sistemática de remuneração orientada por preços unitários ou referenciada pela execução de quantidades de itens unitários.

12.2.2 No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto a dimensão, qualidade e quantidade, a parcela incontroversa deverá ser liberada no prazo previsto para pagamento.

12.2.3 A parte controversa deverá ser objeto de análise e discussão pelas partes contratantes e, solucionada a controvérsia, a parcela correspondente será liberada no prazo previsto contratualmente.

12.2.4 Enquanto não solucionada a controvérsia objeto dos itens 11.2.2 e 11.2.3, o pagamento, pelo CONTRATANTE, de valores referentes à eventual execução de etapas subsequentes do cronograma físico-financeiro, ficará sobrestado.

12.2.5 O CONTRATANTE poderá determinar alterações, de forma motivada, no cronograma físico-financeiro mediante autorização expressa de sua autoridade competente.

12.2.6 A revisão do cronograma físico-financeiro, quando necessária, constitui responsabilidade do CONTRATADO, cabendo ao CONTRATANTE autorizar a sua readequação, desde que motivada e justificada por fatos supervenientes não imputáveis ao CONTRATADO.

12.3 Não são admissíveis, como regra, aditivos contratuais por erro ou omissões no orçamento nos contratos de empreitada por preço global, salvo nos casos de fatos imprevisíveis, em que não seja possível o licitante constatar as eventuais discrepâncias de quantidades com base nos elementos presentes no projeto básico, bem como nos demais casos previstos em lei passíveis de revisão contratual.

12.3.1 Nos casos em que forem encontrados erros de pequena relevância, relativos a pequenas variações de quantitativos, será pago exatamente o preço global acordado.

12.3.2 Nos casos em que forem encontrados erros ou omissões substanciais, subestimativas ou superestimativas relevantes, poderão ser ajustados termos aditivos excepcionalmente, conforme avaliação prévia do gestor do contrato.

12.4 Ao PARANACIDADE caberá a supervisão do contrato, podendo adotar ações necessárias ao fiel cumprimento das condições estipuladas, inclusive notificar o fiscal e/ou gestor, nos seguintes casos:

a) quando houver omissão no cumprimento de suas obrigações;

b) quando verificar problemas na execução do objeto contratado, sem que a fiscalização e/ou gestão tenham tomado providências;

c) quando houver alteração pela CONTRATADA do projeto executivo, sem consulta prévia e anuência da Supervisão do PARANACIDADE.

12.5 A CONTRATADA deverá permitir e colaborar para que funcionários, especialistas e demais peritos enviados pelo CONTRATANTE:
a) inspecionem a qualquer tempo a execução do objeto contratado;
b) examinem os registros e documentos que considerarem necessários conferir.
12.6 A contratada deverá manter no local da obra um preposto aceito pelo CONTRATANTE para representá-la na execução do contrato.
12.7 A CONTRATADA deve manter no canteiro de obra um projeto completo e cópia das especificações técnicas, memoriais, cronograma físico-financeiro, cronograma de execução, planilha de serviços, Boletim Diário de Ocorrências – BDO, o qual, diariamente, deverá ser preenchido e rubricado pelo encarregado da CONTRATADA e pela fiscalização, e deverão ficar reservados para o manuseio da fiscalização.
12.8 A execução da obra aos domingos e feriados somente será permitida com autorização prévia da fiscalização.
12.9 A fiscalização de que trata esta cláusula não exclui nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA pelos danos causados ao CONTRATANTE ou a terceiros, resultantes de ação ou omissão culposa ou dolosa de quaisquer de seus empregados ou prepostos.
12.10 A ação ou omissão, total ou parcial, da fiscalização do CONTRATANTE não elide nem diminui a responsabilidade da CONTRATADA quanto ao cumprimento das obrigações pactuadas entre as partes, responsabilizando-se esta quanto a quaisquer irregularidades resultantes de imperfeições técnicas ou emprego de material inadequado ou de qualidade inferior, as quais não implicarão corresponsabilidade do CONTRATANTE ou do servidor designado para a fiscalização.
12.11 Ao CONTRATANTE não caberá qualquer ônus pela rejeição da execução considerada inadequada pelo fiscal. Qualquer serviço, material e/ou componente ou parte dele, que apresente defeitos, vícios ou incorreções, enquanto perdurar a vigência da garantia prevista no ordenamento jurídico, deverá ser prontamente refeito, corrigido, removido, reconstruído e/ou substituído pela CONTRATADA, livre de quaisquer ônus financeiros para o CONTRATANTE.
12.12 Entende-se por defeito, vício ou incorreção oculta aquele resultante da má execução ou má qualidade de materiais empregados e/ou da aplicação de material em desacordo com as normas e/ou prescrições da ABNT, especificações e/ou memoriais, não se referindo aos defeitos devidos ao desgaste normal de uso. Correrão por conta da CONTRATADA as despesas relacionadas com a correção, remoção e/ou substituição do material rejeitado.
12.13 A fiscalização e a CONTRATADA podem solicitar reuniões de gerenciamento. A finalidade será revisar o cronograma das atividades remanescentes e discutir os problemas potenciais.
12.14 Toda a comunicação entre as partes deverá ser feita por escrito. A notificação tornar-se-á efetiva após o seu recebimento. Todos os assuntos discutidos e decisões tomadas em reuniões do CONTRATANTE com o CONTRATADO serão registradas em atas, que servirão de documento legal da obra e permitirão gerenciar as responsabilidades por tarefas específicas. As atas serão lavradas e assinadas pelos participantes.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA - DAS OBRAS PROVISÓRIAS E DOS SERVIÇOS NÃO PREVISTOS

13.1 A CONTRATADA deve submeter os desenhos, especificações técnicas e memoriais propostos para as obras provisórias que se façam necessárias à fiscalização, que deverá aprová-los caso estejam adequados ao objeto deste Contrato.
13.2 A CONTRATADA é responsável pelo projeto das obras provisórias.

13.3 A aprovação pela fiscalização não altera as responsabilidades da CONTRATADA pelo projeto de obras provisórias.
13.4 A CONTRATADA deve obter a aprovação dos órgãos competentes para o seu projeto de obras provisórias.
13.5 Por determinação do CONTRATANTE, a CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões quantitativas que se fizer(*em*) na obra, nos limites autorizados em lei.
13.6 A supressão de serviços resultantes de acordo celebrado expressamente entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA poderá ultrapassar o limite estabelecido no parágrafo anterior.
13.7 Se no Contrato não tiverem sido contemplados preços unitários, esses serão fixados mediante acordo entre as partes, utilizando-se como parâmetro tabelas oficiais, respeitados os limites estabelecidos no caput desta Cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DOS MATERIAIS, VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
14.1 Os materiais, veículos, máquinas e equipamentos a serem empregados nos serviços decorrentes deste Contrato serão fornecidos pela CONTRATADA, e serão de primeira qualidade, cabendo ao CONTRATANTE, por intermédio da fiscalização, impedir o emprego daqueles que julgar impróprios.
14.2 Sempre que dos documentos de licitação não constarem características determinadas em referência à mão-de-obra, materiais, artigos e equipamentos, entender-se-á que devem ser novos, da melhor qualidade em suas respectivas espécies, de acordo com a finalidade a que se destinam. No caso em que materiais, artigos e equipamentos são mencionados nas especificações técnicas e/ou memoriais como "similar" a qualquer padrão especial, o CONTRATANTE decidirá sobre a questão da similaridade.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA - DA SEGURANÇA DO TRABALHO
15.1 A CONTRATADA não será eximida de qualquer responsabilidade quanto à segurança individual e coletiva de seus trabalhadores, deverá fornecer a todos os trabalhadores o tipo adequado de equipamento de proteção individual – EPI, deverá treinar e tornar obrigatório o uso dos EPIs.
15.2 O equipamento de proteção individual fornecido ao empregado deverá, obrigatoriamente, conter a identificação da CONTRATADA.
15.3 A CONTRATADA, em qualquer hipótese, não se eximirá da total responsabilidade quanto à negligência ou descumprimento da Consolidação das Leis do Trabalho, especialmente do capítulo "Da Segurança e da Medicina do Trabalho", Portarias do Ministério do Trabalho e Emprego e Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho.
15.4 Deverão ser observadas pela CONTRATADA todas as condições de higiene e segurança necessárias à preservação da integridade física de seus empregados e aos materiais envolvidos na obra, de acordo com as Portarias do Ministério do Trabalho e Emprego e Normas Regulamentadoras relativas à segurança e medicina do trabalho.
15.5 O CONTRATANTE atuará objetivando o total cumprimento das normas de segurança, estando autorizado a interditar serviços ou parte destes em caso do não cumprimento das exigências de lei. Se houver paralisações, estas não serão caracterizadas como justificativa por atraso na execução da obra.

15.6 Cabe à CONTRATADA solicitar ao CONTRATANTE a presença imediata do responsável pela fiscalização em caso de acidente (*s*) na obra, nos serviços e/ou nos bens de terceiros, para que seja providenciada a necessária perícia.

CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA - DA SEGURANÇA DA OBRA E DA RESPONSABILIDADE CIVIL DA CONTRATADA

16.1 A CONTRATADA responderá pela solidez do objeto deste contrato, nos termos do Art. 618 do Código Civil Brasileiro, bem como pelo bom andamento dos serviços, podendo o CONTRATANTE, por intermédio da fiscalização, impugná-los quando contrariarem a boa técnica ou desobedecerem aos projetos e/ou especificações técnicas e/ou memoriais.

16.2 A CONTRATADA deverá manter um perfeito sistema de sinalização e segurança em todos os locais de serviços, principalmente nos de trabalho em vias públicas, de acordo com as normas de segurança do trabalho.

16.3 A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade por danos causados ao CONTRATANTE ou a terceiros decorrentes da execução dos serviços ora contratados, inclusive acidentes, mortes, perdas ou destruições parciais ou totais, isentando o CONTRATANTE de todas as reclamações que possam surgir com relação ao presente Contrato.

16.4 Caso a CONTRATANTE seja acionada judicial ou administrativamente, inclusive reclamações trabalhistas, por qualquer ato decorrente do presente contrato, a CONTRATADA assumirá para si a responsabilidade por toda e qualquer eventual condenação, isentando a CONTRATANTE de quaisquer obrigações.

16.5 A intenção das partes, aqui manifestada expressamente, é a de que a CONTRATADA assuma e se responsabilize direta e integralmente pela plena e total realização dos serviços contratados, sob pena de incorrer em descumprimento de obrigação contratual e sujeitar-se à aplicação das penalidades cabíveis.

16.6 A CONTRATADA responde, exclusiva e diretamente, por todo e qualquer ato ilícito praticado por seus prepostos, bem como a obrigação e/ou necessidade de ressarcimento de danos materiais ou morais (Art. 932, III, Código Civil), não podendo a CONTRATANTE ser responsabilizada por eles a nenhum título.

16.7 O CONTRATADO é responsável pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais resultantes do contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA SÉTIMA - DO RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

17.1 O objeto deste Contrato será recebido provisoriamente, em no máximo 15 (quinze) dias, após a comunicação ao CONTRATANTE da conclusão do objeto deste Contrato pela CONTRATADA, ficando esta responsável pelo bom funcionamento dos serviços executados até o seu recebimento definitivo, exceto por danos que sejam de responsabilidade do CONTRATANTE. A aceitação da obra pelo CONTRATANTE se dará quando não houver qualquer pendência por parte da CONTRATADA.

17.2 O recebimento definitivo do objeto deste Contrato deverá estar formalizado até 60 (sessenta) dias do recebimento provisório, mediante comissão especificamente designada pelo CONTRATANTE. Decorrido esse prazo, sem qualquer manifestação do Contratante, a(*s*) obra (*s*) será(*ão*) considerada(*s*) como recebida(*s*) definitivamente.

17.3 O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela qualidade da obra, nem a ético-profissional pela perfeita execução do Contrato.

17.4. Os termos de recebimento definidos neste capítulo constituem atos administrativos anuláveis nas hipóteses de erro ou ignorância, dolo, coação, simulação, fraude, incapacidade

dos agentes públicos, impossibilidade jurídica ou ilicitude.

CLÁUSULA DÉCIMA OITAVA – DA SUBCONTRATAÇÃO

18.1 A Contratada não poderá subcontratar o presente Contrato, a nenhuma pessoa física ou jurídica, sem autorização prévia, por escrito, do Contratante.

18.1.1 É vedada a subcontratação total do objeto licitado.

18.2 A subcontratação parcial do objeto, será permitida até o limite de % ( ) do valor total do contrato, respeitando o limite máximo constante no Edital de licitação, nas seguintes condições:

a) Autorização prévia por escrito do contratante, a quem incumbe aferir as condições de habilitação jurídica, regularidade fiscal e trabalhista da subcontratada, bem como, os requisitos de qualificação técnica;

b) Não poderão ser subcontratadas parcelas do objeto para as quais foi exigida, como requisito de habilitação técnico-operacional, a apresentação de atestados que comprovem execução de serviço com características semelhantes;

18.3 A relação que se estabelece na assinatura do contrato é exclusivamente entre o Município e a contratada, não havendo qualquer vínculo ou relação de nenhuma espécie entre a contratante e a subcontratada, inclusive no que diz respeito aos pagamentos, que permanecem os mesmos.

18.4 Em qualquer hipótese de subcontratação, permanece a responsabilidade integral da Contratada pela perfeita execução contratual, cabendo-lhe realizar a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responder perante a Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

18.5 Se a CONTRATADA ceder o presente Contrato a uma ou mais pessoas físicas ou jurídicas sem autorização prévia e expressa do CONTRATANTE, deverá obrigatoriamente reassumir a execução da obra, no prazo máximo de 15 (quinze) dias, da data da notificação ou aplicação da multa, sem prejuízo de outras sanções contratuais, inclusive, extinção contratual.

CLÁUSULA DÉCIMA NONA – DA EXTINÇÃO DO CONTRATO E PENALIDADES

EXTINÇÃO

19.1 O presente instrumento poderá ser extinto, nos termos dos artigos 137 e seguintes da Lei 14.133/2021:

19.1.1 por ato unilateral e escrito da Administração, exceto no caso de descumprimento decorrente de sua própria conduta;

19.1.2 de forma consensual, por acordo entre as partes, por conciliação, por mediação ou por comitê de resolução de disputas, desde que haja interesse da Administração; ou

19.1.3 por decisão arbitral, em decorrência de cláusula compromissória ou compromisso arbitral, ou por decisão judicial.

19.2 A extinção unilateral do contrato implicará a apuração de perdas e danos, a perda da garantia de execução, sem embargos da aplicação das demais penalidades legais cabíveis.

19.3 No caso de extinção consensual, a parte que pretender extinguir o Contrato comunicará sua intenção à outra, por escrito.

19.4 Declarada a extinção do contrato, que vigorará a partir da data da sua assinatura, a CONTRATADA se obriga, expressamente, a entregar o percentual executado e/ou o objeto deste contrato inteiramente desembaraçado, não criando dificuldades de qualquer natureza, devendo, obrigatoriamente, apresentar os documentos previstos para liberação da última parcela.

19.5 A documentação da rescisão deverá ser inserida no Portal para análise do PARANACIDADE.

PENALIDADES

19.6 Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133/2021, a CONTRATADA que:

a) der causa à inexecução parcial do contrato;
b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
c) der causa à inexecução total do contrato;
d) deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
e) não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;
f) não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
g) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado;
h) apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;
i) fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;
j) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
k) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;
l) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

19.7 À CONTRATADA, poderão ser aplicadas pelo CONTRATANTE as seguintes sanções:

19.7.1 Advertência por escrito, em caso de descumprimento de quaisquer obrigações previstas no edital e seus anexos e neste contrato, que não configurem hipóteses de aplicação de sanções mais graves;

19.7.2 Multa de mora de 0,1% (zero vírgula um por cento), por dia de atraso, sobre o valor da parcela recebida em desacordo com o cronograma físico-financeiro acordado, limitada a 90 (noventa) dias;

19.7.3 multa compensatória, em caso de inadimplência parcial, de 5% (cinco por cento) sobre o valor da parcela inadimplida;

19.7.4 multa compensatória, em caso de inadimplência total, de 10% (dez por cento) sobre o valor do contrato;

19.7.5 Impedimento de licitar e contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do CONTRATANTE, por prazo não superior a 3 (três) anos, nos casos previstos nas alíneas "b", "c", "d", "e", "f" e "g" do item 18.5, na forma prevista na Lei Federal nº 14.133/2021, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave.

19.7.6 Declaração de inidoneidade para licitar e contratar com a Administração Pública, nos casos previstos nas alíneas "h", "i", "j", "k" e "l" do item 18.5, bem como nos casos previstos no item 18.6.5 que justifiquem a imposição de penalidade mais grave, na forma prevista na Lei Federal nº 14.133/2021.

19.8 As sanções de advertência; impedimento de licitar e contratar; e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar, poderão ser aplicadas cumulativamente com a penalidade de multa, facultada a defesa prévia do CONTRATADO.

19.9 Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor de pagamento eventualmente devido pelo MUNICÍPIO ao contratado, além da perda desse valor, a diferença

será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente.
19.10 A sanção de multa poderá também ser aplicada ao responsável por qualquer das infrações administrativas previstas no item 18.5, não podendo ser inferior a 0,5% nem superior a 30% do valor contratual.
19.11. O procedimento para aplicação das sanções seguirá o disposto nos artigos 156 e seguintes da Lei 14.133/2021, garantido o exercício de contraditório e ampla defesa.

CLÁUSULA VIGÉSIMA – ANTICORRUPÇÃO
20.1 As partes declaram conhecer as normas de prevenção à corrupção previstas na legislação brasileira, dentre elas, a Lei de Improbidade Administrativa (Lei Federal n.º 8.429/1992), a Lei Federal n.º 12.846/2013 e seus regulamentos, comprometem-se que para a execução deste contrato nenhuma das partes poderá oferecer, dar ou se comprometer a dar, a quem quer que seja, aceitar ou se comprometer a aceitar, de quem quer que seja, tanto por conta própria quanto por intermédio de outrem, qualquer pagamento, doação, compensação, vantagens financeiras ou benefícios indevidos de qualquer espécie, de modo fraudulento que constituam prática ilegal ou de corrupção, bem como de manipular ou fraudar o equilíbrio econômico financeiro do presente contrato, seja de forma direta ou indireta quanto ao objeto deste contrato, devendo garantir, ainda que seus prepostos, administradores e colaboradores ajam da mesma forma.

CLÁUSULA VIGÉSIMA PRIMEIRA - DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS
21.1 Este Contrato poderá ser alterado em qualquer das hipóteses previstas nos artigos 124 e seguintes da Lei Federal n.º 14.133, de 2021, mediante anuência expressa do PARANACIDADE, salvo as que tratarem da prorrogação, tão-somente, do prazo de vigência contratual.

CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA - DAS DISPOSIÇÕES GERAIS
22.1 Deverá a CONTRATADA notificar à fiscalização e aguardar instruções sobre os procedimentos a serem seguidos, quando vier a ser descoberto qualquer objeto de valor histórico ou valor significativo em qualquer parte do canteiro de obras e/ou local em que está sendo executado o objeto do presente contrato.
22.2 Havendo discrepância entre os valores indicados numericamente e por extenso, fica desde já acordado entre as partes contratantes que sempre prevalecerão aqueles mencionados por extenso.
22.3 Os casos omissos serão dirimidos de comum acordo entre as partes, com base na legislação em vigor e aplicáveis a espécie.
22.4 O presente contrato e seus aditamentos serão publicados no Portal Nacional de Contratações Públicas e no sítio eletrônico oficial do município m até 20 dias úteis da data da sua assinatura.

CLÁUSULA VIGÉSIMA TERCEIRA - DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS E SUBPRODUTOS DE MADEIRA
23.1 No que diz respeito ao Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a empresa deverá executar a obra de acordo com a Resolução do CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002 e suas alterações juntamente com a legislação pertinente do município onde será realizada.
23.2 A contratada somente deverá utilizar produtos ou subprodutos de madeira de origem exótica ou nativa que tenham procedência legal, conforme Decreto Estadual n.º 4.889, de 31 de maio de 2005.

23.2.1. O descumprimento, pelo CONTRATADO, dos requisitos impostos no item 22.2 deste Contrato, poderá implicar extinção do contrato, com amparo no art. 137, I da Lei Federal 14.133, de 2021, c/c a aplicação das penalidades previstas nos mesmos Diplomas Legais e neste Contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMA QUARTA - DO FORO

24.1 As partes elegem o foro da Comarca de , Estado do Paraná, para dirimir quaisquer dúvidas oriundas do presente Contrato, renunciando a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

24.2 Fica pactuado entre as partes que este contrato adota a data da assinatura citada no extrato do contrato publicado como data do acordo firmado, estando as demais clausulas vinculadas submetidas a esta data.

E assim, por estarem justos e contratados assinam o presente em duas vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo.

de de 20 .

CONTRATANTE CONTRATADA

Testemunhas:

_____

RG

_____

RG

PAM

RELAÇÃO DE ENSAIOS NECESSÁRIOS E MODELO DE DECLARAÇÃO

PAVIMENTAÇÕES EM CBUQ – PMF – TRATAMENTOS (TST)

1) **PLANO DE AMOSTRAGEM – CONTROLE TECNOLÓGICO** - DNER-PRO 277/97.

Relação de ensaios utilizados para obras de pavimentação, conforme Referencial de Ensaios - DER-PR. (www.der.pr.gov.br/Pagina/Especificacoes-de-Materiais-e-Ensaios-Tecnologicos-para-Servicos-Rodoviarios)

Devem ser aplicados apenas aqueles específicos para o projeto em análise.

2) **Serviços de pavimentação**

DER-ES-PA-01-23 Regularização do Subleito
DER-ES-PA-03-23 Macadame Seco
DER-ES-PA-05-23 Brita Graduada
DER-ES-PA-06-23 Brita Corrida
DER-ES-PA-07-23 Camadas Estabilizadas Granulometricamente
DER-ES-PA-11-23 Solo-Cimento e Solo Tratado com Cimento
DER-ES-PA-16-23 Brita Graduada Tratada com Cimento
DER-ES-PA-17-23 Pinturas Asfálticas
DER-ES-PA-19-23 Capa Selante
DER-ES-PA-21-23 Concreto Asfáltico, Usinado à Quente
DER-ES-PA-23-23 Pré-Misturado à Frio
DER-ES-PA-36-23 Tratamentos Superficiais – Ligantes Convencionais e Modificados

3) **Serviços de terraplenagem**

DER-ES-TE-01-23 Serviços Preliminares
DER-ES-TE-02-23 Cortes
DER-ES-TE-03-23 Empréstimos
DER-ES-TE-04-23 Remoção de Solos Moles
DER-ES-TE-05-23 Colchão Drenante de Areia para Fundação de Aterro
DER-ES-TE-06-23 Aterros

Especificação de Serviço - ES – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes:

DNIT 031/2024-ES – Pavimentação – Concreto asfáltico – Especificação de serviço
DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço
DNIT 106/2009-ES - Terraplenagem - Cortes - Especificação de serviço
DNIT 107/2009-ES - Terraplenagem - Empréstimos - Especificação de serviço
DNIT 108/2009-ES - Terraplenagem - Aterros - Especificação de serviço
DNIT 137/2010-ES: Pavimentação - Regularização do subleito - Especificação de serviço
DNIT 138/2010-ES: Pavimentação - Reforço do subleito - Especificação de serviço
DNIT 139/2010-ES: Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço
DNIT 141/2022-ES: Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço

DNIT 142/2022-ES: Pavimentação - Base de solo melhorado com cimento - Especificação de serviço
DNIT 143/2022-ES: Pavimentação - Base de solo-cimento - Especificação de serviço
DNIT 144/2014-ES: Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico - Especificação de serviço
DNIT 145/2012-ES: Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico - Especificação de serviço
DNIT 146/2012-ES: Pavimentação asfáltica - Tratamento superficial simples - Especificação de serviço
DNIT 147/2012-ES: Pavimentação asfáltica - Tratamento superficial duplo - Especificação de serviço
DNIT 148/2012-ES: Pavimentação asfáltica - Tratamento superficial triplo - Especificação de serviço
DNIT 153/2010-ES: Pavimentação asfáltica - Pré - misturado a frio com emulsão catiônica convencional - Especificação de serviço

Especificação de Material (EM) - DNIT

DNER-EM 362/97 - Asfaltos diluídos tipo cura rápida
DNER-EM 363/97 - Asfaltos diluídos tipo cura média
DNER-EM 367/97 - Material de enchimento para misturas betuminosas
DNIT 095/2006 – EM – Cimentos asfálticos de petróleo – Especificação de Material
DNIT 165/2013 – EM – Emulsões asfálticas para pavimentação – Especificação de Material
DNER-ME 053/94 - Misturas betuminosas - percentagem de betume
DNER-ME 117/94 - Mistura betuminosa – determinação da densidade aparente
DNER-ME 083/98 - Agregados - análise granulométrica
DNER-ME 092/94 – Solo – determinação da massa específica aparente "in situ", com emprego do frasco de areia
DNER-ME 193/96 - Materiais betuminosos líquidos e semi-sólidos - Determinação da densidade e da massa específica
DNIT 136/2018-ME: Pavimentação asfáltica – Misturas asfálticas – Determinação da resistência à tração por compressão diametral - Método de ensaio
DNIT 164/2013-ME: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio
DNIT 427/2020-ME - Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa máxima medida e da massa específica máxima medida em amostras não compactadas - Método de ensaio
DNIT 428/2022-ME - Pavimentação – Misturas asfálticas – Determinação da densidade relativa aparente e da massa específica aparente de corpos de prova compactados - Método de ensaio
DNIT 446/2024 – ME – Avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou magnésio – Método de ensaio
DNIT 447/2024 – ME – Misturas asfálticas – Ensaio de estabilidade e fluência Marshall – Método de ensaio
DNIT 450/2024 – ME – Equivalente de areia – Método de ensaio
DNIT 451/2024 – ME – Agregados – Determinação do desgaste por abrasão e impacto no equipamento "Los Angeles" – Método de ensaio
DNIT 452/2024 – ME – Agregado graúdo – Adesividade ao ligante asfáltico – Método de ensaio

PREFEITURA MUNICIPAL DE

Declaração de Realização de Ensaios Tecnológicos

Programa
SAM Lote Medição nº
SIT nº

Empresa Contratada
CNPJ Nº Contrato Empreitada

Valor do Contrato
Valor Medido Acumulado
Percentual Executado

Nº da ART específica dos laudos Data de recolhimento
Profissional responsável
CREA

Serviços: (%) executado

Terraplanagem:
Reforço do Subleito:
Regularização e compactação do subleito:
Sub-base:
Base:
Revestimento:

Declaro que foram realizados os ensaios tecnológicos na presente obra, conforme descrito no anexo I do contrato de empreitada, normas técnicas vigentes e ART, atestando que os resultados apresentados estão de acordo com o projeto, bem como a qualidade dos serviços realizados. O pagamento está apto a ser realizado.

Declaro a veracidade desta informação prestada.

Local data.

Nome
Formação - CREA/CAU
Responsável pela Fiscalização da Obra

ANEXO II
MODELO DE PROPOSTA DE PREÇOS

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__
Objeto:

Licitante:		
CNPJ/CPF:		
Endereço:		
Bairro:		
CEP:		
Telefone:	Fax:	E-mail:
Inscrição Estadual:		
Cidade:	Estado:	
Banco:	Agência:	Conta-corrente:

A Empresa _____, propõe ao MUNICÍPIO DE a execução do objeto da Licitação supra referenciada, tudo em conformidade com o Edital, o contrato e os anexos da licitação em referência.

1) O preço proposto é de R$ _____ (_____).
2) O prazo de validade da Proposta será de 60 dias corridos, contados a partir da data de abertura da Licitação.

Se vencedor da licitação, assinará o contrato administrativo, na qualidade de representante legal, o(a) Sr.(a) _____, portador(a) do CPF _____

_____, ___ de _____ 20__.

Representante Legal da Empresa Nome: CPF: Assinatura:	

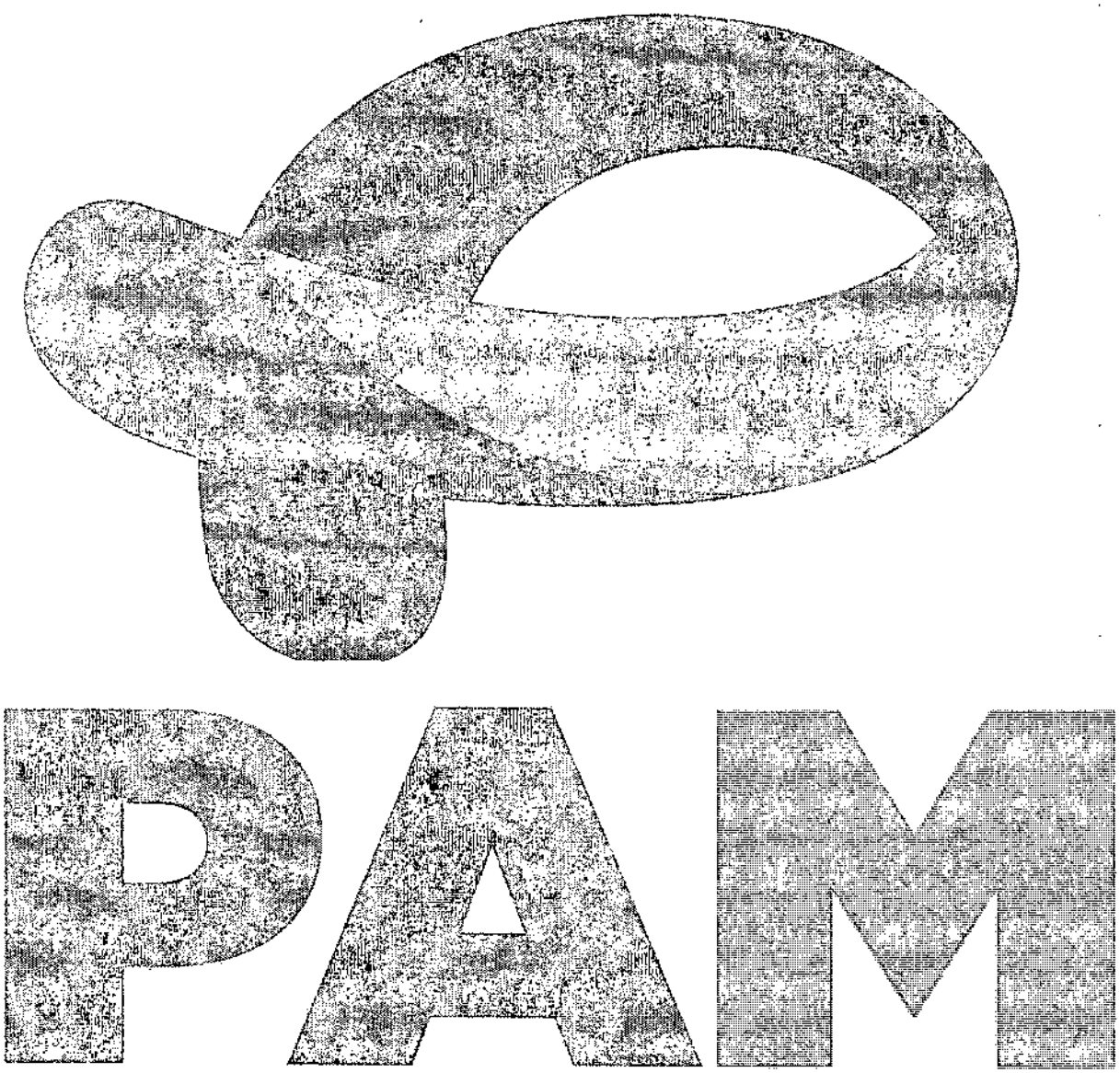
Obs. Caso haja divergência entre o valor numérico e o valor por extenso da proposta, prevalecerá o valor por extenso.

ANEXO III

PLANILHA DE SERVIÇOS

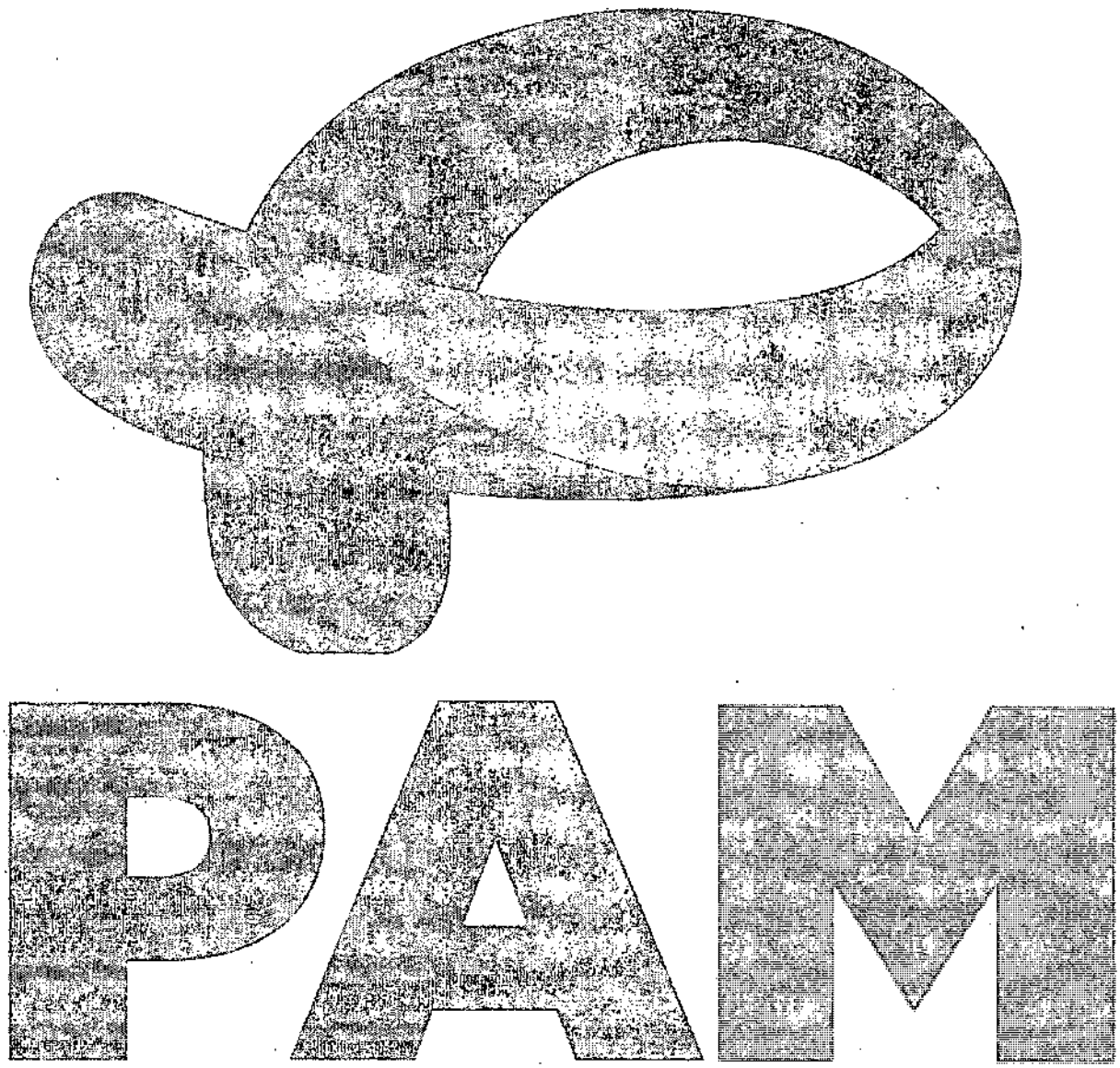
CARTILHA GLOBAL

ARQUIVO DIGITAL – PROPOSTA DA EMPRESA



ANEXO IV
Cronograma Físico-Financeiro

ARQUIVO DA DIGITAL – PROPOSTA DA EMPRESA



ANEXO V

Planilha de Encargos Sociais (ES) Sobre Custos da Mão de Obra

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA (%)
GRUPO A		
A1	INSS	
A2	SESI	
A3	SENAI	
A4	INCRA	
A5	SEBRAE	
A6	Salário Educação	
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	
A8	FGTS	
A9	SECONCI	
A	Total dos Encargos Sociais Básicos	
GRUPO B		
B1	Repouso Semanal Remunerado	
B2	Feriados	
B3	Auxílio-Enfermidade	
B4	13º Salário	
B5	Licença Paternidade	
B6	Faltas Justificadas	
B7	Dias de Chuva	
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	
B9	Férias Gozadas	
B10	Salário Maternidade	
B	Total dos Encargos Sociais que recebem incidência de A	
GRUPO C		
C1	Aviso Prévio Indenizado	
C2	Aviso Prévio Trabalhado	
C3	Férias Indenizadas	
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	
C5	Indenização Adicional	
C	Total dos Encargos Sociais que não recebem incidência de A	
GRUPO D		
D1	Reincidência do Grupo A sobre o Grupo B	
D2	Reincidência do Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	
D	Total de Reincidências de um grupo sobre o outro	
TOTAL (A+B+C+D)		

ANEXO VI
(ARQUIVO DIGITAL)

Modelo de Planilha para Cálculo do BDI

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__

BDI - ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU PAVIMENTAÇÃO		
IMPOSTOS	ISS =	
	PIS =	
	COFINS =	
	CPMF =	
	TOTAL =	
TIPO DE SERVIÇO	OBRAS	MATERIAIS
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL		
RISCOS		
SEGUROS E GRANTIAS		
DESPESAS FINANCEIRAS		
LUCRO		
BDI (OBRA OU MATERIAIS/EQUIP.)		
BDI=(((((1+(C8+C9+C10)/100)*(1+C11/100)*(1+C12/100))/(1-C6/100))-1)*100)		
BDI (OBRA)		
BDI (MATERIAIS E EQUIPAMENTOS)		

PAM

ANEXO VII
Planilha do BDI Referencial
(ARQUIVO DIGITAL)

651

Arquivo anexado no PORTAL NACIONAL DE CONTRATAÇÕES PÚBLICAS e no sítio eletrônico do sistema adotado para a licitação.

LOTES 01, 02 E 03

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%	

PAM

ANEXO VIII
Atestado de Visita Técnica

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.° ____/20__

Declaramos que o Responsável Técnico ***(inserir o nome completo)***, CREA/CAU nº ***(inserir o número) da*** proponente ***(inserir o nome da proponente)***, devidamente credenciado, visitou o local da execução da obra objeto da Concorrência em epígrafe.

Local, __ de ___ de 20__.

_____
(Nome, RG n.° e assinatura do responsável pelo Município).

_____
(Nome, n° CREA/CAU, e assinatura do Responsável Técnico habilitado da proponente)

PAM

ANEXO VIII.1

653

Declaração Formal de Dispensa de Visita Técnica

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__

A Empresa _____, CNPJ/MF _____, com sede na cidade de _____, estado do _____, sito à Rua _____, n.º ____, CEP _____-____, Telefone (___) _____, E-mail _____, declara o abaixo:

Declara, para fins de participação nessa licitação, pleno conhecimento das condições locais e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos e assume total responsabilidade por este fato, de forma que a falta de conhecimento das condições do local, onde serão executados os serviços, não será utilizada para quaisquer questionamentos futuros e jamais poderão ser alegadas em favor de eventuais pretensões de inclusão de serviços, quantitativos de material ou acréscimo dos preços.

_____, ___ de _____ 20__.

Responsável Técnico do Licitante pela visita Nome: CREA e/ou CAU N.º Assinatura:	

PAM

ANEXO IX

654

Modelo de Declaração de Responsabilidade Técnica

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__

O abaixo-assinado, na qualidade de responsável legal pela empresa _____ vem, pela presente, indicar a V.Sas. o(s) profissional(is) Responsável(is) Técnico(s) que atuarão na execução do contrato, de acordo com a Lei Federal n.º 5.194/1966 e com as Resoluções n.º 218/73 e n.º 317/83 do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, com a Lei Federal n.º 12.378/2010 e com o § 9.º do art. 67 da Lei Federal n.º 14.133/2021, caso venhamos a vencer a referida licitação.

Profissional(is) Responsável(is) Técnico(s) pelos serviços contratados: (*)

1	Nome:	
	Título:	CREA e/ou CAU n.º
	Atribuição: Responsável pelo(a) _____ (**)	
	Assinatura:	

2	Nome:	
	Título:	CREA e/ou CAU n.º
	Atribuição: Responsável pelo(a) _____ (**)	
	Assinatura:	

Obs.: Repetir com os dados solicitados acima até completar a equipe técnica proposta

Os referidos responsáveis registrarão as Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs no CREA e/ou os Registros de Responsabilidade Técnica – RRTs no CAU, conforme preceitua o artigo 1º da Lei Federal n.º 6.496/1977 e o artigo 20 da Lei Federal n.º 5.194/1966, antes do início da obra, ficando sujeito a aplicação de penalidades previstas na legislação vigente e no Edital da presente licitação.

_____, ___ de _____ 20__.

Representante Legal da Empresa Nome: CPF: Assinatura:	Responsável(is) Técnico(s) (quando couber): Nome: CREA e/ou CAU N.º Assinatura:

(*)	Indicar todos os responsáveis técnicos (engenheiros, arquitetos, etc.) que compõem a equipe técnica proposta.
(**)	Indicar qual é o tipo do serviço sob a responsabilidade do profissional indicado e conforme a equipe técnica proposta.

ANEXO X

Modelo de Declaração de Capacidade Operacional Financeira

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__

DECLARAMOS, nos termos do § 8º do art. 67 da Lei Federal n.º 14.133/2021, e sob as penas da lei, que a pessoa jurídica _____, estabelecida à _____, por mim legalmente representada, possui os compromissos assumidos abaixo que importam diminuição da capacidade operativa ou absorção de disponibilidade financeira, calculada esta em função do patrimônio líquido atualizado e sua capacidade de rotação.

DEMONSTRAÇÕES:

1 CÁLCULO DO SALDO CONTRATUAL (SC):

Item	Nº do Contrat	Obra ou Serviços	Valor do Compromisso (R$)	Valor Já Faturado (R$)	Contratante
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
...					
SOMATÓRIOS (∑) =					

∑ Valor do compromisso =

∑ Valor já faturado =

SC = ∑ Valor do compromisso – ∑ Valor já faturado =

Onde:
SC = Saldo Contratual
SC = Diferença entre a somatória dos compromissos e a somatória dos valores já faturados referentes aos compromissos.

2 CÁLCULO DA DISPONIBILIDADE FINANCEIRA OPERACIONAL:

DECLARAMOS que as demonstrações abaixo correspondem a real situação da proponente. Esses índices foram obtidos no balanço do último exercício social.

DECLARAMOS ainda que, a qualquer tempo, desde que solicitado pelo licitador, comprometemo-nos a apresentar todos os documentos ou informações que comprovarão as demonstrações.

SÃO AS DEMONSTRAÇÕES:

Tipo de índice	Valor em reais	Índice
Liquidez geral (*LG*) LG = (*AC* + *RLP*) / (*PC* + *ELP*)		
Liquidez corrente (*LC*) LC = AC / PC		
Solvência Geral (SG) SG = (AC + AP + RLP) / (PC + ELP)		

AC - ativo circulante; RLP - realizável a longo prazo;
AP - ativo permanente; ELP - exigível a longo prazo
PC - passivo circulante;

OBS: Os índices deverão ser apresentados com 2 (duas) casas decimais, desprezando-se as demais.

Local, __ de ___ de 20__.

Representante Legal da Empresa: Nome: CPF: N.º de registro órgão de classe (se for o caso): Assinatura:	Contador responsável pela Empresa: Nome: CRC N.º: Assinatura:

ANEXO XI

657

Modelo de Declaração de Conhecimento e Atendimento de Critérios Legais e Constitucionais

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__

O Signatário da presente, _____ Carteira de Identidade n.º_____, representante legal, em nome da Empresa _____, CNPJ/MF _____, declara:

1) Concordar, na íntegra, com os termos da Licitação e com todos os documentos dela componentes;
2) Que acatará integralmente qualquer decisão que venha a ser tomada pelo Órgão Licitante quanto à sua habilitação;
3) Que não existe, no presente momento, pedido de falência em nome desta empresa e que ela se submete à automática inabilitação, caso tal venha a ocorrer durante o processo de Licitação;
4) Sob as penalidades cabíveis, a não superveniência de fato impeditivo da habilitação;
5) Que a empresa é idônea e atende a todos os pré-requisitos da Licitação e demais exigências contidas na Lei Federal n.º 14.133/2021;
6) Que não se enquadra nas hipóteses previstas no § 1.º do art. 9.º e no art. 14 ambos da Lei Federal n.º 14.133/2021, atendendo às condições de participação da Licitação e legislação vigente, em especial:
   6.1 Não mantém vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau
   6.2 Nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do Edital, não foi condenado(a) judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista.
7) Que assume total responsabilidade pelas informações prestadas e, em qualquer tempo, exime o ora contratante de quaisquer ônus civil e penal que lhe possa acarretar;
8) Que fará prova de todas as informações ora declaradas, quando necessário ou solicitado e que se compromete a apresentar a documentação original, quando for solicitada pelo Agente de Contratação, no prazo que ele estipular;
9) Que se compromete a apresentar, quando da assinatura do contrato, a certidão de registro com visto do CREA PR e/ou do CAU PR, se não for registrada no Paraná e se for vencedora da presente licitação e que, após 180 (cento e oitenta) dias do início do contrato, efetuará o seu registro no referido Conselho;
10) Que para fins do disposto no inciso IV do art. 63 da Lei Federal n.º 14.133/2021, cumpre as exigências de reserva de cargos para pessoa com deficiência e para reabilitado da Previdência Social, previstas em lei e em outras normas específicas.

11) Que para fins do disposto no inciso VI do art. 68 da Lei Federal n.º 14.133/2021 e inciso XXXIII, artigo 7º da Constituição Federal, não emprega menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre e não emprega menor de dezesseis anos, salvo na condição de aprendiz, a partir de quatorze anos.
12) Que atesta o atendimento à política pública ambiental de licitação sustentável, em especial que se responsabiliza integralmente com a logística reversa dos produtos, embalagens e serviços pós-consumo no limite da proporção que fornecerem ao poder público, assumindo a responsabilidade pela destinação final, ambientalmente adequada.
13) Que para fins do disposto no § 1.º do art. 63 da Lei Federal n.º 14.133/2021 a proposta compreende a integralidade dos custos para atendimento dos direitos trabalhistas assegurados na Constituição Federal, nas leis trabalhistas, nas normas infralegais, nas convenções coletivas de trabalho e nos termos de ajustamento de conduta, vigentes na data de entrega desta proposta.

_____, ___ de _____ 20__.

Representante Legal da Empresa Nome: CPF: Assinatura:	

PAM

ANEXO XII
Modelo Declaração de Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__
Ao

A Empresa _____, CNPJ/MF _____, DECLARA, sob pena de aplicação das sanções administrativas cabíveis e as penas da lei, ser Microempresa ou Empresa de Pequeno Porte, nos termos da legislação vigente, não possuindo nenhum dos impedimentos previstos no Parágrafo 4º do Artigo 3º da Lei Complementar Federal n.º 123/2006 e suas alterações, e tendo interesse dos benefícios nela contidos para efeitos de licitação, quando e no que couber.

Declara ainda que, não extrapolou a receita bruta máxima relativa ao enquadramento como empresa de pequeno porte, de que trata o art. 3º, II da Lei Complementar nº 123, de 2006, em relação aos valores dos contratos celebrados com a Administração Pública no ano-calendário de realização da licitação.

_____, ___ de _____ 20__.

Representante Legal da Empresa Nome: CPF: Assinatura:	

PAM

ANEXO XIII
Modelo de Declaração de Compromisso de Utilização de Produtos e Subprodutos de Madeira e de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

Ao
MUNICÍPIO DE
Referência: Concorrência Eletrônica n.º ____/20__
Ao

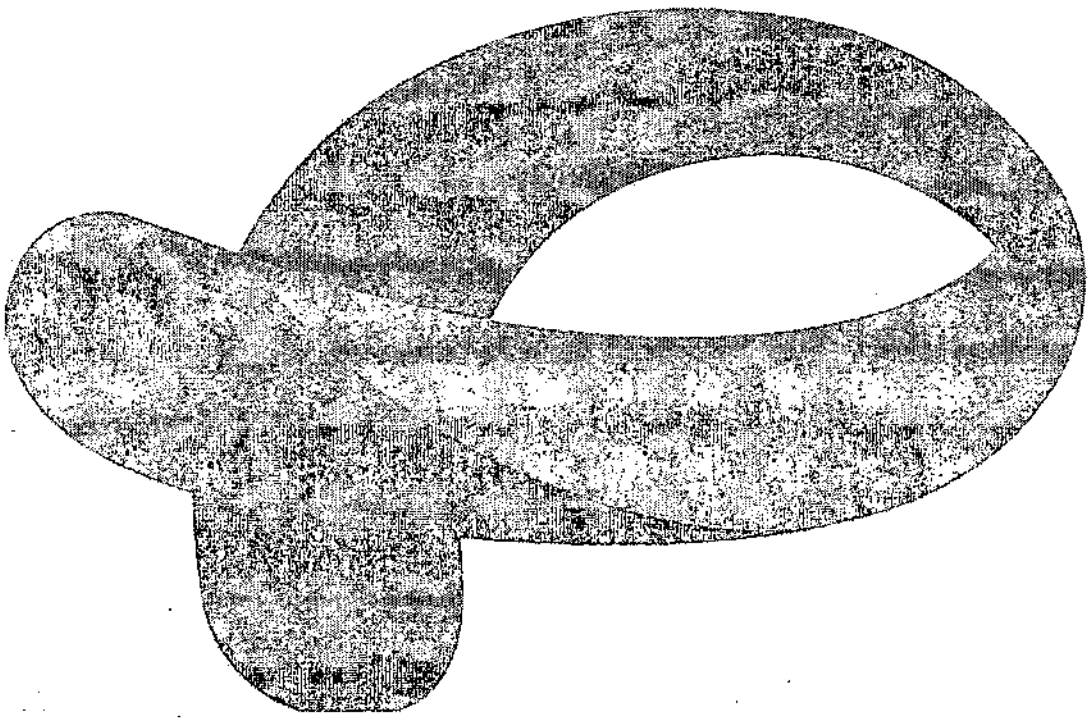
Eu, _____, RG _____, legalmente nomeado Representante Legal da Empresa _____, CNPJ _____, para o fim de qualificação técnica no procedimento licitatório em referência declaro, sob as penas da lei, que para a execução da(s) obra(s) e serviço(s) de engenharia objeto da referida licitação a empresa cumprirá as exigências legais ambientais, e em especial:

1) Somente serão utilizados produtos e subprodutos de madeira de origem exótica ou de origem nativa de procedência legal, decorrentes de desmatamento autorizado ou de manejo florestal aprovados por órgão ambiental competente integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, com autorização de transporte concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, e em conformidade com o Decreto Estadual n.º 4.889, de 31 de maio de 2005, tendo ciência que o não atendimento da presente exigência na fase de execução do contrato poderá acarretar as sanções administrativas previstas nos artigos às sanções administrativas previstas no art. 156 da Lei Federal n.º 14.133, de 2021, sem prejuízo das implicações de ordem criminal previstas em Lei.
2) No que diz respeito ao Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a obra será realizada de acordo com a Resolução do CONAMA n.º 307, de 5 de julho de 2002 e suas alterações, e com a legislação pertinente do município onde ela será construída.

_____, em ___ de _____ 20__.

Representante Legal da Empresa: Nome: CPF: Assinatura:	OU	Responsável técnico do licitante: Nome: CPF: Assinatura:

ANEXO XIV
Relação de Disponibilidade de Veículos, Máquinas e Equipamentos



PAM

ANEXO XV - Cronograma de Utilização de Veículos, Máquinas e Equipamentos

CRONOGRAMA DE UTILIZAÇÃO DE VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

EDITAL DE CONCORRÊNCIA Nº *(inserir o número) / (inserir o ano) - (inserir a sigla do licitador)*

PROPONENTE : *(inserir o nome da proponente)*

MUNICÍPIO / LOCAL :	
OBJETO :	ÁREA CONSTRUÍDA :
LOTE :	PRAZO DE EXECUÇÃO :

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DISPONIBILIZADOS		PRAZO DE EXECUÇÃO (dias)							
			30	60	90	120	150	180	210	240
01		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
02		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
03		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
04		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
05		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
06		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
07		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
08		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
09		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
10		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
11		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
12		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
13		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
14		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
15		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								
16		UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE								

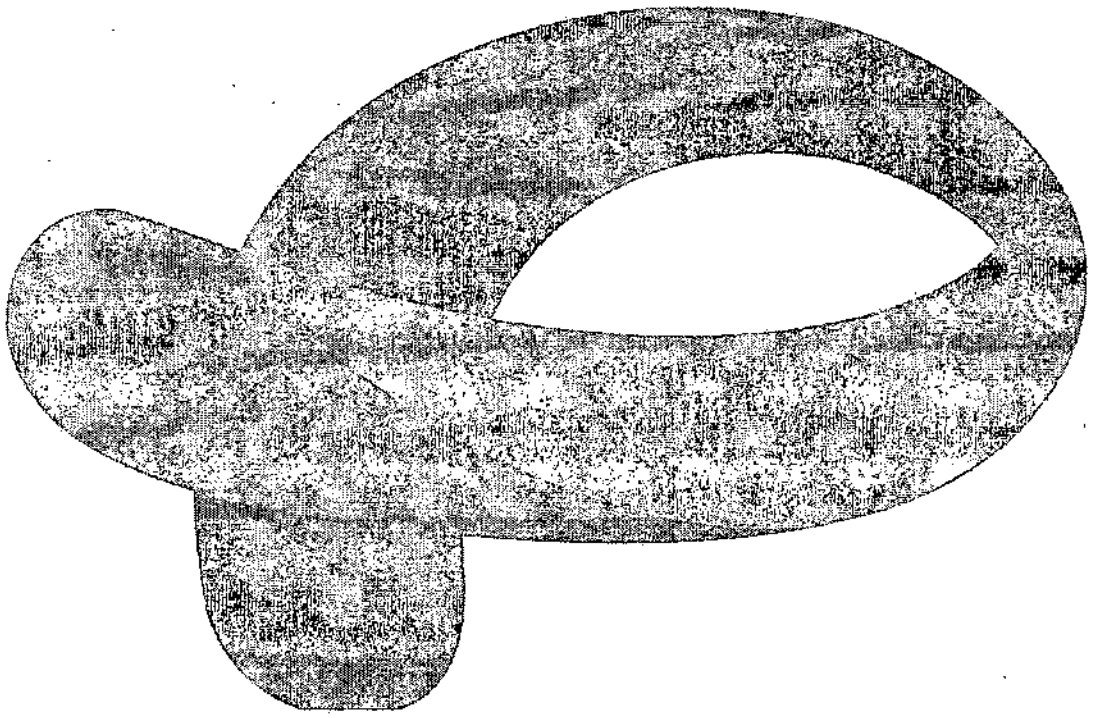
EXEMPLO:

NN	NONONONONONONONO	UTILIZAÇÃO								
		QUANTIDADE		2	4	3	2	2		

(inserir o local), *(inserir a data)* de *(inserir o mês)* de *(inserir o ano)*

(carimbo, nome, RG nº e assinatura do responsável legal)

(carimbo, nome, RG nº,CREA nº e assinatura do engenh. habilitado)



PAM

ANEXO XVI

Elementos Técnicos Instrutores

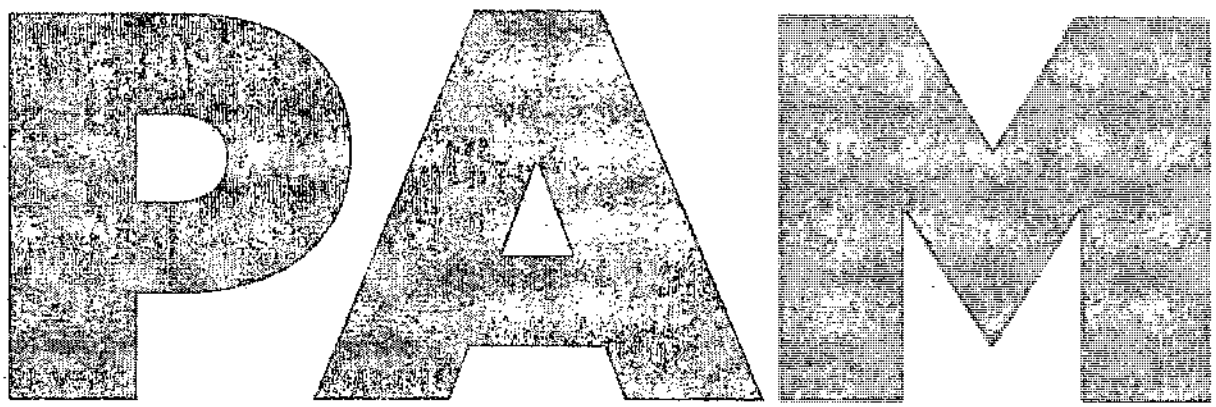
a) Elementos gráficos (plantas e documentos gráficos) – disponível em: (município deverá inserir link de disponibilização)

b) Especificações técnicas e memoriais – disponível em: (município deverá inserir link de disponibilização)

c) Relação de serviços e quantidades e Planilha Orçamentária Referencial – disponível em: (município deverá inserir link de disponibilização)

d) Plano de Amostragem – disponível em: (município deverá inserir link de disponibilização)

e) Modelo de placa – disponível em: https://paranainterativo.pr.gov.br/placas



PIÊN
PREFEITURA
PROCURADORIA JURÍDICA

Rua Amazonas, 373
Centro, Piên - PR
83.860-000
(41) 3632-1136

Protocolo: 3954/2025
Assunto: "pavimentação ruas Recife, Dourados, São Pedro, São Paulo, Santo Antônio Martin Lutero, Joinville, e Rua Osasco".
Requerente: Secretaria Municipal de Planejamento, Obras e Urbanismo.

Parecer Jurídico

I – Relatório

Trata-se de consulta jurídica formulada pela Secretaria requerente para análise do Processo Licitatório na modalidade concorrência pública, tipo menor preço global, por lote, que tem por objeto a "pavimentação ruas Recife, Dourados, São Pedro, São Paulo, Santo Antônio Martin Lutero, Joinville, e Rua Osasco".

O processo veio acompanhado do requerimento da secretaria municipal justificando a necessidade da contratação, estudo técnico preliminar, projeto executivo, minuta do edital e anexos, declaração orçamentaria/financeira.

II - Passamos a análise jurídica.

As aquisições e contratações da Administração Pública somente podem ocorrer de acordo com os princípios e regras basilares dispostos no art. 37, caput e inciso XXI, da Constituição Federal e na legislação infraconstitucional. Na mesma toada, deve respeitar a Lei nº 14.133/2021, que dispõe sobre Licitação e Contratos Administrativos, prevendo em seu art. 28 as principais modalidades de licitação originalmente existentes, dando a cada uma delas particularidades bem definidas.

Sendo de suma importância esclarecer que a Administração Pública dispõe da modalidade Concorrência, como a forma mais ampla de licitação existente, pois permite a participação de qualquer licitante interessado, para a contratação de bens e serviços especiais e de obras e serviços comuns e especiais de engenharia.

Sendo assim, verifica-se que a concorrência é a modalidade aplicável ao objeto do certame em questão, nos moldes do disposto no inciso XXXVIII, do artigo 6.º da Lei 14.133/2021, bem como mostra-se adequada para atender o caráter competitivo do certame.

Anexo ao presente processo consta a minuta padrão do edital, indicando o objeto da licitação e as regras relativas à convocação, ao julgamento, à habilitação, aos recursos e às penalidades da licitação, à fiscalização e à gestão do contrato, à entrega do objeto e às condições de pagamento,

PIÊN
PREFEITURA
PROCURADORIA JURÍDICA

Rua Amazonas, 373
Centro, Piên - PR
83.860-000
(41) 3632-1136

portanto, verificamos que o edital seguiu minimamente as cautelas recomendadas pelo artigo 25 da Lei nº 14.133/2021.

Considerando que até então o procedimento não apresenta irregularidades que possam macular o certame e que a minuta do edital segue os preceitos legais que regem a matéria, opino pelo prosseguimento do processo licitatório em seus ulteriores atos.

Ademais, as normas que regulamentam as Licitações, exigem ainda que deverá estar anexo ao edital a minuta do contrato, conforme inciso VI do art. 18 da Lei nº 14.133/2021, sendo que o contrato deverá ter as suas cláusulas redigidas em conformidade com o disposto no artigo 92 da lei em comento.

De outro giro, consta no procedimento licitatório o memorial descritivo da obra, bem como o seu projeto básico e executivo, os quais devem conter todos os elementos caracterizadores do objeto que se pretende licitar, como a sua descrição detalhada, o orçamento estimativo de custos e o cronograma físico-financeiro da execução, sendo que eles se mostram satisfatórios para o objeto deste processo.

Quanto à forma e os meios de publicidade, conforme a Lei nº 14.133/2021, orienta-se para que seja respeitado o prazo mínimo de publicação do edital de licitação e a data da abertura dos envelopes, devendo ainda observar-se a ampla divulgação do procedimento licitatório.

Para além disso, a Lei nº 14.133/2021 estabelece que a realização de licitação depende da previsão de recursos orçamentários que assegurem o pagamento das obrigações decorrentes de obras ou serviços a serem executadas no exercício financeiro em curso, de acordo com o respectivo cronograma, neste sentido, foi anexado ao processo a declaração de que há necessidade de ocorrer a suplementação orçamentária/financeira pelo setor de contabilidade e pela Secretaria de Administração e Finanças.

Percebe-se, ainda, que há o indicativo expresso da regência do certame, nos termos da Lei de Licitações, com a designação do local, dia e hora para o recebimento dos envelopes de documentação e proposta, entre outros requisitos previstos na legislação vigente.

III – Conclusão:

Pelo exposto, e pelos fundamentos apresentados, temos que o Procedimento Licitatório, cujo objeto é a "pavimentação ruas Recife, Dourados, São Pedro, São Paulo, Santo Antônio Martin Lutero, Joinville, e Rua Osasco", atende aos princípios norteadores do processo de licitação, bem como a legislação de regência, se mostrando adequados a modalidade e o tipo de licitação, bem como estando em conformidade o edital de convocação e seus anexos, ficando condicionado o prosseguimento a suplementação orçamentária/financeira.

PIÊN
PREFEITURA
PROCURADORIA JURÍDICA

Rua Amazonas, 373
Centro, Piên - PR
83.860-000
(41) 3632-1136

Ressalto, a necessidade de apresentação e verificação da documentação para habilitação compatível com o ramo do objeto licitado e dentro do prazo de validade atestado, conforme prevê a lei 14.133/2021. Por fim, recomendo a área de contratos da secretaria de administração, para que se atente à vinculação da redação do contrato para com as especificações do edital de convocação.

Anoto que a análise consignada neste parecer se ateve às questões jurídicas observadas na instrução processual e no Edital, bem como, as justificativas da Secretaria requerente com seus anexos e que, não se incluem no âmbito de análise desta Procuradoria os elementos técnicos pertinentes ao certame, como aqueles de ordem financeira ou orçamentária.

O presente parecer possui caráter meramente opinativo, destinado a dar subsídios a decisão da autoridade a que se destina e cinge-se, exclusivamente, de estudo dos contornos jurídicos, da legislação e jurisprudência em torno do assunto em comento.

É o parecer. S.M.J.

Piên, 24 de julho de 2025.

NATANY CAROLINE DE ARAUJO
Procuradora Jurídica
OAB/PR 111.206

EDUARDO ARAUJO
Procurador Jurídico
OAB/PR 58.418

Moreira Sales

PREFEITURA MUNICIPAL DE MOREIRA SALES
ESTADO DO PARANÁ
AVISO DE LICITAÇÃO
Pregão Eletrônico 008/2025
Objeto: Contratação de Empresa Especializada visando aquisição de Carrinhos de Pipocas e Carrinhos de Algodão Doce.
Regime de Execução: Menor preço por item
Valor Total: R$ 9.516,80 (nove mil quinhentos e dezesseis reais e oitenta centavos).
Data Abertura: 07 de agosto de 2025, às 09h00min.
Informações Complementares e Aquisição de Edital pelo Fone: 44 3532 8119 – licitacao3@moreirasales.pr.gov.br.
Luiz Antônio Volpato – Prefeito.

99075/2025

Nova Esperança do Sudoeste

AVISO DE LICITAÇÃO
PREGÃO ELETRÔNICO Nº 41/2025
PROCESSO LICITATÓRIO Nº 113/2025

O MUNICÍPIO DE NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE, Estado do Paraná, pessoa jurídica de direito público interno, inscrito no CNPJ/MF sob nº 95.589.289/0001-32, com sede na Avenida Iguaçu, 750, Centro, na cidade de Nova Esperança do Sudoeste, estado do Paraná, torna público que no dia 07 de agosto de 2025, às 09h00min, no endereço acima mencionado, realizará PREGÃO ELETRÔNICO, destinado à: aquisição de equipamentos rodoviários tipo motoniveladora e rolo compactador de acordo com o Convênio nº 231/2025 firmado entre a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB) e o Município de Nova Esperança do Sudoeste, Paraná. Critério de julgamento: Menor preço por item. Abertura das propostas e recebimento dos lances: a partir das 09h00min do dia 07 de agosto de 2025, no endereço eletrônico: Compras.gov.br (www.compras.gov.br).
Os interessados em participar da presente licitação, vão encontrar o edital e seus anexos nos sites Compras.gov.br (www.compras.gov.br) e www.novaesperancadosudoeste.pr.gov.br.
Informações adicionais, dúvidas e pedidos de esclarecimentos deverão ser encaminhados por escrito ao Pregoeiro pelo endereço eletrônico licitacao@novaesperancadosudoeste.pr.gov.br.

Nova Esperança do Sudoeste, Paraná, em 24 de julho de 2025.

JAIME DA SILVA STANG
Prefeito Municipal

99068/2025

Paranapoema

EXTRATO DO EDITAL DE PREGÃO ELETRÔNICO Nº 23/2025

OBJETO: A presente licitação tem como objeto. CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA OBRA DE REFORMA DE COBERTURA DA CASA DA CULTURA CARLOS JOSÉ ALVES DE PARANAPOEMA, em atendimento à solicitação da Secretaria Municipal de Obras do município de Paranapoema/PR, conforme condições, especificações constantes no Termo de Referência. DATA ABERTURA: ÀS 09:00 HORAS, DO DIA 12/08/2025.MAIS INFORMAÇÕES ATRAVÉS DO TELEFONE (44) 3342-1133.PARANAPOEMA, 25 DE JULHO DE 2025.SIDNEI FRAZATTO - PREFEITO -

99484/2025

Pérola

AVISO DE ALTERAÇÃO Nº 01 DO PREGÃO ELETRÔNICO Nº 44/2025
O MUNICÍPIO DE PÉROLA, Estado do Paraná, torna público que foram feitas alterações no Pregão Eletrônico nº 44/2025. Tendo em vista que as alterações realizadas influenciarão na elaboração das propostas, a sessão para abertura e julgamento das propostas ocorrerá em data de 11/08/2025. Os horários limites para protocolo dos documentos, abertura das propostas e lances, bem como os demais dispositivos estabelecidos no instrumento convocatório permanecem inalterados. Informações adicionais, dúvidas e pedidos de esclarecimento deverão ser encaminhados ao Pregoeiro – Através do Fone: (44) 3636-8300, de Segunda à Sexta-feira, das 08h30min às 11h30min e das 13h00min às 17h00min., ou através do e-mail: compras@perola.pr.gov.br.
Pérola/PR., 25 de julho de 2025.
YASMIM FERNANDA RISSATO MARTINS
Pregoeira

99149/2025

AVISO DE ALTERAÇÃO Nº 01 DO PREGÃO ELETRÔNICO Nº 45/2025
O MUNICÍPIO DE PÉROLA, Estado do Paraná, torna público que foram feitas alterações no Pregão Eletrônico nº 45/2025. Tendo em vista que as alterações realizadas influenciarão na elaboração das propostas, a sessão para abertura e julgamento das propostas ocorrerá em data de 14/08/2025. Os horários limites para protocolo dos documentos, abertura das propostas e lances, bem como os demais dispositivos estabelecidos no instrumento convocatório permanecem inalterados. Informações adicionais, dúvidas e pedidos de esclarecimento deverão ser encaminhados ao Pregoeiro – Através do Fone: (44) 3636-8300, de Segunda à Sexta-feira, das 08h30min às 11h30min e das 13h00min às 17h00min., ou através do e-mail: compras@perola.pr.gov.br.
Pérola/PR., 25 de julho de 2025.
YASMIM FERNANDA RISSATO MARTINS
Pregoeira

99165/2025

Piên

CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 009/2025
Tipo: Menor Preço Por Lote
O Agente de Contratações torna público que fará realizar, às 09:30 horas do dia 19 de Agosto do ano de 2025, na plataforma Bolsa Brasil de Licitações – BLL no site: www.bll.org.br, CONCORRÊNCIA, na forma Eletrônica, sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, modo de disputa ABERTO, a preços fixos e sem reajuste da(s) seguinte(s) obra(s): Pavimentação em CBUQ, com área total de 18.800,77 m² dividida em três lotes conforme consta no edital, Local: Centro, Avencal e Trigolandia - Piên/PR. incluindo serviços preliminares, terraplenagem, base e sub-base, revestimento, sinalização de trânsito, drenagem, ensaios tecnológicos e placas de comunicação visual. Prazo de execução 180 (cento e oitenta) dias. A Pasta Técnica com o inteiro teor do Edital, seus respectivos modelos, adendos e anexos, poderá ser oblida no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP, sítio eletrônico da Prefeitura e na plataforma.
Informações adicionais, dúvidas e pedidos de esclarecimento poderão ser apresentados ao Agente de Contratação, por meio da plataforma

Piên/PR, 24 de julho de 2025.

Eduardo Duarte Scheivaraski
Agente de Contratação

99038/2025

Pontal do Paraná

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTAL DO PARANÁ
AVISO DE LICITAÇÃO
PROCESSO LICITATÓRIO nº 168/2025 - PREGÃO ELETRÔNICO Nº. 037/2025 – Objeto: **Contratação de empresa especializada na prestação de serviços de seguros para o veículo oficial** (mercedes sprinter van 16 lugares – placa tbr2c19), **pertencente à Secretaria Municipal de Saúde.** A contratação será pelo período de 12 meses. ABERTURA: **12/08/2025,** às 09:00 horas. A sessão será realizada na internet no endereço eletrônico **http://comprasbr.com.br.** Critério de Julgamento: MENOR PREÇO GLOBAL. O edital estará à disposição dos interessados no endereço eletrônico www.pontaldoparana.pr.gov.br, link portal da transparência/licitações e portal **http://comprasbr.com.br.**
Pontal do Paraná, 25 de julho de 2025.
Aurea Munhoz
Pregoeira
Decreto 12.691/2025

99111/2025

Porto Vitoria

AVISO DE LICITAÇÃO – CHAMADA PÚBLICA AGRICULTURA FAMILIAR
OBJETO: CHAMADA PÚBLICA PARA AQUISIÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS DA AGRICULTURA FAMILIAR PARA ATENDIMENTO AO PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO ESCOLAR- PNAE, EM RESPOSTA AS DEMANDAS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, CULTURA DO MUNICÍPIO DE PORTO VITÓRIA. Os interessados (Grupos Formais, Informais ou Fornecedores Individuais) deverão apresentar a documentação para habilitação e Projeto de Venda no período compreendido de **25/07/2025 à 18/08/2025**, na Sede Da Prefeitura Municipal,

II – R$ 300,00 (trezentos reais) para famílias com 04 (quatro) a 06 (seis) pessoas;
III – R$ 350,00 (trezentos e cinquenta reais) para famílias com 07 (sete) pessoas ou mais.

Parágrafo único. Os valores indicados nos incisos I, II e III deste artigo serão corrigidos anualmente pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor - INPC.

Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Piên/PR, 24 de julho de 2025.

MAICON GROSSKOPF
Prefeito

Publicado por:
Katia Rejane Neneve
Código Identificador:2334C0FE

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
EDITAL DE CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 009/2025

PREFEITURA MUNICIPAL DE PIÊN
AVISO DE LICITAÇÃO

EDITAL DE CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 009/2025

O Agente de Contratações torna público que fará realizar, às 09:30 horas do dia **19 de Agosto do ano de 2025**, na plataforma Bolsa Brasil de Licitações – BLL no site: www.bll.org.br, **CONCORRÊNCIA**, na forma Eletrônica, sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, por lote da(s) seguinte(s) obra(s):

Lote	Local do Objeto	Objeto	Quantidade e unidade de medida	Prazo de Execução
1	Bairro Centro	Pavimentação em CBUQ	5.345,19 m²	180 dias
2	Bairro Avencal	Pavimentação em CBUQ	8.265,74 m²	180 dias
3	Bairro Trigolandia	Pavimentação em CBUQ	5.189,84 m²	180 dias

A Pasta Técnica com o inteiro teor do Edital, seus respectivos modelos, adendos e anexos, poderá ser obtida no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP, sítio eletrônico da Prefeitura e na plataforma BLL. Informações adicionais, dúvidas e pedidos de esclarecimento poderão ser apresentados ao Agente de Contratação, por meio da plataforma.

Piên/PR, 24 de julho de 2025.

EDUARDO DUARTE SCHEIVARASKI
Agente de Contratação

Publicado por:
Eduardo Duarte Scheivaraski
Código Identificador:8E089EBA

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
PORTARIA Nº 959 DE 16 DE JULHO DE 2025

PORTARIA Nº 959 DE 16 DE JULHO DE 2025

Concessão de diária para servidor(a) público(a).

A senhora Silvana Teixeira Jung, Secretária de Administração e Finanças da Prefeitura Municipal de Piên/Estado do Paraná, no uso de suas atribuições legais conferidas pelo Decreto 146/2025 e considerando o disposto na Lei Municipal 1.366/2019,

RESOLVE:

Art. 1º Conceder a servidora pública Adriana Preisler portadora do RG/CPF nº 920.***.***-68 e matrícula funcional 4766135, ocupante do cargo público de Técnico em Enfermagem, o pagamento de diária(s):

Objetivo da viagem	Período de afastamento	Destino	Quantidade de diárias	Valor	Nº do empenho
Capacitação na 2ª Regional sobre atualização e Reciclagem de Mortalidade e investigação de óbito	25/07/2025	Curitiba/PR	1(uma)	58,00	7196/2025

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor nesta data.

Art. 3º Ficam revogadas as disposições em contrário.

Piên/PR, em 16 de julho de 2025.

SILVANA TEIXEIRA JUNG
Secretária de Administração e Finanças

Publicado por:
Estefany Seidel
Código Identificador:6A9BB3FD

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
PORTARIA Nº 960 DE 16 DE JULHO DE 2025

PORTARIA Nº 960 DE 16 DE JULHO DE 2025

Concessão de diária para servidor(a) público(a).

A senhora Silvana Teixeira Jung, Secretária de Administração e Finanças da Prefeitura Municipal de Piên/Estado do Paraná, no uso de suas atribuições legais conferidas pelo Decreto 146/2025 e considerando o disposto na Lei Municipal 1.366/2019,

RESOLVE:

Art. 1º Conceder a servidora pública Rubia Forteski, portadora da cédula de identidade civil com RG/CPF nº 054.***.***-70, e matrícula nº 101781, ocupante do cargo público de Enfermeiro, o pagamento de diária(s):

Objetivo da viagem	Período de afastamento	Destino	Quantidade de diárias	Valor	Nº do empenho
Curso Planifica SUS	29/07/2025	Fazenda Rio Grande /PR	1 (uma)	58,00	7197/2025

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor nesta data.

Art. 3º Ficam revogadas as disposições em contrário.

Piên/PR, em 16 de julho de 2025.

SILVANA TEIXEIRA JUNG
Secretária de Administração e Finanças

Publicado por:
Estefany Seidel
Código Identificador:771620A9

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS
PORTARIA Nº 961 DE 16 DE JULHO DE 2025

PORTARIA Nº 961 DE 16 DE JULHO DE 2025

Concessão de diária para servidor(a) público(a).

A senhora Silvana Teixeira Jung, Secretária de Administração e Finanças da Prefeitura Municipal de Piên/Estado do Paraná, no uso de suas atribuições legais conferidas pelo Decreto 146/2025 e considerando o disposto na Lei Municipal 1.366/2019,

RESOLVE:

Art. 1º Conceder a servidora pública Patrícia Moreira Icker, portadora da cédula de identidade civil com RG/CPF nº 053.***.***-78 matrícula funcional 4766053, ocupante do cargo público de Enfermeira, o pagamento de diária(s):

Objetivo da viagem	Período de afastamento	Destino	Quantidade de diárias	Valor	Nº do empenho

Pinga Pinga

Na última semana, foi realizada mais uma capacitação voltada aos produtores rurais de Agudos do Sul, com o tema "Linha de Crédito e Vendas".

O encontro aconteceu na Secretaria de Assistência e Promoção Social, com o objetivo de levar informações importantes sobre como funciona o acesso ao crédito e as oportunidades de comercialização dos produtos.

Termina neste domingo o prazo de inscrição para a Corrida Rústica 193, idealizada pelo Corpo de Bombeiros e que será realizada no dia 3 de agosto em Piên. Os interessados podem se inscrever pelo site www.ticketsports.com.br ou com equipes de corrida da região.

A prefeitura de Contenda informa que as inscrições para a Prova Nacional Docente (PND) vão até hoje e podem ser realizadas através [illegible] disponibilizado no facebook da prefeitura.

Secretaria Municipal de Educação, Cultura, Esporte e Turismo de Contenda firmou adesão ao programa Mais Professores para o Brasil, e a nota da PND poderá ser utilizada em concursos públicos e processos seletivos futuros do município, como etapa única ou complementar para o cargo de Professor.

A prefeitura de Mandirituba, em parceria com o SENAR-PR, está promovendo o curso de Qualidade da Água e irrigação. O curso é gratuito e é disponibilizado para maiores de 18 anos.

As aulas acontecem na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, que fica em anexo ao Parque Municipal. Para mais informações os interessados devem entrar em contato através do número (41) 99730-2135, falar com Marcelo.

O Festival Mandirituba 65 Anos vai ter Torneio de Truco com várias premiações em dinheiro e troféus. As inscrições são gratuitas e devem ser feitas exclusivamente pelo aplicativo Conecta Mandirituba.

Para realizar a inscrição os interessados devem acessar o aplicativo Conecta Mandirituba, ir até a aba esportes, clicar em torneio de truco e selecionar inscrições. O regulamento completo também está disponível na aba esportes. O torneio terá início amanhã, às 14 horas.

A Prefeitura de Piên, por meio da Secretaria de Esporte, Cultura e Lazer, convida todas as mulheres pienenses, com idades entre 16 a 25 anos, para participar do tradicional Concurso da Rainha do Município.

As inscrições estão abertas de 16 a 28 de julho e devem ser feitas presencialmente na Secretaria. Para participar, é preciso apresentar cópia do RG, CPF e comprovante de residência. Candidatas menores de 18 anos devem estar acompanhadas dos pais ou responsáveis no momento da inscrição.

[illegible] selecionadas até 10 candidatas e as eleitas como Rainha, com a 1ª e a 2ª Princesa representarão o município em eventos e [illegible] oficiais ao longo do ano. Para mais informações, as interessadas [illegible] procurar a Secretaria de Esporte, Cultura e Lazer ou acessar o regulamento completo no site da Prefeitura.

A prefeitura da Lapa informa que a Secretaria de Cultura está em novo endereço, na Rua Eduardo Correa, número 268. A mudança é parte das medidas implantadas para a modernização e inovação das atividades desenvolvidas pela pasta.

No novo endereço passa a funcionar o setor administrativo, o gabinete da secretária e também será utilizado para exposição de obras de artistas locais.

Prefeitura Municipal de Piên

AVISO DE LICITAÇÃO
EDITAL DE CONCORRÊNCIA ELETRÔNICA Nº 008/2025

O Agente de Contratações torna público que fará realizar, às 09:30 horas do dia 19 de Agosto do ano de 2025, na plataforma Bolsa Brasil de Licitações – BLL no site: www.bll.org.br, CONCORRÊNCIA, na forma Eletrônica, sob regime de empreitada por preço global, tipo menor preço, por lote da(s) seguinte(s) obra(s):

Lote	Local do Objeto	Objeto	Quantidade e unidade de medida	Prazo de Execução
1	Bairro Centro	Pavimentação em CBUQ	5.345,19 m²	180 dias
2	Bairro Avencal	Pavimentação em CBUQ	8.285,74 m²	180 dias
3	Bairro Tripalandia	Pavimentação em CBUQ	5.188,64 m²	180 dias

A Pasta Técnica com o inteiro teor do Edital, seus respectivos modelos, adendos e anexos, poderá ser obtida no Portal Nacional de Contratações Públicas – PNCP, sítio eletrônico da Prefeitura e na plataforma BLL. Informações adicionais, dúvidas e pedidos de esclarecimento poderão ser apresentados ao Agente de Contratação, por meio da plataforma.

Piên/PR, 24 de julho de 2025.
Eduardo Duarte Scheivaraski - Agente de Contratação

Hidroponia se mostra como alternativa na produção agrícola

Na localidade do Tarumã, em Agudos do Sul, a produção de alimentos no sistema de hidroponia é um dos destaques

Nesta semana que antecede o Dia do Agricultor, comemorado na próxima segunda-feira, 28 de julho, a equipe de O Regional foi até a localidade do Tarumã, no município de Agudos do Sul. Nesta comunidade, um dos destaques na produção agrícola é o sistema de hidroponia.

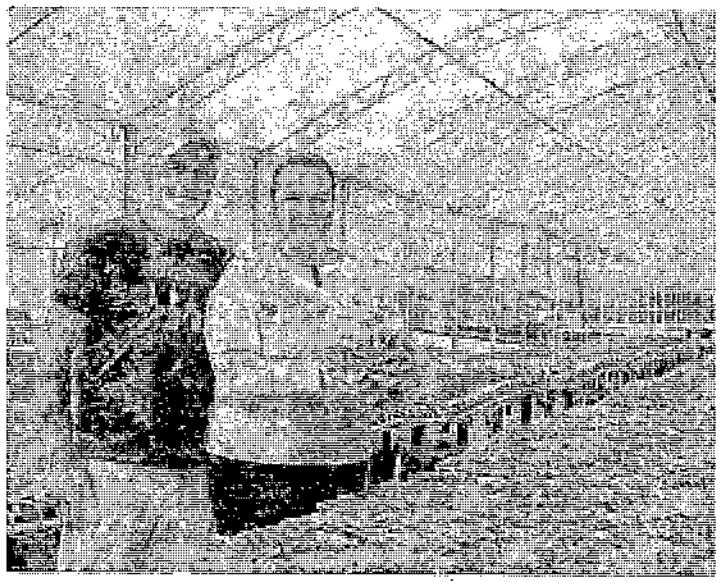
No local, a reportagem conversou com Lucimeri Screpecz Lisboa e Jaime Lisboa, proprietários da Daserra Hidroponia. O cultivo na propriedade envolve também os filhos Gustavo e João Vitor.

Lu Lisboa, como é conhecida, explica que a hidroponia é um cultivo protegido a base de água. Ali eles produzem verduras folhosas. A produção é comercializada por meio de entregas aos consumidores finais na região, bem como para verdureiros, supermercados e cooperativas.

Ela conta que gostariam de trabalhar com orgânicos, e escolheram a hidroponia por ser um trabalho mais ergonômico. "Fazem quatro anos que a gente está produzindo na hidroponia", enfatiza, destacando que fizeram cursos e visitas a estufas para isso.

Eles trabalham com sementes selecionadas nacionais e algumas que vêm da Holanda. "Após passar por uma sala de germinação, as plantas vão a estufa na bandeja até ganharem folhinhas, para então serem colocadas no sistema", explica Lu.

Jaime conta que os defensivos utilizados são biológicos e a água vem de poço artesiano. Ele salienta ainda que a água que fica circulando no sistema leva os nutrientes que as plantas precisam.



JAIME E LU Lisboa na estufa onde fazem o cultivo

Classificados

Anuncie 41 3632-1256

Veículos

Ford Ka
Vende-se Ford Ka, ano 2009, com manual, chave reserva, baixo km, revisado e com garantia. Aceita troca e financia 100%. Fone e WhatsApp (41) 99817-2936.

Gol G5
Vende-se Gol G5, ano 2011, direção hidráulica, vidros e travas elétricas, ar quente, todo revisado e com garantia. Aceita troca e financia. Fone e WhatsApp (41) 99817-2936.

Vende-se
Jeep Renegade, ano 2019, automático, cor preta, com 35 mil quilometragem, manual de fábrica e nota fiscal, estepe novo. Valor R$ 69 mil. Telefone (41) 9695-5912 ou (41) 3632-1717.

Imóveis

Kitnet
Aluga-se kitnet no centro de Piên. Para solteiros ou casais sem filhos e sem pet. Contato (47) 99905-5027.

Casa e salas comerciais
Vende-se casa de alvenaria, com 230m² e duas salas comerciais com 70m² e 48m², com escritura registrada no centro de Piên. Fones (41) 3632-2495 ou 99994-2201.

Lotes
Vende-se lotes com 408m. e 360m. Localizados no bairro Avencal em Piên, com luz e água instalada. Terreno no bairro Leão em Agudos, chácara com casa, terreno com 2.712m com luz e água. Valor a combinar (41) 98980-3965 ou (47) 99691-8610.

Terreno e Casa
Vende-se terreno na comunidade de Gramados, próximo ao muro (fundos Arauco), com 720 m² de área, com casa de madeira com126 m², Sala e cozinha conjugados, 2 quartos e 2 banheiros com varanda, churrasqueira cobertura para carro. Interessados tratar com Geni através do WhatsApp (45) 99976-3539.

Diversos

Material de construção
Preciso de materiais de construção, palanques, latas, pregos, paletes de madeira, tábuas, telhas ou eternites para construir abrigo para cachorros e gatos resgatados das ruas. Entrar em contato pelo telefone (41) 98793-6179.

Roçadas
Faço serviço de roçadas em Piên e região. Contato pelo telefone (41) 99300-4006.

Vende-se pedras
Fabricação de pedras para muros, paralelepípedos para calçadas, loucinhas para decoração, meio fio, folhetas para escadarias e pedras sob medidas. Entrega a domicílio. WhatsApp (47) 99921-0305.

Cama elástica
Aluga-se cama elástica, com desenho de palhaço, para festas de crianças e demais eventos. Valor R$ 100,00. Telefone (41) 98819-8955.

Pulverizador
Vende pulverizador novo na caixa, da marca Nagano, a gasolina, 27 litros. Valor R$800,00. Contato (41) 3632-1717 ou (41) 99695-5912.