

# LAUDO DE AVALIAÇÃO

**SOLICITANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL**

**OBJETO: Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação**  
Rua 25 de Julho  
Bairro Esmeralda  
Santa Cruz do Sul - RS

## 1. OBJETIVO E FINALIDADE DO LAUDO

Este laudo de avaliação tem o objetivo único de estimar a valorização imobiliária decorrente das obras públicas de pavimentação asfáltica da Rua **25 de Julho**, Bairro **Esmeralda** na cidade de **Santa Cruz do Sul** - RS. Outrossim, tem por finalidade precípua subsidiar tecnicamente o lançamento do tributo de contribuição de melhoria após a conclusão das referidas obras e constatação da valorização imobiliária.

## 2. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES

Este laudo de avaliação atende as prescrições da Norma Brasileira de Avaliação de Bens – NBR 14.653 – Parte 1 – Procedimentos Gerais e Parte 2 – Imóveis Urbanos – elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Os valores médios do m<sup>2</sup> de terrenos foram obtidos de informações de mercado constantes de pesquisa realizada pela Prefeitura Municipal de **Santa Cruz do Sul**.

## 3. INDICAÇÃO DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

No presente caso, optou-se pelo cálculo da valorização imobiliária dos terrenos decorrentes de obra pública de pavimentação através do "**Método comparativo direto de dados de mercado**", em face das características do avaliando e do contexto que o envolve, pelo qual, através do uso de metodologia científica, busca-se um modelo estatístico válido, do qual se infere o valor com base nas evidências oferecidas pelo mercado.

Posto que o valor da face de quadra de um terreno é uma função da sua área, testada, topografia, localização, tipo de pavimentação do logradouro, entre outros, foram pesquisadas ofertas e transações de imóveis semelhantes, localizados nos bairros onde serão realizadas as obras de pavimentação.

A valorização imobiliária decorrente de obras de pavimentação foi determinada após pesquisa junto ao mercado imobiliário, onde foram identificados elementos comparativos válidos, que possuem equivalência de situação (mesma situação geo-sócio-econômica, bairro e zoneamento); equivalência de tempo (contemporaneidade entre a amostra e o avaliando); equivalência de características (semelhança com o imóvel objeto da avaliação no que tange à



situação, características físicas, adequação ao meio, utilização etc), comparando-se os valores de face de quadra de terrenos com pavimentação asfáltica (em boas condições); terrenos com pavimentação de paralelepípedos e terrenos sem pavimentação. O estudo desta relação permite inferir uma valorização imobiliária a ser experimentada pelos imóveis localizados nos trechos que receberão a obra pública de pavimentação, conforme tratamento estatístico dos dados coletados especialmente para este fim.

#### **Variáveis utilizadas:**

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação com blocos intertravados foram utilizadas as seguintes variáveis para a determinação de um modelo estatístico inferencial.

Tendo em vista que a pesquisa realizada contém terrenos localizados em diferentes ruas, diferenciadas pela sua atratividade, densidade e acessibilidade, com relação à **localização** foi utilizada uma variável quantitativa, qual seja, a distância ao polo mais atrativos da região, localizados ao longo da Avenida Euclides Kliemann e uma variável "proxy" correspondente ao valor fiscal da Planta de Valores Genéricos de Terrenos.

No que tange à **pavimentação**, foi utilizada uma variável do tipo "dicotômica", com o seguinte critério:

#### **Pavimentação:**

- 1 = ruas com pavimentação asfáltica/blocos intertravados;
- 0 = ruas sem pavimentação.

#### **4. PESQUISA DE MERCADO**

A pesquisa de mercado com os valores unitários dos terrenos encontra-se no anexo II deste laudo. A mesma contém a quantificação das variáveis descritas no item anterior.

## 5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO

### *Estatística de regressão*

R múltiplo	0,69
R-Quadrado	0,47
R-quadrado ajustado	0,32
Erro padrão	65,77
Observações	14,00

### ANOVA

	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de signif.</i>
Regressão	3,00	39.048,30	13.016,10	3,01	0,08
Resíduo	10,00	43.253,62	4.325,36		
Total	13,00	82.301,91			

	<i>Coef.</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inf.</i>	<i>95% sup.</i>	<i>Inf. 95,0%</i>	<i>Sup. 95,0%</i>
Interseção	185,06	213,80	0,87	0,41	- 291,31	661,43	291,31	661,43
Dist. Polo	0,07	0,05	1,51	0,16	0,17	0,03	0,17	0,03
Asf	46,25	60,15	0,77	0,46	- 87,77	180,27	87,77	180,27
PVG	0,27	0,97	0,28	0,78	1,89	2,44	1,89	2,44

### Equação de Regressão

$\text{valun} = 185,06 + 46,25 * \text{pav.} - 0,07 * \text{dp} + 0,27 \text{pvg.}$

## 6. ESTIMATIVA DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação com blocos intertravados da Rua 25 de Julho foram utilizados os seguintes parâmetros, a serem aplicados nas variáveis na equação do modelo encontrado, a saber:

Dist. Polo Secundário = 500;  
PVG = 230.



### Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da Rua 25 de Julho, no Bairro Esmeralda que receberá pavimentação com blocos intertravados, é possível comparar os valores "antes" (sem pavimentação) e "depois" (com pavimentação), a saber:

dp	pav	pvg	vi
500	1	230	21,80%
500	0	230	

Pela análise do comportamento do valor de terrenos que recebem pavimentação com blocos intertravados há uma clara indicação de valorização imobiliária. Para fins de estimativa da valorização imobiliária foi utilizado o limite inferior do campo de arbítrio da valorização inferida, qual seja, 24,65%. Por conseguinte, a expectativa de valorização imobiliária da Rua 25 de Julho com blocos intertravados é de **21,80% (vinte e um vírgula oitenta por cento)**. Ou seja, os terrenos que receberão pavimentação asfáltica terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 21,80%, relação entre o valor de um terreno na rua sem pavimentação (antes) e um terreno nesta mesma rua após pavimentada (depois).

### **7. ESPECIFICAÇÃO DO LAUDO DE AVALIAÇÃO:**

A especificação de uma avaliação está relacionada, tanto com o empenho do engenheiro de avaliações, como com o nível e quantidade de informações que possam ser extraídas do mercado. O estabelecimento do grau de fundamentação desejado tem por objetivo a determinação do empenho no trabalho avaliatório, mas não representa garantia de alcance de graus elevados de fundamentação. Quanto ao grau de precisão, este depende exclusivamente das características do mercado e da amostra coletada e, por isso, não é passível de fixação "a priori".

O presente trabalho é classificado como "**Grau I**" quanto à fundamentação da avaliação da valorização imobiliária e "**Grau III**" quanto à precisão do cálculo da valorização imobiliária, conforme planilhas de pontuação atingida que seguem em anexo a este relatório.

## 8. IDENTIFICAÇÃO DOS IMÓVEIS BENEFICIADOS

Os imóveis (terrenos) objetos do lançamento do tributo de contribuição de melhoria estão caracterizados na planilha de cálculo de contribuição de melhoria que acompanha este laudo, de forma individualizada para cada parcela cadastrada, através dos seguintes indicadores (colunas):

- Nome do contribuinte (Nome);
- Inscrição cadastral (nº.);
- Área do terreno (AT);
- Testada do terreno (test.);
- Valor unitário (R\$/m<sup>2</sup>) da face de quadra (FQ );
- Fatores de homogeneização (fh);
- Área a ser pavimentada por parcela (ap);
- Área corrigida: área privativa + cruzamento de rua (apc);
- Valorização imobiliária (V.I);
- Contribuição de Melhoria (pelo custo e por valorização imobiliária).

## 9. CONSIDERAÇÕES SOBRE A PLANILHA DE CÁLCULO:

A origem de alguns dos dados contidos nas colunas da Planilha de Cálculo que acompanha este Laudo de Avaliação está apresentada a seguir:

### 9.1 – CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA CORRIGIDA

O valor da contribuição de melhoria a ser paga pelo contribuinte é obtida do menor valor resultante da comparação entre a contribuição de melhoria calculada pelo custo da obra e a valorização imobiliária estimada decorrente da obra pública de pavimentação a ser realizada.

### 9.2 – FATORES DE HOMOGENEIZAÇÃO (FH):

A coluna correspondente à homogeneização dos valores venais foi calculada de acordo com os fatores de correção utilizados pela Prefeitura Municipal, a saber:

Profundidade =  $(PP/PE)^{1/2}$  Profundidade padrão < ou = 40 metros;  
Situação = 1,10 (esquina);  
Topografia = 0,8 (declive acentuado).



### 9.3 – FATOR DE ABSORÇÃO

De acordo com os resultados obtidos da planilha de cálculo de Contribuição de Melhoria o fator de absorção será definido pela relação entre o total da coluna "Valorização Imobiliária" e o Custo Total da Obra, até o limite de 100% deste último valor. Ou seja, define a participação dos beneficiários das obras públicas de pavimentação da rua no custo total da mesma.

### 10. OBSERVAÇÃO COMPLEMENTAR

Cumprе salientar que as informações utilizadas na Planilha de Contribuição de Melhoria em anexa a este parecer, tais como: dados cadastrais dos imóveis, tipo de pavimentação, largura e comprimento de rua e custo total da obra estão de acordo com os projetos, memoriais e orçamentos que compõem o processo de projeto e execução da pavimentação com blocos intertravados da Rua Itapeva.

OBS: este trabalho é composto por 7 (sete) folhas digitadas de um só lado, sendo esta última datada e assinada, além dos seguintes anexos:

ANEXO I: Tabelas de Enquadramento;  
ANEXO II: Pesquisa de Dados de Mercado;  
ANEXO III: Planilha de cálculo da Contribuição de Melhoria.

Santa Cruz do Sul, 09 de julho de 2022.

LUIZ FERNANDO CARVALHO  
MOLLER:23827505020

Assinado de forma digital por LUIZ  
FERNANDO CARVALHO  
MOLLER:23827505020  
Dados: 2022.07.07 14:50:46 -03'00'

Luiz Fernando C. Moller, M.Eng  
CREA/ RS nº 12.067-D



## ANEXO I – TABELAS DE ENQUADRAMENTO

**Tabela 1 – Graus de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear**

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	Caracterização do imóvel avaliando	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados	6 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	4 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes	3 (k+1), onde k é o número de variáveis independentes
3	Identificação dos dados de mercado	Apresentação de informações relativas a todos os dados e variáveis analisados na modelagem, com foto	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo	Apresentação de informações relativas aos dados e variáveis efetivamente utilizados no modelo
4	Extrapolação	Não admitida	Admitida de apenas uma variável, desde que: a) medidas das características do imóvel avaliando não ultrapassem 100% do seu limite amostral; b) o valor estimado não ultrapasse 15% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para a referida variável;	Admitida, desde que: a) as medidas das características do imóvel avaliando não ultrapassem 100% do seu limite amostral; b) o valor estimado não ultrapasse 20% do valor calculado no limite da fronteira amostral, para as referidas variáveis, simultaneamente;
5	Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)	10%	20%	30%
6	Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados	1%	5%	10%

PONTUAÇÃO OBTIDA: 14 PONTOS.

**Tabela 2 – Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso**

de utilização de modelos de regressão linear

Graus	III	II	I
Pontos Mínimos	16	10	6
Itens obrigatórios no grau correspondente	2,4,5 e 6 com os demais no grau II	2,4,5 e 6 com os demais no grau I	Todos, no mínimo no grau I

**Tabela 4 - Grau de precisão da estimativa do valor no caso de utilização de modelos de regressão linear**

Descrição	Grau		
	III	II	I
Amplitude do intervalo de confiança de 80% em torno do valor central da estimativa	≤ 30%	≤ 40%	≤ 50%



## ANEXO II: Pesquisa de Dados de Mercado

Logradouro	Número	PVG	Dist. Polo	Asf	Vuh
Espumoso	-	258	200	1	389,96
Euclydes Kliemann	4022	258	300	1	381,54
Cambará	289	258	300	1	270,27
Zanette	-	230	1000	1	254,12
25 de Julho	-	202	400	0	223,08
Fredolino Machado	-	211	300	0	219,65
Campinas	101	246	600	0	215,98
Canguçu	214	258	300	1	191,25
Fredolino Machado	235	211	300	0	187,50
Canguçu	-	258	400	1	185,75
25 de Julho	404	149	700	0	164,38
Viamão	308	182	800	0	163,87
Mainardi	98	162	1800	0	151,95
Zanette	900	214	1800	1	121,05



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL

**Contratado**

Carteira: RS164482 Profissional: DANIEL FEUERHARMEL E-mail: daniharmel@yahoo.com.br  
RNP: 2207654320 Título: Engenheiro Civil  
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

**Contratante**

Nome: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL E-mail:  
Endereço: PRAÇA DA BANDEIRA Telefone: 0 CPF/CNPJ: 95440517000108  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro.: CENTRO CEP: 96810510 UF: RS

**Identificação da Obra/Serviço**

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL CPF/CNPJ: 95440517000108  
Endereço da Obra/Serviço: Rua DIVERSAS RUAS DO BAIRRO ESMERALDA  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro: ESMERALDA CEP: UF: RS  
Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): Honorários(R\$):  
Data Início: 06/01/2020 Prev.Fim: 19/02/2020 Ent.Classe: SENGE/RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	54.305,72	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	9.586,98	M³
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	35.020,47	M²
Projeto	Estradas - Pavimentação	35.020,47	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	35.020,47	M²
Projeto	Drenagem	5.286,00	M
Estudo	VIABILIDADE TÉCNICA	1,00	UN
Memorial	DESCRIPTIVO DOS SERVIÇOS	1,00	UN
Orçamento	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	1,00	UN
Orientação Técnica	PARA PROCESSO LICITATÓRIO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 19/02/2020

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  DANIEL FEUERHARMEL	De acordo  MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
	Profissional	Contratante

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



PREFEITURA MUNICIPAL  
DE  
SANTA CRUZ DO SUL

ELSTOR RENATO DESBESSELL  
Vice-Prefeito e Secretário Municipal de  
Planejamento e Orçamento





MUNICÍPIO DE  
SANTA CRUZ DO SUL

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA																	
Obra:		DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO- INFRAESTRUTURA															
Local:		Rua 25 de Julho - Bairro Esmeralda - Santa Cruz do Sul/RS															
BDI		19,74%															
Item	Fonte dos Preços	Código	Descrição	MÊS 1			MÊS 2			MÊS 3			MÊS 4			VALOR	
				R\$	%		R\$	%		R\$	%		R\$	%		TOTAL	%
1.	SERVIÇOS INICIAIS																
1.1	Composição	17	IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO														
1.2	Composição	16	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO														
1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO DE DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS														
1.4	SINAPI	10775	ALUGUEL CONTAINER/ESCRITÓRIO C/1 VASO/1 LAV/1 MIC/4 CHUV LARG =2,20M COMPR=6,20M ALT=2,50M CHAPA ACO NERV TRAPEZ FORROC/ ISOL TERMO-ACUST CHASSIS REFORC PISO COMPENS NAVAL INCL INST ELETR/HIDRO-SANIT EXCL TRANSP/CARGA/DESCARGA														
1.5	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA - 10 MESES														
2.	TERRAPLENAGEM																
2.1	SINAPI	73859/001	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 58,06	10,00%		R\$ 522,50	90,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 580,55	
2.2	SINAPI	74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 246,09	10,00%		R\$ 2,214,82	90,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 2,460,91	
2.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,9KM)	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 5,144,50	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 5,144,50	
2.4	SINAPI	74151/001	ESCAVACAO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 3,096,83	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 3,096,83	
2.5	SINAPI	95875	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,9KM)	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 14,105,57	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 14,105,57	
2.6	SINAPI	Insumo 6079	ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 495,07	10,00%		R\$ 4,455,60	90,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,950,67	
2.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE DE SOLO ARGILO-ARENOSO (DMT=12,7KM)	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 1,487,46	10,00%		R\$ 13,387,10	90,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 14,874,55	
2.8	SINAPI	74010/001	CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M3/16T	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 3,691,33	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 3,691,33	
2.9	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF. 09/2017	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,185,38	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,185,38	
2.10	SINAPI	72961	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 8,223,56	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 8,223,56	
2.11	SINAPI	74021/003	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,031,24	100,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,031,24	
3.	MICRODRENAGEM																
3.1	REDES COLETORAS																
3.1.1	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA, EM SOLO DE 1A CATEGORIA ATÉ 1,5m	R\$ 4,296,33	90,00%		R\$ 477,37	10,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,773,70	
3.1.2	SIORO	1600401	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO														
3.1.3	Composição	13	DEMOLIÇÃO DE BOCA DE LOBO														
3.1.4	SINAPI	72898	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO	R\$ 0,00	90,00%		R\$ 0,00	10,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%			
3.1.5	SINAPI	94103	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, COM CAMADA DE BRITA (ESPESSURA 5 CM), LANÇAMENTO MANUAL	R\$ 3,875,45	90,00%		R\$ 430,61	10,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 4,306,05	
3.1.6	SINAPI	83356	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=9KM)	R\$ 267,90	90,00%		R\$ 29,77	10,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 0,00	0,00%		R\$ 297,67	



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

2



MUNICÍPIO DE  
SANTA CRUZ DO SUL[illegible]



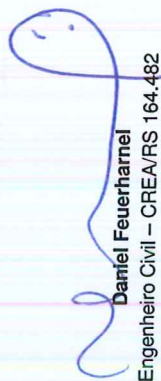


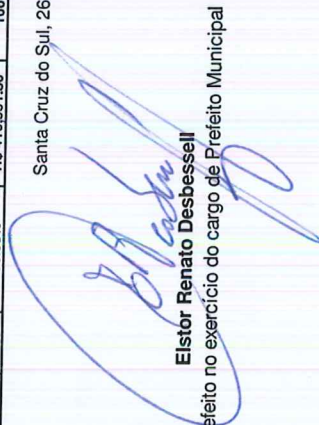
MUNICÍPIO DE  
SANTA CRUZ DO SUL

VIVER  
AGUITE  
BOM  
DEMAIS

PLANILHA ORÇAMENTARIA													
Obra:	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO- INFRAESTRUTURA			Largura total da pista de rolamento (m): 10.00									
Local:	Rua 25 de Julho – Bairro Esmeralda – Santa Cruz do Sul/RS			Extensão (m): 256.37									
BDI	19.74%			Área total a pavim. (m²): 2.567.22									
				Larg. passeio (m): 3.00									
Item	Fonte dos Preços	Código	Descrição	MÊS 1		MÊS 2		MÊS 3		MÊS 4		VALOR	
				R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
8.3	SINAPI	87372	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 PARA REVESTIMENTO DE BLOCO EM CONCRETO- SARJETA										
8.4	SINAPI	88549	LASTRO DE BRITA – ESPESSURA 5 CM FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO										
8.5	SINAPI	83356	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=9KM)										
8.6	Composição	10	LIMPEZA FINAL DA OBRA										
TOTAL (R\$-%)				R\$ 69.198.11	16.59%	R\$ 52.453.76	12.58%	R\$ 226.649.95	54.35%	R\$ 68.689.98	16.47%	R\$ 416.991.80	100.00%
ACUMULADO (R\$-%)				R\$ 69.198.11	16.59%	R\$ 121.651.87	29.17%	R\$ 348.301.82	83.53%	R\$ 416.991.80	100.00%	R\$ 416.991.80	100.00%

Santa Cruz do Sul, 26 de janeiro de 2023

  
Daniel Feuerharnel  
Engenheiro Civil – CREA/RS 164.482

  
Elsor Renato Desbessell  
Vice-Prefeito no exercício do cargo de Prefeito Municipal



PLANILHA ORÇAMENTÁRIA										
Obras:			DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO- INFRAESTRUTURA		Largura total da pista de rolamento (m):		10,00			
Local:			Rua 25 de Julho - Bairro Emeralda - Santa Cruz do Sul/RS		Extensão (m):		256,37			
BDI			19,74%		Área total a pavim. (m²):		2.567,22			
					Larg. passeio (m):		3,00			
Item	Fonte dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Unitários sem BDI (R\$)			Preços Totais sem BDI (R\$)	
						Material/equip.	Mão de obra	Total	Material/equip.	Mão de obra
1. SERVIÇOS INICIAIS										
1.1	Composição	17	IMPLANTACÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²		R\$ 325,33	R\$ 41,18	366,51	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.2	Composição	16	SERVÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO	m²		R\$ 0,06	R\$ 0,30	0,36	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO DE DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	Unidade		R\$ 5.350,08	R\$ 0,00	5.350,08	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.4	SINAPI	10775	ALUGUEL CONTAINER/ESCRT/WC C/1 VASO/1 LAV/1 MIC/4 CHUV LARG =2,20M COMPR=6,20M ALT=2,50M CHAPA AÇO NERV TRAPEZ FORROC/ ISOL. TERMO-AQUIST CHASSIS REFORC PISO COMPEMS NAVAL INCL INST ELETR/HIDRO-SANIT EXCL TRANSP/CARGA/DESCARGA	mês		R\$ 429,21	R\$ 0,00	429,21	R\$ 0,00	R\$ 0,00
1.5	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA - 10 MESES	Unidade		R\$ 0,00	R\$ 83,049,53	83,049,53	R\$ 0,00	R\$ 0,00
						TOTAL DO ITEM (R\$)				
2. TERRAPLENAGEM										
2.1	SINAPI	73959/001	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL	m²	1,469,25	R\$ 0,17	R\$ 0,16	R\$ 0,33	R\$ 235,08	R\$ 239,07
2.2	SINAPI	74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO	m²	382,01	R\$ 4,18	R\$ 1,20	R\$ 5,38	R\$ 1.595,80	R\$ 1.912,01
2.3	SINAPI	95975	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,9KM)	m² x Km	2,635,83	R\$ 1,42	R\$ 0,21	R\$ 1,63	R\$ 3.742,88	R\$ 4.481,72
2.4	SINAPI	74151/001	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1A CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERACIONAL * 13T E PA CARREGADEIRA COM 170 HP.	m²	805,70	R\$ 2,39	R\$ 0,82	R\$ 3,21	R\$ 1,925,62	R\$ 2.586,29
2.5	SINAPI	95975	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,9KM)	m² x Km	7,227,10	R\$ 1,42	R\$ 0,21	R\$ 1,63	R\$ 10.262,48	R\$ 11.780,17
2.6	SINAPI	Insumo 6079	ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	440,78	R\$ 9,38	R\$ 0,00	R\$ 9,38	R\$ 4.134,52	R\$ 4.950,67
2.7	SINAPI	95975	TRANSPORTE DE SOLO ARGILO-ARENOSO (DMT=12,7KM)	m² x Km	7,621,09	R\$ 1,42	R\$ 0,21	R\$ 1,63	R\$ 10.821,95	R\$ 12.422,38
2.8	SINAPI	74010/001	CARGA E DESCARGA MECANICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO	m²	573,01	R\$ 4,18	R\$ 1,20	R\$ 5,38	R\$ 2.395,18	R\$ 3.082,79
2.9	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRÇO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF 09/2017	m²	440,78	R\$ 4,68	R\$ 3,25	R\$ 7,93	R\$ 2.062,85	R\$ 3.495,39
2.10	SINAPI	72961	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESSURA	m²	4,346,74	R\$ 1,15	R\$ 0,43	R\$ 1,58	R\$ 4.998,75	R\$ 6.867,85
2.11	SINAPI	74021/003	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTENCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UNIDADE	m²	2.877,49	R\$ 0,05	R\$ 1,12	R\$ 1,17	R\$ 3.222,79	R\$ 3.366,66
						TOTAL DO ITEM (R\$)				
									R\$ 42.334,67	R\$ 54.572,51
									R\$ 12.237,84	R\$ 14.653,57
3. MICRODRENAGEM										
3.1 REDES COLETORAS										
3.1.1	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA, EM SOLO DE 1A CATEGORIA ATÉ 1,5m	m³	709,38	R\$ 3,10	R\$ 2,52	R\$ 5,62	R\$ 1.787,64	R\$ 2.633,18
3.1.2	SICRO	1600401	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO	m	-	R\$ 4,52	R\$ 1,78	R\$ 6,30	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.3	Composição	13	DEMOLIÇÃO DE BOCA DE LOBO	unidade	-	R\$ 110,97	R\$ 88,15	R\$ 199,12	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.4	SINAPI	72898	CARGA E DESCARGA MECANIZADAS DE ENTULHO EM CAMINHÃO	m³	-	R\$ 3,01	R\$ 0,87	R\$ 3,88	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.5	SINAPI	94103	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, COM CAMADA DE BRITA, (ESPRESSURA 5 CM), LANÇAMENTO MANUAL	m³	19,20	R\$ 93,67	R\$ 93,63	R\$ 187,30	R\$ 1.798,46	R\$ 3.596,16
3.1.6	SINAPI	83356	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=9KM)	m³ x Km	299,92	R\$ 0,73	R\$ 0,10	R\$ 0,83	R\$ 218,65	R\$ 239,95
3.1.7	Composição	3	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400MM (PS1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	335,00	R\$ 55,20	R\$ 10,45	R\$ 65,65	R\$ 18.492,00	R\$ 21.992,75
3.1.8	SINAPI	92210	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	49,00	R\$ 96,64	R\$ 26,02	R\$ 122,66	R\$ 4.735,36	R\$ 6.010,34
3.1.9	SINAPI	92212	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	-	R\$ 175,73	R\$ 40,34	R\$ 216,07	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.10	SINAPI	92216	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	-	R\$ 946,47	R\$ 62,39	R\$ 408,86	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.1.11	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA (COM MATERIAL LOCAL), INCLUINDO COMPACTAÇÃO	m³	608,08	R\$ 6,52	R\$ 9,09	R\$ 15,61	R\$ 3.964,68	R\$ 5.527,45
3.1.12	SINAPI	95975	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,9KM)	m³ x Km	908,66	R\$ 1,42	R\$ 0,21	R\$ 1,63	R\$ 1.290,30	R\$ 1.481,12
									R\$ 190,82	R\$ 1.545,01



MUNICÍPIO DE  
SANTA CRUZ DO SUL



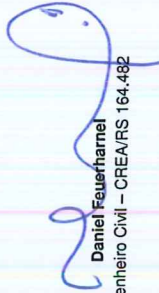


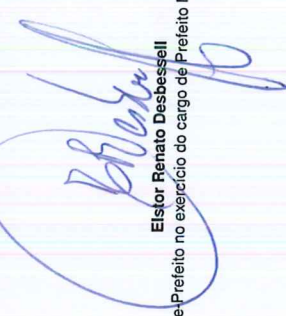
VIVER  
AQUI É  
BOM  
DEMAS

SANTA CRUZ DO SUL

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA											
Obra:		DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO - INFRAESTRUTURA									
Local:		Rua 25 de Julho - Bairro Emeralda - Santa Cruz do Sul/RS									
BDI		19,74%									
Item	Fonte dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Unitários sem BDI (R\$)				Preços Totais sem BDI (R\$)	
						Material/Equip.	Mão de obra	Total		Material/Equip.	Mão de obra
6.8	SINAPI	95875	TRANSPORTE DE AREIA PARA PISO INTERTRAVADO (DMT=2,80KM)	m³ x Km	219,74	R\$ 1.42	R\$ 0.21	R\$ 1.63	R\$ 312,00	R\$ 46,15	R\$ 358,18
6.9	SINAPI	95875	TRANSPORTE DE PO DE PEDRA PARA PISO INTERTRAVADO (DMT=9KM)	m³ x Km	304,70	R\$ 1.42	R\$ 0.21	R\$ 1.63	R\$ 432,67	R\$ 63,99	R\$ 496,66
7 SINALIZAÇÃO VIÁRIA						TOTAL DO ITEM (R\$)		R\$ 190,639,23		R\$ 223,691,74	
7.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO	m²	0,00	R\$ 0.34	R\$ 1.16	R\$ 1.50	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
7.2	SINAPI	72947	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	0,00	R\$ 11.94	R\$ 2.45	R\$ 14,39	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
7.3	SINAPI	83593	CAIAÇÃO EM MEIO FIO	m²	0,00	R\$ 1.09	R\$ 2.51	R\$ 3,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
7.4	DAER	7285	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 33 CM	m²	0,00	R\$ 386,70	R\$ 79,20	R\$ 465,90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
7.5	DAER	7285	PLACA TIPO A-32B - ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRE) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 50 CM	m²	0,00	R\$ 237,26	R\$ 60,89	R\$ 358,15	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
8 SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES						TOTAL DO ITEM (R\$)		R\$ 0,00		R\$ 0,00	
8.1	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE MEIO FIO EM TRECHO RETO. CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ FABRICADO. 100X15X13X30CM ( COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA)	m		R\$ 26,95	R\$ 11,40	R\$ 38,35	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
8.2	SINAPI	94274	ASSENTAMENTO DE MEIO FIO EM TRECHO CURVO. CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ FABRICADO. 100X15X13X30CM ( COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA)	m		R\$ 27,69	R\$ 13,94	R\$ 41,63	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
8.3	SINAPI	87372	ARGAMASSA TRACO 1:3 PARA REVESTIMENTO DE BLOCO EM CONCRETO- SARJETA	m³		R\$ 425,72	R\$ 191,86	R\$ 621,58	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
8.4	SINAPI	88549	LASTRO DE BRITA - ESPESSURA 5 CM FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m³		R\$ 59,47	R\$ 14,13	R\$ 73,60	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
8.5	SINAPI	83356	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=9KM)	m³ x Km		R\$ 0,73	R\$ 0,10	R\$ 0,83	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
8.6	Composição	10	LIMPEZA FINAL DA OBRA	m²		R\$ 0,00	R\$ 0,43	R\$ 0,43	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
FONTES DE PESQUISA DE PREÇOS:						TOTAL DO ITEM (R\$)		R\$ 281,252,47		R\$ 346,247,73	
1) SINAPI (05/2021)						TOTALS (R\$)		R\$ 66,995,26		R\$ 336,771,70	
2) SICRO 01/2021										R\$ 80,220,10	
										R\$ 416,991,80	

Santa Cruz do Sul, 26 de Janeiro de 2023

  
Daniel Feuerharnel  
Engenheiro Civil – CREA/RS 164.482

  
Elisor Renato Desbesseli  
Vice-Prefeito no exercício do cargo de Prefeito Municipal

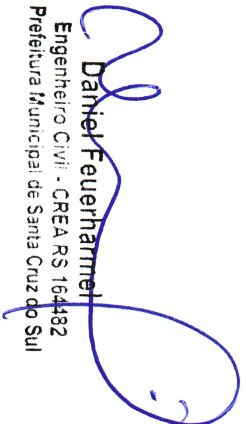


## Planilha de Cálculo de Contribuição de Melhoria

Obra: RUA 25 DE JULHO				Tipo: BLOCO INTERTRAVADO							
Comprimento no eixo da via:		256,47									
Largura:		10,00									
Área pavimentada:		2.564,70									
Área pavim.+ cruzamento:		2.748,96									
Custo m²(pavim.):		151,69		Custo m² (pav.) pago p/ contribuinte:		141,84					
Orgamento Obra:		416.991,80									
Fator de Absorção		93,51%		Valor m² terreno/face:		230,00					
Custo total contribuintes:		389.923,17									
Valorização Imobiliária.		21,80%									
INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	TESTADA	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M.COR
94836	ORILDA RODRIGUES DA GLORIA	23	331,87	22,00	1,00	R\$ 76.330,10	110,00	117,90	R\$ 17.884,78	R\$ 16.639,96	R\$ 16.639
94837	GILSON OLIVON DE QUEIROZ	33	350,00	10,00	1,00	R\$ 80.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 17.549,00	R\$ 8.129,
94838	ELPIDIO JOSE DA SILVA	43	350,00	10,00	1,00	R\$ 80.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 17.549,00	R\$ 8.129,
94839	ANA PAULA DE BARROS SODA / CASSIO JOSE SODA	53	350,00	10,00	1,00	R\$ 80.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 17.549,00	R\$ 8.129,
RUA 314	RUA MONTENEGRO	0	0,00	16,00	1,00	R\$ 0,00	80,00	85,75	R\$ 13.007,11	R\$ 0,00	R\$ 0,00
109324/ 109334/ 109335/ 109336	CARLOS ALBERTO LEMES/ DANTAS JESUS OLIVEIRA DE ASSIS/ JOCIANE SCHULTZ DE MENEZES/ SIRLENE DA ROSA DOS SANTOS	63/ 67/ 208/ 212	335,85	22,39	1,00	R\$ 77.245,50	111,95	119,99	R\$ 18.201,83	R\$ 16.839,52	R\$ 16.839
96242/ 96243/ 96244	ANGELA MARIA BRENTANO / CHARLES HENCHER/ NATALLA BECHI MAURER	191/ 199/ 207	350,00	14,00	1,00	R\$ 80.500,00	70,00	75,03	R\$ 11.381,22	R\$ 17.549,00	R\$ 11.381
94845	MARCIA ANDREA TEIXEIRA LEHMEN BRAGA	115	250,00	10,00	1,00	R\$ 57.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 12.535,00	R\$ 8.129,
94846	IRIA AUREA ELLWANGER	125	250,00	10,00	1,00	R\$ 57.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 12.535,00	R\$ 8.129,
94847	JEMERSON MADRID DIAS	135	250,00	10,00	1,00	R\$ 57.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 12.535,00	R\$ 8.129,
94848	BARBARA INES HAAS / CLEBER LUIS GASSEN	145	350,00	10,00	1,00	R\$ 80.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 17.549,00	R\$ 8.129,
94849	DEBORA DAIANA FERREIRA / FABIO AUGUSTO FERREIRA	155	350,00	10,00	1,00	R\$ 80.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 17.549,00	R\$ 8.129,
94850	LINIA DE SOUZA / FABIO PALAGIO MADEIRA	165	350,00	10,00	1,00	R\$ 80.500,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 17.549,00	R\$ 8.129,
94873	MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	0	3358,78	96,17	1,00	R\$ 772.519,40	480,85	515,40	R\$ 78.180,88	R\$ 168.409,23	R\$ 78.180
94869/ 121739/ 121738 / 128918 / 128919	DELAIR GONCALVES DA SILVA/ LUCIO FABIO DA SILVA/ VITOR LOCATELLI WEICH	1260/ 1264 / 1268 / 1272	397,75	14,14	1,00	R\$ 91.482,50	70,70	75,78	R\$ 11.495,04	R\$ 19.943,19	R\$ 11.495
RUA 852	RUA JONATHAS DE BARROS	0	0,00	14,09	1,00	R\$ 0,00	70,45	75,51	R\$ 11.454,39	R\$ 0,00	R\$ 0,00
94874	MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	0	1114,92	28,95	1,00	R\$ 256.431,60	144,75	155,15	R\$ 23.534,75	R\$ 55.902,09	R\$ 23.534
94875	MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	0	424,85	10,00	1,00	R\$ 97.715,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 21.301,98	R\$ 8.129,
94868	ADILSON DELMAR SILVEIRA / MARLI TERESINHA DOS SANTOS SILVEIRA	186	424,15	10,00	1,00	R\$ 97.554,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 21.266,88	R\$ 8.129,



94867	CONSTRUTORA CASA NOVA LTDA. / NERI EUZEBIO DOS SANTOS	0	423,50	10,00	1,00	R\$ 97.405,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 21.234,29	R\$ 8.129
94865/ 96644/ 96645/ 96646/ 96647/ 96648	EDERSON SIDNEI SEVERO / ORLDA RODRIGUES DA GLORIA/ CONSTRUTORA CASA NOVA LTDA/ MARCOS ANTONIO CORREIA/ GRACIELE COSTA HUFF/ SANDRA HIRSCH DOS SANTOS/ LUDIANE SILVA BAERLE/ EDSON CORREA DA SILVA / AUGUSTO MIGUEL BRIKNER	156	845,00	20,00	1,00	R\$ 194.350,00	100,00	107,18	R\$ 16.258,89	R\$ 42.368,30	R\$ 16.258
94864	CONSTRUTORA CASA NOVA LTDA. / MARCOS FERNANDO SEVERO / PAULO VALDIR SERVERO	146	421,45	10,00	1,00	R\$ 96.933,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 21.131,50	R\$ 8.129
94863	CONSTRUTORA CASA NOVA LTDA.	136	420,75	10,00	1,00	R\$ 96.772,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 21.096,41	R\$ 8.129
98947	MARINELCI MIRIAN KEMMERICH	128	218,99	5,60	1,00	R\$ 50.366,55	28,00	30,01	R\$ 4.552,49	R\$ 10.979,91	R\$ 4.552
94862	TIAGO NUNES FERREIRA	126	218,99	5,60	1,00	R\$ 50.366,55	28,00	30,01	R\$ 4.552,49	R\$ 10.979,91	R\$ 4.552
94861	IRACEMA LUISA TEIXEIRA DA SILVA	116	392,45	10,00	1,00	R\$ 90.263,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 19.677,44	R\$ 8.129
94860	SIMONE SILVA DA SILVA / ANA CAROLINE CARDOSO MELO	106	393,75	10,00	1,00	R\$ 90.562,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 19.742,63	R\$ 8.129
94859	MARCIO JOSE CARDOSO DOS SANTOS	96	395,00	10,00	1,00	R\$ 90.850,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 19.805,30	R\$ 8.129
94858	LUCIVAL GOULART PINTO / DAYLENE FISCHBORN PINTO	86	396,25	10,00	1,00	R\$ 91.137,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 19.867,98	R\$ 8.129
94857	GERSON DANIEL EIDT	76	397,50	10,00	1,00	R\$ 91.425,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 19.930,65	R\$ 8.129
94856	MAIQUEL BATISTA WLACH / DAIANE BORGES WLACH	66	398,75	10,00	1,00	R\$ 91.712,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 19.993,33	R\$ 8.129
116186/ 116187	RODRIGO GOEBEL/ PAMELA AUGUSTA ROMERO	56/ 52	400,05	10,00	1,00	R\$ 92.011,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 20.058,51	R\$ 8.129
94854	EDILA MAAS / LUIS FABIANO ANTON	46	401,30	10,00	1,00	R\$ 92.299,00	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 20.121,18	R\$ 8.129
94853	ADEMIR MARQUES	36	402,55	10,00	1,00	R\$ 92.586,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 20.183,86	R\$ 8.129
94852	ALEX OLIVEIRA DE MELO	26	403,85	10,00	1,00	R\$ 92.865,50	50,00	53,59	R\$ 8.129,45	R\$ 20.249,04	R\$ 8.129
97966/ 97964/ 97963/ 97965/ 97962	SOLANGE GOLDSCHMIDT/ ELENICE MARIA DA SILVA/ ADEMIR ERNI BEHLING/ LIANE MARIA MOSSMANN MENEZES/ 97962	202/ 196/ 190/ 184/ 178	553,76	14,00	1,00	R\$ 127.364,80	70,00	75,03	R\$ 11.381,22	R\$ 27.765,53	R\$ 11.38
	TOTAIS		16.672,05	512,94	36,00	3.834.571,50	2.564,70	2.748,96	416.991,80	835.936,59	389.923
FATOR DE ABSORÇÃO PARA FINS DE EDIÇÃO DE LEI ESPECIFICA:										0,94	

  
Daniel Feuerhahn  
Engenheiro Civil - CREA RS 164482  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

  
EVERTON OLTRAMARI  
Secretário Municipal de  
Planejamento e Governança



## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta os elementos essenciais à execução da obra de Pavimentação Asfáltica e Pavimentação com Blocos Intertravados, Drenagem, Terraplenagem e Sinalização Viária em diversas ruas do Bairro Esmeralda, município de Santa Cruz do Sul/RS.

A Responsabilidade Técnica do Projeto Executivo de Engenharia fica a cargo do Engenheiro Civil Daniel Feuerharmel – CREA/RS 164.482, Coordenador do Departamento de Projetos Urbanos e Obras Públicas.

#### Equipe Técnica:

Coordenador de Projeto: Eng.º Civil Daniel Feuerharmel CREA/RS 164.482

Técnico: Eng.ª Civil Ana Paula Zago Jeziorski CREA/RS 235.417

Estagiário Graduando em Engenharia Civil pela UNISC: Gabriel Wink

Esta especificação técnica descritiva tem por objetivo estabelecer as normas, fixar as condições gerais e o método construtivo que deverão reger a execução da Pavimentação Asfáltica e Pavimentação com Blocos Intertravados, o qual totaliza uma área a ser pavimentada com CBUQ de 7.236,96m² e com Blocos Intertravados de 4.842,20m².

O intuito desta obra é proporcionar maior conforto, segurança e fluidez ao tráfego no local.

### 2 DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos.

A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.



Todo o material a ser adquirido para a obra deverá ser previamente apresentado à fiscalização para análise e aprovação por meio de amostra múltipla, em tempo hábil para que, caso a utilização do mesmo seja vetada, sua reposição não venha a afetar o cronograma preestabelecido.

### 3 MAPA DE SITUAÇÃO

As imagens a seguir, obtidas através do *software* Google Earth e Autocad, demonstram a localização das Ruas que serão pavimentadas no Bairro Esmeralda, conforme Figura 01.

Figura 1 – Localização das Ruas que serão pavimentadas



### Pavimentação asfáltica - ruas indicadas na Figura 01:

- Rua Ibirubá;
- Rua Ottylina Beltrão Mânica;

### Pavimentação com blocos intertravados - ruas indicadas na Figura 01:

- Rua Itapeva;
- Rua Fredolino Machado;
- Rua Montenegro;

## 4 ESTUDOS

### 4.1 ESTUDO DE TRÁFEGO

#### 4.1.1 Introdução

O estudo de tráfego é geralmente as contagens de tráfego que são realizadas em conformidade com a IS 110/10 do DAER, objetivando o levantamento quantitativo de veículos circulantes na estrada durante o período de forma a obter a projeção do número "N" de projeto (ANEXO 01).

No caso das ruas situadas no Bairro Esmeralda, adotou-se a classificação utilizada no município de São Paulo, que arbitra um número "N" de projeto de acordo com o tipo de via a ser dimensionada (TABELA 1).

Tabela 1 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto (anos)	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente Por veículo	N	N característico
			VEÍCULO LEVE	CAMINHÃO / ÔNIBUS			
Via local Residencial	LEVE	10	100 A 400	4 A 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	$10^5$
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	$5 \times 10^5$
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^5$ a $3,1 \times 10^6$	$2 \times 10^6$
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	$2 \times 10^7$
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	$5 \times 10^7$
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	$10^7$
	VOLUME PESADO	12		> 500		$5 \times 10^7$	$5 \times 10^7$

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.



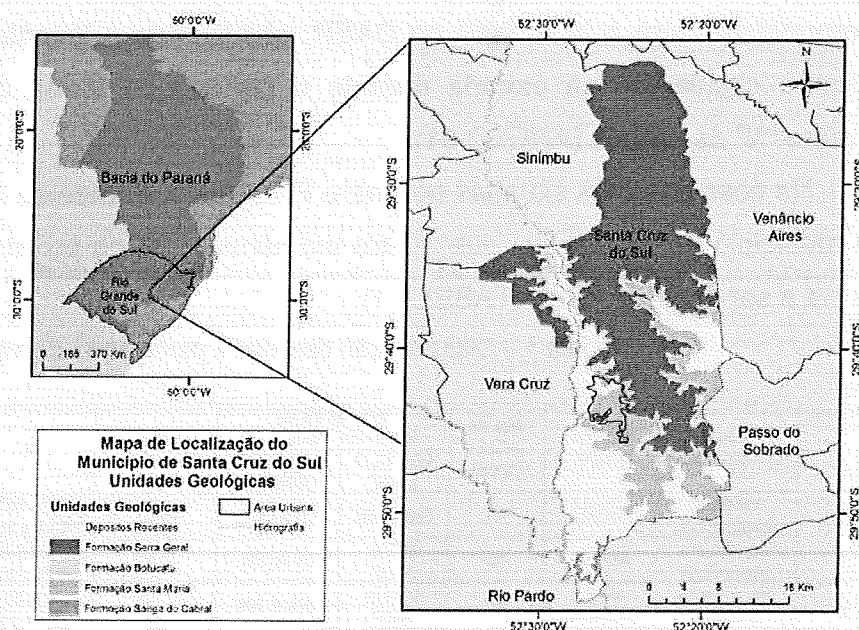
Portanto, para as vias, objeto do presente projeto de pavimentação, foi adotada como função predominante a Via Coletora Secundária com N característico igual à  $5 \times 10^5$ , pois muitas ruas deste bairro, serve de ligação para outros.

## 4.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

### 4.2.1 Geomorfologia Regional e Local

A cidade de Santa Cruz do Sul/RS, situa-se essencialmente dentro da Região Geomorfológica denominada Depressão Central Gaúcha, abrangendo ainda parte da borda da Região Geomorfológica chamada de Planalto das Araucárias e apresenta uma altitude média, na sede do município de 122 m, conforme Figura 2.

Figura 2 – Localização do Município de Santa Cruz do Sul – Unidades Geológicas



A geologia da região onde será executado o projeto de pavimentação, na cidade de Santa Cruz do Sul, é constituída pela Formação Santa Maria na base, estando-lhe sobrepostos os arenitos da Formação Botucatu e os basaltos da Formação Serra Geral no topo (FIGURA 3).



Figura 3 – Formação Santa Maria na base, sobreposta da Formação Botucatu e Serra Geral



Em alguns locais, os basaltos estão em contato direto com a Formação Santa Maria, o que caracteriza uma discordância de não conformidade.

A Formação Santa Maria na região é constituída por siltitos de coloração vermelha. Em áreas isoladas, nas encostas, ocorre a Formação Botucatu, aparecendo sobre a Formação Santa Maria e intercalada aos derrames da Formação Serra Geral (arenitos intertrápicos).

A Formação Santa Maria é constituída por siltitos argilosos maciços, micáceos, de cor avermelhada e com argilominerais do grupo das montmorilonitas.

Esta formação encontra-se em praticamente toda a zona urbana de Santa Cruz do Sul, ocupando a área entre as cotas 30 e 100.

As rochas da Formação Santa Maria são as mais antigas e se encontram em grande parte da zona urbana do município em estudo (FIGURA 2). Grehs (1976) afirma que esta formação deve ter um comportamento pré-adensado, pois as rochas das Formações Botucatu e Serra Geral sobrepostas a ela foram erodidas na região.

Devido à granulometria das rochas desta formação ser bastante fina, elas são pouco permeáveis.

O solo residual desta formação sofre escorregamentos com grande facilidade. A Formação Botucatu (arenitos finos a médios, quartzosos e com presença de feldspatos, de grãos arredondados e sub-angulares) aparece na área urbana em uma posição intermediária entre o pacote sedimentar e a Formação Serra Geral, principalmente nas encostas da cidade (zonas norte e leste) e em morros testemunho ao sul.



A Formação Serra Geral em Santa Cruz do Sul é constituída por três derrames basálticos heterogêneos e pouco desenvolvidos. Grehs (1976) registra que estas rochas estão bastante fraturadas, apresentando principalmente diaclasamentos verticais e horizontais.

O processo de intemperismo transforma os minerais ferromagnesianos e feldspatos cálcicos das rochas basálticas em minerais argilosos, sendo este processo mais intenso em locais em que ocorrem preferencialmente fraturas horizontais devido ao acúmulo de água.

Em zonas de fraturas predominantemente verticais, estas funcionam como drenos verticais, não permitindo o acúmulo de água.

#### **4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS**

##### **4.3.1 Introdução**

Os serviços referentes aos estudos topográficos visaram basicamente à obtenção de informações sobre as ruas onde deverão ser realizado a pavimentação com bloco intertravado e pavimentação asfáltica e o cadastro geral dos alinhamentos e geometrias das ruas existentes de forma a possibilitar a representação gráfica dos processos nos Projetos.

Os serviços desenvolvidos objetivaram a reprodução em escritório da situação existente, além de outros elementos necessários à execução do projeto.

Na definição dos parâmetros de projeto, procurou-se levar em conta as características do local, adotando valores que atendam a esta especificidade.

#### **4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

##### **4.4.1 Introdução**

Os estudos hidrológicos têm como objetivo principal a caracterização dos aspectos regionais do ponto de vista hidroclimático e avaliação das precipitações e intensidades máximas de chuva, de forma a fornecer subsídios para a definição de parâmetros que possibilitem a seção de vazão das obras que devem ser projetadas.



Para tornar possível o dimensionamento dos dispositivos a empregar, e o seu detalhamento, houve necessidade de informações e dados complementares àquelas obtidas diretamente dos Estudos Hidrológicos, enumerados abaixo:

- 1 - Cartas Geográficas do Exército - DSE (1:50.000);
- 2 - Mapas e Imagens de satélite;
- 3 - Definição da Bacia de Contribuição;
- 2 - Classificação Climática de Wladimir Köppen - DNER;
- 3 - Dados pluviométricos;
- 4 - Observações Climatológicas do Estado - DNAEE;
- 5 - Geografia da Região Sul - IBGE;
- 6 - Chuvas intensas no Brasil – DNOS.

#### **4.4.2 Climatologia**

##### **4.4.2.1 Classificação Climática**

Com base nos dados coletados junto ao DNAEE e IPAGRO, o clima da região em estudo, segundo Wladimir Köppen, pertence ao tipo Cfa, classificando-se como:

*"Clima úmido das latitudes médias, com inverno brando. A temperatura média do mês mais frio se mantém entre 3 e 18°C, com chuvas igualmente bem distribuídas durante o ano, sem estação seca, com verão quente, cuja temperatura média do mês mais quente se mantém acima de 22°C".*

#### **4.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

##### **4.5.1 Introdução**

O presente relatório refere-se aos estudos geotécnicos realizados com os materiais do subleito, de modo a caracterizá-los e determinar os valores necessários para a concepção e o dimensionamento dos Projetos de Pavimentação e Drenagem.

##### **4.5.2 Metodologia**

A elaboração dos estudos obedeceu ao prescrito na Legislação vigente dos órgãos públicos estadual (DAER).



#### **4.5.3 Sondagem**

O subleito foi investigado através de sondagens (37 furos) feito a trado mecânico de modo a caracterizar o material constituinte do subleito ao longo de toda via existente. Dos 37 furos, realizados no Bairro Esmeralda, 28 furos apenas estão localizados nas ruas ao qual se desenvolveu esse projeto, conforme ANEXO 02, mapa de furos.

Foi coletado material em quantidade suficiente para realização dos ensaios previstos. O material foi acondicionado em sacos plásticos, identificados através de etiquetas, contendo os elementos característicos a cada amostra. Foram preenchidos boletins de sondagem, e efetuada a classificação expedita de cada horizonte.

##### **4.5.3.1 Ensaios Realizados**

- a) Granulometria;
- b) Limites de liquidez e plasticidade;
- c) Compactação na energia normal;
- d) CBR com moldagem na energia normal;

Os laudos dos ensaios descritos se encontram no ANEXO 02.

##### **4.5.3.2 Análise dos resultados obtidos**

Como se observa nos resultados obtidos em laboratório, o CBR é considerado satisfatório de uma forma geral sendo que o solo local é de origem tipo "argila arenosa" em grande parte, oscilando com áreas características de "silte arenoso", conforme a classificação AASHTO.

A terraplenagem a ser executada consta de cortes e aterros para suavizar o greide existente com remoções ou acréscimo localizadas em geral nos bordos esquerdo e direito do offset de terraplenagem, de modo a permitir a implantação da plataforma prevista.

Índice de suporte de considerado para o projeto:

A partir da análise dos resultados obtidos, determinou-se o índice suporte de Califórnia do projeto (ISC) = 6,30%.

## **5 PROJETOS**



## 5.1 GEOMÉTRICO

### 5.1.1 Introdução

A velocidade diretriz da via foi definida a partir diretrizes básicas de regulamentação de vias coletoras do DNIT (antigo DNER).

Tabela 2 – Velocidade de projeto (km/h)

Classe do Projeto	Sistema	Classes Funcionais	Velocidade de Projeto		
			Relevo		
			Plano	Ondulado	Montanhoso
Classe 0	Arterial	Principal Primário Secundário	120	100	80
Classe I	Arterial	Principal Primário Secundário	100	80	60
Classe II	Arterial	Principal Primário Secundário	100	70	50
	Coletor	Primário Secundário			
Classe III	Coletor	Primário Secundário Local	80	60	40
Classe IV	Coletor	Primário Secundário	80-60	60-40	40-30
	Local	Local			

Fonte: Adaptado de DNER, 1999.

Por tratar-se de via local e levando em consideração os parâmetros adotados em algumas curvas utilizamos a velocidade diretriz da via em **30 Km/h** sendo o mínimo da Tabela 2 acima.

Atualmente, os trechos projetados para receber pavimentação são de total utilização viária e operação e, assim, deverão proporcionar à população uma grande melhoria na mobilidade urbana.

Na definição dos parâmetros de projeto das vias, procurou-se levar em conta as suas características atuais, adotando valores que atendam a esta especificidade de Normas Técnicas e que, na eventualidade de não atender algum requisito exista coerência e bom senso nas práticas e técnicas adotadas.

Dessa forma, procurou-se adotar critérios técnicos justificáveis, para serem utilizados na definição dos elementos de projeto.

Todo o projeto de alinhamento e locação foi evidenciado em questão de segurança de traçado, compatibilizando com redes pluviais já existentes, tubulações, entre outras, de forma causar o mínimo de transtornos necessários aos moradores da localidade. Outro fator relevante considerado foi evitar intervenções junto aos lindeiros a estrada.



## 5.2 TERRAPLENAGEM

### 5.2.1 Objetivo

O Projeto de Terraplenagem objetiva a localização e determinação dos volumes dos materiais provenientes de escavações de locais com instabilidade no pavimento e de materiais destinados a reforçar o subleito destes locais.

Para o cálculo dos quantitativos provenientes de aterro e corte, levou-se em consideração o perfil natural do terreno, de acordo com as visitas realizadas em campo.

Todo o material escavado que não será reutilizado como corpo de aterro e de reaterro da via, terá o seu excedente carregado e transportado em caminhões para área de bota-fora devidamente licenciada, e seu volume deverá ser empolado no transporte em 30%. A área de bota-fora deve ser liberada ambientalmente pelos órgão de meio ambiente competente.

Para os aterros e reforços o material a ser utilizado deverá ter controle tecnológico e ter liberação de pista por meio de laboratório.

O greide final, deverá preferentemente seguir o perfil natural do terreno, realizando os cortes e aterros nos locais onde seja necessário, para ajustar a largura da plataforma, dentre outros aspectos.

### 5.2.2 Seções Transversais Tipo

A inclinação transversal é de 2,5% para faixa de rolamento, com crista máxima no eixo, conforme características do local e especificado em projeto.

### 5.2.3 Especificações gerais e eventuais

Para a execução dos serviços de escavações deverão ser seguidas as especificações e legislação Vigente dos órgãos Estaduais.

Os solos do subleito de cada trincheira aberta devesa apresentar expansão  $\leq 2\%$ .

As camadas deverão ser compactadas em espessuras iguais e não superior a 20 cm, sendo que a energia aplicada será de 100% do P.N para a base de brita graduada.

## 5.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 5.3.1 Pavimentação asfáltica

### **5.3.1.1 Introdução**

O presente projeto de pavimentação foi elaborado a partir dos elementos fornecidos pelos estudos geotécnicos, estudos do tráfego apresentado para cada via, projeto geométrico e do projeto de terraplenagem. Igualmente foram levadas em conta as Instruções de Serviço nº 104/94 e recomendações do DAER/RS.

### **5.3.1.2 Método de dimensionamento**

Foi adotado para dimensionamento o “Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis” do Engenheiro Murillo Lopes de Souza, baseado no trabalho “Desing of Flexible Paviments Considering Mixed Loads na Traffic Volume”, de autoria de W. J. Turnbull, C. R. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.U.A. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

### **5.3.1.3 Materiais a utilizar e coeficientes estruturais**

Para escolha dos materiais a utilizar na estrutura do pavimento pesquisou-se os tipos disponíveis na região, bem como as instalações existentes. Com isto evita-se a instalação de usinas de asfalto, instalação de britagem e exploração de nova pedra, preservando-se o meio-ambiente.

Assim definiu-se:

- |                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| a) revestimento: C.B.U.Q.                            | K = 2,00 |
| b) base: granular classe A – tam. máximo agreg. 1 ½” | K = 1,00 |
| c) sub-base: rachão britado – tam. máximo agreg. 5”  | K = 1,00 |

### **5.3.1.4 Dimensionamento das espessuras das camadas**

O Método de Dimensionamento preconiza a seguinte formulação:

$$H=77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot ISC^{-0,598}$$

Onde:

Ht = espessura estrutural final do pavimento em cm;

N = número de operações do eixo padrão de 8,2 t, definido nos Estudos de Tráfego;

ISC = valor do Índice Suporte de Projeto, definido nos Estudos Geotécnicos.



As inequações para cálculo das diversas camadas do pavimento são:

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

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

$$R . k R + B . k B + h20 . k20 + h n . k n \geq H m$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

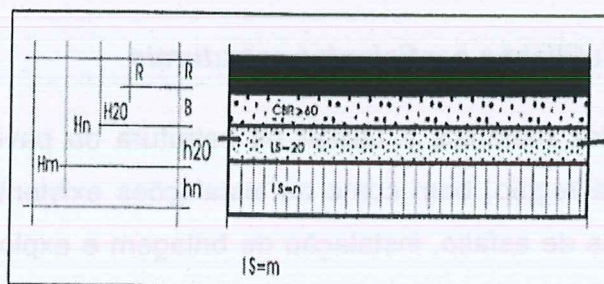
B = espessura de base (cm)

h20 = espessura de sub-base (cm)

H20 = espessura estrutural de R + B (cm)

Hm = espessura estrutural de R + B + h20 + hn (cm).

hn = espessura do reforço.

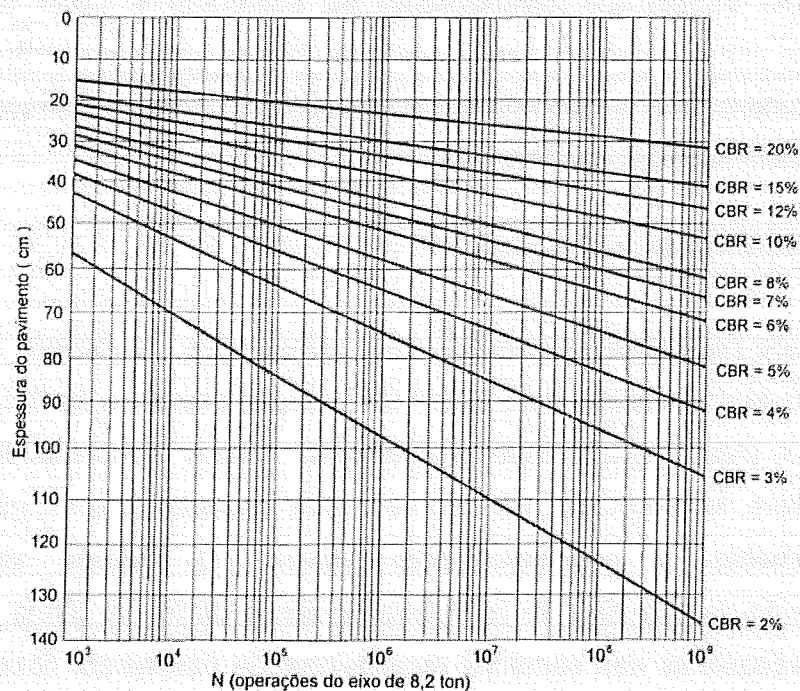


N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Betuminosos com 5,0cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto Betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com 10,0cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com 12,5cm de espessura

Para o tráfego solicitado e conforme a tabela acima, optou-se por uma camada de revestimento de 5cm de espessura de Concreto Betuminoso. Também conforme o ISC do solo no local, não é necessário reforço do sub-leito.

$$H_t = 77,67 \times 500000^{0,0482} \times 6,3^{-0,598}$$

$$H_t = 49 \text{ cm}$$



H<sub>20</sub> = 25cm, conforme o gráfico

$$R.K_R + B.K_B \geq H_{20}$$

$$B = 15\text{cm}$$

$$R.K_R + B.K_B + h_{20}.K_S + h_n.K_{ref} \geq H_m$$

$$5.2 + 15.1 + h_{20}.1 + 0 \geq 49\text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 49 - 10 - 15$$

$$h_{20} \geq 24\text{ cm}$$

Adotamos  $h_{20} = 25,00\text{ cm}$  – para garantir a compactação e diâmetro mínimo de agregado para a camada de sub-base. Conforme o Manual do DNIT, a espessura mínima da camada de Base, deve ser de 15 cm. Dessa forma, adotou-se 15 cm para a camada de Base. Travamento da Sub Base com Brita espessura de 3cm.

### 5.3.2 Pavimentação com blocos intertravados

#### 5.3.2.1 Introdução

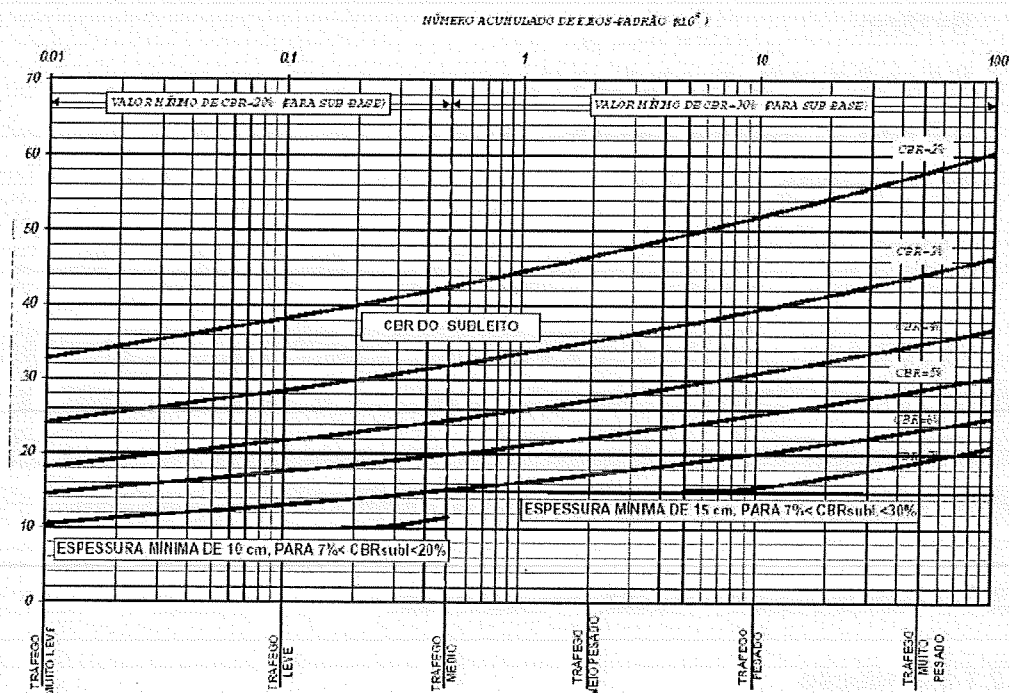


O presente projeto de pavimentação foi elaborado a partir dos elementos fornecidos pelos estudos geotécnicos, estudos do tráfego apresentado para cada via, e projeto de terraplenagem. Igualmente foram levadas em conta as Instruções de Serviço nº 104/94 e recomendações do DAER/RS.

### 5.3.2.2 Método de dimensionamento

Foi adotado para dimensionamento da pavimentação com blocos intertravados o método de cálculo preconizado pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland), procedimento A (ABCP-ET27). Este procedimento é mais recomendado para vias de tráfego muito leve, leve e médio, por não necessitar camada de base, gerando portanto estruturas esbeltas e economicamente viáveis. O método utiliza, para o dimensionamento da estrutura do pavimento, gráficos de leitura direta, fornecendo as espessuras necessárias das camadas constituintes do pavimento. Quando o  $N < 5 \times 10^5$  solicitações do eixo simples padrão, o material de sub-base deve apresentar um valor de  $\text{CBR} \geq 20\%$ . Para camada com  $N < 1,5 \times 10^6$ , a camada de base não cimentada não é necessária. Conforme o gráfico abaixo, a espessura da camada será de 15cm.

Gráfico 01 – Espessura da camada de Bloco Intertravado



### 5.3.2.3 Materiais a utilizar e coeficientes estruturais



Para escolha dos materiais a utilizar na estrutura do pavimento pesquisou-se os tipos disponíveis na região, bem como as instalações existentes.

Assim definiu-se:

- a) revestimento: pavimento com Bloco Intertravado - espessura 8cm
- b) Camada de Assentamento em Areia (Colchão de Areia)– espessura 5cm
- c) Travamento da Sub Base com Brita: 3cm
- d) Sub-base: Brita Graduada - espessura 15cm

## 5.4 PROJETO DE DRENAGEM

### 5.4.1 Introdução

O projeto de drenagem e obras de arte correntes corresponde ao estudo de dispositivos de drenagem superficial, sub-superficial e subterrânea e de obras de arte correntes, necessários à captação e condução das águas que tendem a atingir o corpo da estrada projetada.

Os elementos básicos necessários à elaboração do projeto foram definidos com base nos estudos hidrológico e topográfico, além das inspeções em campo.

Através do levantamento de campo e cadastros da Prefeitura foi verificado as redes de drenagem existentes, para posteriormente em cada trecho de tubulação, avaliar as condicionantes como topografia, e áreas de contribuição para, aproximando-se da situação real, e levando em conta a topografia local, realizar o projeto das redes de drenagem com o diâmetro adequado para cada trecho.

### 5.4.2 Drenagem

De maneira geral, a captação das águas provenientes das áreas de contribuição ao escoamento nas ruas, será feita junto aos meios-fios, que as levarão às bocas de lobo e as encaminharão às redes de drenagem, através das quais as águas serão lançadas ao Arroio, através de uma boca de bueiro.

Para o cálculo da vazão utilizou-se o Método Racional, determinada pela seguinte expressão:

$$Q = (C.I.A) / 3,6.10^6$$

Onde:



$Q$  = vazão de pico ( $m^3/s$ );

$C$  = coeficiente de escoamento superficial da área contribuinte (0 a 1);

$I$  = intensidade média da chuva ( $mm/h$ );

$A$  = área de contribuição ( $m^2$ ).

Para o dimensionamento dos condutos utilizou-se a equação de Manning, na qual a vazão de uma canalização a plena seção é dada por:

$$Q_c = (1/n) \times S \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Onde:

$Q_c$  = vazão do conduto a seção plena ( $m^3/s$ );

$n$  = coeficiente de rugosidade do material do conduto;

$S$  = área da seção do conduto ( $m^2$ );

$R$  = raio hidráulico no conduto ( $m$ );

$I$  = declividade do trecho ( $m/m$ ).

O diâmetro mínimo das redes coletoras foi fixado em 40 cm, conforme a Lei Complementar nº 563, de 22 de julho de 2013, que institui a Lei de Loteamento do Município.

As bocas de lobo, conforme projeto, foram inseridas próximas as esquinas, e com menor afastamento entre elas, nas ruas que possuem uma maior inclinação. Também, tomou-se a preocupação em deixar um espaçamento máximo de 60m.

Levou-se em consideração, as áreas de contribuição, e sua respectiva parcela de área impermeável e permeável. A relação  $Y/D$ , menor que 0,80.

## 6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1 SERVIÇOS INICIAIS

#### 6.1.1 Implantação de placa de obra

A placa de obra tem por objetivo informar à população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Seu tamanho não deve ser menor que o das demais placas do



empreendimento.

A placa terá as seguintes medidas: 2,00 x 1,25.

A placa deverá ser confeccionada em chapas metálicas planas, resistente às intempéries. As informações deverão estar indicadas em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Terá dois suportes e serão de madeira de lei beneficiada (7,50 cm x 7,50 cm, com altura livre de 2,00 m).

A medição deste serviço será por m<sup>2</sup> de área de placa.

#### **6.1.2 Serviços topográficos para pavimentação**

Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

A medição deste serviço será por m<sup>2</sup> de área locada.

#### **6.1.3 Mobilização e desmobilização de obra**

A mobilização compreenderá o transporte de máquinas, equipamentos, pessoal e instalações provisórias necessárias para a perfeita execução das obras.

A desmobilização compreenderá a retirada das máquinas e dos equipamentos da obra e o deslocamento dos empregados da CONTRATADA.

A medição referente ao item mobilização e desmobilização de obra será realizada por unidade.

#### **6.1.4 Administração local de obra**

O serviço se dá através de custos com materiais de escritório, consumos de água, telefone, luz. Também os serviços de um engenheiro e encarregado que acompanhará a obra.

A medição referente ao item administração local será realizada proporcionalmente a evolução física da obra.

### **6.2 MOVIMENTO DE TERRAS**

### **6.2.1 Limpeza do Terreno e Destocamento**

Os serviços limpeza do terreno consistem em todas as operações de desmatamento, destocamento, retiradas de restos de raízes envoltos em solo, solos orgânicos, entulhos e outros materiais impeditivos à implantação do empreendimento ou exploração de materiais das áreas de empréstimo.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem preservar os elementos de composição paisagística, assinalados no projeto. Nenhum serviço de escavação deve ter início enquanto as operações de desmatamento, destocamento, e limpeza não tenham sido totalmente concluídas, ou sem a autorização da fiscalização do contrato.

### **6.2.2 Remoção de material inadequado, inclusive transporte até 6,9 Km**

Todas as escavações devem ser executadas nas larguras e com a inclinação dos taludes indicados no projeto.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem e nas notas de serviço. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização. Não devem ser permitidos materiais soltos provenientes de limpeza ou escavação nas proximidades das linhas de offset's dos cortes.

Durante a execução, o executante é responsável pela manutenção dos caminhos de serviço sem ônus ao contratante. Todos os danos ou prejuízos que porventura ocorram em propriedades lindeiras, durante a execução dos serviços são de responsabilidade exclusiva do executante.

As operações de remoção compreendem:

- escavação dos materiais constituintes do terreno natural (subleito) até atingir a profundidade indicada no projeto;



- carga e transporte dos materiais para a área de bota-fora;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos à obra, com DMT de até 6,9 Km.

No caso de materiais de 1ª categoria serão empregados retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, tratores de esteiras equipados com lâmina, escavo-transportador ou escavadores conjugados, caminhões basculantes, pás carregadeiras, motoniveladoras, tratores para operação de push;

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em m<sup>2</sup>.

#### **6.2.3. Transporte local com caminhão basculante**

Define-se pelo transporte do material inadequado (1ª categoria), escavado nas áreas de remoções. Deverá ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior a uma DMT de 6,9 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em m<sup>3</sup>x km.

#### **6.2.4 Regularização e compactação de subleito**

Esta especificação se aplica à regularização do subleito nas áreas em que foram realizadas as remoções.

É a operação executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente dentro das áreas de remoções.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de todo arruamento, de modo que assume a forma determinada pela seção transversal do projeto. A compressão do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior.



Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do subleito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 2,5% de declividade para as bordas da pavimentação.

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.

O subleito deverá estar compactado e regularizado na cota de projeto para receber as camadas superiores. Os solos do subleito deverão estar isentos de solo vegetal e impurezas e deverão possuir expansão  $< 2,0\%$ , e ISC  $> 6\%$ .

O espalhamento do material será feito com a moto-niveladora, a grade de discos será usada para homogeneização e aeração do solo, o caminhão tanque dotado de barra distribuidora de água fará a adição de água para compactação.

Nos trechos em que a via estiver no seu greide de Projeto ou tiver sido executado cortes para atingí-lo, deve-se escarificar e recompactar o subleito, pelo menos nos seus 15 cm finais.

A compactação com rolo pneumático, será feita quando o teor de umidade do solo estiver um pouco acima da umidade ótima e for uniforme em toda a espessura da camada. O acabamento final será dado pela compactação com rolo liso após a operação de conformação com motoniveladora.

A priori, os materiais empregados na regularização do subleito serão os do próprio subleito, indicado no Projeto. No caso de substituição ou adição de material, os solos para a regularização, deverão ter características uniformes devendo atender aos critérios do DNER para materiais utilizados em subleitos. O material deve ser previamente aprovado pela Fiscalização, que poderá exigir os ensaios tecnológicos que se fizerem necessários.

## **6.3 PAVIMENTAÇÃO**

### **6.3.1 PAVIMENTAÇÃO COM C.B.U.Q.**

#### **6.3.1.1 Introdução**

O presente projeto de pavimentação foi elaborado a partir dos elementos fornecidos pelos estudos geotécnicos, estudos do tráfego, dentre outros. Igualmente foram levadas em conta as Instruções de Serviço nº 104/94 e recomendações do DAER/



RS. A execução desta pavimentação se dará em uma camada de C.B.U.Q de 5,00 cm ao longo de toda via.

#### **6.3.1.2 Sub-Base**

Esta especificação se aplica à execução de sub-base de rachão britado constituída de uma camada de agregado graúdo (pedra britada), devidamente preenchido por agregado miúdo (britado). A espessura dessa camada é de 25 cm. Deverá ser executado uma camada de travamento com 3cm com a utilização de brita.

Como referência para a execução dos serviços deverá ser seguida a especificação DAER – ES – P 04/91.

#### **6.3.1.3 Base**

Sobre a camada da sub-base será executada a camada de base, com brita graduada (tamanho máximo do agregado 1 ½", K=1) , cuja espessura da camada será de 15cm.

Como referência para a execução dos serviços deverá ser seguida a especificação DAER – ES – P 08/91.

#### **6.3.1.4 Imprimação com CM-30**

Após limpeza e preparação da via, será executada a camada de imprimação. Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicado sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso em C.B.U.Q., objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Primeiramente deverá ser procedida a limpeza adequada da base através de varredura e, logo após, executado o espalhamento do ligante asfáltico (CM-30) com equipamento adequado.

Aplicar o ligante betuminoso sendo que a taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,8 l/m² a 1,6 l/m². Será verificada pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja".

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de



realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação. O depósito de material betuminoso, quando necessário, deverá ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos um dia de trabalho.

A imprimação será medida através da área executada em  $m^2$ .

#### **6.1.3.5 Pintura de ligação com RR-2C, inclusive asfalto e transporte, taxa=0,4 l/m<sup>2</sup> a 0,6 l/m<sup>2</sup>**

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a camada de regularização, visando promover a aderência entre esta camada e o revestimento a ser executado.

Para a varredura da superfície a receber pintura de ligação utilizam-se, de preferência, vassouras mecânicas.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 l/m<sup>2</sup> a 0,6 l/m<sup>2</sup>, que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado "bandeja".

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

As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

Os carros distribuidores deverão dispor de termômetros, em locais de fácil observação, e, ainda, um espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos, um dia de trabalho.



A pintura de ligação será medida através da área executada em m<sup>2</sup>.

#### **6.3.1.6 Camada asfáltica com C.B.U.Q. ao longo de toda a via - espessura 5cm**

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 o pavimento.

A mistura será espalhada, de modo a apresentar a espessura do projeto.

Serão empregados os seguintes materiais:

##### Material Betuminoso

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

##### 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 40%. Deve apresentar boa adesividade.

##### 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 50%.

##### 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.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para os serviços de regularização e capeamento asfáltico em CBUQ seguem a especificação DAER-ES-P 16/91, conforme descrições abaixo:

##### Faixas Granulométricas

A mistura de agregados para o concreto asfáltico deve estar de acordo com uma das granulometrias especificadas no Quadro I, sendo a faixa A usada para a camada de regularização e a faixa B para a camada de capeamento em CBUQ.



QUADRO I

USO		A	B	C	D
		ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)		min. 2,5 cm	min. 4,0 cm	min. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA		% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32,13)				100	100
1" (25,40)				80 - 100	80 - 100
3/4" (19,10)			100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12,70)		100	80 - 100	-	-
3/8" (9,52)		80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6,35)		-	-	-	-
nº 4 (4,75)		55 - 75	50 - 70	45 - 65	45 - 65
nº 8 (2,38)		35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
nº 16 (1,19)		-	-	-	-
nº 30 (0,59)		15 - 25	15 - 25	15 - 30	15 - 30
nº 50 (0,25)		15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
nº 100 (0,149)		8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
nº 200 (0,074)		4 - 10	4 - 10	0 - 5	0 - 5

A quantidade que passa na peneira nº 200 deve ser determinada por lavagem do material, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 202.

A granulometria deve ser determinada por lavagem, de acordo com o Método de Ensaio DAER nº 202.

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

3. Peneira	4. % passando em peso
5. peneira nº 4 ou maiores	6. $\pm 6\%$
7. peneira nº 8 a nº 50	8. $\pm 4\%$
9. peneira nº 100	10. $\pm 3\%$
11. peneira nº 200	12. $\pm 2\%$

Ensaio de Abrasão dos Agregados, Índices de Lamelalidade e Equivalente de Areia.

A mistura de agregados deve igualmente estar de acordo com os Requisitos de Qualidade indicados no Quadro II.

QUADRO II

ENSAIOS	MÉTODO DE ENSAIO DAER Nº	REQUISITOS
Perda no Ensaio de Abrasão Los Angeles: (após 500 revoluções)	211	40% (máximo)
Perda no Ensaio de Sanidade	214	10% (máxima)
Equivalente de areia	217	50% (mínimo)
Índice de Lamelalidade	231	50% (máxima)



### Teor de CAP

Deverá ser apresentado pela empresa contratada o Projeto da Mistura Asfáltica com o teor ótimo de CAP, sendo que este poderá variar de até  $\pm 0,3$ .

### Grau de Compactação

O grau de compactação da camada executada deverá ser no mínimo 97%, tomando-se como referência a densidade dos corpos de prova moldados pelo processo Marshall.

### Espessura

A espessura média da camada de regularização com concreto asfáltico não pode ser menor do que a espessura de projeto menos 5%.

### Equipamento

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- usinas para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- motoniveladora, para o espalhamento do material;
- 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 limpeza e aplicação da pintura de ligação sobre o pavimento, terem sido aceitos pela fiscalização.

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

Para que a mistura seja colocada na pista sem grande perdas de temperatura, cada carregamento deverá ser coberto com lona ou outro material aceitável, com tamanho suficiente para proteger a mistura.



O concreto asfáltico será distribuído de forma tal que permita, posteriormente, a obtenção de uma camada média 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.

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

#### Medição

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado em m<sup>3</sup>.

#### **6.3.1.7 Transporte do C.B.U.Q. para DMT 10,4 km**

Define-se pelo transporte do C.B.U.Q. o material usinado em usina apropriada. Deve ser transportado por caminhões transportadores, com proteção superior, de maneira a evitar que a temperatura da massa asfáltica não diminua a ponto limite de não se poder utilizar na pista.



O material será transportado para uma DMT de 10,4 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em  $m^3 \times$  km na pista.

### **6.3.2 PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS**

#### **6.3.2.1 Sub-Base – Brita Graduada**

A camada de sub-base deverá possuir CBR mínimo de 20%, e expansão  $<2\%$ . O material da sub base será composto por brita graduada, espessura da camada de 15cm. O material deve ser previamente aprovado pela Fiscalização, que poderá exigir os ensaios tecnológicos que se fizerem necessários. Deverá ser realizado o Travamento com brita, espessura 3cm.

#### **6.3.2.2 Camada para Assentamento em Areia - Espessura 5cm**

A camada de assentamento dos blocos intertravados, será composta por areia, não sendo admitido torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

#### **6.3.2.3 Bloco Intertravado**

Os blocos intertravados que serão empregados na pavimentação das vias, serão pré moldados em concreto de 16 faces. Os blocos deverão ser produzidos por processos que assegurem a obtenção de peças de concreto suficientemente homogêneas e compactas, de modo que atendam ao conjunto de exigências desta instrução especificamente no tocante as normas EM-06, NBR 9780 e NBR 9781.

As peças não devem possuir trincas, fraturas ou outros defeitos que possam prejudicar o seu assentamento e sua resistência e devem ser manipulados com as devidas precauções, para não ter a sua qualidade prejudicada.

O recebimento de cada lote a ser empregado na pavimentação, deverá ser realizado no local da Obra, ao qual o Fiscal da Obra verificará se as peças que constitui o lote apresenta os requisitos mínimos, quanto a durabilidade, dimensões, resistência.

A resistência característica a compressão  $F_{ck}$  deverá ser maior ou igual a 35Mpa para as soluções impostas ao pavimento. As peças devem ter comprimento máximo de 40cm, largura mínima de dez centímetros e altura de 8cm. As variações máximas

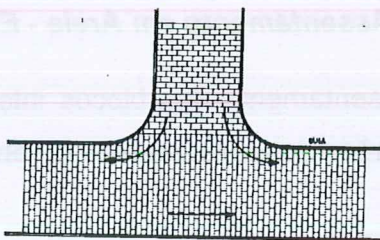


permissíveis nas dimensões são de 3mm no comprimento e 5mm na altura das peças. As juntas entre os blocos intertravado deve ser de 2,0 a 2,5mm.

#### 6.3.2.4 Execução da Pavimentação com Bloco Intertravado

Os blocos intertravados serão assentados justapondo-se as peças umas às outras. Deve-se assentar das bordas da faixa em direção ao centro e, quando em rampa, de baixo para cima. Os paralelepípedos devem ser assentados de modo que as faces fiquem encostadas, no mínimo, um ponto de contato com cada peça circunvizinha, e devem ser assentados com seu maior comprimento perpendicular a via, conforme Figura 4 abaixo.

Figura 4 – Execução da pavimentação com blocos intertravados



Após o assentamento dos blocos deve ser realizado a compactação destes que é feita com placas vibratórias e em duas etapas: compactação inicial e compactação final.

Colocados todos os blocos e feitos todos os ajustes e acabamentos, faz-se a primeira compactação do pavimento, antes do lançamento do pó de pedra para preenchimento das juntas entre os blocos. A compactação inicial tem como funções:

- Nivelar a superfície da camada de blocos de concreto.
- Iniciar a compactação da camada de areia de assentamento.
- Fazer com que a areia preencha parcialmente as juntas, de baixo para cima, dando-lhes um primeiro estágio de travamento.

A compactação das bordas do pavimento, bem como de locais de difícil acesso às placas vibratórias deve ser realizada utilizando equipamentos de menor porte, ou soquete manual, desde que se atente a imprimir energia similar a aplicada pelo compactador de placas.

Depois de fazer a compactação inicial e substituir os blocos danificados, uma camada de pó de pedra é espalhada e varrida sobre o pavimento, de maneira que os grãos penetrem nas juntas. Não se deve adicionar cimento ou cal. Faz-se então a



compactação final. A pavimentação pronta deverá apresentar superfície regular, uniforme, sem saliências, ou depressões, e com a declividade especificada no Projeto.

#### 6.4 MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO E CAIAÇÃO

Os meios-fios serão assentados diretamente sobre a base acabada. A altura do meio-fio será de no mínimo 14,00 cm, medido a partir do pavimento acabado. Para isso a base deverá ser executada com uma sobre-largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio.

Para acerto das alturas dos meios-fios, o enchimento entre esses e a base deverá ser feito com material incompressível, tais como pó de pedra, areia ou argamassa de cimento e areia. Sempre que houver possibilidade de carregamento de algum desses materiais, deverá ser adicionado cimento na proporção de 1:10. O rejuntamento das peças com argamassa de cimento e areia deverá tomar toda a profundidade da junta e externamente, não excederá o plano dos espelhos, bem como, dos pisos e meios-fios. Posteriormente deverá ser colocado o material do encosto ao meio-fio, nesse caso será inserido solo de argila, e um lastro de brita nos 5cm finais ao meio-fio.

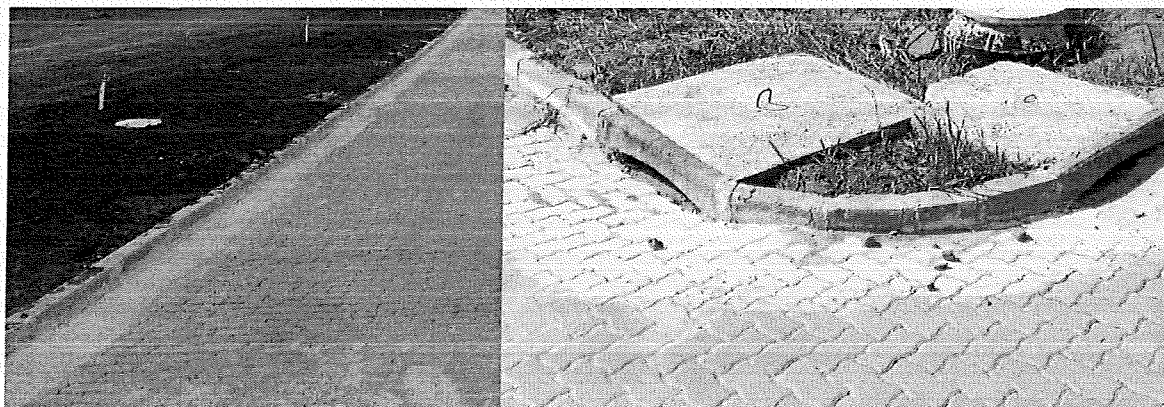
Deverá ser colocado meio fio, no sentido perpendicular a via nos seguintes casos: ao final dos trechos das ruas com bloco intertravado, nas ligações de pavimento asfalto-bloco intertravado.

Deverá ser realizado a caiação do meio fio, com a utilização de cal.

Nas bordas do pavimento, nos 30cm após o meio-fio, em ambos os lados da via, deverá ser executado sobre os blocos intertravados, com a utilização de uma nata de cimento, uma camada de 0,5cm, com a finalidade de servir como uma sarjeta, de forma a facilitar e direcionar o escoamento das águas pluviais para as bocas de lobo, conforme a Figura 5 abaixo.

Figura 5 – Escoamento de águas pluviais para as bocas de lobo





## 6.5 PASSEIO PÚBLICO

Não será executado passeio público em concreto. Será colocado uma camada de solo argiloso, aproximadamente 25cm e nos 5cm finais para atingir a altura do meio fio, será executado um lastro de brita.

## 6.6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O projeto de sinalização trata dos dispositivos que têm a finalidade de orientar, regulamentar e advertir os usuários das rodovias, de forma a torná-la mais segura e eficiente.

Fazem parte desse projeto os modelos de placas, suas dimensões e inscrições, conforme normas do CONTRAN/DENATRAN. Todos os elementos e desenhos tipos dos dispositivos empregados encontram-se evidenciados no Projeto de Sinalização.

O projeto de sinalização segue Normas e Especificações amparadas pelo Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN em conjunto com as Normativas e especificações do trânsito do município. Toda a sinalização tanto horizontal e vertical além de obedecer as leis atuais vigentes também deve contar com o bom senso no tocante a instalação das placas e na pintura de acordo com a característica do local, no final o resultado deverá sempre prever a melhor situação de segurança no trânsito possível em cada via acabada.

### 6.6.1 Sinalização vertical

A sinalização vertical é constituída de placas e painéis localizados em pontos laterais à via projetada. A codificação das placas apresentadas no projeto seguiu o Regulamento do CNT, conforme seu Anexo II – Sinalização e a resolução nº 180/2005.



**a) Placas:**

As placas serão confeccionadas com chapas de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270 g/m<sup>2</sup> de zinco.

A refletibilidade das tarjas, letras e setas serão obtidas mediante a aplicação de películas refletivas, tipo grau técnico (GT), com coloração invariável, tanto de dia como à noite.

As placas são classificadas nas categorias a seguir:

**a.1) Placas de regulamentação**

As placas de regulamentação têm por finalidade informar sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da via projetada.

Terão fundo branco refletivo, orla e tarja vermelhas refletivas, com inscrições ou símbolos pretos não refletivos, com exceção do sinal de Parada Obrigatória, que terá fundo vermelho refletivo, orla interna e letras brancas refletivas.

**a.2) Placas de advertência**

As placas de advertência têm a função de chamar a atenção dos condutores dos veículos para a existência e natureza de perigos na via ou adjacentes a ela.

Essas placas terão fundo amarelo, refletivo, com tarja e símbolos pretos, não refletivos.

**a.3) Placas indicativas**

As placas indicativas têm por finalidade indicar as direções e as distâncias das localidades ao longo da rodovia.

Essas placas terão fundo verde, com símbolos, tarja e letras brancas.

**b) Postes de sustentação:**

Os postes metálicos serão utilizados em ambiente urbano, sendo que, para placas com áreas menores de 1,00 m<sup>2</sup>, terão diâmetro Ø 2 1/2" x 3,50 m x 2,00 mm, braçadeiras e longarinas em aço-carbono, galvanizadas a fogo. Para placas com áreas de 1,00 m<sup>2</sup> a 2,00 m<sup>2</sup>, terão diâmetro 2 1/2" x 4,50 m x 3,75 mm, braçadeiras e longarinas em aço-carbono, galvanizadas a fogo. Todos os suportes deverão obedecer à Norma ABNT MBR 5580 Classe Média – DIN2440.

**6.6.2 Sinalização horizontal**



A sinalização horizontal constitui-se na pintura de linhas, setas e dizeres sobre o pavimento. Sua função é regulamentar, advertir e indicar aos usuários da rodovia à forma de tornar mais eficiente e segura a operação na mesma.

A Pintura das Faixas de Segurança e Faixa de Retenção, devem ser na cor branca, conforme especificados no projeto de sinalização.

a) Tintas:

A tinta para a sinalização horizontal deverá ser do tipo plástico a frio, retro-refletiva, à base de resinas acrílicas, aplicadas por "spray", com máquinas apropriadas. A taxa de aplicação, para qualquer tipo de pintura, deverá formar uma película com espessura de 0,06 mm.

b) Durabilidade:

Para um bom desempenho da sinalização horizontal, a qualidade da tinta deve enquadrar-se dentro dos padrões exigidos para uma duração mínima de 2 (dois) anos.

## 6.7 DRENAGEM

### 6.7.1 Recobrimento dos Tubos Em concreto para Drenagem Pluvial

Para tubos que cruzam por baixo das vias, foi adotado tubo em concreto armado, com recobrimento mínimo de 0,70m. Para os tubos que serão executados no Passeio Público, o Recobrimento Mínimo é 0,90m para os Tubos de Diâmetro 40cm(tubos simples), é de 0,70m para os demais (tubos armados Diâmetro 60 e 100cm). Os tubos serão do tipo Ponta e Bolsa, com rejunte em argamassa.

### 6.7.2 Assentamento dos Tubos/Reaterro

A vala deverá ser aberta com equipamento mecânico, nas dimensões estabelecidas, conforme detalhamento do Projeto. Após escavação o fundo da vala deverá ser regularizado e posteriormente apiloado, afim de se obter um suporte satisfatório para assentamento dos tubos. Posteriormente deve ser realizado um lastro de brita para receber toda a tubulação.

Antes do assentamento, os tubos e peças deverão ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificado também a existência de falhas de fabricação, assim como, danos e avarias decorrentes de transporte e manuseio. No assentamento os tubos devem ser rigorosamente alinhados. A união da tubulação entre si ou com as conexões e seu respectivo material de vedação, deve ser feito com o cuidado



necessário para que as juntas sejam estanques. Nos períodos em que se paralisar o assentamento, a extremidade da tubulação deve ser vedada com tampões.

Qualquer reaterro só poderá ser iniciado após a autorização da fiscalização a quem cabe antes examinar a rede, a metragem e a instalação das peças especiais.

Na operação mecânica, de compactação do reaterro todo cuidado deve ser tomado para não deslocar a tubulação.

### 6.7.3 Boca de Lobo

O subleito deverá estar regularizado e compactado para posteriormente receber um lastro de brita, espessura 5cm. Sobre o Lastro de brita, executar um lastro de concreto magro, espessura 5cm, ao qual deverá estar nivelado e conforme as dimensões especificadas em projeto. As paredes serão construídas em alvenaria, espessura de 20cm, assentadas com argamassa de cimento de areia, e rebocadas internamente. As tampas das Boca de Lobo serão em concreto armado, espessura 7 cm e concreto Fck 20 Mpa, com as armaduras dispostas conforme projeto.

As bocas de lobo localizadas em trechos muitos inclinados, deverá ser com depressão de 3cm, para facilitar a entrada d'água na boca de lobo.

As cotas de fundo e das tampas das Boca de Lobo, deverá seguir o greide do terreno, sempre atentando para que os tubos tenham o recobrimento conforme o projeto, e a inclinação mínima de 1,5%, de forma a permitir o escoamento.

## 7. ENROCAMENTO DE PEDRAS PARA DISSIPAÇÃO DE ENERGIA – LANÇAMENTO DO BUEIRO AO ARROIO- BUEIROS

Como forma de evitar a erosão causado pelo lançamento da água pluvial advinda do bueiro ao Arroio, será executado com a utilização de pedras, um enrocamento, ao qual as pedras serão justapostas conforme desenho em projeto, seguindo a inclinação, de forma também, a servir de dissipação de energia.

Os bueiros deverão seguir as dimensões conforme o projeto, e ser construídos suas paredes em concreto ciclópico. Após realizada a escavação, deverá ser realizado o apiloamento e nivelamento terreno. Posteriormente deve ser realizado um lastro de rachão britado, espessura 20cm, travado com pedra britada. Após sobre o lastro é realizada a base em concreto magro. As paredes da boca de bueiro devem estar alinhadas. Posteriormente é feito o reaterro.



## **8. MÃO DE OBRA PARA INSTALAÇÃO DE REDE DE ÁGUA E LIGAÇÃO DA REDE AO RAMAL PREDIAL**

Como em algumas ruas a rede de água que abastece as residências, está localizada no meio da via, será necessária a instalação de uma nova rede de água, ao qual estará localizada sobre a rede de drenagem pluvial, com um afastamento mínimo de 20cm entre as redes. Para isso, a concessionária responsável pelo abastecimento de água, fornecerá os tubos de água que serão utilizados, sendo necessário a mão de obra para instalação dos tubos, e ligação da rede ao ramal predial. No Anexo 03, consta as ruas, extensão e diâmetro da canalização da rede de água.

## **9. REMOÇÃO DE TUBO DE DRENAGEM PLUVIAL – DEMOLIÇÃO BOCA DE LOBO**

Em algumas ruas será necessária a remoção de tubos de drenagem pluvial, pois estão danificados, ou apresentam tubo com diâmetro inferior a 400mm. Também, algumas boca de lobo que apresentam-se danificadas, sem tampa, ou alguma outra anomalia, que comprometa seu pleno funcionamento, deverá ser demolida. Todo o entulho, deverá ser transportado para um bota-fora.

## **10. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados deverão atender as prescrições das Normas Brasileiras ABNT que lhes forem aplicáveis, devendo ser utilizados materiais de alta qualidade e confiabilidade técnica.

## **11. ACABAMENTO**

Todas as etapas da obra deverão ser executadas com o máximo esmero e capricho, devendo apresentar na conclusão dos mesmos, um padrão de acabamento condizente.

## **12. LIMPEZA**

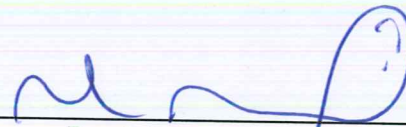
Será removido todo o entulho da obra. Todos os entulhos, resíduos e detritos que possam causar escorregamentos e acidentes, exceto o pequeno excesso de areia para rejunte sob permissão da FISCALIZAÇÃO, deverão ser removidos. A CONTRATADA deverá reparar quaisquer danos oriundos do processo de limpeza.



### 13. CONCLUSÃO DA OBRA

A conclusão da obra se dará quando a Empresa construtora tiver realizado todos os serviços indicados por este memorial, demais projetos e orçamento.

Santa Cruz do Sul, 09 de Julho de 2021.



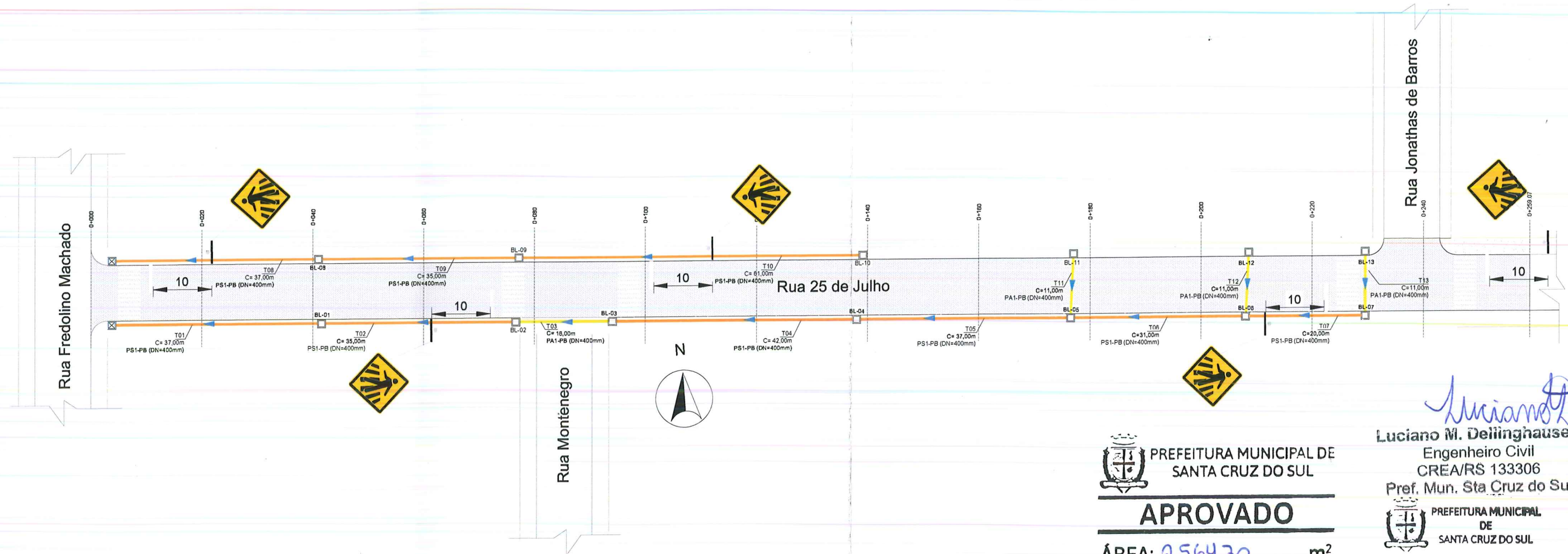
**Daniel Feuerharmel**  
Engº Civil CREA/RS 164.482



**ELSTOR RENATO DESBESSEL**  
Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento



PROJETO Rua 25 de Julho  
Horizontal: 1/750



PREFEITURA MUNICIPAL DE  
SANTA CRUZ DO SUL

**APROVADO**

ÁREA: 2.564,70 m<sup>2</sup>

DATA: 26 / 01 / 2023

Luciano M. Delllinghausen  
Engenheiro Civil  
CREA/RS 133306  
Pref. Mun. Sta Cruz do Sul  
PREFEITURA MUNICIPAL  
DE  
SANTA CRUZ DO SUL



PAVIMENTAÇÃO:

- PAVIMENTAÇÃO EM BLOCO INTERTRAVADO
- PASSEIOS
- MEIO-FIO PRÉ MOLDADO DE CONCRETO

LEGENDA:

DRENAGEM:

- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CAIXA BL SIMPLES 0,80m x 0,80m (interna)
- CAIXA BL SIMPLES 1,10m x 1,10m (interna)
- CAIXA BL EXISTENTE

- TUBULAÇÃO D=400mm PS1-PB
- TUBULAÇÃO D=400mm PA1-PB

PROJETO:

PROJETO DE DRENAGEM SUPERFICIAL, PAVIMENTAÇÃO E  
SINALIZAÇÃO VIÁRIA

LOCALIZAÇÃO:

RUA 25 DE JULHO  
BAIRRO ESMERALDA  
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

DANIEL FEUERHARMEL  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 164.482

PROPRIETÁRIO:

ELSTOR RENATO DESBESSELL  
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

TIPO:

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

ESCALA:  
INDICADA

PRANCHA:  
01/01

DATA:  
SET/2022



# MAPA DA CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA RUA 25 DE JULHO

RUA FREDOLINO MACHADO

RUA JONATHAS DE  
BARROS

RUA 25 DE JULHO

RUA  
MONTENEGRO

LOTEAMENTO RECANTO  
DAS FLORES

BY LUBAS

