

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



**PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**Local: Estrada Geral Sanga do Marco**

**Extensão: 720,00 m**

**Área Total: 5.040,00 m<sup>2</sup>**



**PROJETO FINAL DE ENGENHARIA**

**VOLUME 01 – RELATÓRIO DE PROJETO**

**Araranguá, 29 de abril de 2026**

*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](mailto:seplaconengenharia@gmail.com)*

## ÍNDICE

# ÍNDICE

ÍNDICE .....	2
APRESENTAÇÃO .....	7
<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
1.1. OBJETIVO.....	8
1.2. JUSTIFICATIVA .....	8
1.2.1. MOBILIDADE E ACESSO.....	8
1.2.2. SEGURANÇA VIÁRIA .....	8
1.2.3. VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA .....	8
1.2.4. SAÚDE E QUALIDADE DE VIDA .....	8
1.2.5. INCLUSÃO SOCIAL E DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO .....	9
1.2.6. SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL .....	9
1.2.7. FACILIDADE DE ESCOAMENTO DE PRODUÇÃO .....	9
1.2.8. CONCLUSÃO.....	9
1.3. DADOS BÁSICOS DE IDENTIFICAÇÃO .....	9
1.4. PARTES INTEGRANTES DO RELATÓRIO .....	9
<b>MAPA DE SITUAÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>ESTUDOS.....</b>	<b>3</b>
<b>A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS .....</b>	<b>4</b>
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. OBJETIVO DO LEVANTAMENTO .....	4
3. METODOLOGIA UTILIZADA.....	4
4. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFÉTRICO .....	5
5. CARACTERÍSTICAS DO TERRENO.....	5
6. RESULTADOS DO LEVANTAMENTO .....	5
6.1. SEÇÕES TRANSVERSAIS.....	6
6.1.1. DO TERRENO.....	6
6.1.2. EM LOCAIS DE BUEIROS .....	6
6.2. CADASTRO.....	6
6.2.1. BUEIROS.....	6
6.3. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	6
7. CONSIDERAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO .....	6
8. CONCLUSÃO .....	7
<b>ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>7</b>
<b>B. MEMORIAL DESCRITIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
1. ADMINISTRAÇÃO LOCAL .....	8
1.1. GENERALIDADES .....	8
1.2. SINALIZAÇÃO DE OBRA .....	8
2. SERVIÇOS INICIAIS.....	9
2.1. 9	
2.2. PLACA DA OBRA .....	9
2.3. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA OBRA .....	9
2.4. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS .....	9

2.5.	LIMPEZA DA CAMADA VEGETAL .....	10
<b>3.</b>	<b>TERRAPLENAGEM .....</b>	<b>10</b>
3.1.	10	
3.2.	GENERALIDADES .....	10
3.3.	OBJETIVO .....	10
3.4.	SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS .....	11
3.4.1.	ESCAVAÇÃO DE 1ª CATEGORIA.....	11
3.4.2.	ESPALHAMENTO COM TRATOR DE ESTEIRAS .....	11
3.4.3.	EXECUÇÃO DE ATERROS COMPACTADOS.....	11
<b>4.</b>	<b>DRENAGEM PLUVIAL.....</b>	<b>13</b>
4.1.	13	
4.2.	GENERALIDADES .....	13
4.2.1.	ESCAVAÇÃO DE VALA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA .....	13
4.2.2.	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO FUNDO DA VALA .....	13
4.2.3.	LASTRO DE BRITA .....	13
4.2.4.	TRANSPORTE DE BRITA .....	13
4.2.5.	TUBULAÇÃO PLUVIAL .....	14
4.2.6.	ASSENTAMENTO DA TUBULAÇÃO PLUVIAL.....	14
4.2.7.	REATERRO DE VALAS .....	14
4.2.8.	BOCA DE BUEIRO.....	14
4.2.9.	CAIXA COLETORA .....	15
4.2.10.	RECOMENDAÇÕES .....	15
<b>5.</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
5.1.	GENERALIDADES .....	15
5.1.1.	REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO .....	15
5.1.2.	SUB-BASE DE MACADAME .....	16
5.1.3.	BASE DE BRITA GRADUADA.....	16
5.1.3.1.	CAMADA DE BASE DE BRITA GRADUADA SIMPLES .....	16
5.1.4.	TRANSPORTE DA BASE DE BRITA GRADUADA .....	17
5.1.5.	LIMPEZA DO LOCAL.....	17
5.1.6.	IMPRIMAÇÃO COM EIA .....	17
5.1.6.1.	PROCEDIMENTO .....	17
5.1.6.2.	RECOMENDAÇÕES.....	18
5.1.7.	PINTURA DE LIGAÇÃO COM RR-1C .....	18
5.1.7.1.	PROCEDIMENTO .....	18
5.1.7.2.	RECOMENDAÇÕES.....	18
5.1.8.	CAMADA ASFÁLTICA EM CBUQ .....	19
5.1.8.1.	PROCEDIMENTO .....	19
5.1.8.2.	RECOMENDAÇÕES.....	20
5.1.9.	TRANSPORTE DE CBUQ .....	20
5.1.10.	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE – CBUQ .....	20
5.1.10.1.	GENERALIDADES .....	20
5.1.10.2.	MATERIAIS ASFÁLTICOS .....	20
5.1.10.3.	MATERIAIS PÉTREOS .....	20
5.1.10.4.	MISTURA ASFÁLTICA .....	21
5.1.10.5.	GRANULOMETRIA DA MISTURA ASFÁLTICA.....	21
5.1.10.6.	PROCEDIMENTOS .....	21
5.1.10.7.	RECOMENDAÇÕES.....	22
<b>6.</b>	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....</b>	<b>22</b>
6.1.	GENERALIDADES .....	22
6.1.1.	SINALIZAÇÃO VERTICAL.....	22
6.1.1.1.	MATERIAIS .....	23

6.1.1.2. RETRORREFLETIVIDADE E ILUMINAÇÃO .....	23
6.1.1.3. SUPORTES .....	23
6.1.1.4. POSICIONAMENTO E LOCAÇÃO .....	24
6.1.2. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	24
6.1.2.1. LINHAS DEMARCATÓRIAS .....	25
6.1.3. DISPOSITIVOS AUXILIARES .....	25
6.1.4. DISPOSITIVOS ÓPTICOS – TACHAS .....	25
6.1.4.1. GENERALIDADES .....	25
6.1.4.2. COR .....	26
6.1.4.3. DIMENSÕES .....	26
6.1.4.4. INSTALAÇÃO.....	26
6.1.5. DISPOSITIVOS ÓPTICOS – TACHÕES .....	26
6.1.5.1. GENERALIDADES .....	26
6.1.5.2. CARACTERÍSTICA .....	27
6.1.5.3. COR .....	27
6.1.5.4. DIMENSÕES .....	27
6.1.5.5. INSTALAÇÃO.....	28
6.2. CONTROLE TECNOLÓGICO .....	28
6.2.1. GENERALIDADES .....	28
6.3. LIMPEZA DA OBRA.....	28
6.3.1. GENERALIDADES .....	28
6.4. RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DA OBRA .....	29
6.4.1. GENERALIDADES .....	29
6.5. CONCLUSÃO .....	29
<b>ANEXOS.....</b>	<b>30</b>

## **Imagens**

Imagem 1: Mapa de situação e localização Municipal .....	1
Imagem 2: Localização dos trechos .....	2
Imagem 3: Processo de compactação típico de pavimentação asfáltica .....	19
Imagem 4: Tipos de linhas demarcatórias de sinalização .....	25
Imagem 5: Tacha com elemento retrorrefletivo .....	26
Imagem 6: Tachão com elemento retrorrefletivo .....	27
Imagem 7: Detalhamento do tachão .....	27
Imagem 8: Dimensões do tachão .....	28

## **Quadros**

Quadro 1: Dados básicos de identificação .....	9
Quadro 2: Partes integrantes do relatório .....	9
Quadro 3: Especificação da granulometria para mistura asfáltica .....	21

# 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 Estrada Geral Sanga do Marco 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 Estrada Geral Sanga do Marco 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 Estrada Geral Sanga do Marco 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

<b>Local/Trecho</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Estrada Geral Sanga do Marco localizada no Município de Araranguá/SC.	720,00	5.040,00

## **1.4. PARTES INTEGRANTES DO RELATÓRIO**

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

Quadro 2: Partes integrantes do relatório

<b>FORMATO</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>TÍTULO</b>
A4	Volume 1	Relatório de Projeto
A3	Volume 2	Projetos de Execução
A4	Volume 3	Planilhas orçamentárias

**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.

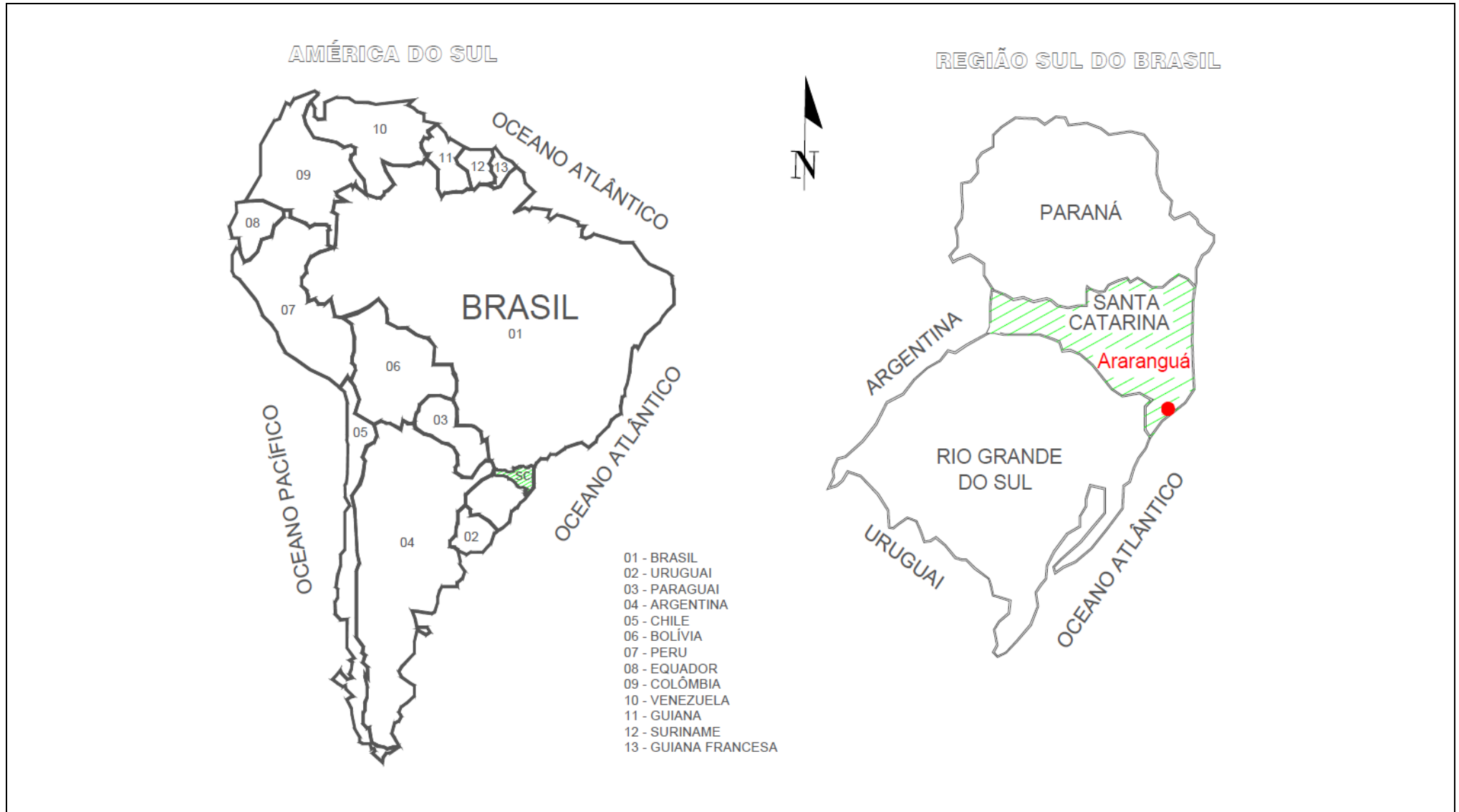
**Volume 2 – Projeto de Execução:** o Volume apresenta todos os desenhos, plantas, quadros, tabelas e demais informações de forma a possibilitar à Empresa Construtora todas as condições à perfeita execução dos serviços constantes no Projeto na etapa construtiva.

**Volume 3 – Planilhas orçamentárias:** o Volume apresenta as planilhas de composição de custos, quantitativos, resumo, preços unitários e totais, bem como os respectivo cronograma de execução da obra, fornecendo à Empresa Construtora todas as informações necessárias para a correta estimativa dos custos, o adequado planejamento financeiro e a fiel execução e controle dos serviços previstos no Projeto na etapa construtiva.

---

## MAPA DE SITUAÇÃO

Imagem 1: Mapa de situação e localização Municipal



Fonte: Autoria própria

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](mailto:seplaconengenharia@gmail.com)*

---

## **A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

### **1. INTRODUÇÃO**

Este estudo topográfico apresenta os resultados do levantamento cadastral planialtimétrico realizado na Estrada Geral Sanga do Marco, 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 Estrada Geral Sanga do Marco, 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 Estrada Geral Sanga do Marco, 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:

- a) Lançamento do eixo sobre imagem georreferenciada e dados topográficos cadastrados em campo;
- b) Análise das seções transversais de corte/aterro;
- c) Conferência dos elementos existentes dentro da faixa de domínio;
- d) Análise complementares nas interseções e acessos existentes;
- e) 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 6 m.

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 1:250 (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 considerada 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 Estrada Geral Sanga do Marco. 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.

# **ESPECIFICAÇÕES**

## **B. 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 Estrada Geral Sanga do Marco, localizado no município de Araranguá/SC.

- EXTENSÃO: 720,00 m;
- LARGURA DA PISTA EM TANGENTE: 7,00 m;
- ÁREA (PISTA): 5.040,00 m<sup>2</sup>.

### **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 realizada a escavação de materiais de fácil manuseio, como solos 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. 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 utilizados 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.

#### **3.4.2. Espalhamento com Trator de Esteiras**

Para 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.

#### **3.4.3. 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 9%.

### **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**

##### **4.2. 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, execução de sarjetas, caixas coletoras, alas e galerias com aduelas em concreto pré-moldadas, sendo necessário a execução conforme prevista em projeto de drenagem.

##### **4.2.1. 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.

##### **4.2.2. 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.

##### **4.2.3. 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.

##### **4.2.4. 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.

#### **4.2.5. 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.

#### **4.2.6. 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.

#### **4.2.7. 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.

#### **4.2.8. 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.

#### **4.2.9. Caixa coletora**

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

Estão previstas a execução de caixa coletora de sarjeta - CCS 01 - com grelha de concreto - TCC 01.

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 siltsos e/ou argilosos.

#### **4.2.10. 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.

### **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 18 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 15 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 EIA**

Após realizada a limpeza dos locais onde forem necessário a execução de base de brita graduada, será aplicado asfalto diluído tipo EIA numa taxa de aplicação de 0,80 a 1,60 kg/m<sup>2</sup>.

##### **5.1.6.1.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, 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) Fazer a varredura no local;
- b) Umedecer levemente a pista;
- c) Aplicar o ligante na temperatura correta, quantidade pré-determinada e de maneira uniforme;
- d) Tolerância: +/- 0,2 l/m<sup>2</sup>;
- e) Imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho, e depois fechá-la ao tráfego;
- f) Liberação ao tráfego condicionada às condições atmosféricas (geralmente após 48 h), sendo que sua exposição ao tráfego não poderá exceder a 30 dias.

### **5.1.6.2.Recomendações**

- a) A temperatura de aplicação fixa para cada tipo de ligante;
- b) Não aplicar o ligante quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva.
- c) Executar pintura de ligação sobre base imprimada quando houver tráfego ou exposição prolongada da base já imprimada;
- d) A aplicação do revestimento asfáltico sobre a base imprimada deve ocorrer após a cura do ligante.

### **5.1.7. Pintura de ligação com RR-1C**

A pintura de ligação consiste em formar uma camada de ligação entre as camadas de pavimentação, sendo utilizado ligante asfáltico do tipo RR-1C com 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup> de ligante asfáltico residual. A aplicação da emulsão poderá ser diluída com água na proporção de até 1:1. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

#### **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/m<sup>2</sup>;
- 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

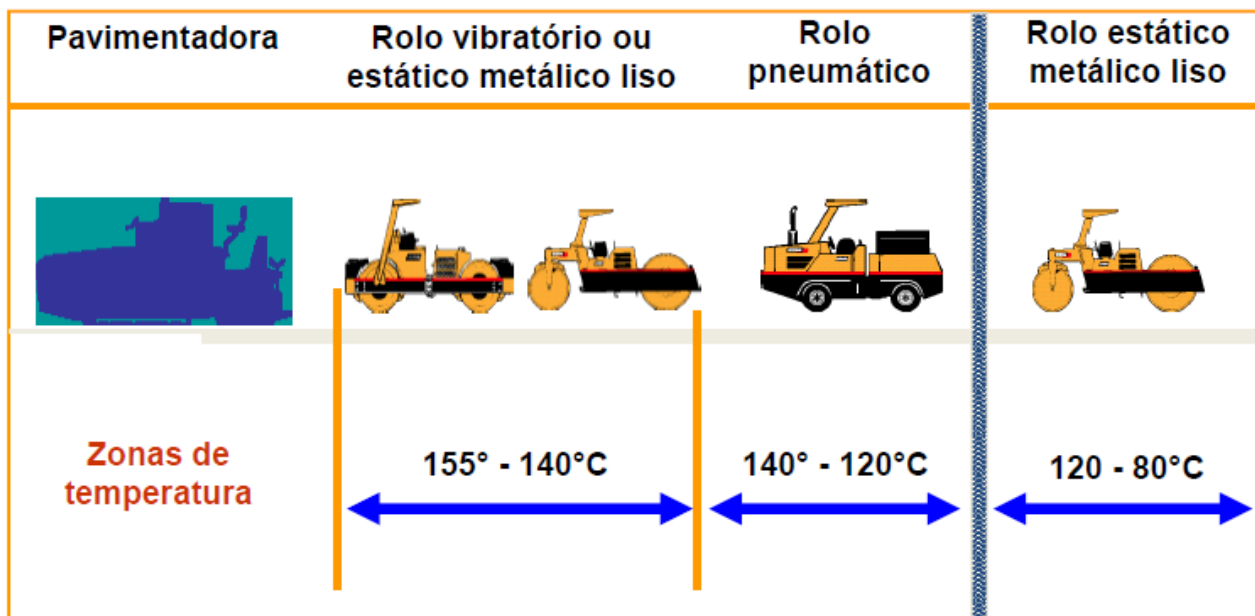
A capa asfáltica de rolamento consiste na aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) com uma espessura constante de 5,00 cm apenas na pista de rolamento. Para este serviço são previstos os seguintes equipamentos: rolo compactador liso autopropelido, rolo de pneus e vibro acabadora.

#### 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 3: 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 5,00 cm.

### **5.1.8.2.Recomendações**

- a) 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;
- b) Começar compactando as juntas, primeiro as juntas transversais, depois as longitudinais;
- c) Rolar a margem mais baixa antes da mais alta;
- d) Seguir a acabadora tão perto quanto possível;
- e) Seguir para frente e para trás na mesma faixa de rolagem;
- f) Mudar a faixa de rolagem somente numa área já compactada anteriormente;
- g) Desligar a vibração antes da reversão;
- h) Acelerar ou desacelerar o rolo suavemente;
- i) Desligar a vibração antes de mudar o sentido de rolagem. Se o rolo permanecer com a vibração ligada causará ondulações no pavimento;
- j) 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 5,31%) 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

Para a execução da camada asfáltica com espessura de 5cm a mistura asfáltica deverá se enquadrar na faixa B, conforme demonstrado na Quadro 12.

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 3: Especificação da granulometria para mistura asfáltica

#	Especificação da granulometria			
	Faixa A		Faixa B	
	Porcentagem passante (peso)			
¾"	100	100	100	100
½"	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

- Aquecer o cap de acordo com a relação viscosidade x temperatura (85 a 95 SSF).
- 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.

### **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 nº 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 locação**

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 al 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 trafego, 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 4: 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.

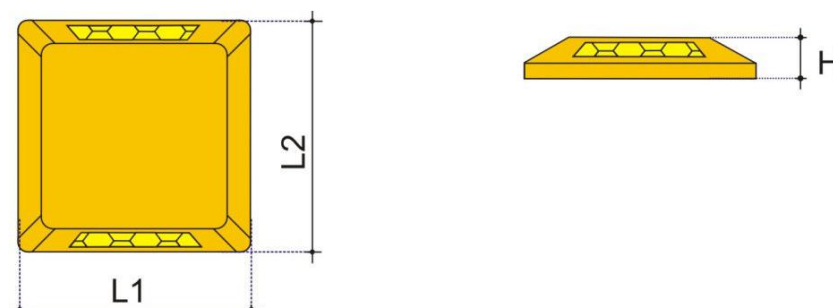
O elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes cores:

- 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 5: 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

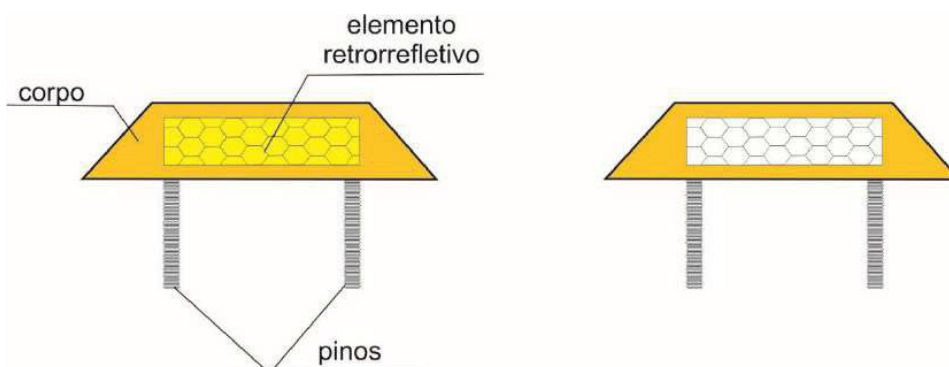
O tachão delimita ao condutor a utilização do espaço destinado a circulação, inibindo a transposição de faixa de trânsito ou a invasão de marca de canalização, **devendo** sempre estar associado a uma marca viária.

### 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 6: Tachão com elemento retrorrefletivo



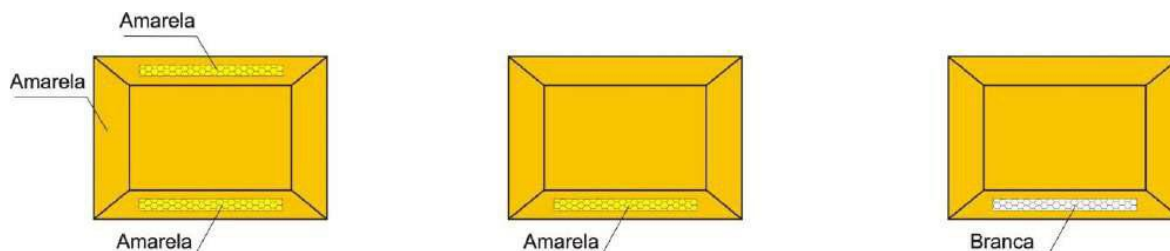
Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares – CONTRAN

### 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 7: Detalhamento do tachão



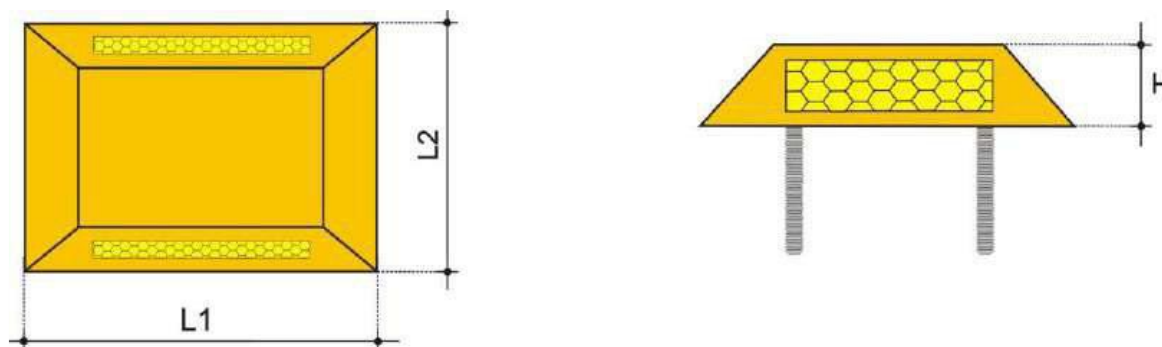
Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares - CONTRAN

### 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 8: Dimensões do tachão



Fonte: VOLUME VI - Dispositivos Auxiliares – CONTRAN

### **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 ser 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, 29 de abril de 2026

---

Selmo Gilvani Eberhardt  
Engenheiro Civil  
CREA/RS 175.282

## **ANEXOS**