

MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC
ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

LOCAL: RUA EDUARDO GENEROSO PEREIRA

TRECHO: RUA JUDITE MARIA N. RODRIGUES ATÉ O RIO ARARANGUÁ

EXTENSÃO: 5.992,00 m

ÁREA TOTAL: 42.770,00 m²



PROJETO FINAL DE ENGENHARIA

VOLUME ÚNICO – RELATÓRIO DE PROJETO

Araranguá, 20 de abril de 2026

MUNICÍPIO DE ARARANGUÁ/SC
ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

LOCAL: RUA EDUARDO GENEROSO PEREIRA

TRECHO: RUA JUDITE MARIA N. RODRIGUES ATÉ O RIO ARARANGUÁ

EXTENSÃO: 5.992,00 m

ÁREA TOTAL: 42.770,00 m²

Araranguá, 20 de abril de 2026

ÍNDICE

ÍNDICE

ÍNDICE	3
APRESENTAÇÃO	10
1. APRESENTAÇÃO	11
1.1. OBJETIVO.....	11
1.2. JUSTIFICATIVA	11
1.2.1. MOBILIDADE E ACESSO.....	11
1.2.2. SEGURANÇA VIÁRIA	11
1.2.3. VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA	11
1.2.4. SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA	11
1.2.5. INCLUSÃO SOCIAL E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO	12
1.2.6. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	12
1.2.7. FACILIDADE DE ESCOAMENTO DE PRODUÇÃO	12
1.2.8. CONCLUSÃO.....	12
1.3. DADOS BÁSICOS DE IDENTIFICAÇÃO	12
1.4. PARTES INTEGRANTES DO RELATÓRIO	12
1.5. IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO NO SISTEMA RODOVIÁRIO MUNICIPAL	14
MAPA DE SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO	15
ESTUDOS	3
A. ESTUDO DE TRÁFEGO	4
1. INTRODUÇÃO	4
2. CARACTERIZAÇÃO DA VIA	4
3. JUSTIFICATIVA PARA A NÃO REALIZAÇÃO DE CONTAGEM EM CAMPO	4
3.1. NATUREZA VICINAL COM BAIXO FLUXO	4
3.2. AUSÊNCIA DE POLOS GERADORES DE TRÁFEGO	5
3.3. IMPOSSIBILIDADE TÉCNICA/LOGÍSTICA NO PERÍODO.....	5
3.4. ESTIMATIVA DE VOLUME VEICULAR	5
3.5. CLASSIFICAÇÃO FUNCIONAL DA VIA	5
3.6. CONCLUSÃO TÉCNICA	5
B. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	6
1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVO DO LEVANTAMENTO	6
3. METODOLOGIA UTILIZADA.....	6
4. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO	7
5. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO.....	7
6. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO	7
6.1. SEÇÕES TRANSVERSAIS.....	8
6.1.1. DO TERRENO	8
6.1.2. EM LOCAIS DE BUEIROS	8
6.2. CADASTRO.....	8
6.2.1. BUEIROS.....	8
6.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	8
7. CONSIDERAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO	8
8. CONCLUSÃO	9

C. ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	10
1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	10
2. OBJETIVO DO ESTUDO HIDROLÓGICO	10
3. METODOLOGIA DO ESTUDO.....	10
3.1. LEVANTAMENTO DE DADOS.....	10
3.2. ANÁLISE HIDROLÓGICA.....	10
3.3. AVALIAÇÃO DE RISCOS.....	10
3.4. RECOMENDAÇÕES DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	10
4. RESULTADOS OBTIDOS.....	10
5. CONTEXTO DA BACIA DO RIO ARARANGUÁ — ASPECTOS HIDROLÓGICOS RELEVANTES.....	11
6. CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DO TRECHO	11
6.1. CONECTIVIDADE COM O RIO ARARANGUÁ	12
6.2. SOLO, DRENAGEM E RISCO DE INUNDAÇÃO.....	12
6.3. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E LENÇOL FREÁTICO	12
7. CONCLUSÃO	13
8. BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO HIDROGRÁFICA	13
9. CÁLCULOS	16
D. ESTUDOS GEOTÉCNICOS.....	19
1. INTRODUÇÃO	19
2. OBJETIVO E ETAPAS DO ESTUDO.....	19
1.1. ESTUDO DO SUBLEITO	19
3. ENSAIO DE SOLO	20
4. DESAPROPRIAÇÃO	21
PROJETOS.....	22
E. PROJETO GEOMÉTRICO	23
1. GENERALIDADES	23
2. METODOLOGIA	23
3. OBJETIVOS	23
4. SITUAÇÃO EXISTENTE DA VIA.....	23
5. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	23
6. ANÁLISE DO TRAÇADO	24
7. SEÇÃO TRANSVERSAL.....	24
8. SUPERELEVÇÃO E SUPERLARGURA	26
9. DESAPROPRIAÇÃO	26
F. PROJETO DE TERRAPLENAGEM	27
1. GENERALIDADES	27
2. SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO	27
3. CÁLCULO DE VOLUME	27
3.1. 27	

3.2.	CÁLCULOS GEOMÉTRICOS	27
3.3.	VOLUME REFERENTE À LIMPEZA DO TERRENO.....	28
4.	ORIGEM-DESTINO DO MATERIAL	28
5.	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	28
6.	SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM.....	28
G.	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	30
1.	INTRODUÇÃO.....	30
2.	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO TRECHO	30
3.	CRITÉRIOS PARA PAVIMENTAÇÃO	30
4.	CAMADA FINAL E CÁLCULO DO CBR DE PROJETO.....	31
5.	DIMENSIONAMENTO DOS PAVIMENTOS	31
6.	FATOR CLIMÁTICO REGIONAL (FR)	31
7.	COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL (K)	31
8.	ESPESSURA DA BASE (B) E SUB-BASE (H20)	32
9.	DIMENSIONAMENTO DOS PAVIMENTOS	33
10.	CBR DO PROJETO	33
11.	ESPESSURA DA CAMADA DE BASE (B)	33
12.	ESPESSURA DA CAMADA DE SUB-BASE (B).....	33
13.	ESTRUTURA DO PAVIMENTO PROJETADO.....	34
14.	DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DE PAVIMENTO PREVISTA.....	34
14.1.	DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DE PAVIMENTO PREVISTA	34
14.2.	BASE – BRITA GRADUADA (BGTC OU BGS) – 16 CM	34
14.3.	SUB-BASE – MACADAME HIDRÁULICO – 16 CM.....	34
15.	PREPARAÇÃO DO SUBLEITO	35
16.	DRENAGEM SUPERFICIAL E DIRECIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS	35
17.	JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO.....	35
18.	CONCLUSÃO	36
H.	PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL.....	37
1.	INTRODUÇÃO	37
2.	PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES	37
3.	ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS	37
3.1.	QUANTITATIVOS	37
I.	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	38
1.	INTRODUÇÃO	38
2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	38
2.1.	38	
2.2.	GENERALIDADES	38
3.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	38

3.1.	38	
3.2.	GENERALIDADES	38
4.	QUANTITATIVOS	39
	ESPECIFICAÇÕES	40
J.	MEMORIAL DESCRITIVO	41
	INTRODUÇÃO	41
1.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	41
1.1.	GENERALIDADES	41
1.2.	SINALIZAÇÃO DE OBRA	42
2.	SERVIÇOS INICIAIS.....	42
2.1.	42	
2.2.	PLACA DA OBRA	42
2.3.	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA	42
2.4.	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	43
2.5.	LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL	43
3.	TERRAPLENAGEM	43
3.1.	43	
3.2.	GENERALIDADES	43
3.3.	OBJETIVO	44
3.4.	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	44
3.4.1.	ESCAVAÇÃO DE 1ª CATEGORIA.....	44
3.4.2.	ESCAVAÇÃO DE MATERIAL DE BAIXA CAPACIDADE DE SUPORTE.....	44
3.4.3.	CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL	45
3.4.4.	ESPALHAMENTO COM TRATOR DE ESTEIRAS	45
3.4.5.	EXECUÇÃO DE ATERROS COMPACTADOS.....	45
4.	DRENAGEM PLUVIAL.....	47
4.1.	47	
4.1.	GENERALIDADES	47
4.1.1.	ESCAVAÇÃO DE VALA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA	47
4.1.2.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO FUNDO DA VALA	48
4.1.3.	LASTRO DE BRITA	48
4.1.4.	TRANSPORTE DE BRITA	48
4.1.5.	TUBULAÇÃO PLUVIAL	48
4.1.6.	ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO PLUVIAL.....	48
4.1.7.	REATERRO DE VALAS.....	48
4.1.8.	BOCA DE BUEIRO.....	49
4.1.9.	CAIXA COLETORA	49
4.1.10.	RECOMENDAÇÕES.....	49
4.2.	REMOÇÃO DE PAVIMENTO EXISTENTE EM PISO SEXTAVADO DE CONCRETO	50
4.3.	REMOÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE CERCA E MEIO-FIO.....	50
5.	PAVIMENTAÇÃO	51
5.1.	GENERALIDADES	51
5.1.1.	REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO	51
5.1.2.	SUB-BASE DE MACADAME	52
5.1.3.	BASE DE BRITA GRADUADA.....	52
5.1.3.1.	CAMADA DE BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES	52
5.1.4.	TRANSPORTE DA BASE DE BRITA GRADUADA	52
5.1.5.	LIMPEZA DO LOCAL.....	53
5.1.6.	IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA (EIA).....	53

5.1.6.1. PROCEDIMENTO EXECUTIVO.....	53
5.1.6.2. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	54
5.1.7. PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C	54
5.1.7.1. PROCEDIMENTO	54
5.1.7.2. RECOMENDAÇÕES	55
5.1.8. CAMADA ASFÁLTICA EM CBUQ	55
5.1.8.1. PROCEDIMENTO	55
5.1.8.2. RECOMENDAÇÕES	56
5.1.9. TRANSPORTE DE CBUQ	57
5.1.10. CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ	57
5.1.10.1. GENERALIDADES	57
5.1.10.2. MATERIAIS ASFÁLTICOS	57
5.1.10.3. MATERIAIS PÉTREOS	57
5.1.10.4. MISTURA ASFÁLTICA	57
5.1.10.5. GRANULOMETRIA DA MISTURA ASFÁLTICA.....	57
5.1.10.6. PROCEDIMENTOS	58
5.1.10.7. RECOMENDAÇÕES	58
5.1.10.8. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	58
6. SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	59
6.1. GENERALIDADES	59
6.1.1. SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	59
6.1.1.1. MATERIAIS	59
6.1.1.2. RETRORREFLETIVIDADE E ILUMINAÇÃO	60
6.1.1.3. SUPORTES	60
6.1.1.4. POSICIONAMENTO E LOCAÇÃO	61
6.1.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	61
6.1.2.1. LINHAS DEMARCATÓRIAS	61
6.1.3. DISPOSITIVOS AUXILIARES	62
6.1.4. DISPOSITIVOS ÓPTICOS – TACHAS	62
6.1.4.1. GENERALIDADES	62
6.1.4.2. COR	62
6.1.4.3. DIMENSÕES	63
6.1.4.4. INSTALAÇÃO.....	63
6.1.5. DISPOSITIVOS ÓPTICOS – TACHÕES	63
6.1.5.1. GENERALIDADES	63
6.1.5.2. CARACTERÍSTICA	63
6.1.5.3. COR	64
6.1.5.4. DIMENSÕES	64
6.1.5.5. INSTALAÇÃO.....	65
6.2. CONTROLE TECNOLÓGICO	65
6.2.1. GENERALIDADES	65
6.3. LIMPEZA DA OBRA.....	65
6.3.1. GENERALIDADES	65
6.4. RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DA OBRA	65
6.4.1. GENERALIDADES	65
6.5. CONCLUSÃO	66
ANEXOS.....	67

Imagens

Imagem 1: Mapa de situação e localização Municipal	1
Imagem 2: Localização dos trechos	2
Imagem 3 - Bacia 01	13
Imagem 4 -Bacia 02	14
Imagem 5 - Bacia 03	14
Imagem 6 - Bacia 04	15
Imagem 7 - Bacia 05	15
Imagem 8 - Bacia 06	16
Imagem 9: Seção tipo de pavimentação em tangente	25
Imagem 10: Seção tipo de terraplenagem em tangente.....	29
Imagem 11: Processo de compactação típico de pavimentação asfáltica	56
Imagem 12: Tipos de linhas demarcatórias de sinalização	62
Imagem 13: Tacha com elemento retrorrefletivo	63
Imagem 14: Tachão com elemento retrorrefletivo.....	64
Imagem 15: Detalhamento do tachão.....	64
Imagem 16: Dimensões do tachão	64

Quadros

Quadro 1: Dados básicos de identificação	12
Quadro 2: Partes integrantes do relatório	13
Quadro 3: Identificação do trecho no sistema rodoviário Municipal.....	14
Quadro 4 - Resultados dos ensaios de solo	20
Quadro 5: Correlação de seção tipo e inclinação dos taludes	27
Quadro 6 - Coeficientes de equivalência.....	32
Quadro 7: Especificação da granulometria para mistura asfáltica	57

APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

1.1. OBJETIVO

O presente Relatório, em seus diversos documentos, destina-se à fundamentação, à descrição e ao detalhamento do Projeto de Engenharia Rodoviária, na Rua Judite Maria N. Rodrigues até o Rio Araranguá localizada no Município de Araranguá/SC.

O empreendimento tem como objetivo garantir o melhoramento do acesso, de forma eficiente e inclusivo para os moradores da comunidade local, por meio da implantação de um acesso asfáltico, visando melhorar a mobilidade, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável da região.

1.2. JUSTIFICATIVA

A proposta de pavimentação asfáltica na Rua Judite Maria N. Rodrigues até o Rio Araranguá localizada no Município de Araranguá/SC, fundamenta-se na necessidade de promover melhorias significativas na infraestrutura viária da região, com impactos diretos e positivos em diversos aspectos sociais, econômicos, ambientais sendo uma medida essencial e estratégica.

1.2.1. Mobilidade e acesso

A pavimentação asfáltica desta estrada municipal facilitará o tráfego de veículos, reduzindo o tempo de deslocamento. Isso proporcionará uma alternativa de rota mais rápida e segura para os motoristas, especialmente aqueles que utilizam a estrada para transporte de produtos agrícolas e industriais. A melhoria na mobilidade contribuirá para a integração das comunidades locais e para o fortalecimento da economia regional.

1.2.2. Segurança viária

Vias asfaltadas reduzem os riscos de acidentes, especialmente em condições climáticas adversas. A condição atual da estrada, sem pavimentação, apresenta riscos significativos para os usuários, especialmente em períodos de chuvas, quando a via se torna escorregadia e de difícil transposição. A pavimentação asfáltica proporcionará maior aderência dos veículos ao solo, reduzindo o risco de acidentes e aumentando a segurança dos motoristas e passageiros.

1.2.3. Valorização imobiliária

A pavimentação asfáltica resultará na valorização das propriedades localizadas ao longo da estrada. Com melhores condições de acesso, a região poderá atrair novos empreendimentos imobiliários e, conseqüentemente, gerar um aumento na arrecadação de impostos para o município.

1.2.4. Saúde e qualidade de vida

Ruas pavimentadas contribuem para a redução da poeira, da lama e dos obstáculos, melhorando as condições de saúde dos moradores. A diminuição da exposição a condições

precárias de estradas contribui para a qualidade de vida, especialmente para crianças, idosos e pessoas com condições de saúde sensíveis.

1.2.5. Inclusão social e desenvolvimento comunitário

A pavimentação asfáltica promove a inclusão social, conectando a comunidade ao restante do município. Isso facilita o acesso a serviços públicos, educação, saúde e oportunidades de emprego, promovendo o desenvolvimento sustentável da região.

1.2.6. Sustentabilidade ambiental

A pavimentação asfáltica, quando bem planejada e executada, pode ser realizada de forma sustentável, utilizando técnicas e materiais que minimizem os impactos ambientais. A melhoria da estrada também reduzirá o consumo de combustível dos veículos, uma vez que a pavimentação diminuirá o atrito e permitirá uma condução mais eficiente. Além disso, a pavimentação adequada minimiza a erosão do solo, contribuindo para a preservação ambiental.

1.2.7. Facilidade de escoamento de produção

A pavimentação asfáltica facilitará o escoamento da produção, reduzindo custos logísticos e aumentando a competitividade dos produtos locais.

1.2.8. Conclusão

Em conclusão, a pavimentação asfáltica na Rua Judite Maria N. Rodrigues até o Rio Araranguá localizada no Município de Araranguá/SC, é uma medida essencial para o progresso regional, que trará benefícios duradouros para a economia local, segurança viária, qualidade de vida dos moradores e desenvolvimento sustentável da região.

1.3. DADOS BÁSICOS DE IDENTIFICAÇÃO

Os dados básicos relativos ao presente Relatório são os seguintes:

Quadro 1: Dados básicos de identificação

Local/Trecho	Extensão (m)	Área (m²)
Rua Judite Maria N. Rodrigues até o Rio Araranguá localizada no Município de Araranguá/SC.	5.992,00	42.770,00
Total	5.992,00	42.770,00

1.4. PARTES INTEGRANTES DO RELATÓRIO

Este Projeto de Engenharia Rodoviária é constituído dos seguintes volumes e anexos:

Quadro 2: Partes integrantes do relatório

FORMATO	NÚMERO	TÍTULO
A4	Volume 0	Relatório de Projeto – Lote único
A3	Volume 1	Projeto de Execução Terraplenagem
A4	Volume 1A	Notas de Serviço de Terraplenagem, Cálculo de Volume e Cotas do Greide de Terraplenagem (início até km 2)
A4	Volume 1B	Notas de Serviço de Terraplenagem, Cálculo de Volume e Cotas do Greide de Terraplenagem (km 2 até km 4)
A4	Volume 1C	Notas de Serviço de Terraplenagem, Cálculo de Volume e Cotas do Greide de Terraplenagem (km 4 até km 5+992)
A4	Volume 1D	Ensaio Geotécnicos
A3	Volume 2	Projeto de Execução de Drenagem e Obras-de-Arte Especiais
A3	Volume 3	Projeto de Sinalização
A4	Volume 4	Planilhas orçamentárias, composições, cronograma, memória de cálculo e quantitativos.

Fonte: Autoria própria

Volume 1 – Relatório do Projeto: Neste Volume estão todas as soluções adotadas no Projeto, com suas justificativas detalhadas, as metodologias empregadas, os resultados obtidos e Memorial Descritivo, de forma a possibilitar um completo conhecimento do como o Projeto foi desenvolvido. Por se tratar de uma extensão grande, foi necessário compor por quatro Anexos a este Volume, quais sejam:

a) **Anexo 1A** – Notas de Serviço de Terraplenagem, o cálculo de volume de terraplenagem e Cotas do Greide de Terraplenagem do segmento inicial até o km 2+000.

Apresentam as notas de serviço de terraplenagem, o cálculo de volume de terraplenagem, a planilha de coordenadas do eixo locado e as cotas do greide de terraplenagem, referente ao projeto elaborado.

b) **Anexo 1B** – Notas de Serviço de Terraplenagem, o cálculo de volume de terraplenagem e Cotas do Greide de Terraplenagem do segmento do km 2+000 até o km 4+000.

Apresentam as notas de serviço de terraplenagem, o cálculo de volume de terraplenagem, a planilha de coordenadas do eixo locado e as cotas do greide de terraplenagem, referente ao projeto elaborado.

c) **Anexo 1C** – Notas de Serviço de Terraplenagem, o cálculo de volume de terraplenagem e Cotas do Greide de Terraplenagem do segmento do km 4+000 até o final o km 5+992 do trecho projetado.

Apresentam as notas de serviço de terraplenagem, o cálculo de volume de terraplenagem, a planilha de coordenadas do eixo locado e as cotas do greide de terraplenagem, referente ao projeto elaborado.

d) **Anexo 1D – Ensaio Geotécnicos**

Apresenta os boletins de sondagem e os resultados realizados com as amostras coletadas do material do subleito.

Volume 2 – Projeto de Execução Geométrico: o Volume apresenta todos os desenhos, plantas, quadros, tabelas e demais informações de forma a possibilitar à Empresa Construtora todas as condições à perfeita execução dos serviços constantes no Projeto na etapa construtiva.

Volume 3 – Projeto de Execução Terraplenagem: Neste Volume apresenta todos os desenhos, plantas, quadros, tabelas, notas de serviço e demais informações de forma a possibilitar à Empresa Construtora todas as condições à perfeita execução dos serviços constantes no Projeto na etapa construtiva.

Volume 4 – Projeto de Execução de Drenagem e de Obras-de-Arte Especiais: Neste Volume apresenta todos os desenhos, detalhes e demais informações de forma a possibilitar à Empresa Construtora todas as condições à perfeita execução dos dispositivos de drenagem.

Volume 5 – Projeto de Execução de Sinalização: Neste Volume apresenta todos os desenhos, detalhes, nota de serviço e demais informações de forma a possibilitar à Empresa Construtora todas as condições à perfeita execução da sinalização horizontal e vertical projetada.

1.5. IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO NO SISTEMA RODOVIÁRIO MUNICIPAL

O segmento deste projeto é identificado no SRM – Sistema Rodoviário Municipal conforme segue:

Quadro 3: Identificação do trecho no sistema rodoviário Municipal

IDENTIFICAÇÃO	TRECHO
Rua Eduardo Generoso Pereira	Rua Judite Maria n. Rodrigues até o Rio Araranguá

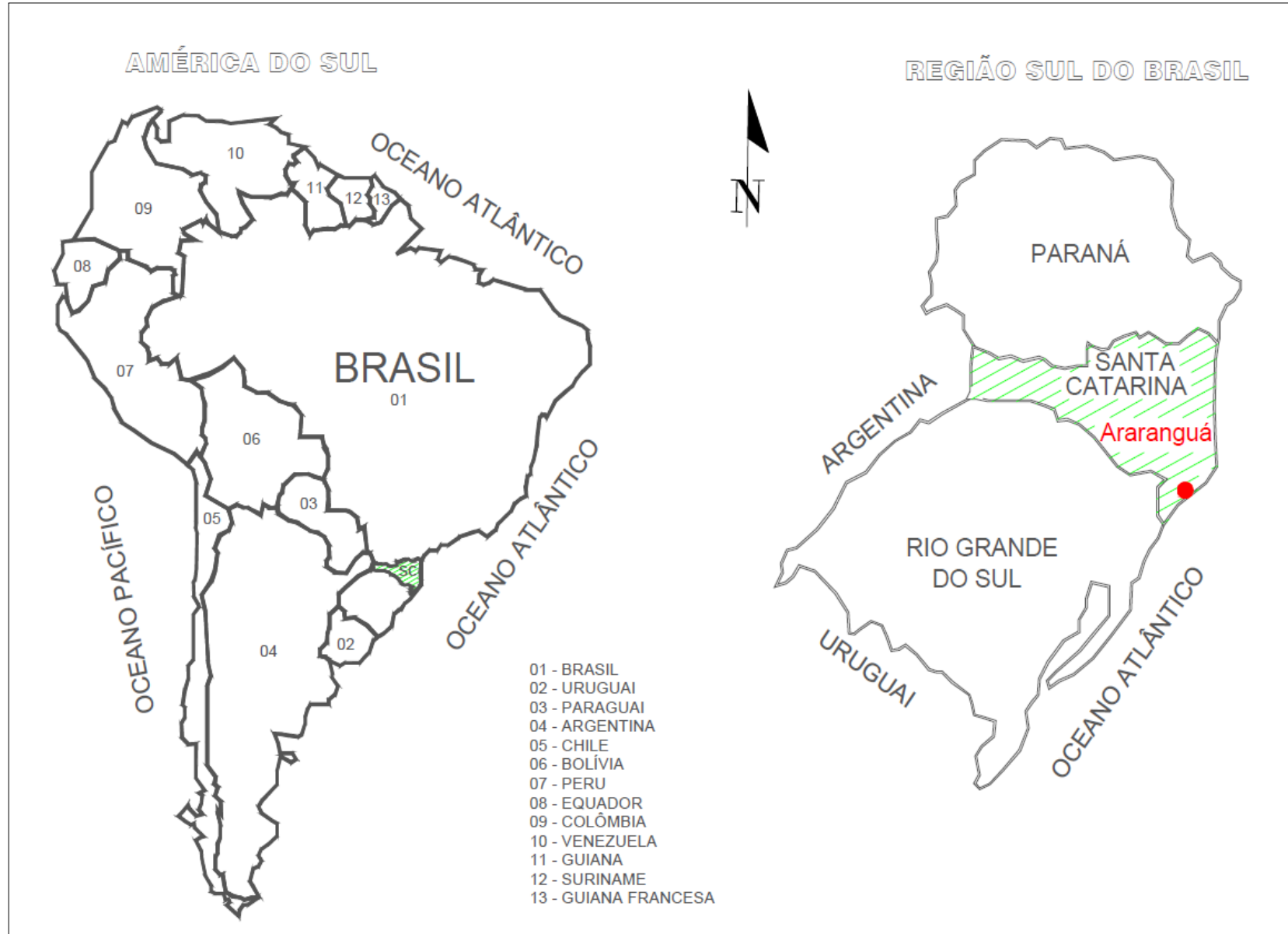
Fonte: Autoria própria

MAPA DE SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO

15

*Rua: Erni Scheibe, 36 - Bairro Santa Gema - Sarandi/RS – cep: 99560-000
Fone/cel.: (54) 3361-2573 e (54) 99619-0375
E-mail: seplaconengenharia@gmail.com*

Imagem 1: Mapa de situação e localização Municipal



Fonte: Autoria própria

Rua: Erni Scheibe, 36 - Bairro Santa Gema - Sarandi/RS – cep: 99560-000
Fone/cel.: (54) 3361-2573 e (54) 99619-0375
E-mail: seplaconengenharia@gmail.com

Imagem 2: Localização dos trechos



Fonte: Google Earth com adaptação

ESTUDOS

*Rua: Erni Scheibe, 36 - Bairro Santa Gema - Sarandi/RS – cep: 99560-000
Fone/cel.: (54) 3361-2573 e (54) 99619-0375
E-mail: seplaconengenharia@gmail.com*

A. ESTUDO DE TRÁFEGO

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo de tráfego tem por finalidade caracterizar o fluxo veicular no trecho da Rua Eduardo Generoso Pereira, compreendido entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá, visando subsidiar decisões técnicas relacionadas à circulação, segurança viária, dimensionamento de melhorias e futura implantação de infraestrutura.

2. CARACTERIZAÇÃO DA VIA

A Rua Eduardo Generoso Pereira apresenta características típicas de via vicinal, funcionando como ligação local entre áreas rurais/semirurais do município, com função primordial de acesso a propriedades, pequenas comunidades e atividades agropecuárias.

Entre seus atributos principais, destacam-se:

Predominância de tráfego local, com baixa densidade demográfica.

Ausência de usos que gerem grande demanda de deslocamentos (comércio, polos geradores intensos, escolas, etc.).

Conexão final com o Rio Araranguá, que limita a continuidade viária e reduz o fluxo de passagem.

Função de ligação secundária entre áreas internas do município, sem atuação como rota principal ou corredor de mobilidade.

3. JUSTIFICATIVA PARA A NÃO REALIZAÇÃO DE CONTAGEM EM CAMPO

Não foi realizada contagem volumétrica em campo devido às características específicas da via, conforme justificativas técnicas:

3.1. Natureza Vicinal com Baixo Fluxo

Como a via funciona apenas como acesso local e não possui tráfego relevante de passagem, os volumes veiculares são notoriamente reduzidos, sendo compostos majoritariamente por:

Veículos leves de moradores;

Tratores e máquinas agrícolas;

Caminhões esporádicos para escoamento de produção rural.

Em vias com essas características, os órgãos de trânsito e normas técnicas (ex.: DNIT – Manual de Estudos de Tráfego, DER/estados) permitem o uso de estimativas por tipologia da via, sem necessidade de contagem.

3.2. Ausência de Polos Geradores de Tráfego

O trecho analisado não apresenta estabelecimentos ou equipamentos urbanos que aumentem a quantidade de veículos, inviabilizando valores significativamente maiores que os esperados para vias rurais de baixa demanda.

3.3. Impossibilidade Técnica/Logística no Período

Devido a restrições operacionais e à baixa relevância volumétrica, a realização de contagem não traria mudanças significativas no dimensionamento ou diretrizes de projeto, não comprometendo a qualidade da análise.

3.4. Estimativa de Volume Veicular

Considerando metodologias para vias vicinais (DNIT, IPR-742; DER/SC; literatura de engenharia viária), adotam-se valores médios típicos para esse tipo de via:

Volume diário médio estimado (VDM): entre 80 e 250 veículos/dia.

Percentual de veículos pesados: normalmente 5% a 12% (tratores, caminhões pequenos, utilitários agrícolas).

Pico horário: cerca de 8% a 10% do VDM.

Para fins de dimensionamento preliminar e segurança viária, recomenda-se adotar:

VDM de Referência: 200 veículos/dia,

adequado para vias vicinais com função de ligação local.

3.5. Classificação Funcional da Via

Com base no fluxo estimado e sua função:

Classe: Via Vicinal / Coletora Local Rural

Função: Acesso local e pequeno corredor de ligação interna

Prioridade de tráfego: Baixa

Nível de serviço esperado: A ou B (sem congestionamentos)

3.6. Conclusão Técnica

Mesmo sem contagem em campo, o conjunto de características físicas, funcionais e de uso da Rua Eduardo Generoso Pereira permite concluir que o fluxo veicular é baixo, compatível com vias vicinais utilizadas predominantemente por moradores e atividades rurais.

Assim, a estimativa adotada atende às normas de estudos preliminares e é suficiente para embasar decisões de projeto, manutenção, segurança ou intervenções futuras, uma vez que o volume não exerce impacto significativo na capacidade da via.

B. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

1. INTRODUÇÃO

Este estudo topográfico apresenta os resultados do levantamento cadastral planialtimétrico realizado na Rua Eduardo Generoso Pereira, compreendido entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá, no Município de Araranguá/SC. O levantamento foi conduzido pela empresa Seplacon Engenharia, contratada pelo município, com o objetivo de fornecer uma base precisa para futuras intervenções de infraestrutura, como pavimentação, melhorias na drenagem e sinalização.

2. OBJETIVO DO LEVANTAMENTO

O levantamento cadastral planialtimétrico visa mapear com precisão as características geométricas e topográficas na Rua Eduardo Generoso Pereira, incluindo a localização exata de curvas, declives, elevações, cursos d'água e outras características naturais e artificiais presentes ao longo do traçado. Este estudo fornecerá dados essenciais para o planejamento de obras de infraestrutura, garantindo a viabilidade técnica e a segurança das intervenções propostas.

3. METODOLOGIA UTILIZADA

Para o levantamento topográfico local, foi utilizado equipamento de medição GNSS RTK com sistema de coordenadas SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas). Durante o levantamento de pontos planialtimétricos, com “ROVER”, que conduziram o projeto, a “BASE” estacionária ficou gravando dados brutos.

Com os dados brutos, foi gerado o ponto base PÓS-PROCESSADO do levantamento através do sistema IBGE-PPP, que corrigiu a posição geográfica. O Relatório do Posicionamento por Ponto Preciso (PPP) dos pontos base do levantamento encontra-se em arquivo separado junto ao projeto.

Equipamentos: O levantamento foi realizado utilizando estação total, RTK e GPS de alta precisão, permitindo a obtenção de coordenadas planimétricas e altimétricas com margem de erro mínima.

Processo de Coleta: O levantamento foi realizado ao longo de toda a extensão da Rua Eduardo Generoso Pereira, abrangendo uma faixa de largura suficiente para incluir todas as características relevantes do terreno, bem como eventuais margens de proteção ambiental.

Análise de Dados: Os dados coletados foram processados utilizando softwares especializados de topografia e geoprocessamento, gerando mapas detalhados que incluem curvas de nível, seções transversais e perfis longitudinais da estrada.

O critério adotado quando do levantamento do eixo da rodovia foi aproveitamento máximo possível do leito estradal existente, promovendo as melhorias necessárias nos segmentos considerados críticos.

Para a melhoria da via e o conforto do usuário, foi previsto no projeto a adequação do traçado existente de forma a atender e possibilitar o melhor tráfego local.

Os estudos topográficos compreendem os seguintes serviços:

- e) Lançamento do eixo sobre imagem georreferenciada e dados topográficos cadastrados em campo;
- f) Análise das seções transversais de corte/aterro;
- g) Conferência dos elementos existentes dentro da faixa de domínio;
- h) Análise complementares nas interseções e acessos existentes;
- i) Conferência do eixo de locação nos estudos iniciais in loco.

4. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

O projeto também conta com levantamento aerofotogramétrico feito com VANT. O mapeamento aerofotogramétrico serviu como base para salientar dúvidas de escritório na hora de definições básicas de projetos.

5. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO

Topografia: Apresenta predomínio de relevo baixo e suavemente ondulado, com altitude média próxima de 13 m em sua sede municipal e áreas planas costeiras extensas.

A rede hidrográfica é dominada pelo Rio Araranguá e seus afluentes; as áreas de várzea e planície fluvial adjacentes ao rio apresentam solos recentes e relativamente planos, com presença de sedimentos aluviais e elevada susceptibilidade a alagamentos em trechos de baixa cota.

Os solos e substratos variam entre areias costeiras (áreas praias e dunares), sedimentos aluviais nas planícies fluviais e coberturas de solo mais desenvolvidas em áreas interiores destinadas à agricultura; levantamentos pedológicos regionais (EMBRAPA/CEPA) indicam predominância de solos arenosos nas zonas costeiras e solos com maior perfil de desenvolvimento nas áreas mais afastadas da costa.

Em termos de declividade, a maior parte do município apresenta declividades suaves (0–8%), favoráveis a ocupação urbana e agrícola.

Curvatura: O levantamento identificou várias curvas ao longo da estrada, a maioria delas com raio de curvatura moderado, o que favorece a segurança dos motoristas, mas requer atenção em termos de sinalização e drenagem.

6. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO

Planimetria: O levantamento planimétrico detalha a localização de todas as curvas, interseções, entradas de propriedades rurais e pontos de referência ao longo da estrada. A precisão das coordenadas permite um planejamento preciso de futuras intervenções.

Altimetria: O perfil altimétrico da estrada foi mapeado com precisão, destacando as variações de elevação ao longo do trajeto. As curvas de nível foram traçadas em intervalos regulares, permitindo uma visualização clara dos declives e inclinações.

Cursos d'Água: Foram identificados e mapeados os cursos d'água que cruzam a estrada, bem como as áreas sujeitas a alagamentos em períodos de chuvas intensas. Esses dados são fundamentais para o planejamento de sistemas de drenagem.

6.1. Seções Transversais

6.1.1. Do terreno

As seções transversais do terreno foram consideradas a partir de cada estaca do eixo, em até aproximadamente 15 metros para cada lado, correspondendo a largura das intervenções necessárias na maioria das seções, havendo apenas alguns segmentos com valores maiores.

O desenho foi realizado em escalas 1:200 (vertical e horizontal), através do software computacional Civil 3D, conforme apresentado em anexo.

6.1.2. Em locais de bueiros

Nos locais de existência de bueiros foram considerado as informações coletadas, acompanhado o eixo longitudinal sendo assim considerados no projeto de drenagem.

6.2. Cadastro

O levantamento apresenta os dados referentes a propriedades, acesso a povoados, além da entrada das moradias, sítios e rede elétrica.

6.2.1. Bueiros

No levantamento foram cadastrados os bueiros e drenagens existentes de forma a possibilitar a análise da nova tubulação de drenagem, sendo apresentado em anexo o projeto de drenagem o qual foi considera a substituição por drenagem e a implantação de galerias para passagem da fauna, tais melhorias visa atender ao novo alinhamento e também as cotas e recobrimentos dos dispositivos à serem executados.

6.3. Considerações Gerais

Conforme mencionado anteriormente, o trecho em questão manteve-se em sua quase totalidade sobre o leito da estrada existente, havendo acréscimos nos bordos de forma a atender a projeção da interseção projetada.

Os elementos necessários para cadastro das tangentes e curvas projetadas, estão apresentadas juntamente com as plantas do projeto geométrico em anexo.

7. CONSIDERAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO

Drenagem: Devido à presença de divisores d'água e cursos d'água, é essencial planejar sistemas de drenagem adequados para evitar a erosão e garantir a longevidade da estrada.

Pavimentação: A pavimentação da estrada deve considerar as variações altimétricas e as curvas, com foco em proporcionar uma superfície segura e durável para o tráfego.

Sinalização: A análise das curvas e declives sugere a necessidade de sinalização adequada, especialmente nos trechos com visibilidade limitada ou onde a geometria da estrada possa representar um risco à segurança.

8. CONCLUSÃO

O levantamento cadastral planialtimétrico realizado pela Seplacon Engenharia forneceu uma base técnica detalhada para o planejamento de melhorias na Rua Eduardo Generoso Pereira. Os dados obtidos são essenciais para garantir que as intervenções propostas, como pavimentação e instalação de sistemas de drenagem, sejam executadas de maneira segura e eficiente, atendendo às necessidades de mobilidade e desenvolvimento da região.

C. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente estudo estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas para obtenção de elementos hidrológicos fundamentais no dimensionamento de obra de artes especiais, atendendo os parâmetros mínimos localizado Rua Eduardo Generoso Pereira, compreendido entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá no Município de Araranguá/SC. Esse tipo de estudo é fundamental para entender como os processos hidrológicos podem afetar a estrada.

2. OBJETIVO DO ESTUDO HIDROLÓGICO

O objetivo principal do estudo hidrológico é avaliar como os processos hidrológicos afetam a Rua Eduardo Generoso Pereira. Isso inclui a análise da drenagem ao longo do percurso da estrada, a identificação de áreas de risco de inundação, a avaliação da erosão do solo e a recomendação de medidas de mitigação e controle para garantir a segurança e a durabilidade da estrada.

3. METODOLOGIA DO ESTUDO

O estudo hidrológico foi realizado em várias etapas:

3.1. Levantamento de dados

A coleta de informações sobre o terreno foi realizada incluindo a topografia, cobertura vegetal, uso do solo e padrões de drenagem existentes.

3.2. Análise hidrológica

Foi realizada a utilização de modelos hidrológicos para determinar as características do escoamento de água ao longo da estrada, incluindo áreas de acumulação de água, padrões de escoamento superficial e potenciais áreas de erosão.

3.3. Avaliação de riscos

Para a análise houve a necessidade da identificação de áreas de risco de inundação ao longo do percurso da estrada, levando em consideração fatores como gradientes topográficos, capacidade de escoamento de água e histórico de eventos de inundação.

3.4. Recomendações de medidas de mitigação

Em projeto de drenagem foi adotado medidas de mitigação e controle, como melhorias na drenagem com implantação de dispositivos, conformação de taludes e implementação de práticas de manejo de águas pluviais.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Com o estudo hidrológico há uma compreensão abrangente dos processos hidrológicos ao longo do trecho projetado, identificando áreas de risco e recomendando medidas de mitigação.

Com os resultados do estudo obtidos foram utilizados para orientar o projeto e a construção da estrada, visando garantir a segurança e a durabilidade da infraestrutura sendo verificado a necessidade de adequação/instalação de dispositivos de drenagem de forma a atender o escoamento pluvial.

Em resumo, o estudo hidrológico teve como premissa avaliar e mitigar os potenciais impactos dos processos hidrológicos na estrada, garantindo sua eficácia e segurança ao longo do tempo. Com análise dos dispositivos existentes verificou-se a necessidade de realizar a substituição de forma a atender as vazões pelas precipitações históricas registradas, e as cotas do greide projetado, dessa forma foi previsto a adequação/instalação de dispositivos conforme podemos constatar em projeto de drenagem.

5. CONTEXTO DA BACIA DO RIO ARARANGUÁ — Aspectos Hidrológicos Relevantes

Para entender o comportamento hidráulico/hidrológico do trecho em questão, é importante considerar algumas características gerais da bacia:

A BHRA possui uma área de drenagem da ordem de ~3.020 km² e cerca de 5.900 km de cursos d'água distribuídos por 16 municípios.

O Rio Araranguá é o principal curso d'água da bacia, formado pela confluência dos rios Itoupava e Mãe Luzia.

A bacia drena desde as nascentes na Serra Geral até a foz no Oceano Atlântico, passando por um extenso trecho de planície costeira, baixadas flúvio-lagunares e terrenos de baixa declividade, especialmente no baixo curso e na proximidade da costa.

A geologia da bacia inclui rochas sedimentares e vulcânicas (bordas da Bacia do Paraná), além de depósitos mais recentes (Cenozoicos) na planície costeira: leques aluviais, terraços marinhos, dunas, sedimentos lagunares e fluviais.

Esses depósitos superficiais (sedimentos arenosos, aluviais, coluviais) influenciam diretamente o comportamento da drenagem superficial, infiltração, saturação de solo e susceptibilidade a inundações ou dificuldade de drenagem.

A bacia também enfrenta desafios de qualidade da água e gestão hídrica: segundo estudos, cerca de dois terços dos rios da bacia estão impactados por poluição, contaminação por atividades humanas (mineração, agricultura, expansão urbana), o que reduz a confiabilidade e a segurança dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

6. CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA DO TRECHO

Com base nos dados acima, podemos delinear as seguintes observações e inferências para o trecho específico:

6.1. Conectividade com o rio Araranguá

A proximidade do logradouro com o Rio Araranguá indica que o trecho se insere no baixo curso da bacia, numa zona de planície urbana ligada diretamente ao principal coletor da bacia.

Isso sugere que o manejo das águas da chuva, escoamento superficial e drenagem dependem fortemente da condição do rio (vazão, comportamento de maré, regime pluvial) e das características locais do solo e topografia.

6.2. Solo, drenagem e risco de inundação

O substrato geomorfológico da zona costeira/planície da BHRA compreende sedimentos aluviais, coluviais e depósitos recentes de planície costeira (terraços, sedimentos marinhos e lagunares).

Esses sedimentos tendem a ter permeabilidade moderada a alta, mas também podem apresentar capacidade de saturação rápida em períodos de chuva intensa ou elevação do nível do rio.

A drenagem urbana no entorno da Rodovia Eduardo Generoso Pereira deve levar isso em conta: pode haver acumulação de água em áreas de baixa declividade ou com solo não drenante, além de risco de retorno de água do rio para as áreas marginais em caso de cheia.

A presença (ou ausência) de vegetação de mata ciliar e infraestrutura de drenagem adequada (bueiros, canais, galerias) será determinante para evitar alagamentos. Dado o histórico de impactos em toda a bacia, a integridade da rede de drenagem natural pode estar comprometida.

6.3. Águas subterrâneas e lençol freático

A bacia possui sistemas aquíferos associados a formações sedimentares e depósitos aluviais / coluviais, conforme mapeamentos hidrogeológicos da região.

Numa zona de planície junto à foz ou curso baixo do rio, o lençol freático tende a estar relativamente raso, o que pode favorecer infiltração e recarga, mas também gerar risco de saturação e subida de lençol em épocas de chuva ou cheia.

Essa característica é importante para uso como abastecimento — mas também representa vulnerabilidade: contaminação superficial (esgoto, resíduos) podem atingir o lençol freático com mais facilidade, especialmente em áreas urbanas densas.

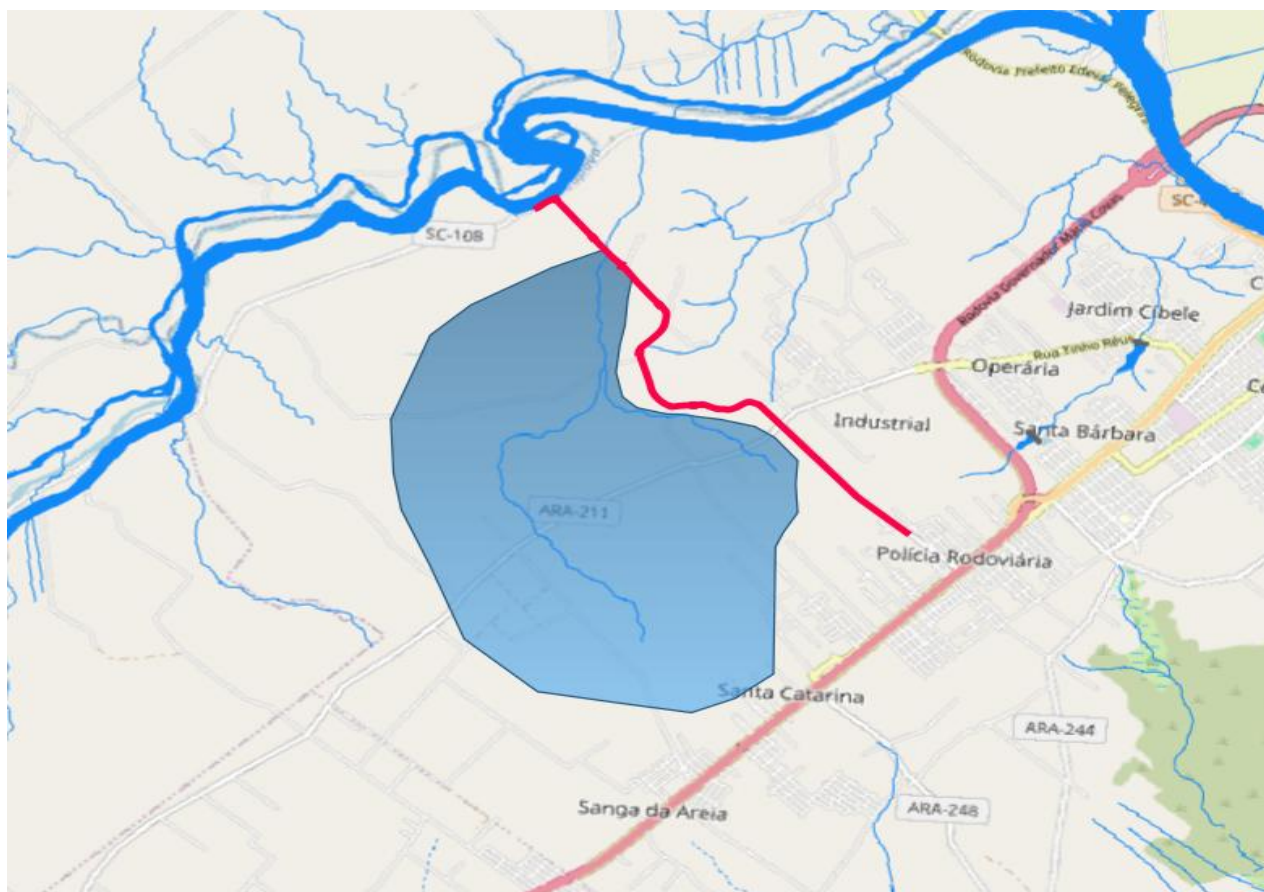
7. CONCLUSÃO

O trecho da Rua Eduardo Generoso Pereira até o Rio Araranguá insere-se num contexto de planície costeira de baixa altitude, drenada pelo principal rio da região, em uma bacia com histórico de uso intensivo e degradação hídrica. A hidrologia local é fortemente influenciada pela geologia sedimentar, os depósitos aluviais, a proximidade com o estuário e a malha urbana.

Por isso, apesar de o local oferecer potencial para ocupação e uso urbano, ele apresenta vulnerabilidades significativas, especialmente relacionadas a drenagem, inundações, escoamento, qualidade da água e impactos ambientais. Qualquer intervenção, expansão ou planejamento urbano nesse trecho deve considerar cuidadosamente esses aspectos.

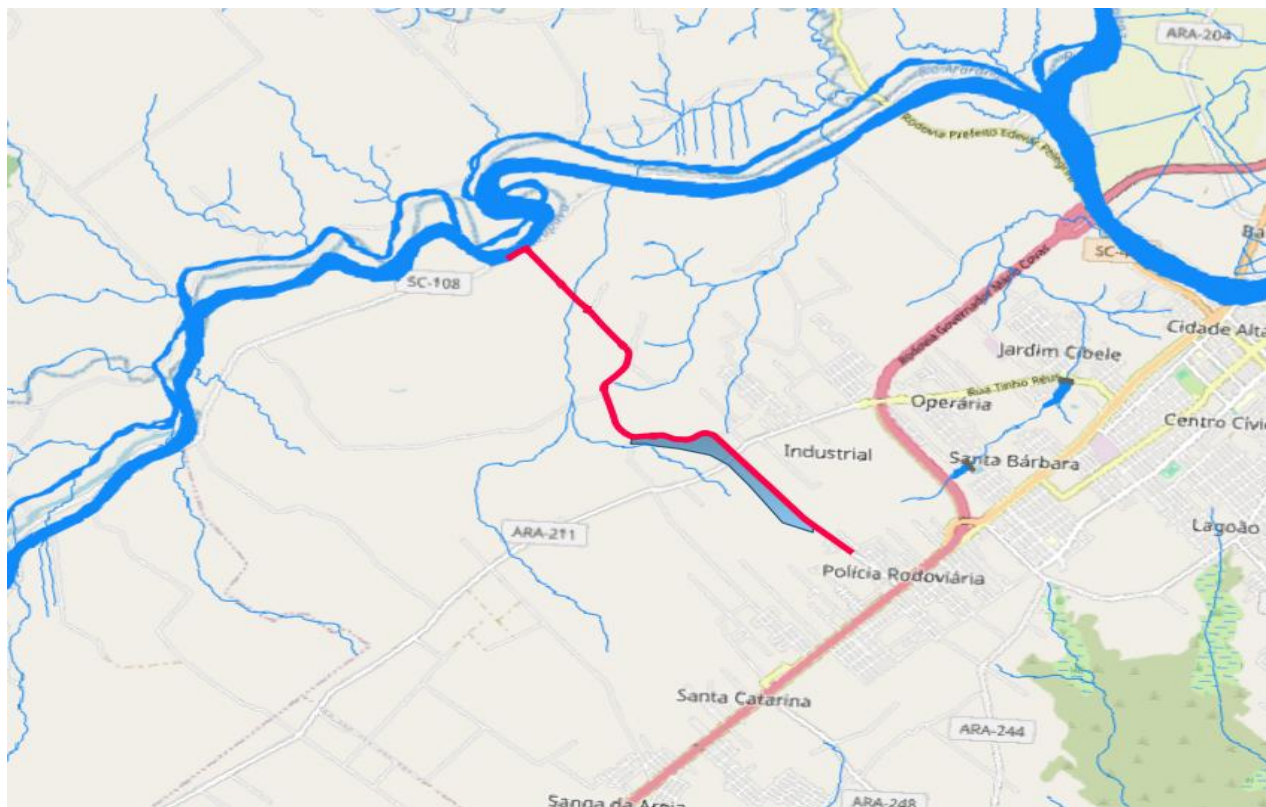
8. BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO HIDROGRÁFICA

Imagem 3 - Bacia 01



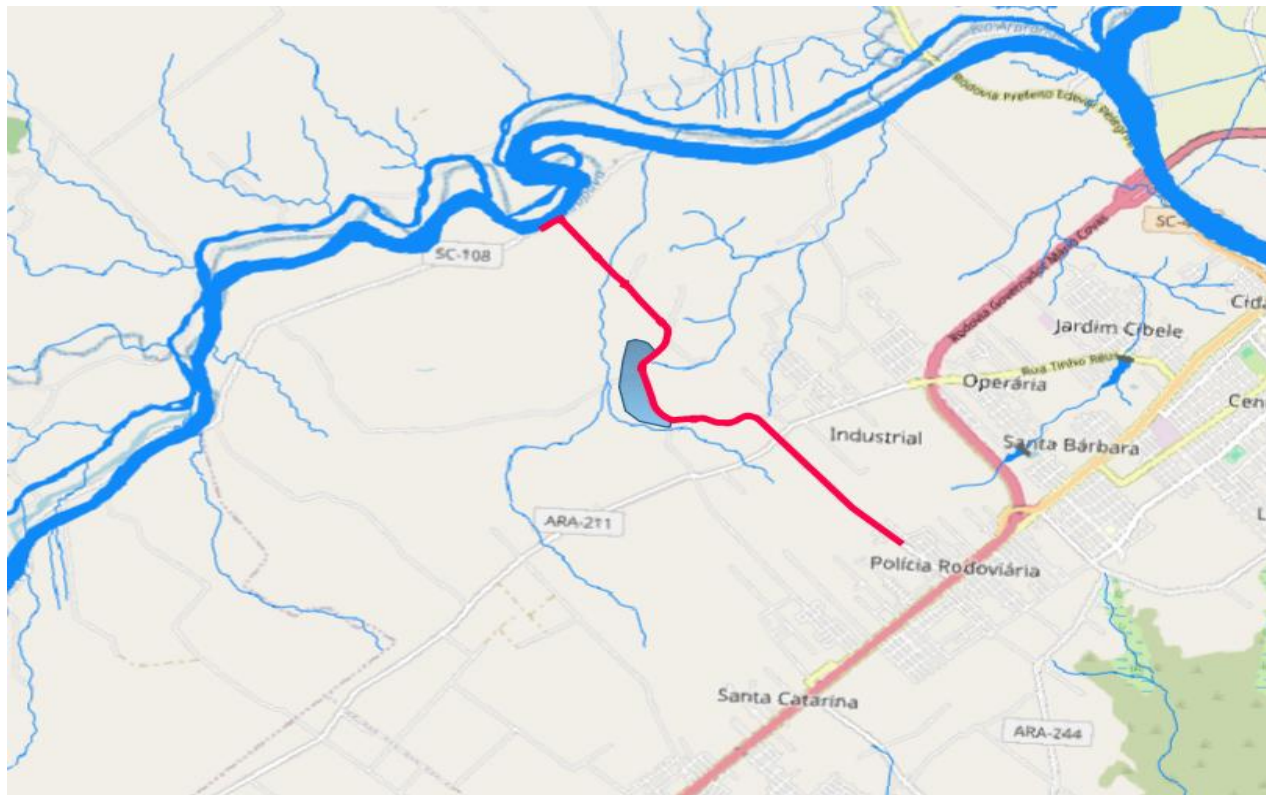
BC 01: Área: 13,24 km², Talvegue: 5.651m Δh: 15 m

Imagem 4 -Bacia 02



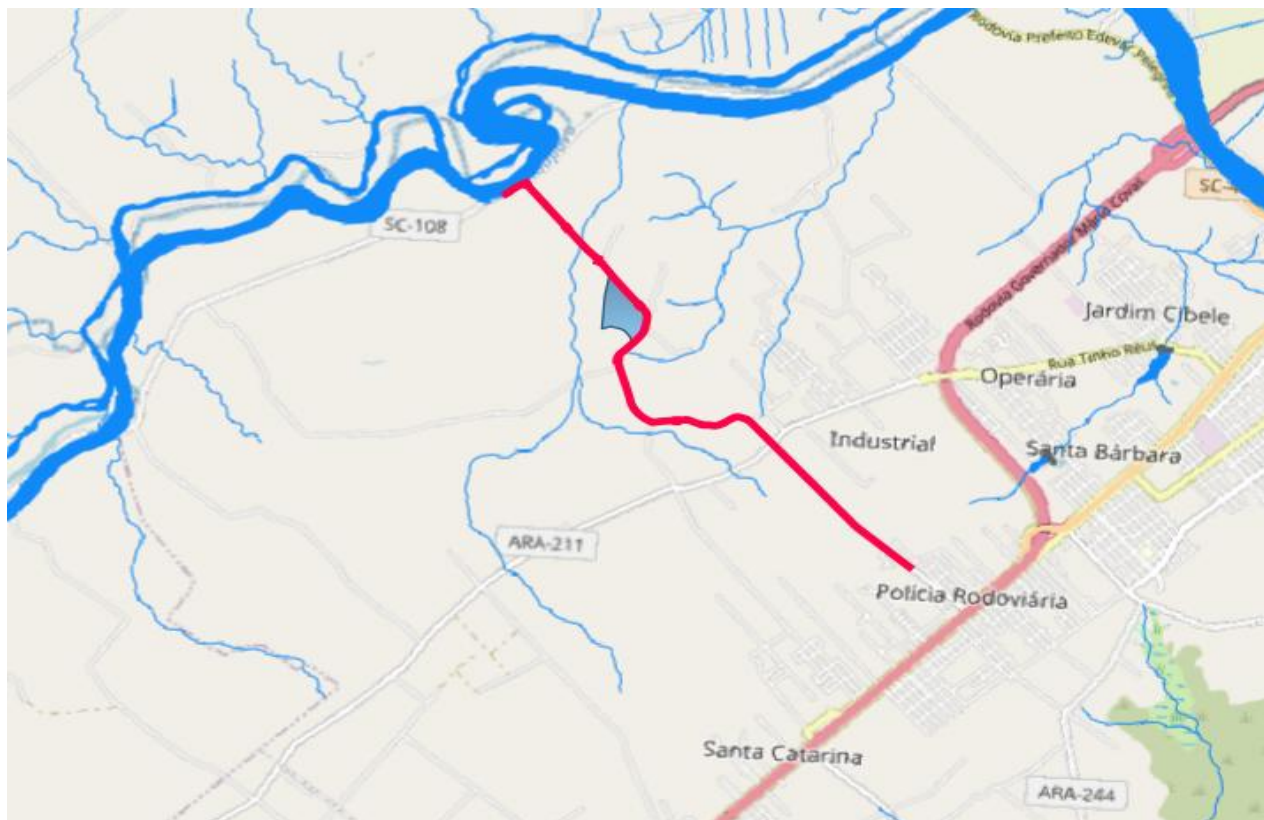
BC 02: Área: 0,36 km², Talvegue: 2.065 m Δh: 10 m

Imagem 5 - Bacia 03



BC 03: Área: 0,26 km², Talvegue: 530 m Δh: 11 m

Imagem 6 - Bacia 04

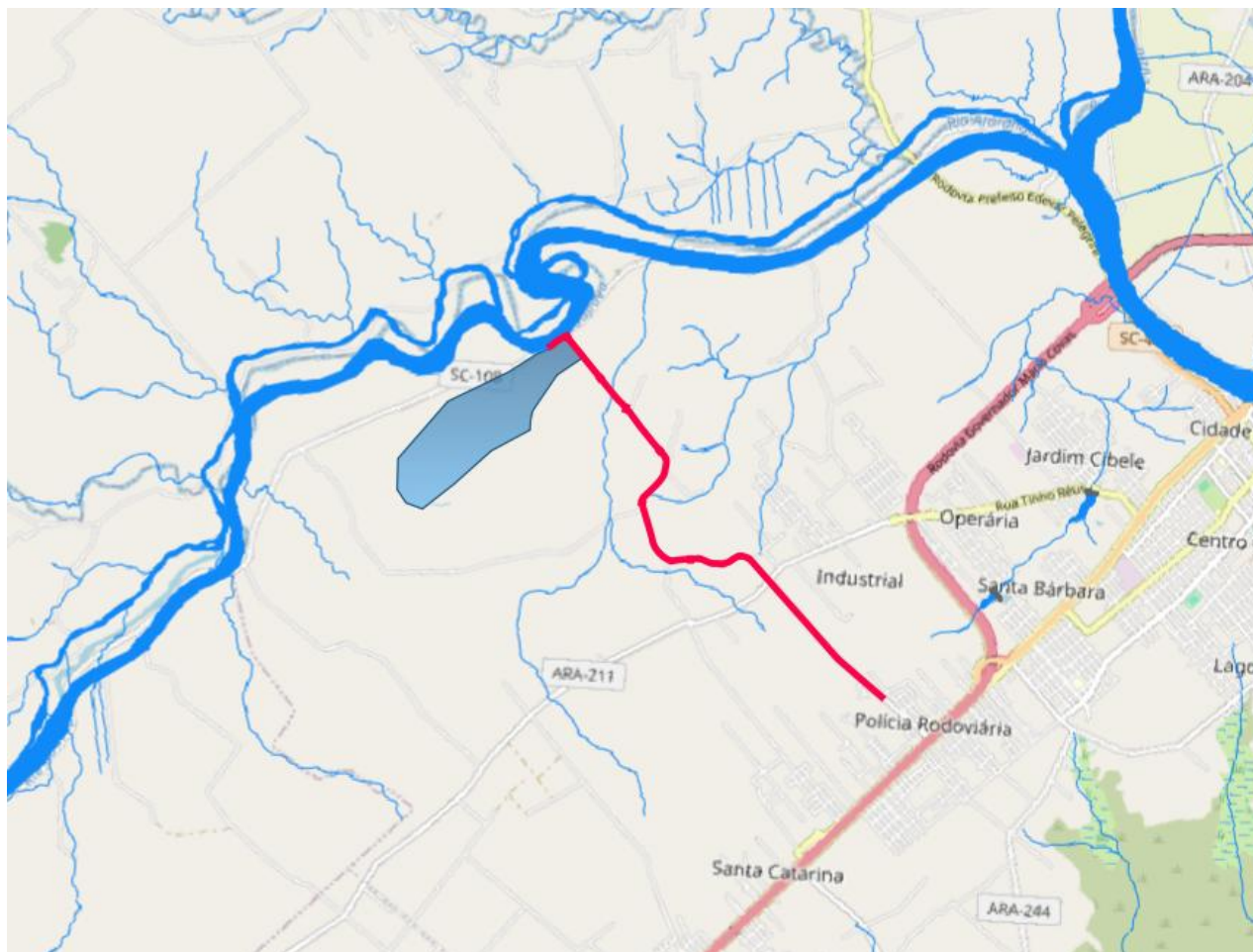


BC 04: Área: 0,15 km², Talvegue: 250 m Δh: 17 m

Imagem 7 - Bacia 05



BC 05: Área: 0,27 km², Talvegue: 280 m Δh: 2 m



BC 06: Área: 1,27 km², Talvegue: 1600 m Δh: 4 m

9. CÁLCULOS

Critérios técnicos usuais para área rural:

Método: Racional

Coefficiente de escoamento: $C = 0,22$ (área rural)

Intensidade: $I = 155$ mm/h

Tempo de concentração: Fórmula de Kirpich

BC01 (mantido)

Área total: 13,24 km²

$A_{ef} = 2,65$ km²

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A_{ef}$$

$$Q \approx 25,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

BC02

Área original: 0,36 km²

Aef adotada: 0,08 km²

$$Q=0,278 \cdot C \cdot I \cdot Aef$$

$$Q \approx 0,76 \text{ m}^3/\text{s}$$

BC03

Área: 0,26 km²

Aef: 0,10 km²

$$Q=0,278 \cdot C \cdot I \cdot Aef$$

$$Q \approx 0,95 \text{ m}^3/\text{s}$$

BC04

Área: 0,15 km²

Aef: 0,15 km² (integral)

$$Q=0,278 \cdot C \cdot I \cdot Aef$$

$$Q \approx 1,42 \text{ m}^3/\text{s}$$

BC05

Área: 0,27 km²

Aef: 0,09 km²

$$Q=0,278 \cdot C \cdot I \cdot Aef$$

$$Q \approx 0,85 \text{ m}^3/\text{s}$$

BC06

Área: 1,27 km²

Aef: 0,12 km²

$$Q=0,278 \cdot C \cdot I \cdot Aef$$

$$Q \approx 1,14 \text{ m}^3/\text{s}$$

RESULTADOS

BC	Aef (km ²)	Q (m ³ /s)	Ø (mm)
BC01	2,65	25,1	2x1200 (MANTIDO)
BC02	0,08	0,76	600
BC03	0,10	0,95	600
BC04	0,15	1,42	600
BC05	0,09	0,85	600
BC06	0,12	1,14	600

Ajuste do Dimensionamento Hidrológico das Travessias

Para o dimensionamento das travessias hidráulicas, considerou-se que o escoamento superficial na área em estudo ocorre de forma difusa, característica de regiões rurais com baixa declividade e presença de áreas de infiltração e armazenamento temporário.

Dessa forma, adotou-se o conceito de área de contribuição efetiva, correspondente à parcela da bacia que efetivamente contribui para cada travessia, desconsiderando porções com dissipação natural, infiltração e escoamento longitudinal ao longo da via.

Com base nesse critério, as vazões de projeto foram recalculadas, resultando em valores compatíveis com a capacidade hidráulica dos dispositivos adotados.

As travessias BC02 a BC06 foram dimensionadas com tubos de concreto Ø600 mm, atendendo às vazões de projeto obtidas, considerando ainda o auxílio do escoamento superficial complementar.

Para a travessia BC01, devido à sua maior área de contribuição, foi adotado bueiro duplo Ø1,20 m (MANTIDO EXISTENTE), atuando como dispositivo de controle hidráulico local.

D. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

1. Introdução

Os estudos geotécnicos foram devidamente realizados por meio da execução de sondagens ao longo do trecho, com espaçamento aproximado de 900 m entre os pontos investigados, utilizando retroescavadeira hidráulica, visando conferir maior agilidade à execução dos trabalhos, com coleta de amostras de solo destinadas à realização de ensaios e testes laboratoriais.

2. Objetivo e etapas do estudo

Os Estudos Geotécnicos da Rua Eduardo Generoso Pereira, compreendido entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá no Município de Araranguá/SC, tiveram os seguintes objetivos:

- a) Análise dos materiais existentes no local;
- b) Estudo de áreas de empréstimo ou bota-fora para volumes provenientes do projeto de terraplenagem;
- c) Estudo das características tecnológica dos materiais a serem empregados nas camadas do pavimento;
- d) Sondagem no local de interferência;
- e) Indicações básicas, relativas aos materiais de construção a serem extraídos/adquiridos fora dos limites do trecho projetado;

As principais peculiaridades do trecho e dos demais estudos realizados, de interesse a melhor compreensão do que segue, são referidas a seguir:

- Aproveitamento do traçado existente ocorre em sua totalidade da extensão dos trechos;
- Por necessidade e de forma a melhorar o fluxo do trânsito e segurança, foi previsto as interseções de acessos existentes de forma a deixar encaixes com a via principal pavimentados.
- Devido a adequação da interseção e por necessidade da drenagem, foi previsto a execução de tubulações e dispositivos de drenagem;
- Foi previsto a complementação de material para atender a cota de projetada.

1.1. Estudo do subleito

O atual estágio de implantação do trecho levou a realizar sondagens em profundidades variáveis.

Importa, de início, assinalar que os furos acima referidos e suas respectivas profundidades foram definidos em função de um processo de estudo preliminar do perfil longitudinal sucederam-se as investigações de sondagem e posteriores adequações, ao longo do desenvolvimento do projeto, beneficiadas pelos informes dos estudos geotécnicos e, igualmente, condicionadas pelas

demais peculiaridades atinentes a drenagem, a definição de obras-de-arte especiais, as interseções, compensação de volumes, etc.

Algumas peculiaridades convêm destacar:

Segmentos em corte: o eixo locado, da rodovia em projeto, situa-se, em sua maior extensão, sobre a diretriz da estrada existente. Em tais condições, o plano de sondagens também se adequou a esta peculiaridade, tendo permitido fixar as características do subleito, inclusive com a definição de rebaixamentos e, constatando os resultados das condições geotécnicas apresentadas nos ensaios em anexo.

3. ENSAIO DE SOLO

As amostras de solo provenientes das sondagens realizadas foram encaminhadas ao laboratório de solos, com a finalidade de realização dos seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento e sedimentação;
- Compactação - amostras não trabalhadas - energia normal;
- Índice de Suporte Califórnia - amostras não trabalhadas - energia normal;
- Teor de umidade natural;
- Expansão.

Quadro 4 - Resultados dos ensaios de solo

REGISTRO ENSAIOS DE SOLOS																					
Densidade Máxima	Humidade Ótima	I.S.C. (CBR)	Expansão	Energia	PENEIRAS POL. /mm										Ensaio Físicos				Classificação H.R.B.	MATERIAL/PROCEDÊNCIA	CAMADA
					1/2"	3/8"	4	10	16	30	40	60	100	200	LL	IP	EA	IG			
					12,7	9,5	4,76	2,00	1,20	0,600	0,420	0,250	0,150	0,075							
1,803	10,1	5,0	0,06	I	100,00	100,00	100,00	99,57	99,23	98,90	98,45	67,89	10,22	4,42	NP	NP	-	0,0	A3	AREIA MÉDIA	SUBLEITO
1,883	12,8	8,1	0,16	I	100,00	100,00	100,00	99,34	99,01	98,79	98,13	76,79	21,50	17,85	NP	NP	-	0,0	A2-4	AREIA MÉDIA	SUBLEITO
1,699	14,7	5,3	0,49	N	100,00	100,00	100,00	96,75	95,67	94,90	94,28	93,51	89,03	55,53	48,1	19,3	-	13,0	A7-6	AREIA ARGILOSA	SUBLEITO
1,465	25,6	8,7	0,55	N	100,00	100,00	99,53	99,40	98,89	98,37	97,98	97,33	96,42	89,41	48,5	22,5	-	16,0	A7-6	ARGILA ARENOSA	SUBLEITO
1,633	19,4	15,4	0,29	N	100,00	100,00	100,00	99,80	99,80	99,56	99,56	97,56	67,89	44,93	NP	NP	-	2,0	A4	AREIA ARGILOSA	SUBLEITO
1,786	15,5	13,0	0,63	N	100,00	100,00	100,00	99,91	99,91	99,91	99,31	86,69	65,60	53,81	51,1	22,4	-	12,0	A7-6	ARGILA ARENOSA	SUBLEITO
1,619	20,6	5,7	0,32	N	100,00	100,00	100,00	99,96	99,96	99,96	99,44	88,32	64,20	49,81	40,6	19,4	-	7,0	A7-6	ARGILA ARENOSA	SUBLEITO

Conforme análise dos resultados obtidos, o resultado do CBR para os cálculos da pavimentação foi considerado CBR = 7,7 %.

Os detalhamentos dos resultados dos ensaios demonstrados no quadro 4, encontram-se em anexo.

Para esses segmentos específicos, foi prevista a remoção do solo existente, seguida da substituição por camada de reforço com macadame (rachão), devidamente compactado, visando garantir o desempenho estrutural do pavimento.

Tais intervenções têm como objetivo assegurar a homogeneidade do suporte ao longo do trecho e evitar patologias precoces, como deformações permanentes e recalques diferenciais.

4. DESAPROPRIAÇÃO

No trecho em estudo não está prevista a realização de desapropriações para a implantação das melhorias. Ressalta-se, contudo, que caberá à Prefeitura Municipal a responsabilidade pela obtenção dos termos de anuência junto aos proprietários lindeiros, quando necessário, bem como pela articulação com a concessionária de energia elétrica para verificação da necessidade de remanejamento ou remoção de postes e demais interferências da rede existente.

PROJETOS

E. PROJETO GEOMÉTRICO

1. GENERALIDADES

A Rua Eduardo Generoso Pereira, no trecho compreendido entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá, no Município de Araranguá/SC, caracteriza-se como uma via vicinal, exercendo a função de ligação local entre áreas rurais e semirurais do município. O presente documento apresenta a análise técnica do projeto geométrico desenvolvido para esse trecho viário, com o objetivo de verificar sua adequação técnica, funcionalidade e conformidade com as normas vigentes, considerando aspectos que impactam diretamente a segurança e o desempenho da via. O projeto geométrico foi elaborado de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Araranguá, sendo devidamente compatibilizado com os elementos fornecidos pelos estudos topográficos, geotécnicos, hidrológicos e demais projetos correlatos.

2. METODOLOGIA

O Projeto Geométrico compatibilizou a via já existente seguindo as diretrizes da prefeitura municipal de Araranguá/SC em conformidade com seu Plano Diretor. As diretrizes e normas citadas anteriormente serviram para a elaboração do Projeto de Engenharia, seguindo as especificações vigentes no DNIT.

3. OBJETIVOS

O objetivo do projeto teve como fundamentação garantir o melhoramento do acesso, de forma eficiente e inclusivo para os moradores da comunidade local, por meio da implantação de um acesso asfáltico, visando melhorar a mobilidade, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável da região.

4. SITUAÇÃO EXISTENTE DA VIA

A pavimentação da via deve ser realizada ao longo de traçado já existente, respeitando as características consolidadas da malha viária local. Por se tratar de uma via com características predominantemente urbanas, adota-se velocidade diretriz de projeto entre 40 e 50 km/h, compatível com o uso do entorno, o volume de tráfego e a presença de pedestres, contribuindo para a melhoria da segurança viária e do conforto dos usuários. Ressalta-se que a via apresentam variações significativas de largura ao longo de suas extensões, condição que compromete a fluidez do tráfego e a circulação segura dos veículos, reforçando a necessidade de adequações geométricas associadas à implantação da pavimentação.

5. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto geométrico da Rua Eduardo Generoso Pereira foi desenvolvido pela Seplacon Engenharia com o propósito de melhorar a infraestrutura existente, adequando a via às exigências de tráfego e segurança, especialmente para veículos de carga que utilizam essa rota para escoamento de produtos agrícolas e industriais.

A rodovia em estudo desenvolve-se em região plana, sendo desenvolvido com parâmetros e premissas de forma a atender as necessidades do Município.

A rodovia em estudo desenvolve-se em zona ondulada, sendo classificada como rodovia local Classe IV.

O projeto Geométrico foi desenvolvido com parâmetros de forma a atender as necessidades do Município.

As soluções apresentadas adaptam-se, sempre que possível, à instrução emanada do manual do DNIT para o aproveitamento da estrada existente.

Em alguns segmentos foram procedidas retificações e melhorias de curvas.

Em anexo estão as plantas com detalhamentos referentes ao Projeto Geométrico aqui descrito.

6. ANÁLISE DO TRAÇADO

Adequação ao Terreno: O traçado proposto foi planejado para seguir as características topográficas do terreno, minimizando cortes e aterros. Essa abordagem favorece a preservação ambiental e reduz os custos de movimentação de terra.

Curvas Horizontais e Verticais: O projeto apresenta curvas horizontais e verticais compatíveis com a velocidade de projeto. O dimensionamento adequado das curvas garante segurança nas manobras e conforto aos usuários, especialmente em trechos sinuosos.

Em alguns segmentos foram procedidas retificações e melhorias de curvas com o incremento de superlargura e superelevação.

Em anexo estão as plantas com detalhamentos referentes ao Projeto Geométrico aqui descrito.

7. SEÇÃO TRANSVERSAL

Largura da Pista e Acostamentos: A largura da pista foi projetada para permitir a passagem segura de veículos em ambos os sentidos, com faixas de rolamento adequadas. Os acostamentos, com dimensões apropriadas, foram incluídos para garantir áreas de segurança e auxiliar em situações de emergência.

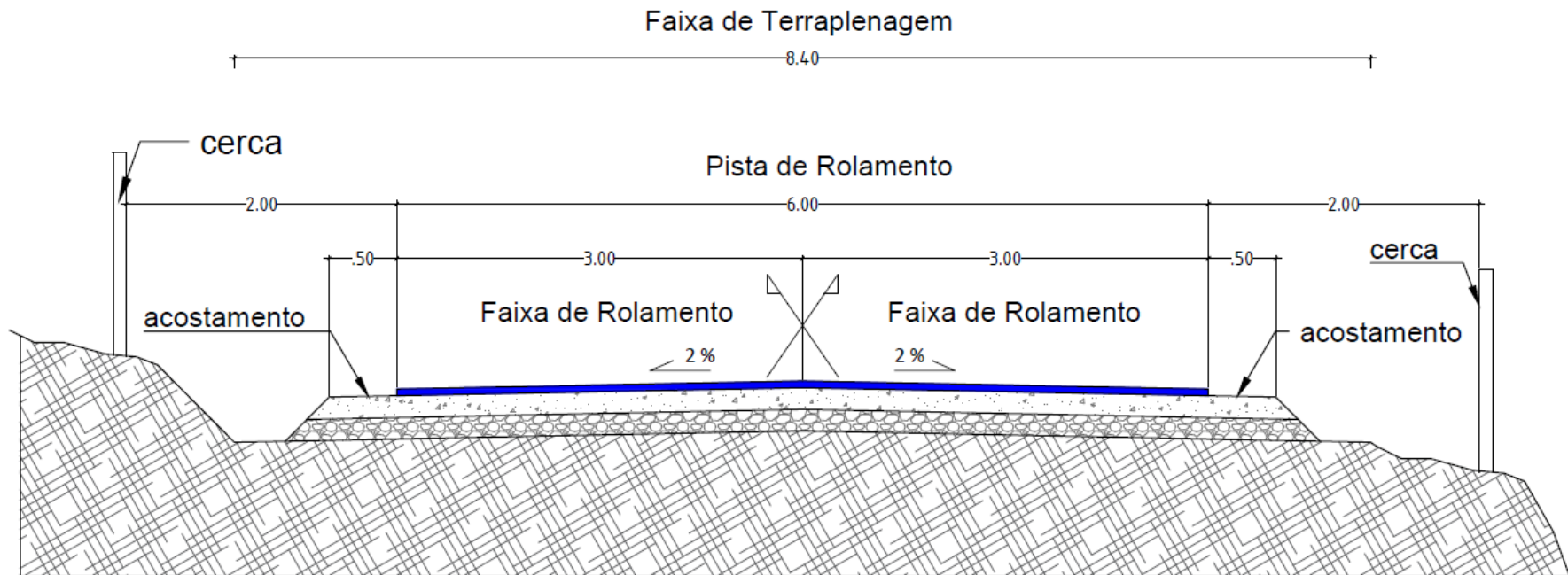
Sistema de Drenagem: O projeto contempla um sistema de drenagem eficiente, com a inclusão de bueiros, valetas e canaletas dimensionadas para evitar o acúmulo de água na pista e, conseqüentemente, prevenir problemas como aquaplanagem e degradação precoce do pavimento.

A largura de pista de rolamento a partir da interseção adotada foi de 6,00 metros (faixa de 3,00m cada), sendo ainda previsto acostamentos de 0,50 m para ambos os lados;





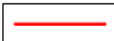
Para melhor entendimento foram elaboradas uma seção em tangente e outra em curva, conforme segue:

A singeleza da estrutura adotada dispensa maiores comentários, neste particular.

Imagem 9: Seção tipo de pavimentação em tangente



REALAÇÃO DE CONVENÇÕES

	CAMADA ASFÁLTICA EM CBUQ 4 CM
	BASE DE BRITA GRADUADA 16 CM
	SUB BASE DE MACADAME 16 CM
	SUBLEITO
	GREIDE PROJETADO

8. SUPERELEVAÇÃO E SUPERLARGURA

Os critérios de superelevação e superlargura atendem as exigências da Classe da rodovia, ou seja, 40 quilômetros por hora.

A superelevação tem como ponto de rotação o eixo do pavimento da pista, considerando a largura da faixa de tráfego no caso 3,00 metros.

A superelevação máxima do projeto foi de 6,00%.

A superlargura nas curvas horizontais respeita as especificações normativas, isto é 50% para cada lado

A superelevação tem como ponto de rotação o eixo do pavimento da pista, considerando a largura da faixa de tráfego.

9. DESAPROPRIAÇÃO

No trecho em estudo não será necessário realizar desapropriação, sendo utilizando o leito estradal existente fazendo as conformações necessárias nos bordos laterais.

F. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

1. GENERALIDADES

A otimização do greide de terraplenagem com vista ao equilíbrio do movimento de terras foi orientada pelos resultados dos estudos geotécnicos.

Buscou-se a compensação dos volumes de corte e aterro. Porém, em alguns locais, lançou-se mão de alargamentos de corte, sempre que possível integrados com o projeto de drenagem.

Na distribuição de terras foi considerado que na camada superior dos aterros, em sua camada final. Nos últimos 60 centímetros abaixo da terraplenagem, o material utilizado será unicamente aquele com ISC maior ou igual a 8,00%.

2. SEÇÃO TRANSVERSAL TIPO

A declividade transversal em tangente é de 2% para cada lado do eixo.

Nestas condições, conforme constado no local, adotou-se a orientação de usar inclinações de talude, mesmo para aqueles de pequena altura, correspondente a 1:1 (vertical/horizontal).

Quadro 5: Correlação de seção tipo e inclinação dos taludes

PISTA DE ROLAMENTO			
Condições	Plataforma		Inclinação dos taludes (V/H)
	Tangente (m)	Curva (m)	
CORTE EM SOLO	8,40	8,40 + SL*	1:1
CORTE EM ROCHA	8,40	8,40 + SL*	2:1
ATERRO	8,40	8,40+ SL*	1:1,5

SL*: Superlargura

Fonte: Autoria própria

Esta providência, inclusive, vem a facilitar a proteção por gramíneas em suas faces, tanto usando revestimento com leiva como pelo emprego de sementeira caso seja necessário.

3. CÁLCULO DE VOLUME

3.2. Cálculos Geométricos

O cálculo dos volumes, a partir das medições de áreas (corte e aterro) realizados nas seções transversais, seguiu a metodologia tradicional.

A partir destes elementos medidos e tendo como base um estaqueamento de 20 metros em 20 metros, foi determinado o volume para uma certa estaca.

Para efeitos de conhecimento, o projeto planimétrico foi desenvolvido com o auxílio do software AutoCad Civil 3D, o qual temos o modelo tridimensional do terreno com as curvas de nível associado às seções transversais tipo das vias, bem como a projeção dos taludes de corte e aterro.

3.3. Volume referente à limpeza do terreno

Com a inspeção do subleito foi determinada a espessura de cama orgânica de 20 centímetros, devendo ser removida nos cortes e aterros.

Nos casos dos cortes e aterros, cujos *off-set's* de projeto ultrapassam os *off-set's* existentes foram calculadas as áreas de limpeza com a espessura de 20 centímetros para o cálculo dos volumes a serem descontados dos volumes dos cortes respectivos, e acrescidos nos volumes de bota-fora.

4. ORIGEM-DESTINO DO MATERIAL

A distribuição da terraplenagem será otimizada na execução de forma a proporcionar melhor agilidade e controle dos materiais necessários para cada local de corte/aterro.

5. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes que não foram objetos de rebaixamento e nos aterros de altura inferior a 0,20 metros.

Em ambos os casos, o material do subleito será escarificado até 0,20 metros de profundidades em relação ao greide de terraplenagem, é colocado material adicional sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado.

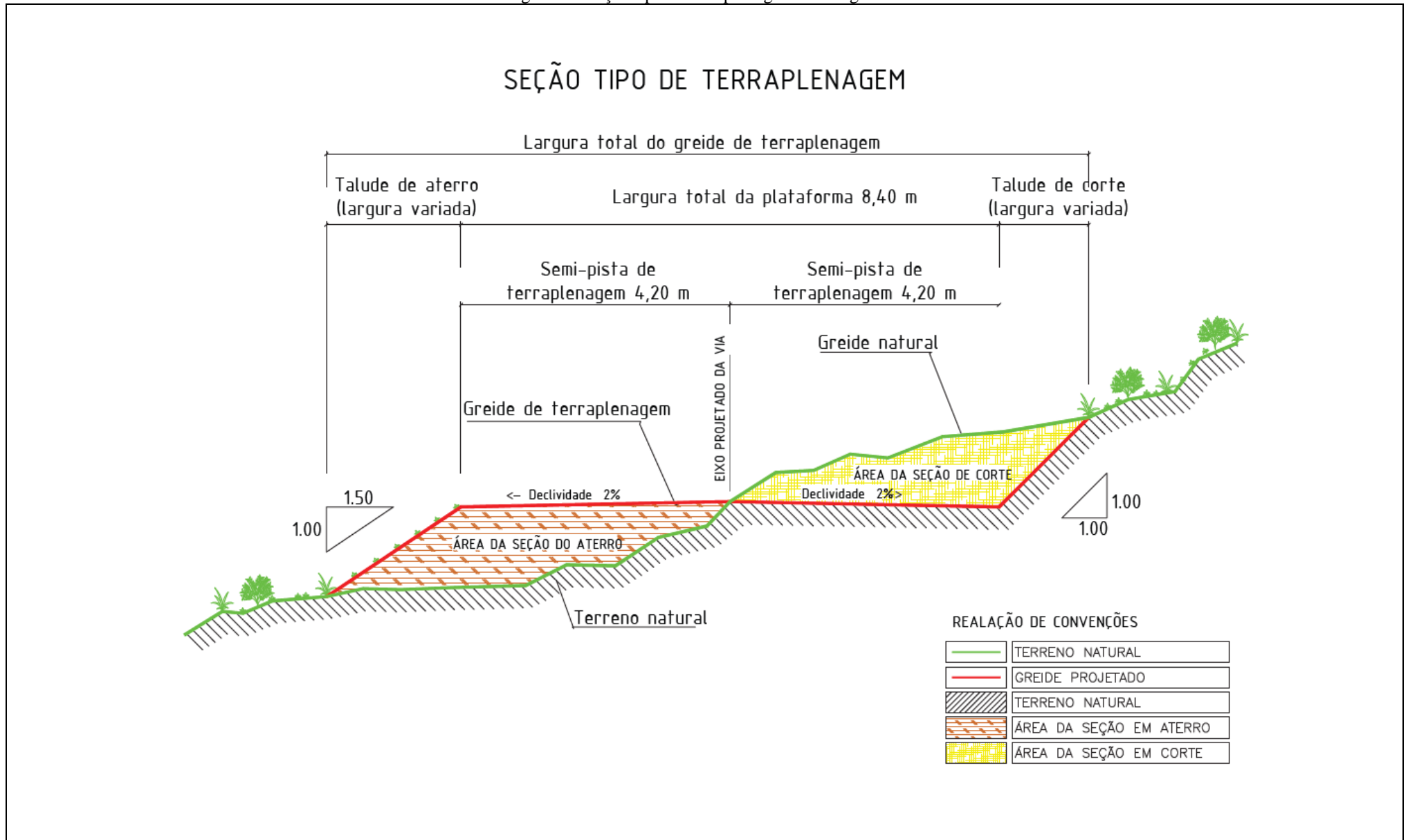
O material adicional efetivamente incorporado foi orçado em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados em planilha.

6. SEÇÃO TIPO DE TERRAPLENAGEM

Para melhor entendimento foram elaboradas uma seção em tangente e outra em curva, conforme segue:

A singeleza da estrutura adotada dispensa maiores comentários, neste particular.

Imagem 10: Seção tipo de terraplenagem em tangente



Fonte: Autoria própria

G. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo definir a tipologia de estrutura de pavimento mais adequada sob os aspectos técnico e econômico, bem como estabelecer o dimensionamento da estrutura do pavimento a ser adotada na pavimentação das vias contempladas neste estudo.

2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO TRECHO

O projeto de pavimentação abrange o trecho da Rua Eduardo Generoso Pereira, entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá, localizado em zona urbana consolidada do município de Araranguá/SC. Trata-se de via de circulação local, com predominância de tráfego de baixa intensidade, composta majoritariamente por veículos leves residentes, trânsito de acesso interno ao bairro e circulação intermitente de serviços essenciais (coleta de resíduos, entregas e atendimento público).

O trecho apresenta perfil topográfico plano, inserido em área de planície fluvial próxima ao baixo curso do Rio Araranguá, com declividades suaves e solo predominantemente arenoso, o que favorece a drenagem superficial após adequada conformação da pista.

3. CRITÉRIOS PARA PAVIMENTAÇÃO

Crítérios de Dimensionamento:

Método DNIT (DNER 1981)

CBR mínimo 7,7%

CBR < 7% - substituição/troca de solo por solo da região com maior capacidade de suporte

VMD \leq 200 vpd

10% Veículos comerciais, ou seja, limite de 20 veículos comerciais por dia.

Número N \leq 1,02 x 10⁵

4. CAMADA FINAL E CÁLCULO DO CBR DE PROJETO

Critérios de Dimensionamento:

Conforme análise dos resultados obtidos, o resultado do CBR para os cálculos da pavimentação foi considerado $CBR = 7,7 \%$.

Os detalhes dos resultados dos ensaios demonstrados no quadro 4, encontram-se em anexo.

5. DIMENSIONAMENTO DOS PAVIMENTOS

Considerando a definição prévia da PMA quanto ao revestimento e a disponibilidade de material na região e o tráfego previsto na rodovia, propõe-se as seguintes alternativas de pavimento:

- Pavimento flexível: camada em revestimento de concreto asfáltico, camadas granulares embase de brita graduada e sub-base de macadame.

Serão seguidas as premissas do DNIT (IPR 667-1991 - Método de projeto de pavimentos flexíveis) no dimensionamento dos pavimentos de concreto asfáltico, conforme apresentado a seguir.

6. FATOR CLIMÁTICO REGIONAL (FR)

O coeficiente fator climático regional (Fr), que objetiva levar em conta as variáveis de umidade dos materiais do pavimento durante as várias estações do ano (o que se traduz pela variação de capacidade de suporte dos materiais). Esse fator tem variação de 0,2 até 5, sendo adotado 1,00 para este estudo.

7. COEFICIENTE DE EQUIVALÊNCIA ESTRUTURAL (K)

São recomendados pelo já referido manual do projeto do DNER e aqui adotados, os seguintes coeficientes estruturais (K) apresentados na Tabela a seguir para os diferentes materiais indicados para constituírem a estrutura do pavimento.

Quadro 6 - Coeficientes de equivalência

Tipo	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto asfáltico usinado à quente CAUQ	2,0
Base ou revestimento pré-misturado à quente de graduação densa	1,7
Base ou revestimento pré-misturado a frio de graduação densa	1,4
Brita graduada (base)	1,0
Material Granular (sub-base ou subleito)	1,0

Foi adotada genericamente, para a designação dos coeficientes estruturais, a simbologia consagrada pelo uso do DNER.

- K_r = Coeficiente estrutural do revestimento asfáltico;
- K_b = Coeficiente estrutural da base;
- K_s = Coeficiente estrutural da sub-base;
- K_{ref} = Coeficiente estrutural do reforço.

8. ESPESSURA DA BASE (B) E SUB-BASE (H20)

A camada de base será construída em Brita Graduada, apresentando K_b de 1,0 e CBR mínimo de 80%. Este método supõe que há sempre uma drenagem superficial adequada e que o lençol d'água subterrâneo foi rebaixado menos 1,5 m em relação ao greide de regularização.

O dimensionamento da camada de base é realizado pela fórmula abaixo:

$$R \times K_r + B \times K_b \geq H_{20} \times K_s$$

A camada de sub-base em casos necessários será construída em Macadame Seco, apresentando K_{20} de 1,0, ou outro material que apresente CBR mínimo de 20%.

O dimensionamento da camada de sub-base é realizado segundo a fórmula abaixo:

$$R \times K_r + B \times K_b + H_{20} \times K_s \geq H_t \times K_t$$

Conforme o método, o valor mínimo de espessuras de camadas granulares (base e sub-base, por exemplo), é de 15 cm. Os parâmetros H_{20} e H_t são encontrados no ábaco de dimensionamento apresentado pelo autor, que se resumem na seguinte fórmula.

$$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

9. DIMENSIONAMENTO DOS PAVIMENTOS

Serão apresentados, a seguir, o dimensionamento dos pavimentos em concreto asfáltico da via apresentada.

- Espessura de revestimento com 4,0 (quatro) cm;
- K_r = Coeficiente estrutural do revestimento asfáltico = 2,0;
- K_b = Coeficiente estrutural da base = 1,0;
- K_s = Coeficiente estrutural da sub-base = 1,0;

10. CBR DO PROJETO

O CBR de projeto (CBR_p) foi obtido conforme a metodologia e sendo apresentado o seguinte valor.

$$CBR = 7,70\%$$

11. ESPESSURA DA CAMADA DE BASE (B)

O dimensionamento da camada de base foi realizado pela fórmula abaixo:

$$R \times K_r + B \times K_b \geq H_{20} \times K_s$$

$$4,0 \times 2,0 + B \times 1,0 \geq 22,58 \times K_s$$

$$B \geq 14,58 \text{ cm}$$

Conforme o cálculo, foi adotado = 16 cm, valor superior ou igual ao mínimo segundo o método.

12. ESPESSURA DA CAMADA DE SUB-BASE (B)

O dimensionamento da camada de sub-base foi realizado pela fórmula abaixo:

$$R \times K_r + B \times K_b + H_{20} \times K_s \geq H_t \times K_t$$

$$4,0 \times 2,0 + 16 \times 1,0 + H_{20} \times 1,0 \geq 39,95 \times K_s$$

$$H_{20} \geq 15,95 \text{ cm}$$

Conforme o cálculo, foi adotado = 16 cm, valor superior ou igual ao mínimo segundo o método.

13. ESTRUTURA DO PAVIMENTO PROJETADO.

Camada	Material	CBR mínimo (%)	Espessura (cm)
Revestimento (R)	Concreto Betuminoso Usinado a Quente - CBUQ	-	4
Base (B)	Brita graduada	80	16
Sub-base (H20)	Macadame Seco	20	16
Total	-	-	36

14. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DE PAVIMENTO PREVISTA

O dimensionamento adotado para o pavimento visa atender às condições locais de solo, declividade, tipo de tráfego e necessidade de durabilidade. Propõe-se a seguinte estrutura típica:

14.1. Descrição da Estrutura de Pavimento Prevista

Será executada uma camada de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura de 4 cm, atendendo às especificações do DNIT e ABNT.

Função: camada de acabamento e impermeabilização, responsável pela aderência e conforto ao rolamento.

Benefícios: boa resistência ao desgaste, superfície uniforme, redução de infiltração e adequada vida útil para vias locais.

14.2. Base – Brita Graduada (BGTC ou BGS) – 16 cm

A base será constituída por Brita Graduada, com espessura compactada de 16 cm, executada com graduação adequada para obtenção de elevada capacidade de suporte.

Função: distribuir cargas, garantir suporte estrutural e assegurar aderência à camada asfáltica.

Justificativa: o uso de BGS é adequado a vias com tráfego leve a moderado, proporcionando resistência e durabilidade sem aumento excessivo de custos.

14.3. Sub-base – Macadame Hidráulico – 16 cm

A sub-base será executada em macadame com espessura de 16 cm, devidamente compactado.

Função: regularização estrutural, apoio à base, drenagem interna e transição entre solo natural e base.

O macadame é especialmente indicado para áreas de solos arenosos e de planície fluvial, como o presente trecho, oferecendo boa capacidade drenante e suporte mecânico.

15. PREPARAÇÃO DO SUBLEITO

O subleito será regularizado, escarificado e compactado até atingir o Índice de Suporte Califórnia (CBR) mínimo exigido pelas normas aplicáveis a vias urbanas locais. Caso sejam detectadas áreas com solo de baixa capacidade de suporte ou presença de umidade excessiva, serão executadas substituições pontuais com material granular adequado.

16. DRENAGEM SUPERFICIAL E DIRECIONAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Considerando que o trecho situa-se em área plana e próxima ao rio, a conformação da pista será executada de modo a garantir:

- Escoamento lateral adequado;
- Prevenção de acúmulos de água na superfície da pavimentação;
- Proteção contra infiltração e bombeamento do subleito.

A drenagem superficial é elemento essencial para assegurar longevidade à estrutura do pavimento, minimizando o risco de patologias como trincamentos, exsudação e perda de agregados.

17. JUSTIFICATIVA TÉCNICA DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

A estrutura proposta — CBUQ 4 cm + Base 16 cm + Sub-base 16 cm — é amplamente utilizada em vias locais urbanas, sendo adequada para:

- tráfego leve a moderado,
- condições geotécnicas típicas de planície de baixa declividade,
- solo com características predominantemente arenosas,
- necessidade de custo equilibrado e boa durabilidade.

A solução assegura:

- boa capacidade estrutural;
- adequado desempenho mecânico;
- resistência a variações climáticas;
- economia e facilidade de execução;
- baixo custo de manutenção futura.

18. CONCLUSÃO

O Projeto de Pavimentação Asfáltica previsto para o trecho especificado da Rua Eduardo Generoso Pereira é tecnicamente viável, adequado às características geotécnicas e hidrológicas locais e compatível com a finalidade viária. A justificativa para a não realização de contagem de tráfego é plenamente sustentada pela função local da via e pela adoção de uma estrutura de pavimento conservadora e eficiente.

A execução da proposta proporcionará melhoria significativa nas condições de circulação, segurança, salubridade e integração urbana do bairro, garantindo durabilidade ao pavimento e atendendo às necessidades da população local.

H. PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL

1. INTRODUÇÃO

O Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes consiste na definição e posicionamento dos dispositivos responsáveis pela captação e condução a deságue seguro das águas que, de uma forma ou de outra, possam atingir o corpo da estrada projetada, causando danos á sua estrutura. As obras de drenagem projetadas consistem principalmente em dar destinação das águas pluviais.

Todos os dispositivos de drenagem projetados deverão seguir conforme especificações no Álbum de Projetos-Tipo De Dispositivos de Drenagem do DNIT (2018) - 5ª Edição.

2. PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

As determinações das obras de arte corrente foram desenvolvidas e sendo apresentadas no Projeto de Drenagem, sendo apresentada as localizações dos bueiros de concreto tubulares, galerias e dos dispositivos auxiliares na captação e condução e deságue seguro das águas oriundas das bacias interceptadas pelo corpo da rodovia.

Os tubos projetados, para a execução dos bueiros tubulares são de concreto armado, classe PA2, e as aduelas para a execução das galerias são de concreto pré-moldadas.

3. ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS

Para execução dos serviços de drenagem e Obra de Arte corrente deverão ser obedecidas as Especificações discriminadas conforme manual de drenagem, no entanto, é importante salientar que, além dos equipamentos previstos nas referidas especificações, deverá ser utilizada a Escavadeira Hidráulica sobre esteira.

3.1. Quantitativos

Os quantitativos do Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes são apresentados em tabela em anexo.

I. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários da Rua Eduardo Generoso Pereira, entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá, localizado no município de Araranguá/SC, de forma a tornar segura e eficiente.

2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

2.2. Generalidades

O presente projeto foi elaborado com o emprego de sinais de regulamentação, advertência, indicação, serviços auxiliares, educativas e dispositivos auxiliares (delineadores e marcadores perigo).

As dimensões das placas foram fixadas em função do número de caracteres contidos, para atender a velocidade diretriz da via.

As dimensões das placas utilizadas no projeto estão descritas juntamente com a nota de serviço em anexo. A sinalização vertical abrange os dispositivos implantados lateralmente a rodovia.

Face aos baixos custos na execução da sinalização rodoviária, comparados ao custo total da obra e por ser a mesma de vital importância, uma vez que a segurança do usuário na rodovia está absolutamente vinculada a uma sinalização de boa qualidade, recomenda-se os equipamentos a seguir descritos.

A refletorização dos elementos indicativos das placas será feita mediante a aplicação de fitas de alta capacidade de reflexão, de características próprias e particulares. Estas películas dotadas de esferas submersas em resina plástica transparente, com superfície lisa possuem eficiência mesmo sob chuva, e ostentam coloração invariável do sinal tanto de dia como anoite.

3. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

3.2. Generalidades

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se as cores branco-neve para as linhas de borda, setas e escritas, e amarelo-âmbar para as linhas de eixo.

Todas as marcas devem ser refletivas, apresentando ampla visibilidade diurna e noturna.

Serão brancas as linhas contínuas de borda de pista, as de parada obrigatória nos acessos e junto as obstruções.

Para minimizar os riscos do usuário durante as obras de pavimentação da rodovia indicasse a pintura provisória no eixo da pista com tinta a base de borracha clorada ou, ainda, alquídica, que possui durabilidade prevista de um ano. Essa pintura poderá ser feita manualmente e com linhas amarelas de 6,00 m e espaçamento igualmente de 6,00 m.

Indicou-se pintura com tinta a base de resinas acrílicas aplicadas a frio por spray (2 anos) para a sinalização horizontal definitiva.

Prevê-se ainda, a implantação de tachas refletivas no bordo da pista (bidirecionais com refletivos brancos/vermelho) e, implantação de tachões em alguns segmentos do eixo da pista (bidirecional com refletivos amarelos em ambos os lados).

4. QUANTITATIVOS

Os quantitativos do Projeto de Sinalização são apresentados em tabela e nota de serviço em anexo.

ESPECIFICAÇÕES

J. MEMORIAL DESCRITIVO

INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo visa estabelecer normas, especificações técnicas e fixar as condições gerais e métodos construtivos que deverão reger a execução dos serviços de melhorias na infraestrutura elaboradas em projeto, estabelecendo as condições e diretrizes necessárias para a execução da obra da Rua Eduardo Generoso Pereira, entre a Rua Judite Maria N. Rodrigues e o Rio Araranguá, localizado no município de Araranguá/SC.

Localizado nas seguintes coordenadas.

Coordenada:

- COORDENADA INICIAL: Lat. 28°58'4.12"S Long. 49°32'0.01"O
- COORDENADA FINAL: Lat. 28°56'12.36"S Log. 49°34'15.96"O
- EXTENSÃO: 5.992,00 m;
- LARGURA DA PISTA EM TANGENTE: 6,00 m;
- ACOSTAMENTO: 0,50 m (para cada lado)
- ÁREA (PISTA+ACOSTAMENTO): 42.770,00 m² (incluso intersecção).

1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

1.1. Generalidades

Ficará a cargo da CONTRATADA a administração dos serviços, com emprego de profissionais habilitados, tais como: engenheiros, topógrafos, encarregados, apontadores, almoxarifes e auxiliares (pedreiros, serventes, etc.), com seus respectivos encargos sociais, equipamentos de segurança, uniformes e ferramentas. Estes custos, quando não expressos na planilha de orçamento, serão incluídos no custo unitário dos serviços.

Todo o material de consumo e ferramentas necessárias às demolições/remoção e a execução da obra é de responsabilidade da CONTRATADA.

A empresa deve manter na obra, um ininterrupto serviço de sinalização nos locais de interferência para evitar possíveis acidentes durante a execução dos trabalhos, até o seu recebimento.

A empresa deverá providenciar o diário de obra o qual será mantido a disposição da fiscalização para possíveis apontamentos e anotações que vier ser necessário.

1.2. Sinalização de obra

Todos os serviços de sinalização temporária de obra deverão seguir as normas e regulamentações vigentes, sendo realizado a implantação em local de fácil visibilidade, devendo ainda realizar:

- Inspeções periódicas para verificar a integridade e visibilidade das sinalizações, com substituição imediata de elementos danificados ou desgastados;
- Fazer o monitoramento para garantir a eficácia da sinalização e realizar ajustes conforme necessário.

2. SERVIÇOS INICIAIS

2.2. Placa da obra

Antes do início da obra propriamente dito, deverá ser fixada duas placas de identificação da obra, uma no início do trecho e a outro no final, sendo a mesma em chapa galvanizada nº 22, adesivada, com dimensões de 2,40 metros de largura por 1,20 metros de altura, fixada em postes de madeira, seguindo o modelo e dados fornecidos pela fiscalização.

A placa será fixada em local de fácil visualização, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltado para a via que favoreça a melhor visualização desta, e deverá ser mantida em bom estado de conservação inclusive quanto a integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-a ou recuperando-a quando verificado o seu desgaste ou sua precariedade.

2.3. Mobilização e desmobilização da obra

A contratada deverá tomar todas as providências necessárias à sua mobilização, imediatamente após a assinatura do contrato e ordem de início dos serviços, de modo que fique claramente demonstrado o cumprimento real das datas de início efetivo dos serviços, de conformidade com o cronograma apresentado na proposta.

A mobilização compreende o efetivo deslocamento e instalação no local onde deverão ser realizados os serviços, de todo o pessoal técnico e de apoio, materiais e equipamentos necessários à execução dos mesmos.

A desmobilização compreende a retirada de todo o efetivo do local, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa.

2.4. Serviços topográficos

O serviço de topografia consiste em realizar o acompanhamento durante todas as etapas de execução da obra, devendo fazer os levantamentos e marcações necessárias para atender as diretrizes estabelecidas em projeto, como áreas, volumes, espessuras, cotas, etc. Para o trabalho será necessário o uso da Estação Total ou equipamento equivalente precisão, como o RTK (Real Time Kinematic) onde baseia-se na transmissão instantânea de dados de correções dos sinais de satélites, do(s) receptor(es) instalado(s) no(s) vértice(s) de referência ao(s) receptor(es) que percorre(m) os vértices de interesse sendo indispensável para atender os trabalhos previstos em projeto.

2.5. Limpeza da Camada Vegetal

Consiste na remoção de toda a vegetação existente na área a ser terraplenada, incluindo árvores, arbustos, grama e detritos superficiais.

Para a execução dos serviços será realizado com a utilização de máquinas pesadas como retroescavadeiras, tratores e motosserras para remoção da vegetação.

Os resíduos vegetais deverão ser transportados e descartados em local a serem definido juntamente com a fiscalização da obra.

3. TERRAPLENAGEM

3.2. Generalidades

Consiste na etapa de preparação do terreno, envolvendo os trabalhos de transporte e retirada de materiais indesejados, escavações, aterro, e nivelamento do solo para atender as cotas e especificações técnicas para a execução de serviços de terraplenagem em uma área previamente definida.

Os materiais oriundos dos cortes deverão ser transportados para locais pré-definidos, de forma que não venham causar transtornos provisórios ou definitivos a obra.

Serão empregados equipamentos como: escavadeiras hidráulicas e transportadores diversos. A operação incluirá, complementarmente, a utilização de tratores e moto niveladoras, para

escarificação, escavação de material, carga, transporte, espalhamento com trator de esteiras, execução de aterros com compactação e remoção de solos moles caso necessário.

3.3. Objetivo

O objetivo dessa especificação é garantir que todas as etapas do serviço de terraplenagem sejam realizadas conforme os padrões técnicos exigidos, assegurando a qualidade e durabilidade da obra.

3.4. Serviços a Serem Executados

3.4.1. Escavação de 1ª Categoria

É a realizada a escavação de materiais de fácil manuseio, como solos argilosos e arenosos, com a utilização de escavadeiras hidráulicas, pás carregadeiras ou retroescavadeiras, podendo variar a profundidade de corte, a depender das premissas estabelecidas em projeto executivo de terraplenagem.

O material escavado será transportado para bota-fora ou utilizado para aterro, conforme especificado e necessidade.

3.4.2. Escavação de material de baixa capacidade de suporte

Consiste na escavação, remoção e adequada destinação de solos ou materiais considerados inadequados para suporte de cargas, tais como solos orgânicos, turfas, argilas moles, materiais saturados ou quaisquer outros que apresentem baixa capacidade de suporte e/ou elevada compressibilidade.

A identificação desses materiais será realizada por inspeção visual, ensaios de campo e/ou orientação da fiscalização. A escavação deverá atingir a profundidade necessária até que se encontre material com condições adequadas de suporte, conforme critérios de projeto ou determinação da fiscalização.

O material escavado deverá ser removido e transportado para local apropriado, previamente aprovado, não sendo permitido seu reaproveitamento em camadas estruturais. Após a remoção, o local deverá ser recomposto com material selecionado, devidamente compactado, atendendo às especificações de projeto quanto à capacidade de suporte e grau de compactação.

Os serviços deverão incluir todas as operações necessárias, tais como escavação, carga, transporte, descarga e regularização do fundo da cava, bem como eventuais medidas de estabilização provisória, drenagem ou esgotamento, quando necessário.

3.4.3. Carga e Transporte de Material

Os materiais escavados serão transportados em caminhões basculantes e destinados para local de disposição final ou reutilização.

Para o carregamento serão utilizadas pás carregadeiras ou escavadeiras hidráulicas e caminhões basculantes para transporte.

A distância será conforme especificado no projeto e considerando o plano de transporte e logística da obra.

3.4.4. Espalhamento com Trator de Esteiras

Pra o espalhamento do material em bota-fora está previsto a utilização de tratores de esteiras, com o propósito de nivelar e espalhar o material de forma uniforme, evitando acúmulo e formação de pontos críticos.

Quanto a espessura da camada será conforme o plano de trabalho a ser definido em conjunto a fiscalização.

3.4.5. Execução de Aterros Compactados

Para a execução dos aterros com o material escavado, serão executados em camadas sucessivas com materiais provenientes de corte, empréstimos ou jazidas, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Com o emprego de compactadores vibratórios e rolos compactadores serão utilizados de forma a garantir a densidade adequada, sendo que as camadas de aterro deverão ser compactadas em espessuras de no máximo 30 cm.

Está previsto o controle de compactação com ensaios, sendo realizados para assegurar a conformidade com as especificações técnicas.

Após a locação, marcação e nivelamento da topografia, as operações de aterro compreendem: escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração se necessário e compactação dos materiais, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

A indicação dos materiais de jazida é de responsabilidade da empresa executora da obra, assim como a devida Licença de Permissão para Extração e Licença Ambiental.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, pé-de-carneiro estáticos e vibratórios, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

Deverá ser realizado pela contratada ensaios de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado. Caso seja granulometria grande deverá ser feito teste de carga atendendo CBR (ISC) superior a 7 %.

3.4.5. Camada de Reforço com Rachão em Locais de Baixa Capacidade de Suporte

Após a escavação e remoção dos materiais de baixa capacidade de suporte, será executada camada de reforço com rachão, destinada a melhorar as condições de suporte do subleito e garantir a adequada distribuição de cargas.

O rachão deverá ser constituído por material pétreo de granulometria graúda, isento de materiais finos, orgânicos ou contaminantes, com dimensões compatíveis com a finalidade estrutural da camada. A aplicação será realizada diretamente sobre o fundo da cava devidamente regularizado.

O material deverá ser espalhado de forma uniforme, formando camada com espessura de 30 cm ou determinação da fiscalização, sendo posteriormente acomodado e travado por meio de processo mecânico adequado, podendo ser utilizado material de preenchimento (brita graduada ou pó de pedra) para preenchimento dos vazios, quando necessário, visando garantir maior estabilidade da estrutura.

A compactação será executada com equipamentos apropriados, até que se obtenha um arranjo estável e resistente, assegurando a melhoria da capacidade de suporte do subleito. Em casos específicos, poderá ser necessária a execução em camadas sucessivas, conforme as condições do terreno e orientação da fiscalização.

Os serviços compreendem o fornecimento, carga, transporte, descarga, espalhamento, regularização e acomodação do material, bem como todas as operações necessárias para a perfeita execução da camada de reforço.

3.5. COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100% P.N.

A compactação do aterro deve atingir índice de 100% P.N.

A compactação dos materiais de empréstimo deve ser em camadas igual e não superior a 20 cm, e ao final o greide deve estar nivelado pelas cotas previstas em projeto.

Na compactação dos aterros com argilas serão executados com o auxílio de rolo pé-de-carneiro vibratório, trator agrícola com grade de disco, caminhões pipa, motoniveladora, etc.

Deverá ser realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja de granulometria grande deverá ser feito teste de carga.

3.6. REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com a terraplenagem concluída e é, a operação destinada a conformar o leito, quando necessário, transversal e longitudinalmente.

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores; grade de discos, etc.

Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

4. DRENAGEM PLUVIAL

4.1. Generalidades

A execução de drenagem se dá em função da necessidade de dar destino da água pluvial, evitando infiltrações na pavimentação e a redução do tempo da vida útil.

As atividades contempladas incluem escavação de vala em solo de 1ª categoria, retirada de material após escavação, carga e transporte do material, assentamento de tubos de concreto armado, caixas coletoras e alas, sendo necessário a execução conforme prevista em projeto de drenagem.

4.1.1. Escavação de Vala em Solo de 1ª Categoria

A escavação de valas em materiais de fácil manuseio, como solos argilosos e arenosos com a utilização de retroescavadeiras e escavadeiras hidráulicas.

As dimensões das valas serão de acordo estabelecidas em projeto executivo e definição em memória de cálculo.

O material escavado será temporariamente armazenado ao lado da vala para posterior utilização ou transporte para destino final.

4.1.2. Regularização e compactação do fundo da vala

Quando a escavação em terreno de boa qualidade estiver atingida a cota necessária para as tubulações de drenagem, será feita a regularização e a limpeza do fundo da vala.

Essa operação só poderá ser executada com a vala seca ou com a água do lençol freático totalmente deslocada para drenos laterais.

4.1.3. Lastro de brita

Será executado um lastro de brita nº 2 com 10 cm de espessura, devendo ser apiloado até boa arrumação das pedras sem prejuízo da declividade da tubulação.

4.1.4. Transporte de brita

O transporte da brita necessária para as valas de drenagem pluvial, será feita por caminhões basculantes, proveniente de pedreira e depositado de maneira a não interferir os outros trabalhos previstos ou o trânsito local.

4.1.5. Tubulação pluvial

A rede de drenagem pluvial será executada em tubos de concreto armado nos diâmetros indicados conforme locais previstos em projeto. A profundidade e largura das valas de escavações deverão seguir conforme orientação e especificação da NBR 12.266/92. A tubulação será armada, não sendo admitido em hipótese alguma tubulação simples.

- Especificações: Conforme norma ABNT NBR 8890;
- Dimensões: Diâmetro e comprimento dos tubos conforme projeto executivo.

4.1.6. Assentamento da Tubulação pluvial

A operação de colocação dos tubos após a execução do lastro de brita se dará pela seguinte forma:

- a) Instalação de tubos, conectando-se às bocas de lobo ou ala;
- b) Rejuntamento dos tubos com argamassa cimento-areia, traço 1:4;
- c) Execução do reaterro com o próprio material escavado da vala;
- d) O reaterro deve ser compactado com compactador mecânico em camadas de modo que haja o completo envolvimento do tubo e a compactação seja completa;

A drenagem será medida em metros lineares.

4.1.7. Reaterro de valas

Será realizado o reaterro com o próprio material escavado com apiloamento em camadas de 20 centímetros, por qualquer processo manual ou mecânico, por vias seca ou úmida, desde que

seja o material de boa qualidade e eficiente para perfeita compactação de aterro aos lados e sobre a tubulação construída.

4.1.8. Boca de bueiro

São dispositivos de drenagem com a finalidade de captar as águas superficiais aos bueiros tubulares de concreto e direcioná-las de forma a evitar o processo de erosão juntamente ao tubo. Os locais de execução são demonstrados no projeto de drenagem.

Serão executadas conforme especificação pelo IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Será vedada a utilização de areia grossa quando perceber-se a presença de materiais siltosos e/ou argilosos.

O serviço compreende em:

- a) Escavação com retroescavadeira em local definido em projeto;
- b) Lastro de brita.

4.1.9. Caixa coletora

Caixas coletoras são dispositivos a serem executados com o objetivo de captar as águas pluviais e conduzi-las a rede condutora.

Serão executadas conforme especificação pelo IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Será vedada a utilização de areia grossa quando perceber-se a presença de materiais siltosos e/ou argilosos.

4.1.10. Recomendações

As valas que receberão as tubulações serão escavadas segundo a linha demarcada no projeto aprovado, sendo respeitadas todas as cotas e alinhamentos indicados, sendo para isso empregado o uso da topografia.

O assento da tubulação será executado no sentido de montante para jusante, com as bolsas voltadas para o ponto mais alto, sendo seguido conforme norma.

Os tubos de concreto de seção circular para águas pluviais deverão seguir os requisitos e métodos de ensaios conforme norma NBR 8890/2007.

O projeto será executado de acordo com os detalhamentos, onde estas especificações contidas no manual do IPR – 736: Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem, onde estas forem omissas, serão observadas as regras da boa técnica de construção e de comum acordo com a fiscalização da obra.

Deverá ser considerado todo e qualquer serviço necessário para retirada ou desvio de águas do local da construção, seja por esgotamento mediante bombas, calhas e tubulações, bem como, a remoção do material escavado.

4.2. Remoção de Pavimento Existente em Piso Sextavado de Concreto

Consiste na execução dos serviços de retirada do pavimento existente constituído por blocos de concreto tipo sextavado, incluindo a remoção dos meio-fios existentes ao longo do trecho de intervenção indicado (estaca 5+535 até 5+795) com extensão de 260,00 m.

A remoção deverá ser realizada de forma cuidadosa, preferencialmente manual ou com auxílio de equipamentos adequados, de modo a preservar a integridade dos elementos, evitando quebras e perdas desnecessárias.

Após a retirada, os blocos de concreto e os meio-fios deverão ser devidamente limpos, separados e organizados, sendo obrigatoriamente empaleitados e acondicionados em local indicado pela fiscalização, com a finalidade de possibilitar seu reaproveitamento em outras frentes de serviço ou conforme determinação da Administração Municipal.

Todo o material proveniente da remoção que não apresentar condições de reaproveitamento deverá ter destinação final ambientalmente adequada, sob responsabilidade da contratada.

Os serviços deverão atender às normas técnicas vigentes e às orientações da fiscalização, incluindo todas as operações necessárias à completa execução do item, tais como mão de obra, equipamentos, transporte interno, empilhamento e organização dos materiais.

4.3. Remoção e recomposição de cerca e meio-fio

Nos trechos em que houver interferência direta das obras com cercas e meios-fios existentes, será executada, inicialmente, a remoção controlada desses elementos, obedecendo aos seguintes critérios:

- a) A desmontagem das cercas (postes, arames, telas ou similares) deverá ser realizada de forma manual ou mecanizada leve, evitando danos aos materiais passíveis de reaproveitamento;
- b) Os meios-fios deverão ser retirados com o uso de ferramentas adequadas ou equipamentos mecânicos, de modo a preservar sua integridade;
- c) Todo o material removido deverá ser devidamente acondicionado e armazenado em local apropriado, dentro ou nas proximidades da obra, conforme orientação da fiscalização.

Após a conclusão dos serviços que motivaram a interferência, será realizada a recomposição das cercas e dos meios-fios, conforme as seguintes diretrizes:

- a) As cercas deverão ser reinstaladas respeitando o alinhamento original ou conforme indicado em projeto, incluindo o reposicionamento de postes, esticamento adequado de arames e recomposição de eventuais elementos danificados;
- b) Os meios-fios deverão ser reassentados sobre base devidamente preparada, garantindo alinhamento, nivelamento, prumo e perfeito encaixe entre as peças, com rejuntamento em argamassa;
- c) Nos casos em que houver impossibilidade de reaproveitamento dos materiais removidos, deverão ser utilizados novos materiais com características equivalentes ou superiores às existentes.

Todos os serviços deverão atender às especificações técnicas aplicáveis do DNIT, bem como às boas práticas de engenharia, assegurando a durabilidade, funcionalidade e acabamento adequado dos elementos recompostos.

5. PAVIMENTAÇÃO

5.1. Generalidades

Pavimento é a estrutura construída tecnicamente e economicamente a resistir esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-lo, melhorando as condições de rolamento quando ao conforto e segurança, resistindo aos esforços horizontais (desgastes), tornando mais durável a superfície de rolamento.

5.1.1. Regularização de subleito

A regularização é um serviço que visa conformar o leito transversal e longitudinal da via pública, compreendendo cortes e ou aterros, cuja espessura da camada deverá ser de no máximo 20 cm. De maneira geral, consiste num conjunto de operações, tais como aeração, compactação, conformação etc., de forma que a camada atenda as condições de greide e seção transversal exigidas. Toda a vegetação e material orgânico porventura existente no leito da rodovia, deverá ser removido. Após a execução de cortes e adição de material necessário para atingir o greide de projeto, deverá ser feita uma escarificação na profundidade de 0,20m, seguida de pulverização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento.

Os aterros, se existirem, além dos 0,20m máximos previstos, deverão ser executados conforme a necessidade, sendo nos cortes em rocha prevista a remoção do material de enchimento existente, até a profundidade de 0,30m, e substituição por material de camada drenante apropriada. Os cortes serão executados rebaixando o terreno natural para chegarmos ao greide de projeto, ou quando se trata de material de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou ainda, solo orgânico.

Os aterros são necessários para a complementação do corpo estradal, cuja implantação requer o depósito de material proveniente de cortes ou empréstimos de jazidas.

O aterro compreende descarga, espalhamento e compactação para a construção do aterro ou substituir materiais de qualidade inferior, previamente retirado.

5.1.2. Sub-Base de macadame

A camada de macadame será executada nos locais determinados em projeto e tem a finalidade de dar suporte para a estrutura do pavimento no acréscimo da plataforma da pista de rolagem, sendo composta de camada de macadame e brita graduada para travamento totalizando 16 cm de espessura.

Será executado em conformidade com as seções transversais-tipo do projeto, e compreenderá as seguintes operações: fornecimento, transporte, mistura, espalhamento, compactação e acabamento, tendo em todo o trecho uma espessura constante.

Será executada com o uso de moto niveladora, rolo liso e caminhão tanque.

5.1.3. Base de brita graduada

5.1.3.1. Camada de base de brita graduada simples

Após realizado os serviços de terraplenagem, será realizada uma camada de base de brita graduada com 16 cm de espessura em toda a plataforma da pista de rolamento indicada.

Os materiais deverão ser de boa qualidade e atendendo os ensaios de equivalente de areia (maior ou igual a 50 %) e do índice de suporte Califórnia (ISC ou CBR maior ou igual a 100%).

O agregado para a base de Classe A deverá consistir de pedra britada ou seixo britado. Deverá estar isento de matéria vegetal e outras substâncias nocivas.

O agregado para a base de Classe A deverá possuir no mínimo 90% de partículas em peso, tendo pelo menos duas faces britadas.

A composição percentual em peso de agregado deve se enquadrar na faixa indicada em norma.

Para a distribuição e espalhamento da brita graduada na pista será feita com o uso de motoniveladora ou com vibro acabadora, sendo feita a compactação com rolo compactador de pneus, tendo o grau de compactação de no mínimo, 100% em relação a massa específica aparente seca máxima, obtida na energia do Proctor Modificado.

5.1.4. Transporte da base de brita graduada

O transporte da base de brita graduada necessária para as camadas de pavimentação, será realizada com caminhões basculantes, proveniente de pedreira.

5.1.5. Limpeza do local

Consiste em deixar a superfície da pavimentação da qual receberá a camada asfáltica com CBUQ limpa e isenta de impurezas que possam prejudicar a qualidade do serviço.

Para a execução deste serviço será utilizado caminhão pipa e/ou vassoura mecânica, podendo ser complementado com vassouras manuais nos locais de difícil acesso.

5.1.6. Imprimação com Emulsão Asfáltica (EIA)

Após a execução e liberação da camada de base em brita graduada, devidamente conformada, regularizada e limpa, será realizada a imprimação utilizando emulsão asfáltica do tipo EIA (Emulsão para Imprimação Asfáltica), com o objetivo de promover a penetração do ligante na camada granular, assegurando coesão superficial, impermeabilização e adequada aderência com as camadas subsequentes do pavimento.

A taxa de aplicação adotada será de 1,20 l/m², podendo sofrer ajustes em função da absorção da base, de modo a garantir a penetração adequada do ligante sem ocorrência de exsudação superficial. Os valores adotados estão em conformidade com as recomendações técnicas do DNIT e foram considerados nas composições de consumo de materiais e custos do projeto.

5.1.6.1. Procedimento Executivo

A aplicação da emulsão deverá ser realizada por meio de caminhão espargidor, equipado com barra distribuidora, sistema de controle de vazão e pressão, além de dispositivo de aquecimento quando necessário, garantindo distribuição uniforme do ligante. O equipamento deverá possuir tacômetro, termômetro e espargidor manual para correções localizadas.

O procedimento executivo deverá obedecer às seguintes etapas:

- a) Execução de limpeza rigorosa da superfície da base, com remoção de poeira, materiais soltos e impurezas, por meio de varrição mecânica e/ou manual;
- b) Umedecimento leve da superfície, quando necessário, de modo a evitar absorção excessiva e favorecer a penetração da emulsão;
- c) Aplicação da emulsão asfáltica EIA em taxa previamente definida, de maneira contínua e uniforme, evitando falhas, sobreposições ou acúmulos;
- d) Controle da taxa de aplicação com tolerância de $\pm 0,2$ l/m²;
- e) Execução preferencial em pista inteira (largura total) dentro de um mesmo turno de trabalho, com posterior interdição ao tráfego;
- f) Cura da emulsão por ruptura e evaporação da água, com liberação ao tráfego somente após completa absorção, em prazo variável conforme condições climáticas (geralmente entre 24 e 72 horas);

g) A exposição da camada imprimada ao tráfego deverá ser evitada, não devendo ultrapassar 30 dias antes da execução da camada subsequente.

5.1.6.2.Recomendações Técnicas

a) A aplicação deverá ocorrer em condições climáticas favoráveis, não sendo permitida em dias chuvosos ou quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C;

b) A emulsão deverá ser aplicada dentro da faixa de temperatura recomendada pelo fabricante, garantindo viscosidade adequada à penetração;

c) Em casos de contaminação, tráfego indevido ou exposição prolongada da base imprimada, deverá ser executada pintura de ligação antes da camada de revestimento;

d) A execução do revestimento asfáltico deverá ocorrer somente após a completa ruptura e cura da emulsão, assegurando condições ideais de aderência;

e) Todo o processo executivo deverá seguir rigorosamente as boas práticas de engenharia e as especificações vigentes do DNIT.

5.1.7. Pintura de ligação com RR-1C

Para a pintura de ligação, será adotada taxa de aplicação de 0,90 l/m², considerando as condições da superfície de aplicação e a necessidade de promover aderência eficiente entre as camadas do pavimento.

Ressalta-se que os valores adotados encontram-se dentro das faixas recomendadas pelas normas técnicas vigentes do DNIT, sendo estes considerados nos cálculos de consumo de materiais e nas composições de custos do projeto.

5.1.7.1.Procedimento

Sua aplicação será feita com caminhão dotado de bomba reguladora de pressão e sistema de aquecimento que proporcione a aplicação do material em quantidade uniforme especificado.

O caminhão distribuidor de RR-1C, deverá ser operado por pessoa habilitada para tal função, e o equipamento deverá dispor de termômetro e com espargidor manual para ser feita a pintura em locais onde ficar com falhas de pintura.

O procedimento consiste em:

- a) Proceder a varredura da superfície;
- b) Esperar o escoamento e a evaporação da água em decorrência da ruptura da emulsão;
- c) Tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante diluído em água = +/- 0,2 l/m²;
- d) Executar a pintura de ligação na pista inteira, no mesmo turno de trabalho.

5.1.7.2.Recomendações

- a) Diluir somente a quantidade de emulsão a ser utilizada diretamente no carro distribuidor, sempre agregando água à emulsão, e nunca o contrário;
- b) Não se deve estocar emulsão asfáltica diluída;
- c) Retirar o excesso de ligante da superfície, uma vez que este pode atuar como lubrificante, ocasionando ondulações ao pavimento (escorregamento do revestimento);
- d) Colocar faixas de papel longitudinal e transversal durante a aplicação - pontos final e inicial do banho;
- e) Demais recomendações: seguem as indicadas para serviços de imprimação.

5.1.8. Camada asfáltica em CBUQ

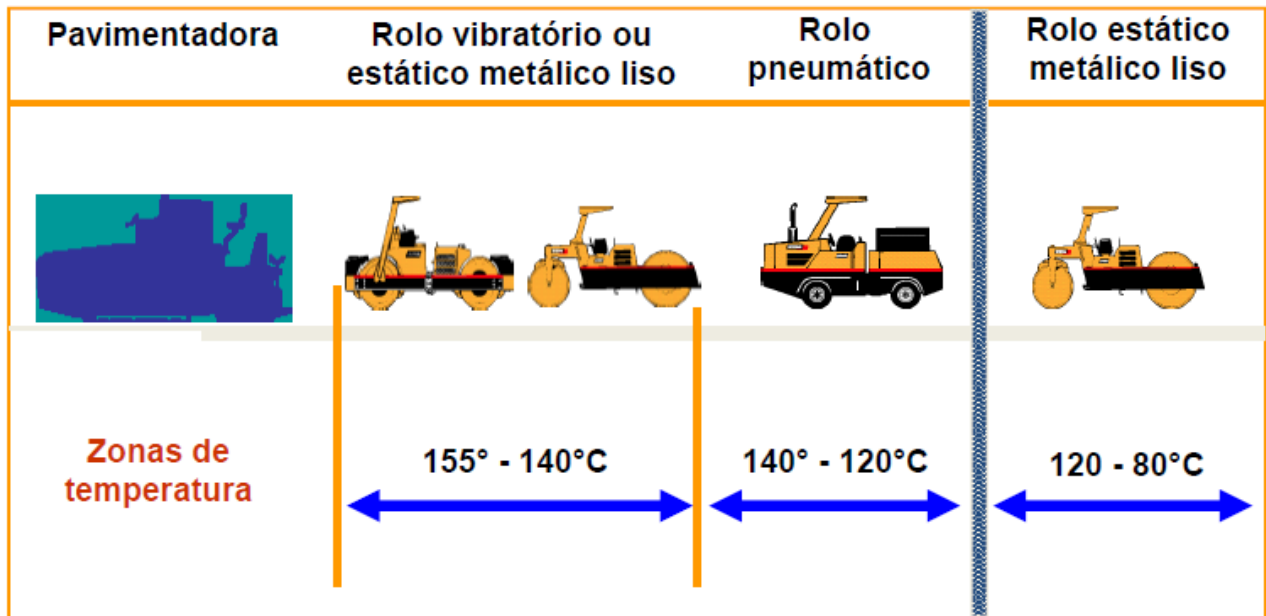
A capa asfáltica de rolamento consiste na aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) com uma espessura constante de 4,00 cm apenas na pista de rolamento. Para este serviço são previstos os seguintes equipamentos: rolo compactador liso autopropelido, rolo de pneus e vibro acabadora.

5.1.8.1.Procedimento

A massa asfáltica deverá ser aplicada na pista somente quando a mesma se encontrar seca e o tempo não se apresentar chuvoso ou com neblina. A compactação da massa asfáltica deverá ser constituída em etapas tão logo seja distribuída à massa asfáltica. A rolagem final será executada com rolo tandem ou rolo autopropelido liso, com a finalidade de dar acabamento e corrigir irregularidades. Após o término da operação de compactação, pode-se liberar para o trânsito, desde que a massa asfáltica já tenha resfriado.

Deverá haver uma perfeita programação na produção, entrega e execução da mistura asfáltica, de modo a atender a demanda programada sem a interrupção em qualquer fase do trabalho.

Imagem 11: Processo de compactação típico de pavimentação asfáltica



Fonte: Autoria desconhecida

Para o espalhamento do concreto asfáltico será utilizado uma vibro acabadora dotada de regulagens da qual caberá a equipe o controle da camada solta e permitindo obter, após a compactação a espessura final de no mínimo 4,00 cm.

5.1.8.2.Recomendações

- Deverá haver o cuidado na verificação da pressão dos pneus durante a rolagem da mistura na pista, evitando trincas, sendo a pressão aumentada gradativamente de maneira que possa atingido o grau de compactação;
- Começar compactando as juntas, primeiro as juntas transversais, depois as longitudinais;
- Rolar a margem mais baixa antes da mais alta;
- Seguir a acabadora tão perto quanto possível;
- Seguir para frente e para trás na mesma faixa de rolagem;
- Mudar a faixa de rolagem somente numa área já compactada anteriormente;
- Desligar a vibração antes da reversão;
- Acelerar ou desacelerar o rolo suavemente;
- Desligar a vibração antes de mudar o sentido de rolagem. Se o rolo permanecer com a vibração ligada causará ondulações no pavimento;
- Manter os cilindros suficientemente úmidos para evitar aderência, mas não mais do que o necessário.

5.1.9. Transporte de CBUQ

O transporte de CBUQ necessário para a camada de pavimentação, será feita por caminhões basculantes com lonas térmicas, proveniente da usina dosadora de asfalto.

5.1.10. Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ

5.1.10.1. Generalidades

É uma mistura a quente, constituída de agregados graúdos, miúdos, material de enchimento (filer), se necessário, e cimento asfáltico, misturados a quente em usina apropriada, espalhada e comprimida a quente, satisfazendo determinadas exigências constantes da especificação.

5.1.10.2. Materiais asfálticos

O material utilizado para a fabricação da massa asfáltica é o CAP 50/70, sendo que este material para a utilização deverá atender as exigências do Instituto Brasileiro de Petróleo, sendo aplicado uma taxa de teor adequada (considerado 5,33%) de ligante na mistura de CBUQ.

5.1.10.3. Materiais pétreos

Aos agregados utilizados nas misturas de massa asfáltica deverão estar constituídos de uma granulometria apropriada que satisfaça os critérios pré-estabelecidos nesta descrição, não devendo apresentar contaminação de partículas na mistura, bem como atender a resistência necessária.

5.1.10.4. Mistura asfáltica

A mistura asfáltica deverá estar uniforme, tendo o completo envolvimento do agregado com o ligante asfáltico CAP 50/70, atendendo e se enquadrando na faixa B conforme tabela 2.

Após a autorizado pela fiscalização será realizada a mistura asfáltica, devendo ser executada com temperatura entre 130°C à 175°C. A mistura deverá ser protegida durante o transporte com lona térmica, com a finalidade de manter a temperatura da mistura e atendendo ao valor de 120°C e 165°C quando aplicado, chegando ao valor limite de 65°C quando completado a compactação.

5.1.10.5. Granulometria da mistura asfáltica

A mistura de massa asfáltica não poderá exceder as seguintes especificações:

Peneira nº4 \pm 6%;

Peneira nº 8 a nº 50 \pm 4%;

Peneira nº 100 \pm 3%;

Peneira nº 200 \pm 2%.

Quadro 7: Especificação da granulometria para mistura asfáltica

#	Especificação da granulometria	
	Faixa A	Faixa B
	Porcentagem passante (peso)	

3/4"	100	100	100	100
1/2"	100	100	80	100
3/8"	80	100	70	90
4	55	75	50	70
8	35	50	35	55
30	18	29	18	29
50	13	23	13	23
100	8	16	8	16
200	4	10	4	10

5.1.10.6. Procedimentos

- a) Aquecer o cap de acordo com a relação viscosidade x temperatura (85 a 95 SSF).
- b) Aquecer o agregado a uma temperatura de 10 a 15°C acima da temperatura do CAP; a temperatura da mistura deve estar entre 107 e 177°C;
- c) Controle da quantidade de ligante na mistura: variação máxima de +/- 0,3% fixada em projeto;
- d) Controle de temperatura: do agregado (no silo quente), do ligante (no tanque de estocagem) e da mistura (na saída do misturador).

5.1.10.7. Recomendações

- a) O CAP deverá ser uniforme em qualidade e satisfazer os condicionamentos ditados nas especificações de serviço;
- b) Em uma mistura betuminosa, o ligante deverá preencher, até certo ponto, os vazios existentes no agregado, deixando uma parcela de vazios ocupada pelo ar;
- c) Não é permitida a execução deste serviço em dias de chuva, e em temperaturas inferiores a 10°C.

5.1.10.8. Critérios de medição e pagamento

Para os critérios de medição e pagamento da massa asfáltica, será conforme NORMA DNIT 031/2024 – ES (DNIT_031_2024_ES):

- Concreto Asfáltico: medido em toneladas da mistura efetivamente aplicada na pista;
- CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo): A quantidade aplicada será obtida pela média aritmética dos valores medidos no controle tecnológico;

- Limite de Quantitativos: Não serão considerados quantitativos superiores aos indicados no projeto.

6. SINALIZAÇÃO VIÁRIA

6.1. Generalidades

Tem por objetivo demonstrar ao condutor as informações necessárias, aumentar a segurança e conduzir o fluxo da via.

O projeto de sinalização é composto por sinalização vertical, horizontal, condução ótica e dispositivos de segurança e foi elaborado de acordo com o Manual do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN - Volume I, II, III e IV e o novo Código de Trânsito Brasileiro – lei n.º 9.503 de 23 de setembro de 1997, resolução 160 de 22 de abril de 2004 e as Instruções de Sinalização Rodoviária – novembro/2013 – 3ª edição atualizada.

A sinalização proposta atende os princípios de visibilidade, legibilidade diurna e noturna e a compreensão rápida do significado das indicações, informações e advertências baseado no projeto geométrico.

6.1.1. Sinalização vertical

A sinalização vertical é de regulamentação, composta por placas que tem por objetivo aumentar a segurança, ajudar a manter o fluxo de tráfego em ordem e fornecer informações aos usuários da via. Entretanto tem também a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários da via adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A rodovia, objeto do projeto de sinalização está classificada como: classe III.

As placas, neste projeto, terão dimensões de Ø 0,50 m, segundo a velocidade da via, que é de 40 Km/h.

As placas de indicação de velocidade terão a seguinte conformação de cores: fundo em branco; número em preto e orla em vermelho. Já a placa de indicação de pare terá a seguinte conformação de cor: fundo em vermelho, escrito em branco e orla em branco com uma tira em vermelho. Estas placas terão as dimensões conforme Código de Trânsito Brasileiro, lei n.º 9.503/97.

Os locais para a instalação estão definidos em projeto e em planilhas de quantitativos.

6.1.1.1. Materiais

As placas de sinalização vertical de indicação, pare e de velocidade, deverão ser:

- Em chapa de aço laminado a frio e galvanizado por imersão a quente, na bitola 18, com espessura de 1,25mm;

- Pintadas com durabilidade mínima de 5 anos;
- Ter pintura executada somente após corte, furação e arremates;
- Ter pintado no verso da placa com uma demão de tinta esmalte sintético na cor preto fosco;
- Deverão ter uma demão de “Primer” à base de “Epóxi”, sendo a face principal pintada com tinta esmalte sintética;
- As placas de formato circular e furadas conforme norma;
- As placas deverão ter as bordas e os furos lixados e aparados, com a finalidade de não apresentarem rugosidades ou qualquer imperfeição.

Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorefletivas do tipo “esferas expostas”.

6.1.1.2. Retrorrefletividade e iluminação

Os sinais de regulamentação serão aplicados em placas com película retrorefletivas de esferas encapsuladas do tipo III. As placas confeccionadas em material retrorefletivo, devem apresentar o mesmo formato, dimensões e cores nos períodos diurnos e noturnos.

Como fundo de placa do tipo toda refletiva, será usado a película da mesma geração.

A reflexibilidade das tarjas, setas, letras do fundo da placa será executada mediante a aplicação de películas refletivas, com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

As placas serão retrorefletivas sendo revestidas com películas de esferas encapsuladas que retrorefletem os raios luminosos incidentes dos faróis dos veículos, devendo apresentar a mesma visibilidade, forma e cor durante o dia e a noite.

6.1.1.3. Suportes

Os suportes das placas serão em tubo de aço galvanizado a quente, com altura livre de 1,20 metros para sinalização de regulamentação e de 1,50 metros para advertência. As placas terão suporte simples de 2”. A fixação será executada de modo a manter a placa rígida, em sua posição permanente e apropriada, evitando que balancem com o vento e que seja giradas ou deslocadas. Os suportes serão simples, para as placas de regulamentação, advertência e serviços auxiliares; enquanto, nas demais serão de suporte duplo. A posição dos suportes está descrita na Norma e estarão dispostas conforme projeto.

Os suportes devem ser dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob a ação do vento, garantindo a correta posição do sinal. Devem possuir cores neutras e formas que não interfiram na interpretação do significado do sinal. Não devem constituir obstáculos à segurança de veículos e pedestres

6.1.1.4. Posicionamento e localização

O posicionamento da placa na via deve ser no lado direito do sentido do fluxo de tráfego que devem regulamentar.

As placas de sinalização devem ser colocadas na posição vertical, fazendo um ângulo de 90° a 95° em relação ao fluxo de tráfego, voltadas para o lado externo da via. Esta inclinação tem por objetivo assegurar boa visibilidade e leitura dos sinais, evitando o reflexo especular que pode ocorrer com a incidência de luz dos faróis ou de raios solares sobre a placa.

6.1.2. Sinalização horizontal

A sinalização horizontal exerce função no controle do trânsito dos veículos, regulamentando, orientando e canalizando a circulação de forma a se obter maior segurança. É traduzida através de pinturas de faixas, marcas no pavimento, utilizando-se as cores padronizadas em norma nos locais necessários na pista de rolamento.

A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A 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.

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

A pintura de faixas deverá ser empregada tinta de demarcação viária nas cores especificadas com adição de microesferas de vidro.

As micro esferas devem ser adicionadas em duas etapas:

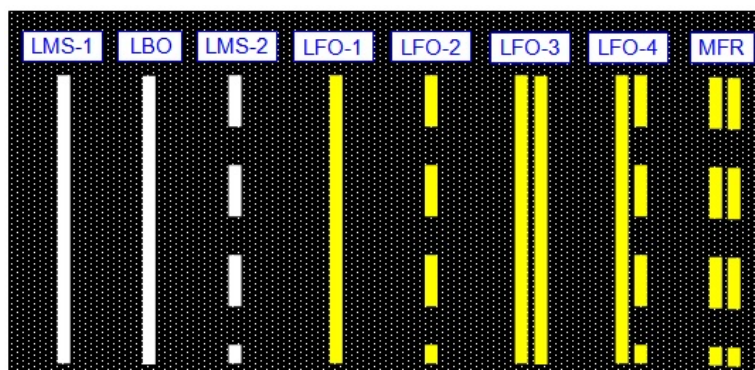
- 1ª etapa – tipo 1-B (premix) – incorporadas a tinta antes de sua aplicação, a razão mínima de 200 A 250 gramas por litro de tinta.

- 2ª etapa – tipo F e G (Drop on) – aplicada por aspersão, concomitantemente com a aplicação da tinta, à razão que assegure a mínima retrorrefletividade especificada.

6.1.2.1. Linhas demarcatórias

As linhas divisórias caracterizam o chamado Leito Carroçável que é formado por faixas de tráfego separadas por Linha de Bordo, linha que separam os fluxos de Mesmo Sentido e Fluxos Opostos. É regulamentada pelo CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito através do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume IV, item 5.3

Imagem 12: Tipos de linhas demarcatórias de sinalização



Fonte: VOLUME IV - Dispositivos Auxiliares – CONTRAN - Adaptado

Em nota de serviço estão especificados os locais e medidas previstas em projeto de sinalização.

As cores adotadas são:

- AMARELA: tonalidade 10 YR 7,5/14;
- BRANCA: tonalidade N 9,5.

6.1.3. Dispositivos auxiliares

São aqueles constituídos de composições, formas, cores, refletividade e materiais diversos, aplicados em obstáculos, no pavimento da via ou adjacente à mesma. Sua função básica é incrementar a visibilidade da sinalização ou de obstáculos à circulação,

alertando os condutores quanto às situações de perigo potencial ou que requeiram maior atenção de forma a tornar mais eficiente e segura a operação.

6.1.4. Dispositivos ópticos – tachas

6.1.4.1. Generalidades

A tacha proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado à circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito, possui elementos refletores, apostos em série, fora ou sobre a superfície pavimentada, com o objetivo de melhorar a percepção do condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas.

6.1.4.2. Cor

O corpo da tacha pode ser na cor branca ou amarela, de acordo com a cor da marca viária que complementa.

O elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes cores:

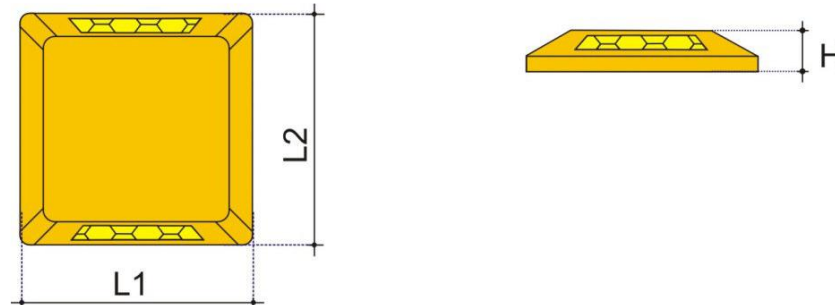
- Amarela: para ordenar fluxos de sentidos opostos.

• Vermelha: utilizada em via rural de pista simples e sentido duplo de circulação junto à linha de bordo do sentido oposto.

6.1.4.3. Dimensões

A tacha com elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes dimensões:

Imagem 13: Tacha com elemento retrorrefletivo



Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

- H (altura) = mínima de 1,7cm e máxima de 2,2cm;
- L1 (face que contém o elemento retrorrefletivo) = mínima de 9,6cm e máxima de 13,0cm;
- L2 = mínima de 7,4cm e máxima de 11,0cm.

6.1.4.4. Instalação

Os espaçamentos entre as tachas seguirão conforme projeto, sendo espaçado entre si com 8 metros.

6.1.5. Dispositivos ópticos – tachões

6.1.5.1. Generalidades

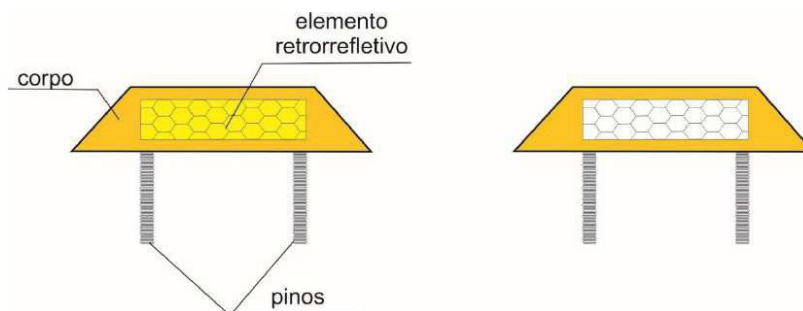
O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado a circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, **devendo** sempre estar associado a uma marca viária.

6.1.5.2. Característica

É constituído de material rígido e pigmentado (corpo), usualmente de forma semelhante a troncos de pirâmide com base retangular e elemento retrorrefletivo, aplicado diretamente no pavimento.

O tachão deve atender no mínimo às normas técnicas da ABNT:

Imagem 14: Tachão com elemento retrorrefletivo



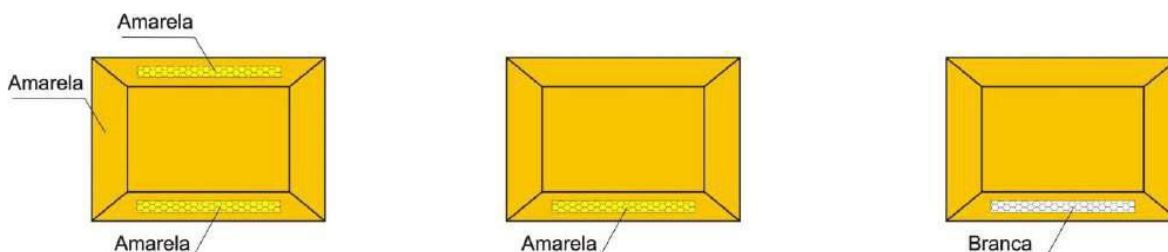
Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

6.1.5.3. Cor

O corpo do tachão deve ser sempre de cor amarela. O elemento retrorrefletivo pode ter as seguintes cores;

- branca – em zona neutra, para separar fluxos do mesmo sentido;
- amarela – em zona neutra, para separar fluxos de sentidos opostos.

Imagem 15: Detalhamento do tachão



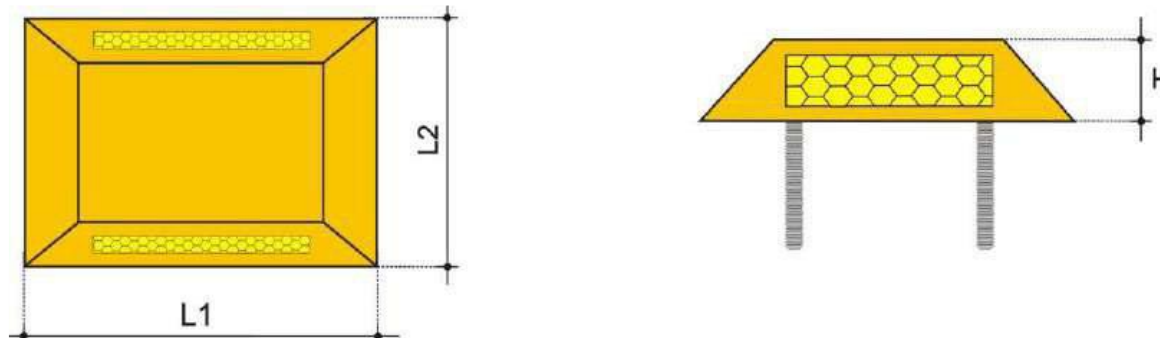
Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

6.1.5.4. Dimensões

O tachão deve ter as seguintes dimensões:

- L1 (face que contém o elemento retrorrefletivo) = 25,0 cm x 0,5 cm;
- L2 = 15,0 cm □ 0,5 cm;
- H (altura) = 4,7 cm □ 0,3 cm;
- Elemento retrorrefletivo = mínimo 10,0 cm x 1,5 cm

Imagem 16: Dimensões do tachão



6.1.5.5. Instalação

O tachão será instalado em local demonstrado em projeto, sendo instalado com o elemento retrorrefletivo perpendicular ao fluxo e voltado para o sentido de circulação dos veículos, devendo ser bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista de trânsito.

6.2. CONTROLE TECNOLÓGICO

6.2.1. Generalidades

A inspeção da realização dos serviços executados será realizada pela fiscalização da Prefeitura Municipal.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a apresentação de Laudo Técnico de Controle Tecnológico dos materiais que possam serem exigidos pela fiscalização nas etapas dos serviços previstos, sendo que os mesmos serão entregues juntamente com as medições dos serviços executados.

Todos os serviços serão conferidos durante e após executados e serão medidos conforme unidade constante na planilha orçamentária. Toda alteração, deverá ser comunicada e apontada em diário de obras, sendo primeiramente aprovado pelo fiscal.

6.3. LIMPEZA DA OBRA

6.3.1. Generalidades

A obra deverá ser entregue concluída, limpa e livre de qualquer entulho decorrente da sua construção e realizada a remoção de todo entulho e sobras de materiais decorrentes de sobras nas áreas de interferência.

6.4. RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DA OBRA

6.4.1. Generalidades


Após a conclusão das obras deverá ser realizada vistoria pela equipe Técnica da Prefeitura Municipal, que deverá conceder termo de recebimento provisório caso a obra esteja com condições de recebimento parciais. Estando a obra ou serviço completamente concluído e a contento, deve ser então, lavrado o Termo de Recebimento Definitivo. Após a entrega das obras à Prefeitura Municipal, se tornará responsável pela manutenção do pavimento e da sinalização viária, salvo em casos cobertos pela garantia contratual junto ao responsável pela execução. É de

suma importância a conservação adequada dos sistemas, visto que sem a mesma os mesmos poderão entrar em colapso, comprometendo o seu funcionamento.

6.5. CONCLUSÃO

Este memorial é parte integrante do Projeto Executivo e, portanto, deve ser apresentado em conjunto.

Araranguá, 20 de abril de 2026

Documento assinado digitalmente
 SELMO GILVANI EBERHARDT
Data: 27/04/2026 04:44:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Selmo Gilvani Eberhardt
Engenheiro Civil
CREA/RS 175.282

ANEXOS



Tipo: OBRA OU SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

Contratado

Carteira: RS175282 **Profissional:** SELMO GILVANI EBERHARDT **E-mail:** selmohardt@gmail.com
RNP: 2209274486 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: SEPLACON OBRAS E SERVIÇOS LTDA. **Nr.Reg.:** 243719

Contratante


Nome: MUNICIPIO DE ARARANGUA **E-mail:** licitacao5@ararangua.sc.gov.br
Endereço: PRAÇA HERCÍLIO LUZ 200 SEDE ADMINISTRATIVA **Telefone:** (48) 98838-1490 **CPF/CNPJ:** 82911249000113
Cidade: ARARANGUÁ **Bairro:** CENTRO **CEP:** 88900001 **UF:** SC

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE ARARANGUA **CPF/CNPJ:** 82911249000113
Endereço da Obra/Serviço: Rua EDUARDO GENEROSO PEREIRA **CEP:** 88900001 **UF:** SC
Cidade: ARARANGUÁ **Bairro:**
Finalidade: PÚBLICO **Vlr Contrato(R\$):** 32.739,00 **Honorários(R\$):**
Data Início: 04/11/2025 **Prev.Fim:** 04/11/2026 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	6,00	KM
Projeto	Drenagem	6,00	KM
Projeto	Pistas de Rolamento - Pavimentação	6,00	KM
Projeto	Pistas de Rolamento - Sinalização	6,00	KM
Memorial	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES	1,00	UN
Orçamento	ORÇAMENTO, CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, COMPOSIÇÕES D CUSTO	1,00	UN
Orçamento	ELABORAÇÃO DE BDI E ENCARGOS SOCIAIS	1,00	UN
Projeto	Pistas de Rolamento - Projeto Geométrico	6,00	KM
Projeto	Acessibilidade	6,00	KM
Estudo	Ensaio de Solo	6,00	KM
Observações	ATIV. CONF. CONTRATO Nº 0394/2025 PREGÃO ELETRONICO 113/2025	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 02/12/2025

Documento assinado digitalmente
 **SELMO GILVANI EBERHARDT**
 Data: 27/04/2026 04:44:35-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima SELMO GILVANI EBERHARDT	De acordo MUNICIPIO DE ARARANGUA
--------------	---	---

Profissional

Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.



Justificativa para Utilização de Sinalização Temporária

Após a execução do revestimento asfáltico, é comum a ocorrência de exsudação ou presença superficial de ligante betuminoso, especialmente em misturas recém-aplicadas, podendo haver também desprendimento inicial de finos. Essa condição reduz temporariamente a aderência da sinalização horizontal definitiva ao pavimento, comprometendo sua durabilidade e desempenho.

A aplicação imediata da sinalização definitiva nessas condições pode resultar em falhas prematuras, como deslocamento, desgaste acelerado e perda de retrorrefletividade, em função da baixa ancoragem da tinta ao revestimento ainda em processo de estabilização.

Dessa forma, justifica-se a adoção de sinalização horizontal temporária, a qual garante condições adequadas de segurança viária e orientação do tráfego durante o período inicial de cura e estabilização do pavimento. Após esse período, e com a superfície devidamente limpa e estabilizada, procede-se à execução da sinalização definitiva, assegurando maior aderência, durabilidade e desempenho técnico.

Araranguá, 27 de abril de 2026.

Documento assinado digitalmente

gov.br

SELMO GILVANI EBERHARDT

Data: 27/04/2026 04:44:35-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Selmo Gilvani Eberhardt
CREA/RS 175.282
SEPLACON OBRAS E SERVIÇOS LTDA

JUSTIFICATIVA

Considerando os resultados dos ensaios de CBR realizados, que apresentaram valor mínimo de 5,0% e valor médio de 8,74%, adotou-se para fins de dimensionamento o valor de CBR igual a 7,7%.

Tal adoção baseia-se em critério técnico-estatístico, buscando representar de forma adequada a condição predominante do subleito ao longo do trecho analisado. O valor mínimo identificado é entendido como pontual, possivelmente associado a condições locais específicas, não sendo representativo do comportamento global do solo.

Dessa forma, optou-se pela utilização de um valor intermediário, inferior à média, garantindo margem de segurança sem incorrer em superdimensionamento da estrutura do pavimento. Ressalta-se ainda que eventuais trechos com baixa capacidade de suporte deverão ser objeto de tratamento localizado, conforme boas práticas preconizadas por manuais técnicos do DNIT.

Araranguá, 27 de abril de 2026.

Documento assinado digitalmente
gov.br SELMO GILVANI EBERHARDT
Data: 27/04/2026 04:44:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Selmo Gilvani Eberhardt
CREA/RS 175.282
SEPLACON OBRAS E SERVIÇOS LTDA