



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
PREFEITURA MUNICIPAL DE  
BOM PRINCÍPIO**



**PROJETO DE ENGENHARIA  
DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**ESTRADA MORRO SÃO PEDRO (RECAPEAMENTO)**

**a appia**  
engenharia  
FEVEREIRO/2020

**QUADRO DE CODIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E CONTROLE DE REVISÕES**

<i>Codificação do Documento</i>				
<i>Código Documento:</i>	242c-RPE-INF-01-00			
<i>Título do Relatório:</i>	PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - ESTRADA MORRO SÃO PEDRO (RECAPEAMENTO)			
<i>Controle de Revisões</i>				
<i>Revisão n°:</i>	<i>Natureza</i>	<i>Aprovação</i>		
		<i>Data</i>	<i>Nome</i>	<i>Rubrica</i>
00	Emissão Inicial	20/02/2020	Felipe Camargo	
<i>Finalidade Emissão</i>				
<input type="checkbox"/> Comentários <input type="checkbox"/> Análise <input checked="" type="checkbox"/> Aprovação <input type="checkbox"/> Execução <input type="checkbox"/> As built <input type="checkbox"/> Providências				



## ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO .....	05
Mapa de Situação .....	07
2 MEMORIAL DESCRITIVO.....	09
2.1 Topografia .....	10
2.2 Geotecnia.....	14
2.3 Geométrico .....	16
2.4 Pavimentação .....	18
2.5 Sinalização.....	21
3 ORÇAMENTO E CRONOGRAMA .....	25
3.1 Orçamento .....	26
3.2 Cronograma .....	34
4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS.....	36
5 ANEXOS.....	55
5.1 Boletins de Sondagens e Ensaios .....	56
5.2 Registros Fotográficos .....	59
6 DECLARAÇÕES.....	63
7 PEÇAS GRÁFICAS .....	65

## ***1. APRESENTAÇÃO***

# 1 APRESENTAÇÃO

## 1.1 Objetivo

Este volume é parte integrante do Programa de Pavimentação e Qualificação de Vias Rurais do Município de BOM PRINCÍPIO/RS:

## 1.2 Partes Integrantes do Projeto

O Projeto apresentado é constituído de volume único em tamanho A4, contendo mapa de situação, peças gráficas, memoriais descritivos, planilhas orçamentárias, cronograma de execução, sondagens e ensaios de solos.

## 1.3 Justificativa da Proposta

Objetivando o desenvolvimento das condições de mobilidade viária no município, a proposta será implantada com intuito de facilitar e agilizar o deslocamento da população, avanço das condições de tráfego, diminuição do número de acidentes, a promoção da cidadania e da inclusão social por meio da universalização do acesso aos serviços públicos e segurança dos transeuntes.

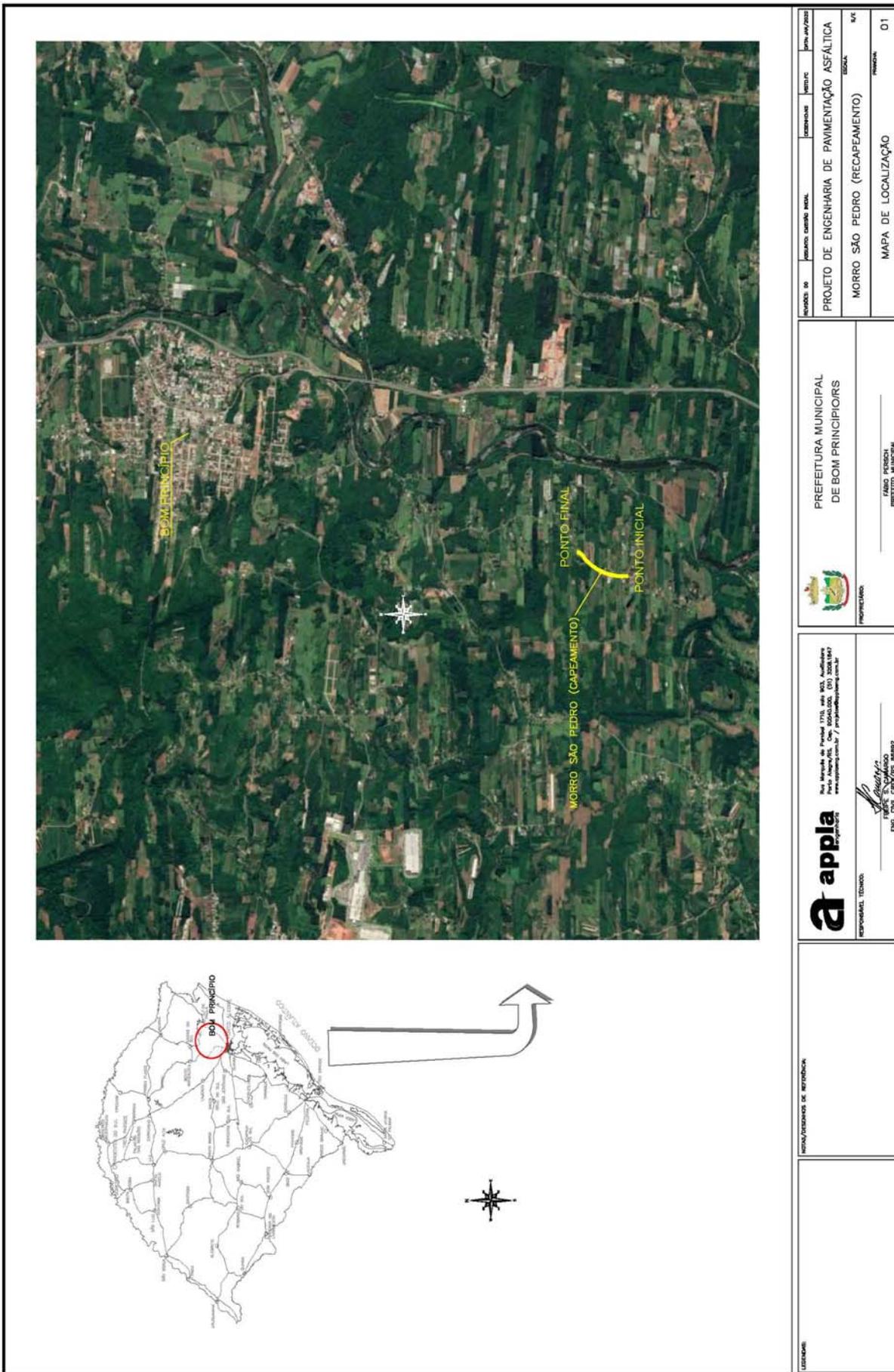
## 1.4 Localidade Beneficiada

RUA	INÍCIO TRECHO	FINAL DO TRECHO	EXTENSÃO (m)	OBRA / INTERVENÇÃO
Estrada Morro São Pedro (Recapeamento)	Est. 00+00	Est. 31+18,12	638,12	Recapeamento



**Féipe Camargo**  
**Engº Civil - CREA 86.892/RS**  
**Responsável Técnico Projeto**

## ***MAPA DE SITUAÇÃO***



FECHA DE ELABORAÇÃO	PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	ESCALA
MORRO SÃO PEDRO (RECAPEAMENTO)	RECURSO
MAPA DE LOCALIZAÇÃO	01

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIOS	FABIO PEDRO PREFEITO MUNICIPAL
	PROJETADO

<b>appia</b>	RESPONSÁVEL TÉCNICO
<p>Rua Marechal Deodoro 1710, sala 802, Audimilena          CEP: 81010-000, Fone: (41) 3341-1847  <a href="http://www.appia.com.br">www.appia.com.br</a> / <a href="mailto:proj@appia.com.br">proj@appia.com.br</a></p>	<p><i>[Signature]</i>          FÉLIX ENCALCADO          ENG. CIVIL, CRV/PRO 84892</p>

INFORMAÇÕES DE REFERÊNCIA
---------------------------

LEGENDA
---------

## ***2. MEMORIAL DESCRITIVO***

## ***2.1. TOPOGRAFIA***

## **2.1 TOPOGRAFIA**

### **2.1.1 - Considerações Gerais**

Os estudos topográficos compreenderam o levantamento dos elementos necessários para a confecção do projeto de recapeamento.

Com este objetivo foram levantados pontos base através de Estação Total para determinação das medidas angulares e lineares.

Todo o levantamento topográfico foi amarrado à marcos auxiliares implantados no local.

A partir destes pontos base, amarrou-se todos os elementos físicos de interesse na área do projeto, através de pontos cotados e cadastro em geral.

O eixo projetado da via foi lançado em escritório conforme indicado nas plantas do projeto geométrico no capítulo peças gráficas.

### **2.1.2 - Levantamento de Pontos Cotados**

Para fundamentar o projeto altimétrico foi executada uma varredura ao longo de toda área de influência da área do projeto através de pontos cotados levantados com Estação Total, permitindo assim a digitalização do terreno por meio magnético, propiciando a elaboração de perfil e seção do eixo projetado.

Foram levantados planialtimetricamente todos os elementos intervenientes com o projeto.

### **2.1.3 - Amarrações**

O eixo projetado está amarrado ao sistema de coordenadas arbitrário oriundo dos marcos auxiliares implantados junto ao trecho, estação V0 e V1.

### **2.1.4 - Cadastro**

Para a elaboração do cadastro da via foi utilizado um processo de irradiação com ângulo e distância, contemplando toda a área afetada pelo projeto.

Para possibilitar uma perfeita caracterização de todos os elementos indispensáveis aos estudos e projetos, foram cadastrados todos os elementos delimitados pelos meios-fios existentes.

### 2.1.5 - Marcos Auxiliares

Os marcos auxiliares para restituição do levantamento são:

ESTAÇÃO V0	
E	464617,1670
N	6735471,4210
Z	23,534

ESTAÇÃO V1	
E	464515,6760
N	6735451,8540
Z	23,270

### CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES





ESTAÇÃO V0



ESTAÇÃO V1

## ***2.2. GEOTECNIA***

## **2.2 GEOTECNIA**

### **2.2.1 - Considerações Iniciais**

Os estudos geotécnicos foram executados objetivando determinar as principais características dos materiais do subleito, visando coletar dados de interesse ao projeto de pavimentação.

Observe-se, que por se tratar de obra sem previsão de grandes movimentos de terra, não foram executados estudos específicos de jazidas ou de fontes de materiais de construção, tais como areais e pedreiras.

Estes materiais deverão ser obtidos em estabelecimentos comerciais já instalados na região.

### **2.2.2 - Estudos Realizados**

Os estudos foram conduzidos a partir de informações obtidas no campo através de sondagens a trado com profundidades mínima até 1,00 m em relação ao terreno natural.

As sondagens foram identificadas para realização dos ensaios de laboratório com o objetivo de conhecer e determinar o perfil do terreno existente.

Ao longo do trecho foram executados três furos de sondagens com coleta das amostras de solos em cada horizonte para realização dos seguintes ensaios geotécnicos de laboratório:

- ensaios de Compactação (P.N.); e
- ensaios de CBR.

Ao longo do trecho não foi identificado o lençol freático na amostragem de sondagens realizadas.

Em análise dos resultados obtidos, observa-se que o pavimento existente (paralelepípedo) está assentado sobre uma camada granular (brita graduada com seixo) em boas condições, ou seja, sem deformações apreciáveis.

## ***2.3. GEOMÉTRICO***

## **2.3 GEOMÉTRICO**

### **2.3.1 - Considerações Gerais**

A definição geométrica da via foi efetuada em consonância com as diretrizes estabelecidas pelo do município, sendo levados em consideração os limites dos meios-fios existentes

A extensão total do eixo projetado é de 638,12 m.

No capítulo peças gráficas, são apresentados os desenhos contendo a planta baixa com os principais elementos geométricos estudados.

### **2.3.2 - Planimetria**

O projeto planimétrico foi desenvolvido através da implantação de pontos base que possibilitaram determinar e calcular os eixos por coordenadas.

O lançamento do eixo de projeto foi elaborado por sistema computacional, através de processos interativos levando-se em consideração avia consolidada

### **2.3.3 - Gabaritos**

O gabarito da via existente é 7,00m de largura, com declividade média transversal de 3,00% do eixo para as bordas.

## ***2.4. PAVIMENTAÇÃO***

## 2.4 PAVIMENTAÇÃO

### 2.4.1 - Considerações Iniciais

O projeto de pavimentação compreende a determinação das camadas de recapeamento sobre o pavimento existente.

### 2.4.2 - Tipo do Pavimento

O projeto de recapeamento foi concebido com pavimento flexível tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), Faixa C do DNIT.

O revestimento será assente sobre o pavimento existente.

### 2.4.3 - Seção Típica

A seção típica, incluindo detalhe do pavimento projetado, encontra-se apresentada no capítulo peças gráficas.

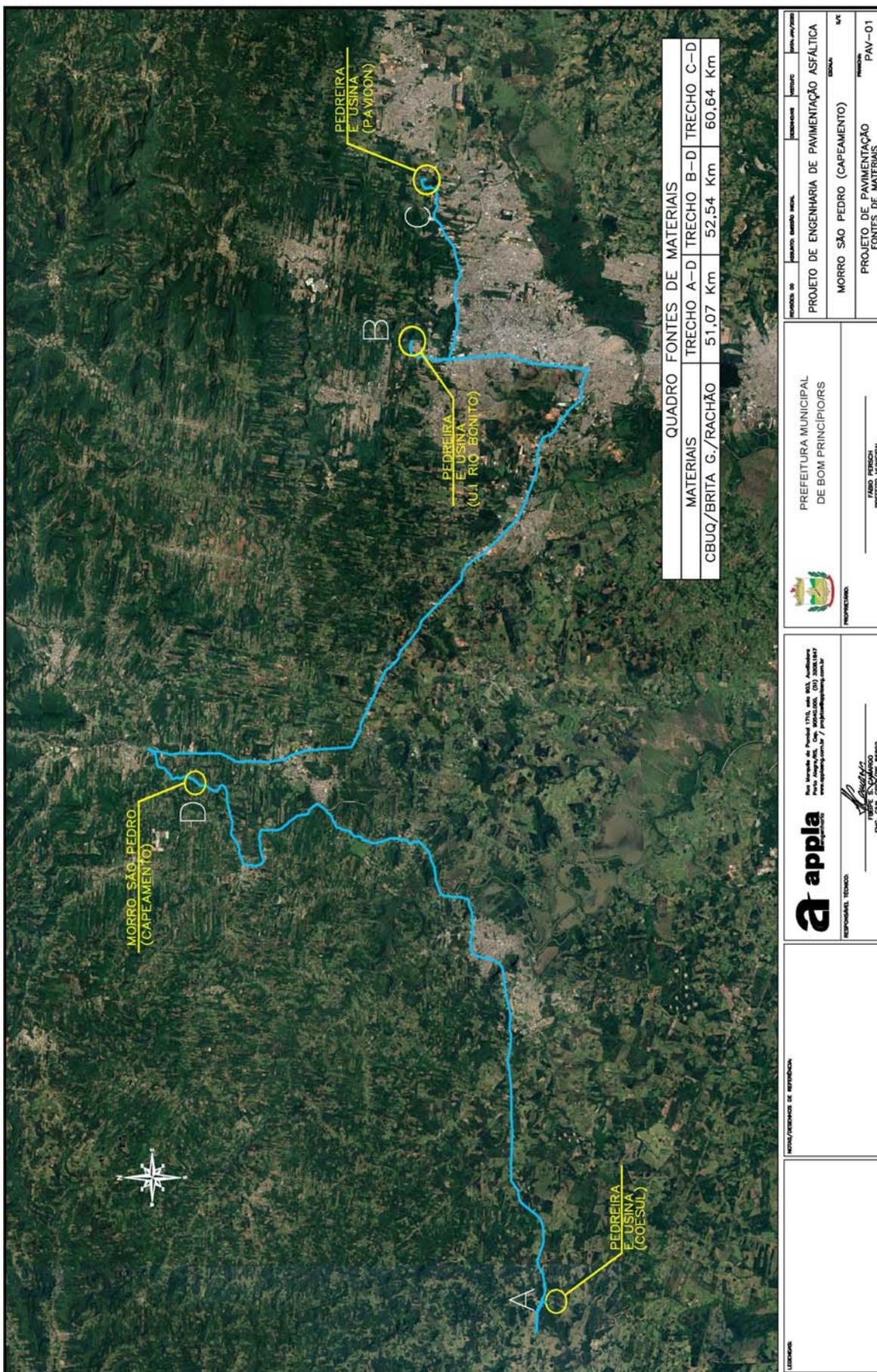
### 2.4.4 - Fontes de Materiais de Construção

Para a execução da camada de recapeamento indica-se materiais betuminosos comerciais da região.

### 2.4.5 - Resumo do Dimensionamento

Pavimento	Camada	Espessura real (cm)	K
	Revestimento CBUQ	5,00	2,00
	Pavimento Existente	-	-
		-	-
	Subleito	-	-
	TOTAL (cm)	5,00	

A seguir apresenta-se o mapa de localização das fontes de materiais.



QUADRO FONTES DE MATERIAIS			
MATERIAIS	TRECHO A-D	TRECHO B-D	TRECHO C-D
CBUQ/BRITA G./RACHÃO	51,07 Km	52,54 Km	60,64 Km

 PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIOS FALDO PEREIRA PREFEITO MUNICIPAL	SERVIÇO DE: <b>FEABRIL 2016</b> PROJETO DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA		DATA: <b>10/02/2017</b>
	RESPONSÁVEL TÉCNICO: <b>DR. CARLOS AUGUSTO BARRIS</b>		PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO FONTES DE MATERIAIS PAV-01

## ***2.5. SINALIZAÇÃO***

## **2.5 SINALIZAÇÃO**

### **2.5.1 – Considerações Gerais**

O projeto de sinalização trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários, de forma a transmitir mensagens, tornando mais eficiente e segura a utilização da via, a fim de evitar acidentes e propiciar maior fluidez ao tráfego.

A implantação do sistema completo de sinalização foi baseada no projeto geométrico, no cadastro da topografia e nas inspeções feitas em campo.

Para tanto, foi considerado o sentido da via tanto preferencial como os acessos secundários e demais referências existentes.

Todos os dispositivos indicados obedeceram as especificações do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito.

O presente projeto foi concebido considerando as sinalizações:

- Horizontal;
- Vertical; e
- Condução ótica.

### **2.5.2 - 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 e traduzida através de pinturas de faixas e marcas no pavimento, utilizando-se a cor amarelo-âmbar para a linha de eixo.

Todas as marcas devem ser refletivas, apresentando ampla visibilidade diurna e noturna. Como a via é para baixa velocidade, com curvas sucessivas e com diversos acessos a propriedades marginais, optou-se por não permitir ultrapassagens.

A pintura do eixo das pistas será em amarelo-âmbar com 0,12 m de largura.

### **2.5.3 - Sinalização Vertical**

A Sinalização Vertical constará na aplicação de placas colocadas em pontos adequados da via, fixadas por suportes metálicos.

O projeto foi elaborado com o emprego de sinais de regulamentação, advertência e indicação.

As cores e dimensões das placas utilizadas no projeto estão descritas a seguir:

### 2.5.3.1 Placas de Regulamentação.

As placas de regulamentação têm por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso da via.

a) Circular (refletiva)  $\varnothing = 0,50$  m

- Fundo: Branco
- Letras e símbolos: Preto
- Orla e Tarja: Vermelho

b) Octogonal (refletiva) L = 0,25 m

- Fundo: Vermelho
- Símbolo: Branco
- Orla Interna: Branco
- Orla Externa: Vermelho

c) Quadrada (refletiva) L = 0,50 m

- Fundo: Amarelo
- Símbolo: Preto
- Orla Interna: Preto
- Orla Externa: Amarelo

d) Retangular (refletiva) 2,00 x 0,50 m

- Fundo: Verde
- Letras e Símbolos: Branco
- Orla Interna: Branco
- Orla Externa: Verde

As especificações de materiais e métodos construtivos são apresentados no capítulo 2.

### 2.5.4 - Sinalização por Condução Ótica

A sinalização por condução ótica compreende o uso de tachas refletivas no eixo e bordos da via.

As tachas refletivas são elementos refletores destinados à demarcação das pistas de rolamento e a condução de forma visual dos motoristas no período da noite, com chuva ou cerração.

A implantação deverá ser executada de acordo com os elementos de projeto incluídos no capítulo peças gráficas, atendendo ainda, às instruções do fabricante e ao disposto nas especificações de serviços.

Deverá ser utilizada a tacha refletiva, com dimensões de 155 x 100 x 52 mm (aproximadamente), na cor amarela no eixo e branca nos bordos, confeccionada em fibra de vidro e resina poliéster.

O corpo da tacha deverá ser em plástico injetado e possuir como reforço pino de aço para ancoragem incorporado. Deverá ainda possuir os elementos refletivos do tipo catadióptricos em acrílico, devendo ser bidirecional (refletivo em ambos os lados).

A estrutura da tacha deverá absorver esforço de compressão de até 20 toneladas.

A execução consistirá no chumbamento das tachas sobre a pista de rolamento pré-perfurada, através de adesivo adequado para pavimentos, com espaçamento de 8,00m.

As especificações para os serviços de sinalização são apresentados no capítulo específico.

### ***3. ORÇAMENTO E CRONOGRAMA***

### ***3.1. ORÇAMENTO***

<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/RS</b>			
<b>RESUMO GERAL SERVIÇOS</b>			
<b>Morro São Pedro (Recapeamento)</b>		<b>Data Orçamento: JAN/2020</b>	
Item	Serviço	Valor Total (R\$)	Percentual (%)
1.	<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>		
	SUB-TOTAL (1) >>>>>	6.227,80	2,27%
2.	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>		
	SUB-TOTAL (2) >>>>>	243.276,30	88,68%
3.	<b>SINALIZAÇÃO</b>		
	SUB-TOTAL (3) >>>>>	5.290,60	1,93%
4.	<b>MOBILIZAÇÃO, SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS E ENSAIOS</b>		
	SUB-TOTAL (4) >>>>>	19.544,06	7,12%
	<b>TOTAL DO ORÇAMENTO</b>	<b>274.338,76</b>	<b>100,00%</b>

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/R/S													
ORÇAMENTO													
ESTRADA LOGRADOURO: Morro São Pedro (Recapetamento)													
TRECHO: EST. 04-00 - EST. 31+18,12													
EXTENSÃO (m): 638,12													
Data Orçamento: 24/03/2018													
BDI: 7,00													
LARGURA FAIXA ROLAMENTO (m)													
LARGURA ACOSTAMENTO 2x (m)													
Item	Código SINAPI	Descrição	Unid	Quantitativos	Preço Unitário (R\$)	Preço Unitário c/ BDI (R\$)	Valor Unitário (R\$)		Valor Total (R\$)		Valor Total (R\$)	JAN/2018	24,03%
							Material	Mão-de-Obra	Material	Mão-de-Obra			
<b>1. SERVIÇOS INICIAIS</b>													
1.1	74209/001	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	m²	2,88	375,71	465,99	372,79	93,20	1.073,64	268,41	1.342,05		
1.2	99814	Limpeza de superfície com jato de alta pressão	m²	4.523,84	0,87	1,08	0,86	0,22	3.890,50	995,25	4.885,75		
<b>SUB-TOTAL (1) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>											<b>6.227,80</b>		
<b>2. PAVIMENTAÇÃO</b>													
2.1	72943	Primer de ligação com emulsão RR-2C	m²	4.523,84	1,93	2,39	1,91	0,48	8.640,53	2.171,45	10.811,98		
2.2	Composição 01	Capa asfáltica em CBUQ com CAP 5/070	m²	226,19	765,49	949,44	759,55	189,89	171.804,13	42.951,60	214.755,73		
2.3	95303	Transporte comercial CBUQ	m³*km	15.017,11	0,89	1,10	0,88	0,22	13.215,06	3.303,76	16.518,82		
2.4	72881	Manobras e descarga de CBUQ, descarga em vibro-acabadora	m²	226,19	4,24	5,26	4,21	1,05	952,27	237,50	1.189,77		
<b>SUB-TOTAL (2) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>											<b>243.276,30</b>		
<b>3. SINALIZAÇÃO</b>													
3.1	72947	Sinalização horizontal com tinta acrílica retrorefletiva	m²	68,88	12,14	15,06	12,05	3,01	830,00	207,33	1.037,33		
3.2	34723	Placa de sinalização semi-refletiva sem suporte	m²	1,60	693,00	859,53	687,62	171,91	1.100,19	275,06	1.375,25		
3.3	92335	Suporte de aço galvanizado D=2"	m	21,00	54,60	67,72	54,18	13,54	1.137,78	284,34	1.422,12		
3.4	SICRO 5213360	Tacha bidirecional refletiva	un.	69,00	17,01	21,10	16,88	4,22	1.164,72	291,18	1.455,90		
<b>SUB-TOTAL (3) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>											<b>5.290,60</b>		
<b>4. MOBILIZAÇÃO, SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS E ENSAIOS</b>													
4.1	Composição 02	Mobilização de equipamentos	un.	1,00	5.365,00	6.654,21	6.654,21	0,00	6.654,21	0,00	6.654,21		
4.2	76472	Serviços topográficos para pavimentação	m²	4.523,84	0,37	0,46	0,37	0,09	1.673,82	407,15	2.080,97		
4.3	74022/025	Ensaio taxa de aplicação ligante betuminoso	un.	6,00	63,36	78,58	62,86	15,72	377,16	94,32	471,48		
4.4	74022/052	Ensaio de ponto de fulgor material betuminoso	un.	6,00	144,83	179,63	143,70	35,93	862,20	215,58	1.077,78		
4.5	74022/040	Ensaio de adesividade do ligante betuminoso	un.	6,00	90,52	112,27	89,82	22,45	538,92	134,70	673,62		
4.6	Composição 03	Administração local	%	100,00	69,23	85,86	0,00	85,86	10.106,31	0,00	8.586,00		
<b>SUB-TOTAL (4) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>											<b>9.437,75</b>		
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO</b>											<b>274.338,76</b>		

**OBSERVAÇÕES GERAIS:**  
Adotados os encargos sociais estabelecidos pelo SINAPI;  
Valores unitários sem desoneração de mão de obra;  
Tabela de preços SINAPI - DEZ/2019 - SICRO-JUL/2018

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIOS									
MEMÓRIA DE CÁLCULO									
LARGURA ACOSTAMENTO(m) (2X):		7,00		0,00					
<b>LOGRADOURO:</b> Morro São Pedro (Recapamento) <b>TRECHO:</b> EST. 0+00 - EST. 31+18,12 <b>EXTENSÃO (m):</b> 638,12									
<b>DADOS:</b>									
<b>DMT:</b>	(km)	Esp. (m)	ÁREA RECAPEAMENTO:	(m²)	DIVERSOS:				
PEDREIRA/USINA	51,07	0,05	VIA	4,466,84	ÁREA LIMPEZA VIA (m²)	4,466,84			
			ENCAIXE	57,00	ÁREA LIMPEZA ENCAIXE (m²)	57,00			
			TOTAL	4,523,84	TOTAL	4,523,84			
<b>SINALIZAÇÃO HORIZ. (PINTURAS)</b>									
	(m)	SINALIZAÇÃO VERT. (PLACAS):							
EIXO CONT. AMAR. (L=0,12m)	549	1	OCTOGONAL L=0,25m (0,30m²)						
EIXO TRAC. AMAR. (L=0,12m)	25	4	CIRCULAR Ø=0,50 (0,20m²)						
		2	QUADRADA L=0,50 (0,25m²)						
<b>SUPORTES:</b>									
		7	TACHAS:						
			AMARELA (un)						
<b>TACHAS:</b>									
			69						
<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>									
1.1	Placa de obra em chapa de aço galvanizado	2,88 m²	Quantidade de placa x área da placa (2,40x1,20m)						
1.2	Limpeza de superfície com jato de alta pressão	4,523,84 m²	Extensão do trecho x largura via + encaixe						
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>									
2.1	Pintura de ligação com emulsão RR-2C	4,523,84 m²	Área do recapamento (via+encaixe)						
2.2	Capa asfáltica em CBUQ com CAP 50/70	226,19 m³	Área de recapamento x espessura CBUQ						
2.3	Transporte comercial CBUQ	15,017,11 m³*km	Volume CBUQ x empolamento x DMT Usina						
2.4	Mão-de-obra e descarga de CBUQ, descarga em vibro-acabadora	226,19 m³	Volume de CBUQ movimentado						
<b>SINALIZAÇÃO</b>									
3.1	Sinalização horizontal com tinta acrílica retrorefletiva	68,88 m²	Extensão pintura eixo x 0,12m + extensão bordos le/d x 0,15m						
3.2	Placa de sinalização semi-refletiva sem suporte	1,60 m²	Número de placas x área						
3.3	Suporte de aço galvanizado D=2"	21,00 m	Número de suportes x 3,00 m						
3.4	Tacha bidirecional reflexiva	69,00 un.	Número de tachas (eixo + bordo)						
<b>MOBILIZAÇÃO, SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS E ADM LOCAL</b>									
4.1	Mobilização de equipamentos	1,00 un.	Conforme composição 02						
4.2	Serviços topográficos para pavimentação	4,523,84 m²	Área de recapamento						
4.3	Ensaio taxa de aplicação ligante betuminoso	6,00 un.	Um ensaio a cada 100 m						
4.4	Ensaio de ponto de fulgor material betuminoso	6,00 un.	Um ensaio a cada 100 m						
4.5	Ensaio de adesividade do ligante betuminoso	6,00 un.	Um ensaio a cada 100 m						
4.6	Administração local	100,00 %	Conforme composição 03						

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/RS COMPOSIÇÃO 01 - REF. SINAPI 95995						
LOGRADOURO: MUNICÍPIO DE BOM PRINCÍPIO Serviço: Const. Pav. c/ Aplicação de CBUQ, Camada de Rolamento, c/ esp. 5,00 cm – Exclus. Transp.			Data Composição Data Base:		JAN/2020 DEZ/2019	
			Unidade:		m³	
Equipamentos (A)	Unidade	Quant.	Custo	Custo	Custo	Horário
SINAPI 5835 - Vibrocabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pav. 1,90 M a 5,30 M, Pot. 105 HP Cap. 450 T/H	CHP	0,0464	232,88	10,81	10,81	10,81
SINAPI 5837 - Vibrocabadora de asfalto sobre esteiras, largura de pav. 1,90 M a 5,30 M, Pot. 105 HP Cap. 450 T/H	CHI	0,0949	90,03	8,54	8,54	8,54
SINAPI 91386 - Caminhão basculante 10 m³, trucado cabine simples, peso bruto total 23.000 Kg	CHP	0,0464	151,89	7,05	7,05	7,05
SINAPI 95631 - Roli compact. Vibrat. tandem, aço liso, Pot. 125 HP, Peso s/c lastro 10,20/11,65 T, Larg. de trabalho 1,73 M	CHP	0,0805	134,86	10,86	10,86	10,86
SINAPI 95632 - Roli compact. Vibrat. tandem, aço liso, Pot. 125 HP, Peso s/c lastro 10,20/11,65 T, Larg. de trabalho 1,73 M	CHI	0,0607	48,49	2,94	2,94	2,94
SINAPI 96155 - Trator de pneus c/ potência de 85 CV, tração 4X4, c/ vassoura mecânica acoplada	CHI	0,1071	38,24	4,10	4,10	4,10
SINAPI 96157 - Trator de pneus c/ potência de 85 CV, tração 4X4, c/ vassoura mecânica acoplada	CHP	0,0341	122,10	4,16	4,16	4,16
SINAPI 96463 - Rolo compact. de pneu estático, pres. var., Pot. 110 HP, Peso s/c Lastro 10,08 / 27,0 T, Larg. de rolagem 2,30 m	CHP	0,0419	125,99	5,28	5,28	5,28
SINAPI 96464 - Rolo compact. de pneu estático, pres. var., Pot. 110 HP, Peso s/c Lastro 10,08 / 27,0 T, Larg. de rolagem 2,30 m	CHI	0,2406	51,65	12,43	12,43	12,43
<b>Mão-de-Obra (B)</b>			<b>Total (A)</b>		<b>66,16</b>	
Discriminação	Unidade	Quant.	Salário Base	Custo	Horário	Horário
SINAPI 88314 - Rasteleiro	h	1,1301	17,93	20,26	20,26	20,26
			<b>Total (B)</b>		<b>20,26</b>	
			<b>Custo horário Total (A+B)</b>			
			<b>Total (B)</b>		<b>86,42</b>	
			<b>86,42</b>			
<b>Materiais (E)</b>						
Discriminação	Unidade	Consumo	Custo	Custo	Unitário	Unitário
SINAPI 72962 - Usinagem CBUQ c/ CAP 50/70	t	2,5548	265,80	679,07	679,07	679,07
			<b>Total (E)</b>		<b>679,07</b>	
			<b>765,49</b>			
<b>CUSTO UNITÁRIO TOTAL (R\$) (S/BDI)</b>						

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/R/S COMPOSIÇÃO 02 MOBILIZAÇÃO EQUIPAMENTOS						
LOGRADOURO: MUNICÍPIO DE BOM PRINCÍPIO DISTÂNCIA MEDIANA ENTRE CENTROS URBANOS PARA FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS( Novo Hamburgo, Porto Alegre e Portão ): 55 Km TEMPO ( CONSIDERANDO VELOCIDADE MÉDIA = 50 Km/h ) = 1,10 h			Data Composição Data base: Unidade:		JAN/2020 DEZ/2019 un.	
Item	Descrição	Quantitativos	Unid.	Código SICRO2	Preço unit. ( R\$ x h)	Preço Total
<b>1 VEÍCULOS DE APOIO</b>						
1.1	Caminhão carroceria	1,00	un.	E9687	122,16	134,38
1.2	Caminhão carroceria c/ munck	1,00	un.	E9508	150,95	166,05
1.3	Veículo leve	1,00	un.	E9093	31,26	34,39
1.4	Caminhão comboio lubrificante	1,00	un.	E9680	244,61	146,77
<b>SUB-TOTAL (1) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>						<b>481,57</b>
<b>2 VEÍCULOS DE GRANDE PORTE</b>						
2.1	Carregadeira de Pneus	2,00	un.	E9665	269,89	593,76
2.2	Escavadeira hidráulica	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.3	Motoniveladora	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.4	Retroscaivadeira	2,00	un.	E9665	269,89	593,76
2.5	Rolo compactador - Pé de carneiro	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.6	Rolo compactador de pneus	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.7	Rolo compactador tandem vibratório (liso)	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.8	Trator Agrícola com grade	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.9	Trator de Esteiras	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
2.10	Vibrocabadora de asfalto	1,00	un.	E9665	269,89	296,88
<b>SUB-TOTAL (2) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>						<b>3562,55</b>
<b>3 VEÍCULOS DE PRODUÇÃO</b>						
3.1	Caminhão basculante 6 m³	2,00	un.	E9506	151,21	332,66
3.2	Caminhão basculante 14 m³	1,00	un.	E9667	211,61	232,77
3.3	Distribuidor de agregados autopropelido	1,00	un.	E9514	244,91	269,40
3.4	Caminhão caçamba	1,00	un.	E9520	215,02	48,41
3.5	Caminhão Espargidor	1,00	un.	E9509	203,21	223,53
3.6	Caminhão tanque 6.000 l	1,00	un.	E9605	194,64	214,10
<b>SUB-TOTAL (3) &gt;&gt;&gt;&gt;&gt;</b>						<b>1320,88</b>
<b>CUSTO TOTAL POR VIAGEM</b>						<b>5.365,00</b>
<b>CUSTO TOTAL DE MOBILIZAÇÃO</b>						<b>5.365,00</b>

\* Data Base (Referências de Custos Sem Desoneração):

- SICRO JUL/2019

LOGRADOURO: MUNICÍPIO DE BOM PRINCÍPIO		PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM PRINCÍPIO/RS		Data Composição		Valor Total	
COMPOSIÇÃO 03		ADMINISTRAÇÃO LOCAL		Data Base:		MAR/2019 FEV/2019	
Item	Código SINAPI	Descrição	Unid.	Quantitativos	Valor unit. (h)		
<b>1</b>							
<b>Pessoal</b>							
1.1	90777	Pessoal nível superior - engenheiro civil junior c/ encargos (*)	mês	2,00	2.117,28	4.234,56	
1.2	90776	Pessoal nível médio - encarregado geral c/ encargos (**)	mês	2,00	1.344,00	2.688,00	
<b>CUSTO TOTAL ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>							
<b>CUSTO % ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>							
						<b>6.922,56</b>	
						<b>69,23</b>	

(\*) Considerado jornada de 2h diárias / 3 dias por semana / 4 semanas no mês  
(\*\*) Considerado jornada de 8 h semanais / 4 semanas no mês

## DETALHAMENTO DO B.D.I.

Obra: **Município de Bom Princípio/RS**

<b>G + S</b>	Garantia + Seguro	0,74%	%	Do custo direto da obra
<b>R</b>	Risco	0,97%	%	Do custo direto da obra
<b>DF</b>	Despesas financeiras	1,21%	%	Do custo direto da obra
<b>AC</b>	Administração central	4,67%	%	Do custo direto da obra
<b>L</b>	Lucro	8,69%	%	Do custo direto da obra
<b>I</b>	Impostos (PIS, Cofins, ISS, CPRB)	5,65%	%	Do custo direto da obra
	PIS	0,65%		
	Cofins	3,0%		Do custo direto da obra
	ISS	2,0%		Do custo direto da obra
	Taxas diversas	0,00%		Do custo direto da obra

$$\text{BDI} = \frac{(1+AC+S+R+G)(1+DF)(1+L) - 1}{(1-I)}$$

**24,03%**

BDI CALCULADO DE ACORDO COM AS RECOMENDAÇÕES DO TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO  
 FONTE:  
 - Acórdão Nº 2622/2013-P.

## ***3.2. CRONOGRAMA***

Morro São Pedro (Recapeamento)		DIAS		TOTAL
		30	60	
1.	Mobilização, Serviços Topográficos e Ensaio	50,00%	50,00%	100,00%
		9.772,03	9.772,03	R\$ 19.544,06
2.	Serviços Iniciais	100,00%		100,00%
		6.227,80		R\$ 6.227,80
3.	Pavimentação	30,00%	70,00%	100,00%
		72.982,89	170.293,41	R\$ 243.276,30
4.	Sinalização		100,00%	100,00%
			5.290,60	R\$ 5.290,60
	Mensal	32,44%	67,56%	
	R\$	88.982,72	R\$ 185.356,04	
	Acumulado	32,44%	100,00%	
	R\$	88.982,72	R\$ 274.338,76	

## ***4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS***

## **4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS**

### **4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

As normas que definem a sistemática a ser empregada na realização dos serviços relacionados nos quadros de quantidades e que contém os requisitos relativos a materiais, equipamentos, execução e controle de qualidade dos materiais empregados, bem como dos critérios para aceitação, rejeição e medição dos serviços, são as Especificações de Serviço da Prefeitura Municipal, na falta, deve-se utilizar as Especificações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT.

### **4.2 PAVIMENTAÇÃO**

#### **ESP. P01 - LIMPEZA DE SUPERFÍCIES**

Consistirá nos serviços de retirada de todo o material sólido nocivo alheio ao pavimento existente através de varredura, jateamento de ar comprimido e/ou lavagem com caminhão pipa dotado de bomba até o ponto de conseguir-se uma superfície de aplicação do CBUQ totalmente livre de impurezas.

Deverão ser removidos os materiais argilosos e vegetais em toda a superfície do pavimento existente a serem revestidas com capa asfáltica.

A varredura deverá ser procedida manualmente, através de vassoura mecânica ou equipamento similar, enquanto que a lavagem deverá ser efetuada por meio de caminhão pipa equipada de mangueira d'água de alta pressão.

Os serviços serão medidos e pagos por metro quadrado executado.

#### **ESP. P02 - PINTURA DE LIGAÇÃO**

##### **GENERALIDADES**

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para a execução de pintura de ligação.

Consiste a pintura de ligação na aplicação de uma camada de material betuminoso sobre a superfície de uma base ou de um pavimento, antes da execução de um revestimento betuminoso, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente.

##### **MATERIAIS**

O material betuminoso utilizado será uma emulsão asfáltica catiônica, do tipo RR - 2C, que deverá atender as especificações da ABNT.

A taxa de aplicação deverá ser de 0,5 l/m<sup>2</sup>, podendo contudo sofrer reajustes por parte da fiscalização, caso necessário.

#### EQUIPAMENTO

O equipamento mínimo necessário para a execução da pintura de ligação é o seguinte:

- Para varredura: vassoura mecânica rotativa, ou vassouras comuns, quando a operação é feita manualmente. Pode ser usado também o jato de ar comprimido;
- Para distribuição do ligante: caminhão-tanque equipado com barra espargidora e caneta distribuidora, bomba reguladora de pressão, tacômetro, termômetro, etc.

#### EXECUÇÃO

Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, proceder-se-á a varredura da superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente. O jato de ar comprimido deverá ser usado quando as condições da pista assim o exigirem, mesmo após a varredura mecânica ou manual.

Aplica-se a seguir, o material betuminoso adequado, na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade certa e na maneira mais uniforme. O material betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo de 10°C, ou em dias de chuva, ou quando esta estiver iminente. A temperatura de aplicação do material betuminoso deve ser fixada para cada tipo, em função da relação temperatura-viscosidade. No que concerne à temperatura de aplicação da RR - 1C, a mesma deverá ser de ordem a emprestar ao material betuminoso, uma viscosidade Saybolt-Furol compreendida entre 25 e 100 segundos. ( A faixa de temperatura recomendável é de 20 a 50°C. )

Deve-se executar a pintura de ligação em toda a camada, em um mesmo turno de trabalho, e deixá-la fechada ao trânsito, sempre que possível. Quando isso não for possível, deve-se trabalhar em meia pista, fazendo a pintura de ligação da adjacente, logo que a pintura permita sua abertura ao trânsito.

A fim de evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, devem-se colocar faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o material betuminoso comece e cesse de sair da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais, a seguir, são retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser logo corrigida.

Antes da aplicação do material betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser irrigada, a fim de saturar os vazios existentes, não se admitindo excesso de água sobre a superfície.

## CONTROLE

### CONTROLE DE QUALIDADE

O material betuminoso deverá ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pela Prefeitura e/ou DNIT e considerada de acordo com as especificações em vigor. Este controle constará de :

- apresentação do ensaio de viscosidade Saybolt-Furol, para todo carregamento que chegar à obra.

### CONTROLE DE TEMPERATURA

A temperatura de aplicação deve ser estabelecida para o tipo de material betuminoso em uso.

### CONTROLE DE QUANTIDADE

Será feita mediante a pesagem do carro distribuidor, antes e depois da aplicação do material betuminoso. Não sendo possível a realização do controle por esse método, admite-se seja feito por um dos métodos seguintes:

- Coloca-se na pista, uma bandeja de peso e área conhecidos. Por uma simples pesada, após a passagem do carro distribuidor, tem-se a quantidade do material betuminoso usado;

- Utilização de uma régua de madeira, pintada e graduada, que possa dar, diretamente, pela diferença de altura do material betuminoso no tanque do carro distribuidor, a quantidade do material consumido.

### CONTROLE DE UNIFORMIDADE DE APLICAÇÃO

A uniformidade depende do equipamento empregado na distribuição. Ao se iniciar o serviço, deve ser realizada uma descarga de 15 a 30 segundos , para que se possa controlar a uniformidade de distribuição. Esta descarga pode ser feita fora da pista ou na própria pista, quando o carro distribuidor estiver dotado de uma calha colocada abaixo da barra distribuidora, para recolher o ligante betuminoso.

### MEDIÇÃO

A pintura de ligação será medida através da área executada, em metros quadrados.

### PAGAMENTO

O pagamento será feito pela área executada e medida na pista, considerando-se o preço contratual proposto, o qual deverá incluir a aquisição, fornecimento e transporte dos materiais, ferramentas, equipamentos, máquinas, mão-de-obra, encargos, e eventuais necessários à completa execução dos serviços de acordo com as especificações e requisitos exigidos.

## **ESP. P06 - CONCRETO ASFÁLTICO (CBUQ)**

### GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método construtivo para execução de revestimento de concreto asfáltico Faixa II especificada adiante.

Concreto asfáltico é o revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e material betuminoso, espalhada e comprimida a quente.

Sobre a base imprimada e após a execução da pintura de ligação, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

### MATERIAIS

Todos os materiais devem satisfazer às especificações próprias da ABNT.

#### Material Betuminoso

Deve ser empregado o seguinte material betuminoso:

- Cimento asfáltico CAP - 50/70, aditivado com dope para ligante, se necessário.

#### Agregados

##### Agregado Graúdo:

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, é de 50%. Deve apresentar boa adesividade. Submetido ao ensaio de durabilidade, com sulfato de sódio, não deve apresentar perda superior a 12% em 5 ciclos. O índice de forma não deve ser inferior a 0,5.

Opcionalmente, poderá ser determinada a porcentagem de grãos de forma defeituosa, que se enquadrem na expressão:

$$l + g > 6 e$$

onde:

l - maior dimensão de grão;

g - diâmetro mínimo do anel, através do qual o grão pode passar;

e - afastamento mínimo de dois planos paralelos, entre os quais pode ficar contido o grão.

Não se dispondo de anéis ou peneiras com crivos de abertura circular, o ensaio poderá ser realizado utilizando-se peneiras de malha quadrada, adotando-se a forma:

$$l + 1,25 g > 6 e$$

sendo, g, a medida das aberturas de duas peneiras, entre as quais fica retido o grão.

A porcentagem de grãos de forma defeituosa não poderá ultrapassar 20%.

Agregado Miúdo:

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra, ou mistura de ambos. Suas partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angulosidade, livres de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um equivalente de areia igual ou superior a 55%.

Material de Enchimento (FILLER):

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, inertes em relação aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como cimento Portland, cal extinta, pós calcários, etc., e que atendam a seguinte granulometria:

PORCENTAGEM MÍNIMA	
PENEIRA	PASSANDO
nº 40	100
n º80	95
nº200	65

Quando da aplicação, deverá estar seco e isento de grumos.

#### COMPOSIÇÃO DA MISTURA

As espessuras das camadas do revestimento devem satisfazer cada uma a condição de terem, no mínimo, 1,5 vezes o diâmetro máximo do agregado da faixa escolhida.

A firma empreiteira deverá apresentar o projeto da mistura betuminosa e a respectiva fórmula de usina composta em proporções tais que satisfaça os requisitos da seguinte faixa granulométrica:

MALHAS DE PENEIRAS POLEGADAS	MISTURA DE AGREGADOS, INCLUINDO FILLER, PORCENTAGEM PASSANDO, EM PESO FAIXA II - ROLAMENTO
1"	
3/4"	100
1/2"	80 - 100
3/8"	70 - 90
Nº 4	44 - 72
Nº 10	22 - 50
Nº. 40	8 - 26
Nº 80	4 - 16
Nº 200	2 - 10

O teor de asfalto deverá se situar entre 4,5% e 7,0%.

As porcentagens de betume se referem à mistura retida entre duas peneiras consecutivas não deverá ser inferior a 4% do total.

A curva granulométrica, indicada no projeto, poderá apresentar as seguintes tolerâncias máximas :

PENEIRAS		% PASSANDO EM PESO
POLEGADAS	mm	
3/8" - 1	9,5 - 38,0	± 7
nº 40 - nº 4	0,42 - 4,8	± 5
nº 100	0,15	± 3
nº 200	0,074	± 2

Deverá ser adotado o Método Marshall para a verificação das condições de vazios, estabilidade e fluência da mistura betuminosa, segundo os valores seguintes:

Os valores limites para a Estabilidade, Fluência e relação E/F, deverão ser:

CAMADAS	ESTABILIDADE (Kg)	FLUÊNCIA ( mm)	RELAÇÃO E/F ( kg / cm )	VAZIOS %
	máxima: 900	máxima: 4	máxima: 2 250	máxima: 5%
ROLAMENTO				
	mínima: 700	mínima: 2	mínima: 3 500	mínima: 3%

#### EQUIPAMENTO

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- acabadora automotriz equipada com parafuso sem fim;
- equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- caminhões basculantes.

#### EXECUÇÃO

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados depois da base, imprimação e pintura de ligação, terem sido aceitos pela fiscalização. Esta aceitação, todavia, não implica em eximir a firma empreiteira das futuras a qualquer deficiência de execução. No caso de ter havido trânsito sobre a superfície subjacente à camada em execução, será procedida a varrição da mesma antes do início dos serviços. A temperatura de aplicação do cimento asfáltico na mistura deve ser determinada para o tipo de ligante, empregados em função da relação temperatura / viscosidade. Entretanto,

não devem ser feitas misturas com o ligante a temperaturas inferiores a 107°C e nem superiores a 177°C.

O agregado antes de ser lançado na mistura deverá ser secado e aquecido até os limites da temperatura de aquecimento previsto para o ligante. Em nenhum caso o agregado será introduzido a uma temperatura de mais de 15°C acima da temperatura do material betuminoso.

O concreto betuminoso produzido deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes antes especificados.

Quando necessário, para que a mistura seja colocada na pista à temperatura especificada, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.

O concreto asfáltico será distribuído por vibro-acabadora, de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada na espessura indicada pelo projeto, sem novas adições.

Somente poderão ser espalhadas se a temperatura ambiente se encontrar acima dos 10°C e com tempo não chuvoso. O concreto betuminoso não poderá ser aplicado, na pista em temperatura inferior a 100°C.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar, temperatura essa fixada, experimentalmente, para cada caso.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura fina, na prática, entre 100°C a 120°C.

Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista.

Cada passada do rolo deve ser recoberta, na seguinte, de pelo menos, a metade da largura rolada. Em qualquer caso, a operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversão brusca de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado. As

rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

As juntas longitudinais de construção, no caso de execução de duas ou mais camadas sucessivas de concreto asfáltico, deverão ficar desencontradas e separadas de no mínimo 20 cm.

Nas emendas de construção, tanto longitudinais como transversais, entre pavimentos novos ou entre pavimentos novos e velhos, deverão ser cortadas de modo a se obter juntas verticais, sem bordos frouxos ou arredondados pela compactação, ou, ainda, para o caso de pavimentos velhos, bordos novos e recentes.

Antes de se colocar mistura nova adjacentes a uma junta cortada, ou a um pavimento antigo, aplicar-se-á à superfície de contato uma camada fina e uniforme do mesmo material betuminoso empregado na mistura.

Os revestimentos recém acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

#### CONTROLE

Todos os materiais deverão ser examinados em laboratório obedecendo a metodologia indicada pelo DNIT e/ou PM e satisfazer às especificações em vigor.

#### CONTROLE DE QUALIDADE DOS AGREGADOS

O controle de qualidade dos agregados constará da apresentação dos seguintes ensaios:

- 1 ensaios de granulometria do agregado, de cada silo quente, por dia;
- 1 ensaio de desgaste Los Angeles, por mês ou quando houver variação da natureza do material;
- 1 ensaio de índice de forma, para cada 900 m<sup>3</sup>;
- 1 ensaio de equivalente de areia do agregado miúdo, por dia;
- 1 ensaio de granulometria do material do enchimento ( filler ), por dia.

#### CONTROLE DE QUANTIDADE DE LIGANTE NA MISTURA

Devem ser efetuadas duas extrações de betume, de amostras coletadas na pista, depois da passagem da acabadora, para cada dia 100m de pista. A porcentagem de ligante poderá variar, no máximo,  $\pm 0,3\%$  da fixada no projeto.

#### CONTROLE DE GRADUAÇÃO DA MISTURA DE AGREGADOS

Será procedido o ensaio de granulometria da mistura dos agregados resultantes das extrações citadas no item anterior. A curva granulométrica deve manter-se contínua, enquadrando-se dentro das tolerâncias específicas.

#### CONTROLE DE TEMPERATURA

Serão efetuadas e apresentadas, no mínimo, quatro medidas de temperatura, por dia, em cada um dos itens abaixo discriminados:

- a) do agregado, no silo quente da usina;
- b) do ligante, na usina;
- c) da mistura betuminosa, na saída do misturador da usina;
- d) da mistura, no momento do espalhamento e no início da rolagem, na pista.

Em cada caminhão, antes da descarga, será feita, pelo menos, uma leitura da temperatura.

As temperaturas devem satisfazer aos limites especificados anteriormente.

#### CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS MARSHALL DA MISTURA

Dois ensaios Marshall, no mínimo, com três corpos de prova cada, devem ser realizados por dia de produção da mistura ou 100 m de pista.

Os valores de estabilidade e de fluência deverão satisfazer as especificações citadas. As amostras devem ser retiradas após a passagem da acabadora e antes da compressão.

#### CONTROLE DE COMPRESSÃO

O controle de compressão da mistura betuminosa deverá ser feito, preferencialmente, medindo-se à densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura comprimida na pista, por meio de brocas rotativas.

Deve ser realizada uma determinação, cada 100 m de meia pista, não sendo permitidas densidades inferiores a 95% da densidade do projeto.

O controle de compressão poderá também ser feito, medindo-se as densidades aparentes dos corpos de prova extraídos da pista e comparando-as com as densidades aparentes de corpos de prova moldados no local. As amostras para moldagem destes corpos de prova deverão ser colhidas bem próximo do local onde serão realizados os furos e antes da sua compressão. A relação entre estas duas densidades não deverá ser inferior a 100%.

#### CONTROLE DE ESPESSURA

Será medida a espessura por ocasião da extração dos corpos de prova na pista, ou pelo nivelamento, do eixo e dos bordos, antes e depois do espalhamento e compressão da mistura. Admitir-se-á variação de  $\pm 10\%$ , da espessura de projeto, para pontos isolados, e até 5% de redução de espessura, em 10 medidas sucessivas.

#### CONTROLE DE ACABAMENTO DA SUPERFÍCIE

A superfície acabada não deverá apresentar depressões superiores a 0,5 cm, entre dois pontos quaisquer de contato, quando verificada através de uma régua de 3,00 m e outra de 1,00 m, colocadas paralelamente em ângulo reto da rua, respectivamente.

#### MEDIÇÃO

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado, em metro cúbico.

## PAGAMENTO

O concreto betuminoso usinado a quente será pago após a medição do serviço executado, aos preços contratuais propostos.

Não serão pagos os excessos em relação ao volume de Projeto, e serão descontadas as faltas, dentro das tolerâncias especificadas.

O preço unitário incluirá o fornecimento de todos os materiais, inclusive o melhorador de adesividade se necessário, o preparo, carga, descarga, o espalhamento e a compressão da mistura, toda mão-de-obra e encargos, equipamento e eventuais relativos a este serviço.

## 4.3 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

### ESP. S01 - SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

Sinalização horizontal é o conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicados sobre o revestimento de uma via, de acordo com projeto para propiciar condições de segurança e de conforto ao usuário da via. Linhas longitudinais: separam e ordenam os fluxos de tráfego e regulamentam a ultrapassagem, conforme a cor.

a) Linhas contínuas: servem para delimitar a pista e separar faixas de tráfego de fluxos veiculares de mesmo sentido ou de sentidos opostos de circulação, conforme a cor.

b) Marcas transversais: ordenam os deslocamentos de veículos (frontais) e de pedestres, induzem a redução de velocidade e indicam posições de parada em interseções e travessia de pedestres.

c) Marcas de delimitação e controle de parada e/ou estacionamento: usadas em associação à sinalização vertical, para delimitar e controlar as áreas onde o estacionamento ou a parada de veículos é proibida ou regulamentada.

d) Inscrições no pavimento: setas direcionais, símbolos e legendas usadas em complementação ao restante da sinalização horizontal, para orientar e advertir o condutor quanto às condições de operação da via. Podem ser aplicadas nas cores amarela, branca e vermelha. Será utilizada tinta refletiva acrílica com microesferas de vidro, para uma vida útil provável de 2 anos.

Para aplicação de tintas:

a) Processo de aplicação mecânica: equipamento autopropelido com compressor de ar, tanques pressurizados para tinta e solvente, mexedores manuais, reservatório e emeador para microesferas de vidro, válvulas reguladoras de ar, sequenciador automático, pistolas, discos delimitadores de faixas, balizadores e miras óticas.

b) Processo de aplicação manual: compressor de ar, com tanques pressurizados

para tintas, mexedores manuais, tanques para solventes e pistolas manuais a ar comprimido.

A fase de execução engloba as etapas de limpeza do pavimento, pré-marcação e pintura.

A limpeza deve ser executada de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto aplicado no pavimento.

A pré-marcação consiste no alinhamento dos pontos locados pela equipe de pré-marcação, através dos quais o operador da máquina irá se guiar para a aplicação do material.

A locação deve ser feita com base no projeto da sinalização, que norteará a aplicação de todas as faixas, símbolos e legendas.

A pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados, de acordo com o alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

As tintas devem ser misturadas, de forma a garantir a boa homogeneidade do material.

A medição será feita pela área pintada, em metros quadrados.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, que remunera o fornecimento dos materiais, equipamento e mão de obra para execução dos serviços.

### **ESP. S02 - SINALIZAÇÃO VERTICAL**

A sinalização vertical será constituída por placas de regulamentação e advertência de trânsito.

Os materiais utilizados nas placas de sinalização são chapas metálicas de aço galvanizado cortadas nas dimensões do projeto e material de acabamento. As formas e cores das placas de sinalização estão especificadas no regulamento do Código Nacional de Trânsito.

As chapas metálicas, depois de cortadas nas dimensões finais, têm os cantos arredondados, exceto as placas octogonais. São submetidas a uma decapagem por processo químico a fim de proporcionar boa aderência à película de tinta. Qualquer que seja o processo de decapagem, as placas devem ser suficientemente lavadas e secas em estufas de modo a remover qualquer resíduo de produto químico. As chapas são confeccionadas em aço galvanizado nº 18..

Os materiais utilizados para o acabamento das placas de sinalização são:

- Placas Refletivas: Galvanização com cristais minimizados através do processo eletrolítico, com uma espessura mínima de zincagem de 15 micrômetros.

A chapa deverá ter o fundo pintado na cor preta, pelo processo eletrostático

(epóxi)..

- Suportes: Os postes são confeccionados de tubo de aço galvanizado de dimensões  $\varnothing$  11/2'x3,20m e parede de 0,3cm. Possuem as extremidades superiores fechadas por tampa soldada de aço galvanizado de espessura 3/16", 2(duas) aletas de aço galvanizado de dimensões 3/16x5x10cm, soldados com ângulo de 180° entre si a 5 cm das extremidades inferiores e 2(dois) furos de  $\varnothing$  8,5 mm com eixos paralelos distantes das extremidades superiores de 3 cm e 36 cm, respectivamente.

Para a execução das placas de sinalização serão realizados os seguintes procedimentos:

- Limpeza do local de instalação;:
- Varredura completa da local, para retirada de detritos maiores;
- Limpeza da pista com a utilização de caminhão pipa, para uma lavagem com água.

Locação da obra: Após os serviços preliminares será procedida a locação de toda a obra seguindo rigorosamente as indicações do projeto. Colocação do poste: É feita através da colocação de tubo de concreto 30 cm de profundidade, preenchido com concreto fck 15 MP.

A colocação dos postes deverão estar alinhadas vertical e horizontalmente. Colocação da placa: É fixada através de 2(dois) parafusos galvanizados de cabeça francesa  $\varnothing$  5/16x2/1/2' com arruelas e porcas sextavadas.

Os serviços deverão ser executados sem causar prejuízo para a circulação de veículos no sistema viário. A firma executante deverá verificar previamente as condições de "campo" do local indicado no projeto.

As interferências subterrâneas e aéreas deverão ser observadas visando uma perfeita instalação e uma boa visualização da sinalização. As seguintes condições de "campo" deverão ser observadas antes de iniciar os serviços:

- Posição de caixas de inspeção de redes elétricas e telefônicas, incluindo suas prováveis tubulações.

- Posição dos poços de visita, bocas de lobo, etc., de redes de esgoto e pluvial, incluindo suas prováveis tubulações.

- Posição de caixas de registros, hidrantes de rede d'água, incluindo suas prováveis tubulações poços de visita, bocas de lobo, etc., de redes de esgoto e pluvial, incluindo suas prováveis tubulações.

- Posição dos postes da rede elétrica, telefônica e iluminação pública.

- Posição da altura da fiação elétrica e telefônica, bem como de luminárias.

- Posição de árvores e arbustos.

- Posição de marquises e estruturas destinadas à propaganda dos edifícios

circunvizinhos.

- Posição dos rebaixamento de meio-fio. As perfurações executadas e prejudiciais pelas interferências, deverão ser reaterradas e o piso original do local deverá ser recomposto, sem qualquer ônus para a Prefeitura.

O danos causados às redes de concessionárias, órgãos públicos ou terceiros correrão por ônus e sob responsabilidade da firma executante.

A medição da base das placas será feita pela quantidade de placas instaladas. A medição das placas será feita pela área instalada, em metros quadrados.

O pagamento será feito pelo preço unitário, que remunera o fornecimento de materiais, mão de obra e transporte.

### **ESP. S03 - TACHAS REFLETIVAS**

Para os efeitos desta especificação, aplica-se a seguinte definição:

Tacha refletiva bidirecional: são marcadores refletivos para pavimentos, com função específica de delinear faixas e/ou pistas, tendo como principal finalidade, a de complementar a sinalização horizontal. São marcadores com 02 (dois) elementos refletivos (faces refletivas) na cor branca ou amarela.

Os materiais deverão ser embalados individualmente e acondicionados em embalagens apropriadas, garantindo assim sua integridade quanto ao corpo e ao(s) elemento(s) refletivo(s), no transporte e estocagem;

As embalagens deverão trazer no seu corpo, bem legível, as seguintes informações:

- a) nome do produto: TACHA REFLETIVA VIÁRIA BIDIRECIONAL, COR BRANCA OU AMARELA;
- b) tamanho da tacha;
- c) nome comercial;
- d) cor (nome e código munsell);
- e) data de fabricação;
- f) prazo de validade;
- g) identificação da partida de fabricação/lote;
- h) nome e endereço do fabricante;
- i) quantidade contida na embalagem, em nº de peças e em Kg;
- j) nome do químico responsável e o número de identificação no Conselho Regional de Química;

A(s) tacha(s) deve(m) ser fornecida(s) para uso em superfície betuminosa ou concreto de cimento Portland;

A(s) tacha(s) deverá(ão) ser confeccionada(s) em resina poliéster nas cores solicitadas pelo projeto;

Sua forma é trapezoidal, sendo necessário a identificação da empresa fabricante impresso na superfície superior da mesma;

A cor da tacha deverá ser branca e amarelo conforme descrito abaixo:

- Branca – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do código Munsell N9,5,

- Amarelo – Indelével às condições ambientais (intempéries, etc), notação do código Munsell 10YR7,5/14, com tolerância 10YR8/16;

O elemento(s) refletivo(s) deverá(ão) manter a reflexão pelo período de uso da peça e deverá(ão) estar perfeitamente embutido no corpo do segregador. Deve(m) ser prismático(s), tipo colméia e resistir aos impactos pneumáticos e às condições de intempéries;

A(s) tacha(s) deverá(ão) apresentar um rendimento óptico de retrorefletância mínima de acordo com a norma NBR 14636/2000.

- Branco - 280 mcd.lx-1 mínimo

- Amarelo - 167 mcd.lx-1 mínimo

A(s) tacha(s) deverá(ão) possuir um pino na forma de parafuso de cabeça tipo francesa, em aço carbono galvanizado, podendo ser revestido pelo mesmo material do corpo, apresentando roscas ou aletas em sua parte externa, em dimensões compatíveis com as da tacha, e que assegurem sua fixação.

A(s) tacha(s) deve(rão) apresentar dimensões aproximadas de 155 x 100 x 52 mm

Obs: Internamente a(s) peça(s) deverá(ão) ser estruturada (REFORÇADA) para evitar estilhaçamento no caso de quebra.

A(s) tacha(s) deverá(ão) suportar uma carga mínima de resistência à compressão de 20.000 kgf, quando ensaiadas, conforme normas técnicas vigentes no mercado de sinalização viária horizontal.

#### ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Para fins de controle de qualidade, o fornecedor deverá apresentar laudos de análise dos produtos, realizados em laboratórios credenciados pela ABIPTI (Associação Brasileira

das Instituições de Pesquisa Tecnológica). Os lotes analisados deverão possuir o certificado que satisfaça às exigências desta especificação, não dispensando a critério da Contratante, coleta de amostra do lote, no instante do recebimento do material, para análise, às expensas do fornecedor.

Cabe a Fiscalização aceitar total ou parcialmente o fornecimento, em vista dos resultados de inspeção visual e independente de ensaios.

Os lotes que satisfizerem às condições descritas, cujas amostras foram submetidas aos ensaios previstos neste documento, serão aceitos.

É imprescindível que todos os materiais acompanhem “Certificados de Análise Qualitativa e Quantitativa do Produto”, com prazo de emissão não superior a 180 (cento e oitenta) dias a contar da data do fornecimento, emitido por laboratório credenciado pela ABIPTI, e ainda, as embalagens deverão apresentar selo de qualidade inviolável para a garantia do produto.

A exclusivo critério da Fiscalização, poderão ser dispensados os ensaios para o recebimento do material.

#### MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos e pagos por unidade (und) implantada.

### **4.4 COMPLEMENTARES**

#### **ESP. C01 - TRANSPORTE COMERCIAL**

##### GENERALIDADES

Esta especificação tem por objetivo fixar as condições gerais e o método de execução dos serviços de transporte de materiais, cujo transporte não estiver incluído nos preço dos respectivos serviços ou fornecimentos, tais como materiais de bota-fora, sub-base de rachão, base de brita graduada e CBUQ.

Este item se aplica também aos materiais de porte cujo transporte não esteja incluído no custo dos serviços ou fornecimentos.

##### EQUIPAMENTOS

Deverá ser adequado aos materiais a transportar compreendendo, basicamente, equipamentos de carga, caminhões basculantes e de caixa, cuja carga bruta por eixo não exceda aos limites legais e outros dispositivos ou restrições específicas impostas pelo Município.

Os veículos transportadores deverão sempre estar em bom estado de conservação e providos de todos os dispositivos necessários para evitar perdas de material nos percursos.

#### MATERIAIS

Compreende todos os materiais necessários ou decorrentes das obras, não se fazendo qualquer distinção para fins de pagamento.

#### MEDIÇÃO

À medição dos volumes transportados será feita preferencialmente, com base nos volumes geométricos medidos. Os volumes assim medidos serão multiplicados pela percentagem de empolamento do material para se obter os volumes a serem indenizados conforme projeto.

Quando a critério da fiscalização, for adotada a forma de medição direta no veículo transportador, será feita a determinação da capacidade nominal de cada veículo.

Para a determinação dos volumes efetivamente transportados a fiscalização, esporadicamente, procederá a uma rigorosa medição dos veículos com menor carregamento, estabelecendo a relação volume efetivo/volume nominal, que será usado como paradigma para o cálculo dos volumes transportados no período imediatamente anterior.

As distâncias médias de transporte serão determinadas pela fiscalização com veículos dotados de odômetro aferido, percorrendo os trajetos que melhor atendam aos interesses da administração, desde o centro das massas de carga até o de descarga dos materiais. Eventuais alterações do trajeto, de interesse dos transportadores não serão considerados acréscimos de custos como decorrência das condições de tráfego ou estado das vias.

#### PAGAMENTO

Os serviços de transporte de material serão pagos pelo preço unitário proposto para o transporte da unidade de volume ( m<sup>3</sup> ) solto versus a distância média de transporte (DMT) em quilômetros; nelas incluídos todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

#### **ESP. C02 - MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO**

Foram previstos custos de mobilização de equipamentos necessários à execução dos serviços. Considerou-se como distância de deslocamento a mediana das distâncias de municípios sede de empresas de engenharia do ramo de pavimentação e infraestrutura da região de Presidente Lucena.

Os municípios adotados para o cálculo das distâncias foram Porto Alegre, Portão e Novo Hamburgo.

A composição dos itens orçados consta no capítulo composições.

O valor será pago em duas parcelas, sendo 50%, correspondente ao valor de mobilização, pago na primeira medição dos serviços e a segunda, correspondente a 50% do valor (desmobilização), paga na última medição dos serviços.

### **ESP. C03 - PLACA DE OBRA**

A placa será destinada à identificação da obra, de acordo com o Manual de Placas de Obra, que regulamenta os modelos de placas e adesivos indicativos de obras contratadas pelo Agente Financeiro.

A placa deverá ser confeccionada em chapa plana metálica galvanizada pintada com tinta a óleo ou tinta esmalte, estruturada sobre barrotes de madeira ou perfis metálicos. A placa possuirá tamanho indicado pela fiscalização, com área total de 4,50 m<sup>2</sup> (2 unidades), sendo que o modelo, seu conteúdo, padrão de cores e tamanhos das letras ou símbolos deverão seguir as especificações apresentadas no Manual, com orientação da fiscalização.

A placa deverá ser fixada pela contratada em local visível a ser indicado pela fiscalização, preferencialmente nos acessos principais ou voltadas para a via que forneça melhor visualização das mesmas. Deverá ser mantida em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-a ou recuperando-a quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da fiscalização.

A medição será feita pela área, em metros quadrados, de placa instalada.

O pagamento será feito pelo preço unitário contratual, que remunera a fabricação da placa, entrega no local de instalação, escavação do solo, montagem, posicionamento e fixação da estrutura da placa e fixação da placa metálica.

### **ESP. C04 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**

Após a limpeza da área, proceder-se-á a materialização dos pontos de projeto, greides e off-sets com o emprego de equipe e equipamentos de topografia.

Serão aceitas as marcações desenvolvidas com a utilização de estações totais, teodolitos e níveis óticos.

O pagamento será por área locada considerando todos os custos diretos e indiretos necessários à completa realização dos serviços.

### **ESP. C05 - CONTROLE TECNOLÓGICO**

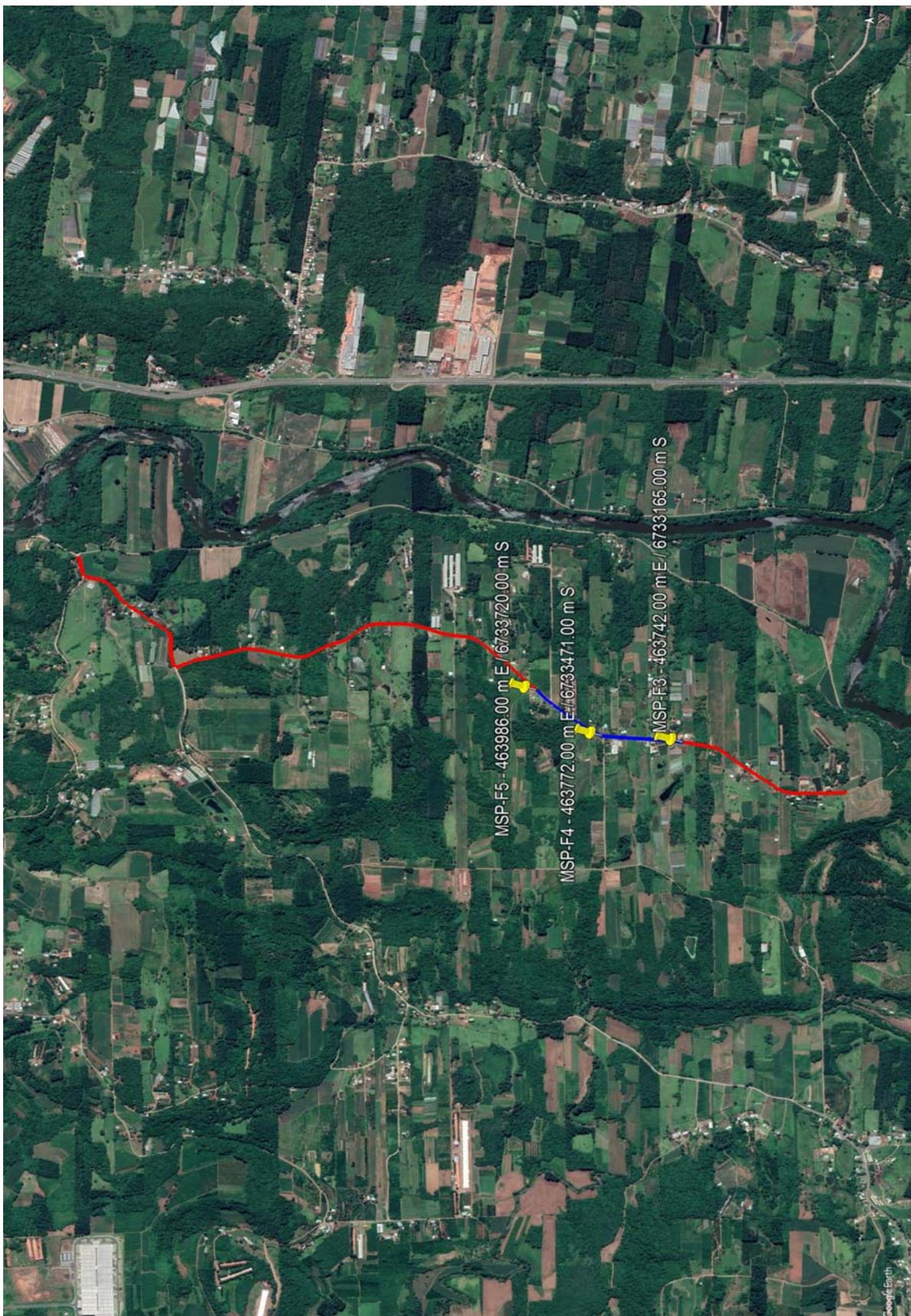
Para os ensaios de controle tecnológico de acompanhamento das obras foram indicados os seguintes ensaios mínimos de pista:

<u>Regularização Subleito</u>	
Ensaio de massa específica in situ	DNER-ME 092/94
Ensaio teor de umidade	DNER-ME 088/94
Ensaio de compactação na energia normal	DNER-ME 129/94
Ensaio de ISC na energia normal	DNER-ME 049/94
<u>Sub-base e Base de Brita Graduada</u>	
Ensaio de granulometria	DNER-ME 080/94
Ensaio massa específica - in situ	DNER-ME 036/94
Ensaio de compactação - energia modificada	DNER-ME 129/94
Ensaio de índice de suporte califomia - energia modificada	DNER-ME 049/94
<u>Imprimação e Pintura de Ligação</u>	
Ensaio de controle de aplicação de ligante betuminoso	DAER-ESP-P 12/91
<u>Concreto Asfáltico (CBUQ)</u>	
Ensaio de percentagem de betume - misturas betuminosas	DNER-ME 053/94
Ensaio de granulometria do agregado	DNER-ME 083/98
Ensaio marshall - mistura betuminosa à quente	DNER-ME 043/95
Ensaio de densidade do material betuminoso	DNER-ME 117/94
<u>Concreto Cimento Portland</u>	
Ensaio de resistência a compressão simples	NBR-5739/2007

A fiscalização poderá, a seu critério, solicitar ensaios adicionais quando julgar necessário.

## ***5. ANEXOS***

## ***5.1. BOLETINS DE SONDAGENS E ENSAIOS***



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGENS



## ***5.2.REGISTROS FOTOGRÁFICOS***



FURO DE SONDAGEM - MSP F-3



FURO DE SONDAGEM - MSP F-4



FURO DE SONDAGEM - MSP F-5

## ***6. DECLARAÇÕES***

## 6 DECLARAÇÕES

### 6.1 SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização foi elaborado de acordo com os manuais de “Sinalização Vertical de Regulamentação” - Volume I, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução N° 180, de 26 de Agosto de 2005, e de “Sinalização Horizontal” - Volume IV, CONTRAN/DENATRAN, publicado por meio da Resolução N 236, de 11 de maio de 2007 ou aprovação pelo órgão de trânsito local.



---

**Felipe Camargo**  
**Engº Civil - CREA 86.892/RS**  
**Responsável Técnico Projeto**

## ***7. PEÇAS GRÁFICAS***

## 7 PEÇAS GRÁFICAS

### 7.1 RELAÇÃO DE DESENHOS

OBRA: Morro São Pedro (Recapeamento)			
RELAÇÃO DE DESENHOS			
DESCRIÇÃO		CÓDIGO	REVISÃO
DESCRIÇÃO PRINCIPAL	DESCRIÇÃO SECUNDÁRIA		
PROJETO GEOMÉTRICO/PAVIMENTAÇÃO/SINALIZAÇÃO	PLANTA BAIXA E DETALHES	242c-DPE-GER-01-00	0