

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA MEMORIAL DE CÁLCULO

- **LOCAL:** LOTEAMENTO MOTOCROSS
- **BAIRRO:** ARROIO GRANDE
- **MUNICÍPIO:** SANTA CRUZ DO SUL - RS
- **ÁREA TOTAL A PAVIMENTAR:** 3.525,28 m²
- **EXTENSÃO TOTAL A PAVIMENTAR:** 327,17 m

RUA PROF. GUIDO SEFFRIN

AGOSTO/2022

Planilha de Cálculo de Contribuição de Melhoria

Obra : Rua Prof. Guido Seffrin Tipo : CBUQ

Comprimento : 327,17

Largura : 10,00

Área pavimentada : 3.271,65

Área pavim.+ cruzamento : 3.525,28

Custo m² (pavim.) : 106,94

Orçamento Obra : R\$ 349.865,95

Fator de Absorção : 60,00%

Custo total contribuintes : R\$ 209.914,98

Valorização Imobiliária : 28,12%

Custo m² (pav.) pago p/ contribuinte : R\$ 64,16

Valor m² terreno/face : R\$ 260,41

INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	TESTADA	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M. COR.
81983	RAFAEL HENRIQUE BORBA	31	439,50	14,83	1,0	R\$ 126.039,81	74,15	68,82	R\$ 4.757,60	R\$ 35.442,39	R\$ 4.757,60
81994	CELSON LUCIANO SCHWAB	SIN	439,50	15,41	1,0	R\$ 126.039,81	77,05	71,51	R\$ 4.943,67	R\$ 35.442,39	R\$ 4.943,67
81995	FABIO CRISTIANO LOPES	61	439,50	14,82	1,0	R\$ 126.039,81	74,10	68,77	R\$ 4.754,39	R\$ 35.442,39	R\$ 4.754,39
81996	ADRIANO FRANCISCO MOTA	75	439,50	15,10	1,0	R\$ 126.039,81	75,50	70,07	R\$ 4.844,22	R\$ 35.442,39	R\$ 4.844,22
82015	NELSON JOAO SIMON	99	439,50	14,59	1,0	R\$ 126.039,81	72,95	67,70	R\$ 4.680,60	R\$ 35.442,39	R\$ 4.680,60
82016	CATULSA SEVERO	113	439,50	14,61	1,0	R\$ 126.039,81	73,05	67,79	R\$ 4.687,02	R\$ 35.442,39	R\$ 4.687,02
82017	DIEGO JEAN SILVEIRA	129	455,03	15,56	1,0	R\$ 130.483,50	77,80	72,20	R\$ 4.991,79	R\$ 36.694,77	R\$ 4.991,79
82018	ANA PAULA MACHADO	143	439,50	14,79	1,0	R\$ 126.039,81	73,95	68,63	R\$ 4.744,77	R\$ 35.442,39	R\$ 4.744,77
82037	ANDREA JOB DE SOUZA	161	439,50	14,89	1,0	R\$ 126.039,81	74,45	69,09	R\$ 4.776,85	R\$ 35.442,39	R\$ 4.776,85
82038	ROQUE WILGES	175	439,50	14,79	1,0	R\$ 126.039,81	73,95	68,63	R\$ 4.744,77	R\$ 35.442,39	R\$ 4.744,77
82039	CELI TEREZINHA ALVES	191	439,50	15,34	1,0	R\$ 126.039,81	76,70	71,18	R\$ 4.921,21	R\$ 35.442,39	R\$ 4.921,21
106227/ 106226/ 106225/ 106224	ANANIAS FERREIRA DA ROSA/ LUCIANA SILVA DE PAULA PEREIRA/ EGIDIO PEDRO SCHWENGER/ RENATO CESAR PEREIRA	384/ 380/ 376/ 372	439,50	14,92	1,0	R\$ 126.039,81	74,60	69,23	R\$ 4.786,47	R\$ 35.442,39	R\$ 4.786,47
110168/ 110169/ 110170/ 110171/ 110172	MARA FABIANE SILVEIRA/ CATIA CRISTIANE DOS SANTOS/ DIMAS ARION DOS SANTOS LISBOA/ ISABEL CRISTINA TRINDADE PAZ/ ELISANDRA ISABEL JOCHIMS	377/ 373/ 369/ 365/ 361	499,50	15,85	1,0	R\$ 143.246,61	79,25	73,55	R\$ 5.084,82	R\$ 40.280,95	R\$ 5.084,82
82068	MARCIO GOMES DA SILVA	239	401,43	12,21	1,0	R\$ 115.122,10	61,05	56,66	R\$ 3.917,08	R\$ 32.372,33	R\$ 3.917,08
82069	CASSIANO DOS SANTOS FREITAS	151	432,00	13,19	1,0	R\$ 123.888,96	65,95	61,21	R\$ 4.231,47	R\$ 34.837,58	R\$ 4.231,47
82070	MARIA AMELIA CASTILHOS DA ROCHA	265	432,00	12,77	1,0	R\$ 123.888,96	63,85	59,26	R\$ 4.096,73	R\$ 34.837,58	R\$ 4.096,73
82071	RUDIMAR EMMEL	273	432,90	12,98	1,0	R\$ 124.147,06	64,90	60,23	R\$ 4.164,10	R\$ 34.910,15	R\$ 4.164,10
82072	ITAMAR ALVES DE FREITAS	293	432,90	12,71	1,0	R\$ 124.147,06	63,55	58,98	R\$ 4.077,48	R\$ 34.910,15	R\$ 4.077,48
82073	FLORENTINA AMABILIA	305	399,60	12,01	1,0	R\$ 114.597,29	60,05	55,73	R\$ 3.852,92	R\$ 32.224,76	R\$ 3.852,92
82074	VALTERIO ALEXANDRE RITZEL	325	1239,87	41,11	1,0	R\$ 355.569,92	205,55	190,76	R\$ 13.188,46	R\$ 99.986,26	R\$ 13.188,46
5178	FTP NEGOCIO IMOBILIARIO LTDA-ME	SIN	73330,06	341,85	0,2	R\$ 4.034.313,75	1709,25	1586,28	R\$ 109.668,57	R\$ 1.134.449,03	R\$ 109.668,57
TOTAIS			82889,79	654,33	20,19	R\$ 6.775.853,12	3.271,65	3.036,27	R\$ 209.914,98	R\$ 1.905.369,90	R\$ 209.914,98

REDUÇÃO DA BASE DE CÁLCULO PARA FINS DE EDIÇÃO DE LEI ESPECÍFICA - § 2º, ART. 137 CTM:

0,60


Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 164.422
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul


ELSTON RENATO DESBESSELL
Vice-Prefeito e Secretário Municipal de
Planejamento, Orçamento e Gestão

LAUDO DE AVALIAÇÃO

SOLICITANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

**OBJETO: Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação
Rua Prof. Guido Sefrim - Bairro Motocross
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 Prof. Guido Sefrim, Bairro Motocross** 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 m² 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 asfáltica 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** foram utilizadas duas variáveis quantitativas, quais sejam, as distâncias aos dois polos mais atrativos da região: avenidas Barão do Arroio Grande e Euclydes Kliemann.

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

1 = ruas com pavimentação asfáltica;

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

RESUMO DOS RESULTADOS

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,86
R-Quadrado	0,75
R-quadrado ajustado	0,59
Erro padrão	116,17
Observações	9,00

ANOVA					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
Regressão	3,00	198.997,97	66.332,66	4,92	0,06
Resíduo	5,00	67.477,81	13.495,56		
Total	8,00	266.475,78			

	<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	744,16	102,16	7,28	0,00	481,56	1.006,76	481,56	1.006,76
Asf	51,67	85,54	0,60	0,57	- 168,22	271,55	- 168,22	271,55
Dist. Euclides	0,14	0,06	2,20	0,08	- 0,29	0,02	0,29	0,02
Dist. Barão	0,28	0,11	2,57	0,05	- 0,57	0,00	0,57	0,00

Equação de Regressão

$\text{valun} = 744,16 + 51,67 * \text{pav. asf.} + 0,14 * \text{D.P.E} + 0,28 * \text{D.P. B}$

6. ESTIMATIVA DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação asfáltica da Rua Prof. Guido Sefrim foram utilizados os seguintes parâmetros, a serem aplicados nas variáveis na equação do modelo encontrado, a saber:

Dist. Polo Euclides = 1.500;
Dist. Polo Barão = 1.200.

Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da Rua Prof. Guido Sefrim, no Bairro Motocross que receberá pavimentação asfáltica, é possível comparar os valores "antes" (sem pavimentação) e "depois" (com pavimentação asfáltica), a saber:

Asf.	Dist E	Dist B	Vu	vi
1	1500	1200	250,67	25,96%
0	1500	1200	199,01	

Pela análise do comportamento do valor de terrenos que recebem pavimentação asfáltica há uma clara indicação de valorização imobiliária. Por conseguinte, a expectativa de valorização imobiliária da Rua Prof. Guido Sefrim pela pavimentação asfáltica é de **25,96% (vinte e cinco vírgula noventa e seis por cento)**. Ou seja, os terrenos que receberão pavimentação asfáltica terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 25,96%, 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\$/m²) 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

Cumpre 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 asfáltica da Rua Prof. Guido Sefrim, Bairro Motocross.



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, 17 de maio de 2022.

LUIZ FERNANDO CARVALHO
MOLLER:23827505020

Assinado de forma digital por LUIZ FERNANDO
CARVALHO MOLLER:23827505020
Dados: 2022.05.17 11:49:47 -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	no.	Área	Asf	Dist. Euclides	Dist. Barão	Vuh	Fonte
Eng. Francisco Tamar Knak	55	403,06	1	300	100	828,41	Barbian
Av. Euclides Kliemann	2112	973,12	0	200	200	714,66	Barbian
Padre José Belser	-	466,00	0	500	900	500,39	Barbian
Rua Marechal Dutra	69	477,00	0	1800	200	463,31	Borba
Padre Antonio Vieira	12	420,00	1	100	700	368,18	Referencia
Prof. Olavo Eisenberger	375	403,32	0	1600	500	365,52	Predilar
Prof. Olavo Eisenberger	401	408,98	0	1600	500	365,30	Predilar
Frederico Rech	-	360,00	0	1100	700	337,50	Barbian
Trav. Bauru	-	408,00	0	1300	1300	304,41	Invest



PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

OBRA: DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE RUAS NOS LOTEAMENTOS MOTOÇROSS E MONTE TABOR

CONCORRÊNCIA Nº 002/2021 – CONTRATO Nº 303/PGM/2021 – CONTRATADA: AVANTE ENGENHARIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.

PLANILHA DA REPROGRAMAÇÃO 3 – ACRÉSCIMO DA RUA PROFESSOR GUIDO SEFFRIN

Item	Descrição	Unidade	Quantidade Acrescida	Preço Unitário (R\$)		Preço Acrescido (R\$)		
				M.O.	Material	M.O.	Material	Total
1	SERVIÇOS INICIAIS							
1.1	IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²		38,36	303,01	0,00	0,00	0,00
1.2	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO	m²	4.427,70	0,43	0,08	1.906,39	370,69	2.277,08
1.3	MOBILIZAÇÃO DE DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	Unidade		0,00	3.171,12	0,00	0,00	0,00
1.4	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS	mês		0,00	634,00	0,00	0,00	0,00
1.5	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA – 10 MESES	Unidade		137.699,15	0,00	0,00	0,00	0,00
2	TERRAPLENAGEM							
2.1	LIMPEZA MECANIZADA DE TERRENO COM REMOÇÃO DE CAMADA VEGETAL	m²		0,07	0,30	0,00	0,00	0,00
2.2	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M³/16T	m³		0,36	5,78	0,00	0,00	0,00
2.3	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,2KM)	m³ x Km		0,16	1,70	0,00	0,00	0,00
2.4	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.	m³		0,75	2,91	0,00	0,00	0,00
2.5	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,2KM)	m³ x Km		0,16	1,70	0,00	0,00	0,00
2.6	ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³		0,00	10,70	0,00	0,00	0,00
2.7	TRANSPORTE DE SOLO ARGILLO-ARENOSO (DMT=12,8KM)	m³ x Km		0,16	1,70	0,00	0,00	0,00
2.8	CARGA E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE 6,0M³/16T	m³		0,36	5,78	0,00	0,00	0,00
2.9	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILLOSO - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2017	m³		2,30	6,75	0,00	0,00	0,00
2.10	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO ATÉ 20 CM DE ESPESURA	m²		0,41	1,40	0,00	0,00	0,00
2.11	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²		0,00	1,34	0,00	0,00	0,00
3	MICRODRENAGEM							
3.1	LOCAÇÃO DE REDE DE DRENAGEM	m	0,00	2,52	1,81	0,00	0,00	0,00
3.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA, EM SOLO DE 1A CATEGORIA ATÉ 1,5m	m³	16,88	0,06	6,35	1,01	107,20	108,21
3.3	LASTRO DE VALA COM PREPARO DE FUNDO, COM CAMADA DE BRITA (ESPESURA 5 CM), LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,00	34,13	179,54	0,00	0,00	0,00
3.4	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=7,7KM)	m³ x Km	0,00	0,13	0,81	0,00	0,00	0,00
3.5	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400MM (PS1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m		3,86	71,03	0,00	0,00	0,00
3.6	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m		17,77	122,15	0,00	0,00	0,00
3.7	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m		61,80	184,70	0,00	0,00	0,00
3.8	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m		12,59	374,22	0,00	0,00	0,00
3.9	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000MM (PA1-PB), JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m		242,00	224,43	0,00	0,00	0,00



PREFEITURA MUNICIPAL
DE
SANTA CRUZ DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

OBRA: DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE RUAS NOS LOTEAMENTOS MOTOCROSS E MONTE TABOR

CONCORRÊNCIA Nº 002/2021 – CONTRATO Nº 303/PGM/2021 – CONTRATADA: AVANTTE ENGENHARIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.

PLANILHA DA REPROGRAMAÇÃO 3 – ACRÉSCIMO DA RUA PROFESSOR GUIDO SEFFRIN

Item	Descrição	Unidade	Acrescida	Preço Unitário (R\$)		Preço Acrescido (R\$)		
				M.O.	Material	M.O.	Material	Total
3.10	REATERRO MECANIZADO DE VALA (COM MATERIAL LOCAL), INCLUINDO COMPACTAÇÃO	m³	0,00	0,49	17,32	0,00	0,00	0,00
3.11	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (UMI=5,2KM)	m³ x Km	114,11	0,04	1,82	4,09	207,44	211,53
3.12	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRÉS, (REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3), SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO ARMADO -DIMENSÕES INTERNAS 0,80X0,80X1,20M	unid.	5,00	20,26	900,55	101,30	4.502,76	4.604,06
3.13	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRÉS, (REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3), SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO ARMADO -DIMENSÕES INTERNAS 1,10X1,10X1,20M	unid.		82,34	988,08	0,00	0,00	0,00
3.14	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRÉS, (REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3), SOBRE LASTRO DE CONCRETO COM GRELHA DE FERRO -DIMENSÕES INTERNAS 1,10X1,10X1,20M	unid.		81,45	1.694,42	0,00	0,00	0,00
3.15	TRANSPORTE PARA BOTA-FORA (DMT=5,2KM)	m³ x Km		0,16	1,70	0,00	0,00	0,00
3.16	AGULHAMENTO DE RACHÃO EM FUNDO DE VALA – PREPARAÇÃO PARA A FUNDAÇÃO DO BUEIRO	m²		21,00	13,32	0,00	0,00	0,00
3.17	TRANSPORTE DE RACHÃO (DMT=7,7KM)	m³ x Km		0,16	1,70	0,00	0,00	0,00
3.18	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CEMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - BERÇOS PARA OS BUEIROS, ESPESURAS CONFORME DETALHAMENTOS	m³		59,49	264,40	0,00	0,00	0,00
3.19	REATERRO MECANIZADO DE VALA PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0M	m³		3,01	7,92	0,00	0,00	0,00
3.20	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR (DN=0,80M) EM CONCRETO MAGRO, INCLUINDO FORMAS, ESCAVAÇÃO	unid.		802,96	1.280,30	0,00	0,00	0,00
3.21	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR (DN=1,00M) EM CONCRETO MAGRO, INCLUINDO FORMAS, ESCAVAÇÃO	unid.		1.123,27	1.797,00	0,00	0,00	0,00
3.22	ENROCAMENTO COM PEDRA ARGAMASSADA TRAÇO 1:4 COM PEDRA DE MÃO	m³		193,81	212,04	0,00	0,00	0,00
3.23	TRANSPORTE DE RACHÃO (DMT=7,7KM)	m³ x Km		0,00	1,85	0,00	0,00	0,00
3.24	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR (DN=0,40M) EM CONCRETO, INCLUINDO FORMAS E ESCAVAÇÃO	unid.	1,00	317,78	497,04	317,78	497,04	814,82
4	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA							
4.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³		6,69	68,96	0,00	0,00	0,00
4.2	BLOQUEIO/TRAVAMENTO DA SUB-BASE COM BRITA	m³		0,00	61,51	0,00	0,00	0,00
4.3	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=7,7KM)	m³ x Km		0,04	0,91	0,00	0,00	0,00
4.4	TRANSPORTE DE PEDRA RACHÃO (DMT= 7,7 KM)	m³ x Km		0,07	1,78	0,00	0,00	0,00
4.5	BASE DE BRITA GRADUADA, EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO	m³	373,68	14,57	94,69	5.443,50	35.382,76	40.826,26
4.6	TRANSPORTE DE BRITA GRADUADA (DMT= 7,7 KM)	m³ x Km	4.316,00	0,04	0,91	154,86	3.923,07	4.077,93
4.7	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	373,68	0,31	2,18	116,20	813,40	929,60
4.8	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30	m²	3.525,28	9,16	0,41	32.296,36	1.433,52	33.729,88
4.9	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	3.525,28	0,38	2,02	1.349,20	7.125,44	8.474,64
4.10	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	176,26	52,28	1.208,98	9.214,37	213.094,22	222.308,59
4.11	TRANSPORTE DE MASSA ASFÁLTICA (DMT=7,7 KM)	m³ x Km	1.357,20	0,05	1,15	64,93	1.558,28	1.623,21
4.12	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	ton	449,46	2,37	18,68	1.064,36	8.396,60	9.460,96
4.13	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	449,46	0,06	5,61	26,88	2.521,13	2.548,01
5	SINALIZAÇÃO VIÁRIA							
5.1	LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO	m²	0,00	1,70	0,01	0,00	0,00	0,00
5.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	m²	0,00	12,76	3,66	0,00	0,00	0,00


PREFEITURA MUNICIPAL
DE
SANTA CRUZ DO SUL.

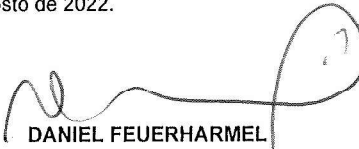
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

OBRA: DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA DE RUAS NOS LOTEAMENTOS MOTOCROSS E MONTE TABOR
 CONCORRÊNCIA Nº 002/2021 – CONTRATO Nº 303/PGM/2021 – CONTRATADA: AVANTE ENGENHARIA E PARTICIPAÇÕES LTDA.

PLANILHA DA REPROGRAMAÇÃO 3 – ACRÉSCIMO DA RUA PROFESSOR GUIDO SEFFRIN

Item	Descrição	Unidade	Acrescida	Preço Unitário (R\$)		Preço Acrescido (R\$)		
				M.O.	Material	M.O.	Material	Total
5.3	CAIAÇÃO EM MEIO FIO	m²	0,00	0,18	3,92	0,00	0,00	0,00
5.4	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 33 CM	m²		90,36	441,15	0,00	0,00	0,00
5.5	PLACA TIPO A-32B - ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRE) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 50 CM	m²		69,46	339,11	0,00	0,00	0,00
6	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES							
6.1	ASSENTAMENTO DE MEIO FIO EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ FABRICADO 100X15X13X30CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA)	m	294,45	14,65	29,10	4.313,99	8.568,11	12.882,10
6.2	ASSENTAMENTO DE MEIO FIO EM TRECHO CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ FABRICADO 100X15X13X30CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA)	m	26,27	12,24	35,26	321,42	926,23	1.247,65
6.3	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 PARA REVESTIMENTO DE BLOCO EM CONCRETO – SARJETA	m³		136,08	573,02	0,00	0,00	0,00
6.4	LASTRO DE BRITA – ESPESSURA 5 CM FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m³		9,60	74,37	0,00	0,00	0,00
6.5	TRANSPORTE COMERCIAL DE BRITA (DMT=7,7KM)	m³ X Km		0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
6.6	Regularização de passeios públicos	m²	541,45	1,67	5,24	904,22	2.837,20	3.741,42
TOTAIS						57.600,86	292.265,09	349.865,95

Santa Cruz do Sul, 15 de Agosto de 2022.


DANIEL FEUERHARMEL
 Engenheiro Civil-CREA-RS 164.482


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

 **PREFEITURA MUNICIPAL**
 DE
SANTA CRUZ DO SUL



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
10565755
Órgão Público

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
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL	Bairro.: CENTRO
	CPF/CNPJ: 95440517000108
	CEP: 96810510 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço	
Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	
Endereço da Obra/Serviço: LOTEAMENTO MOTOCROSS E MONTE TABOR	CPF/CNPJ: 95440517000108
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL	Bairro: ARROIO GRANDE
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$):
Data Início: 07/10/2019 Prev.Fim: 18/12/2019	Honorários(R\$):
	Ent.Classe: SENGFRS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	41.017,74	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	15.000,00	M³
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	26.978,88	M²
Projeto	Estradas - Pavimentação	26.978,88	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	26.978,88	M²
Projeto	Drenagem	4.271,00	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
Coordenação Técnica	EQUIPE TÉCNICA	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 19/12/2019

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

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

MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta os elementos essenciais à execução da obra de Pavimentação Asfáltica, Drenagem, Terraplenagem e Sinalização Viária em diversas ruas do Loteamento Motocross e Loteamento Monte Tabor, Bairro Arroio Grande, 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

Técnico em Edificações: Rafael Ribeiro Lubarino CFT/BR-0577060740-8.-

Estagiários Graduando em Engenharia Civil pela UNISC: Roger Alberto Moura da Silva e Gabriel Schulz 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, a qual totaliza uma área a ser pavimentada com CBUQ de 26.978,88m².

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.

Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

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, demonstram a localização dos Loteamentos Monte Tabor e Motocross (FIGURA 1), bem como a indicação de quais vias receberão pavimentação asfáltica (FIGURA 2).

Figura 1 – Localização dos Loteamentos Monte Tabor e Motocross



Figura 2 – Croqui indicativo das vias que receberão pavimentação



Pavimentação asfáltica:

- Travessa Torres;
- Rua Frederico Rech.
- Rua Pedro Thier Filho;
- Travessa Bauru;
- Travessa Itaí;
- Rua Santana;
- Rua Arthur Kaercher;
- Rua Walder Rude Kipper.

Segue abaixo conforme quadro, o resumo de cada rua a ser pavimentada, com informações de Área, Extensão, dentre outras.

Rua	Extensão	Largura Via	Área Via	Área Asfalto	Área Bloquete	Largura Passelo	Área Passelo
Rua Frederico Rech	449,19	10,00	4.747,82	4.747,82		3,00	2.230,70
Rua Arthur Kaercher	359,42	10,00	3.180,21		3.180,21	3,00	1.689,32
Rua Walder Rude Kipper	248,12	10,00	2.186,32		2.186,32	3,00	1.148,25
Rua Santana	271,97	10,00	2.691,35	80,00	2.611,35	2,50	1.265,21
Travessa Itai	429,27	10,00	4.361,52	80,00	4.281,52	3,00	2.382,32
Travessa Bauru	429,27	10,00	4.361,52	80,00	4.281,52	3,00	2.382,32
Rua Pedro Thier Filho	431,05	10,00	4.341,60	80,00	4.261,60	3,00	2.315,00
Travessa Torres	109,64	10,00	1.108,54	1.108,54		3,00	625,74
Somatório	2727,93		26978,88	6176,36	20802,52		14038,86

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 Loteamento Motocross e no Loteamento Monte Tabor, 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 $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

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

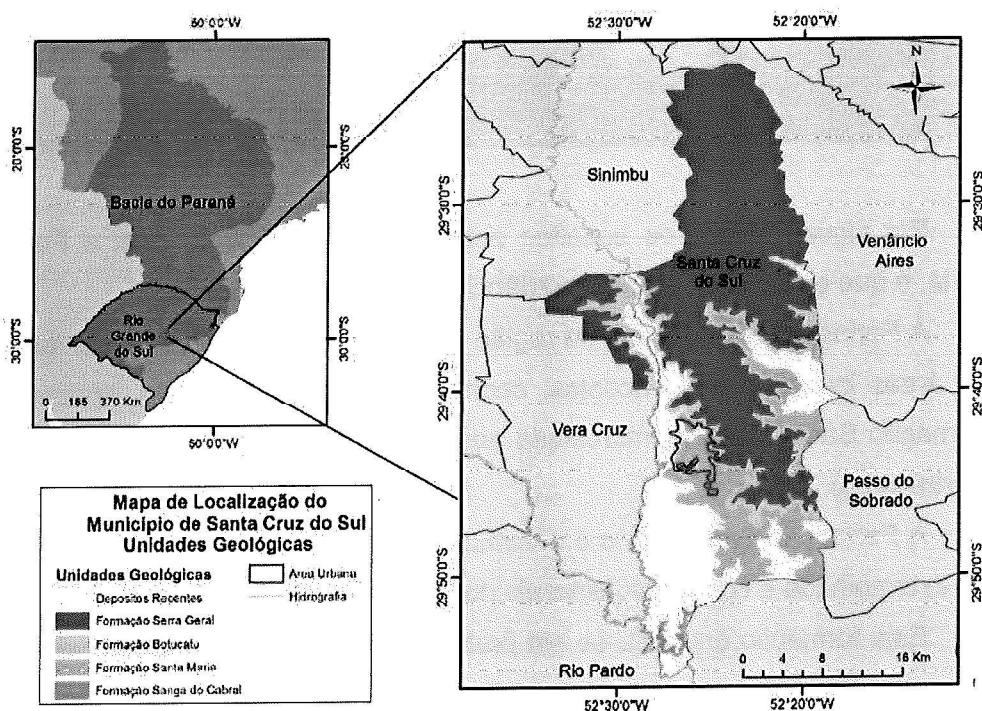
Portanto, para as vias objeto do presente projeto de pavimentação, foi adotada como função predominante a Via Local Residencial com N característico igual a 10^5 .

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.

Figura 3 – 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 4).

Figura 4 – 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 3). 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 asfáltica e o cadastro geral dos alinhamentos e geometrias das ruas existentes de forma a possibilitar a representação gráfica dos processos nos Projetos Geométricos, constituindo-se no levantamento clássico, executado através de duas etapas: a Planimetria e a Altimetria.

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

Após o reconhecimento expedito dos trechos, foi enviada uma equipe de topografia, com o propósito de caracterizar a topografia do terreno em toda a extensão das vias e cadastrar todas as características de interesse, como bordos da via existente, casas, garagens, cercas, construções, postes, redes elétricas, árvores de grande porte, matas, pontes, cemitério, escolas, etc.

Para isto, foi implantada uma rede topográfica de apoio, da qual foram irradiados os pontos de interesse, com as suas coordenadas (x,y,z), armazenados convenientemente na coletora interna de dados da Estação Total KOLIDA KTS – 445 RC. Estes dados armazenados foram descarregados diretamente nos computadores na

Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão, para serem processados, gerando um plano cotado, com o cadastro de todas as características de interesse.

No escritório, com a utilização de software específico para Projetos Rodoviários, tendo como base o plano cotado de toda a faixa de domínio e o cadastro dos pontos de interesse (PP) e (PF) de cada trecho, foi lançado o eixo de projeto.

Foi feito o cadastro das vias onde foi coletado pontos com cota "x, y, z" de todos elementos os quais julga-se necessário para obtenção do sucesso e planejamento dos projetos.

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

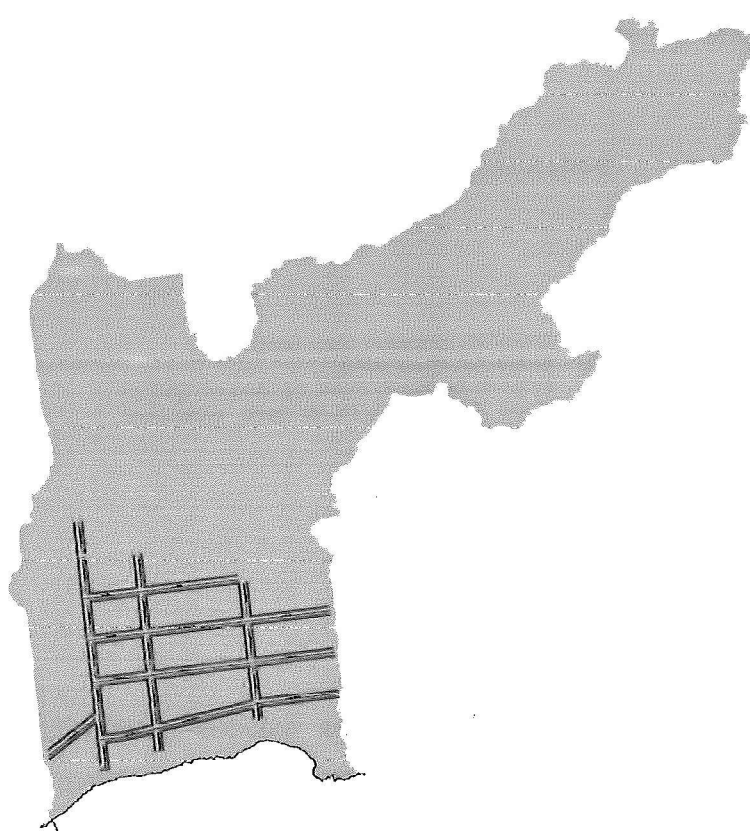
4.4.1 Introdução

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.

Figura 5 - Bacia de Contribuição do Loteamento ao Arroio das Pedras - 79ha



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".

4.4.2.2 Intensidade Máxima de Chuva

Para a determinação da intensidade de chuva de projeto foi adotada a equação de intensidade-duração-frequência apresentada no Caderno de Encargos do DEP CE-DEP/

(2005, p. 13). O posto escolhido foi o do Aeroporto. Prevendo o crescimento urbano da região, foi definido um período de retorno de 50 anos.

$$\text{Posto Aeroporto} \quad i_{\max} = \frac{826,8 \times Tr^{0,143}}{(td + 13,3)^{0,79}}$$

Onde:

i_{\max} : intensidade máxima de chuva (mm/h);
 Tr : período de retorno (anos);
 td : tempo de duração da chuva, que deve ser igual ao tempo de concentração da bacia contribuinte (minutos).

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 Terraplenagem, 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 (12 furos) feito a trado mecânico de modo a caracterizar o material constituinte do subleito ao longo de toda via existente.

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 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) = 7,083%.

5 PROJETOS

5.1 PROJETO GEOMÉTRICO

5.1.1 Introdução

Os subsídios para a elaboração do Projeto Geométrico para as vias urbanas municipais, projetadas foram fornecidos pelos levantamentos topográficos realizados e detalhados no capítulo ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.

Com isto, foi possível retratar a situação fiel existente e as condicionantes que nortearam o projeto em sua totalidade nas vias onde sofrerão intervenção.

A velocidade diretriz da via foi definida a partir diretrizes básicas de regulamentação de vias coletoras do DNIT (antigo DNER), conforme Tabela 2 abaixo:

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
Classe III	Coletor	Primário Secundário	80	60	40
	Local	Local			
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.

O objetivo dos itens a seguir é de informar e esclarecer quanto às características técnicas e operacionais adotadas, bem como os cálculos do Projeto Geométrico.

Os trechos projetados localizam-se dentro do limite territorial urbano, situados no Loteamento Motocross e Loteamento Monte Tabor, Bairro Arroio Grande, município de Santa Cruz do Sul/RS. As ruas que receberão pavimentação asfáltica são: Travesa Torres, Rua Frederico Rech, Rua Walder Rude Kipper, Rua Arthur Kaercher, Rua Santana, Travessa Itaí, Travessa Bauru e Rua Pedro Thier Filho.

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.

De modo geral, o greide apresenta rampas projetadas a não influenciar no terreno natural, mantendo as rampas já existentes a fim de não alterar os acessos às moradias, obedecendo sempre que possível às cotas de soleiras ou cotas de baldrames.

As seções transversais foram projetadas de acordo com as características locais, obedecendo às larguras de pista e de passeios necessários.

Estão evidenciadas nas seções transversais do Projeto de Terraplenagem, os offsets e inclinações de plataforma, porém para os cruzamentos projetados, as cotas de transição entre uma rua e outra deverão ter seu encaixe feito de forma a conformarem-se longitudinal e transversalmente "in loco" com controle de topografia.

O cálculo das curvas horizontais e verticais foram projetadas a partir das normas técnicas vigentes, conforme fórmulas descritas abaixo:

Desenvolvimento

$$D = \frac{\pi \times R \times AC}{180}$$

Tangente

$$T = R \times \operatorname{Tg}\left(\frac{AC}{2}\right)$$

Afastamento

$$E = R \times \left(\frac{1}{\cos\left(\frac{AC}{2}\right)} - 1 \right)$$

O resultado do cálculo destas curvas estão expressas no projeto geométrico e na planilha de dimensionamento de curvas verticais.

5.2 PROJETO DE 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, nota-se que parte foi executado pela Secretaria de Obras de Santa Cruz do Sul, porém manteve-se o projeto original da Rua Travessa Torres.

No desenvolvimento do projeto, foram considerados os seguintes elementos básicos:

- O greide existente da via, de forma a minimizar o impacto e possíveis desapropriações aos lindeiros;
- Normas e Especificações Técnicas existentes (Normas de Projetos Rodoviários);
- Estudos topográficos e projeto geométrico;
- Relatórios sobre as condições geotécnicas do subleito;
- Visitas de inspeção ao trecho;

5.2.2 Definição do greide

O greide de terraplenagem, representado graficamente nas pranchas do Projeto de Terraplenagem, foi elaborado de maneira a obedecer às normas de geometria vigentes e a acompanhar sempre que possível o greide da via existente, e consequentemente as edificações e obras complementares, tipo bueiros, buscando sempre o melhor custo-benefício e evitando desapropriações dos lindeiros à via.

5.2.3 Seções Transversais Tipo

A inclinação transversal é de 2,8% para faixa de rolamento, com crista máxima no eixo, conforme características do local e especificado em projeto.

5.2.4 Volumes de Terraplenagem

Os volumes de cortes e aterros necessários à implantação do projeto de terraplenagem foram calculados através da soma dos produtos das áreas pela semi-distância entre elas. As áreas a escavar ou a aterrar foram determinadas por meio computacional (digital) através do programa Métrica Topo EVN 6.9.5.53 - Sistema profissional para cálculos, desenhos e projetos topográficos, conforme ANEXO 03.

Os volumes foram determinados considerando-se as seções teóricas de cortes e aterros. As planilhas com o cálculo dos volumes são apresentadas anexas a este memorial descritivo.

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.

5.2.5 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 devera 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 pedreira, 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 – 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:

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

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

$$R \cdot kR + B \cdot kB + h20 \cdot k20 + hn \cdot kn \geq Hm$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

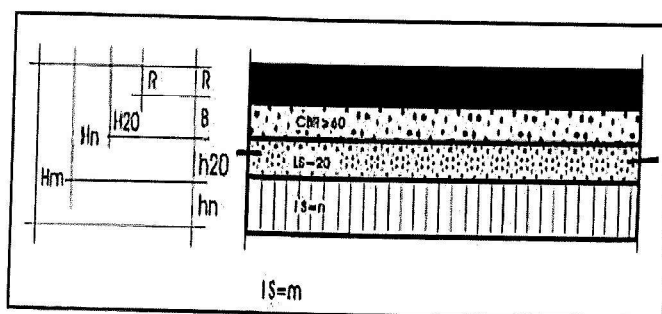
B = espessura de base (cm)

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.

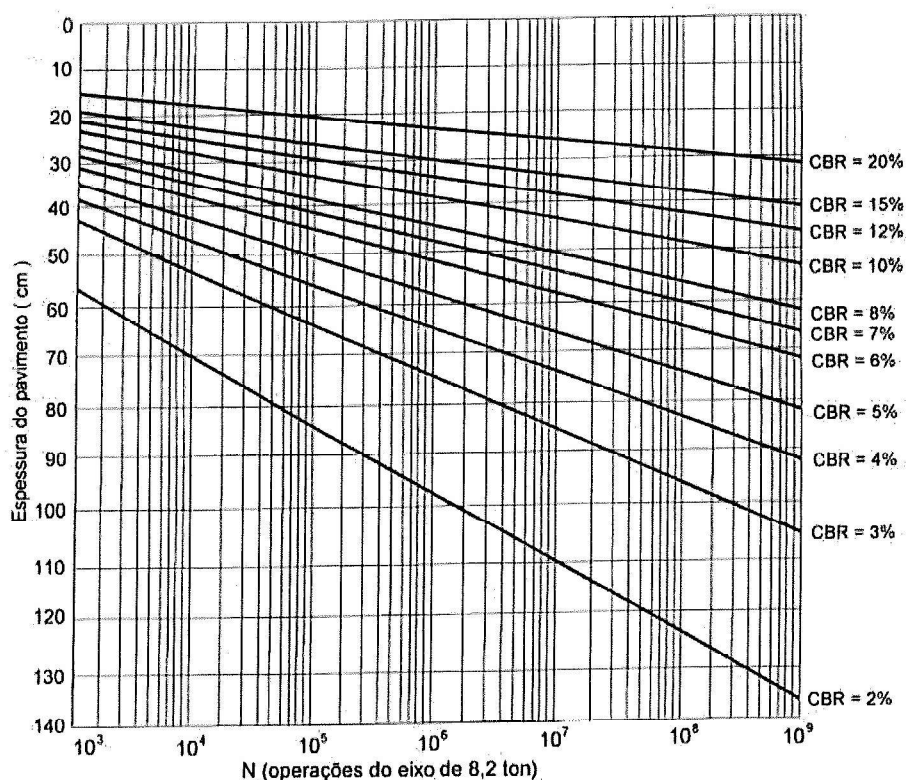


N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Betuminosos com 5,0cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto Betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com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

$$H_t = 77,67 \times 100000^{0,0482} \times 7,083^{-0,598}$$

$$H_t = 42 \text{ cm}$$



H20= 23cm, conforme o gráfico

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

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

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

$$5.2 + 13.1 + h_{20}.1 + 0 \geq 42 \text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 42 - 10 - 13$$

$$h_{20} \geq 19 \text{ cm}$$

Adotamos $h_{20} = 20,00 \text{ cm}$ – 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.

5.4 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, nos projetos geométrico, de terraplenagem e de pavimentação, além das inspeções em campo.

Através do levantamento de campo e cadastros da Prefeitura foi realizado o cadastro das redes de drenagem existentes, aproximando-se da situação real.

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 das Pedras, 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 coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de deflúvio (run-off) foi obtido pela Equação de Schueler:

$$C = 0,05 + 0,009 \times AI$$

Onde:

C = coeficiente de escoamento superficial (run-off);

AI = fração da área impermeável (0 a 1).

Já o tempo de concentração, para os talvegues teóricos dos bueiros, foi calculado pela Equação de kirpich:

$$t_c = 0,019 \times L^{0,77} / S^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (m);

S = declividade média do talvegue (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.

No dimensionamento das bocas de lobo foram indicadas as dimensões mínimas para que sua capacidade de engolimento atenda à necessidade da vazão de projeto calculada. A maioria delas são bocas de lobo sem depressão e com altura da lâmina de água menor que a abertura da guia, podendo ser considerada um vertedor, sendo sua capacidade de engolimento calculada, segundo Linsley e Franzini (1978) por:

$$Q = 1,7 \times L \times y^{1,5}$$

Onde:

Q = vazão de engolimento (m³/s);

L = comprimento da soleira (m);

y = altura de água próxima da abertura da guia (m).

Nos casos em que a capacidade de engolimento for inferior à vazão de projeto, serão empregadas bocas de lobo com áreas efetivas superiores, tais como bocas de lobo de máxima eficiência, aliadas ou não a depressões no entorno, conforme o caso.

Nas bocas de lobo de máxima eficiência, além do cálculo supracitado da vazão na abertura da guia, calculou-se a contribuição da fenda horizontal longitudinal (abertura na sarjeta) com a mesma fórmula anterior, porém com a seguinte alteração numa das considerações:

L = comprimento da soleira (m), igual ao perímetro da fenda sobre a qual a água escoar; como um dos lados da fenda é adjacente à abertura da guia, ele não foi incluído no perímetro.

Nas bocas de lobo aliadas a depressões, trabalhando como vertedores, calculou-se a contribuição da abertura na guia acrescida da depressão (conformação na sarjeta), com a seguinte fórmula (segundo FHWA, 1996):

$$Q = 1,25 \times (L + 1,8 \times W) \times y^{1,5}$$

Onde:

Q = vazão de engolimento (m³/s);

L = comprimento da abertura da boca de lobo (m);

W = largura da sarjeta onde está a depressão (m);

y = altura de água próxima da abertura da guia acrescida da profundidade da depressão (m).

Nos resultados calculados foi aplicado o fator de redução 0,8 (segundo DAEE/CETESB, 1980), inserido na planilha de dimensionamento.

Na planilha de dimensionamento também foi verificada a capacidade de condução da sarjeta, considerando a água escoando por toda a calha da estrada, e comparando-a com a vazão de projeto. Para o cálculo desta vazão foi utilizada uma modificação na fórmula de Manning para seção triangular (segundo FHWA, 1996):

$$Q = (0,376/n) \times Sx^{1,67} \times S_L^{0,6} \times T^{2,67}$$

Onde:

Q = vazão na sarjeta (m³/s);

n = coeficiente de rugosidade do material;

Sx = declividade transversal (m/m);

S_L = declividade longitudinal (m/m);

T = largura da superfície livre da água na rua (m).

A partir da definição de T, na planilha foi calculada a altura da água na sarjeta (y), através de:

$$y = T \times Sx$$

Ainda com as mesmas variáveis e unidades empregadas, conforme FHWA (1996), obtém-se a velocidade de escoamento na sarjeta triangular através de:

$$V = (0,752/n) \times Sx^{0,67} \times S_L^{0,5} \times T^{0,67}$$

Nos resultados de vazão foram aplicados os fatores de redução previstos na tabela abaixo (inseridos na planilha de dimensionamento).

Os cálculos de dimensionamento da drenagem pluvial encontra-se no ANEXO 04.

Declividade da sarjeta (%)	fator de redução
0,4	0,50
1 a 3	0,80
5,0	0,50
6,0	0,40
8,0	0,27
10	0,20

Fonte: DAEE/CETESB, 1980.

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 m² 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 m² 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 que acompanhará a obra, encarregado geral, vigia noturno, mestre de obras, técnico de segurança do trabalho e automóvel para deslocamento na 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 5,2 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 5,2 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 m³.

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 5,2 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em m³.

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 2,8% 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 $> 7\%$.

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 atingi-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, projeto geométrico e do projeto de terraplenagem, nota-se que para todas as vias exceto a Travessa Torres, já houve a exceção da base e da sub-base pela Secretaria de Obras. 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 20 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 m².

6.1.3.5 Pintura de ligação com RR-2C, inclusive asfalto e transporte, taxa=0,4 l/m² a 0,6 l/m²

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/m² a 0,6 l/m², 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 m².

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
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)		mín. 2,8 cm	mín. 4,0 cm	mín. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA		% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)					100
1" (25, 40)				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, 73)		-	-	-	-
n° 4 (4, 76)		55 - 75	50 - 70	45 - 65	45 - 62
n° 8 (2, 38)		35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
n° 16 (1, 19)		-	-	-	-
n° 30 (0, 69)		18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
n° 60 (0, 257)		13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
n° 100 (0, 249)		8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
n° 200 (0, 074)		4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

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. ± 6%
7. peneira nº 8 a nº 50	8. ± 4%
9. peneira nº 100	10. ± 3%
11. peneira nº 200	12. ± 2%

Ensaio de Abrasão dos Agregados, Índices de Lateralidade 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 N°	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 Lamelaridade	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 m³.

6.3.1.7 Transporte do C.B.U.Q. para DMT 7,7 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 7,7 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em m³x km na pista.

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

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/m² 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 m², 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 m² a 2,00 m², 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 0,60m. Para os tubos que serão executados no Passeio Público, o Recobrimento Mínimo é 0,80m para os Tubos de Diâmetro 40cm(tubos simples), é de 0,60-0,70m para os demais (tubos armados Diâmetro 80, 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.

7 ENROCAMENTO DE PEDRAS PARA DISSIPAÇÃO DE ENERGIA – LANÇAMENTO DO BUEIRO AO ARROIO

Como forma de evitar a erosão causado pelo lançamento da água pluvial advinda do bueiro ao Arroio das Pedras, 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.

8 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.

9 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.

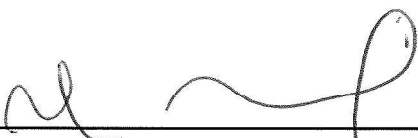
10 LIMPEZA

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. Os entulhos serão transportados para bota-fora devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

11 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, 18 de Junho de 2021.



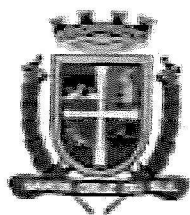
Daniel Feuerharmel

Engº Civil CREA/RS 164482



Elstor Renato Desbessell

Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

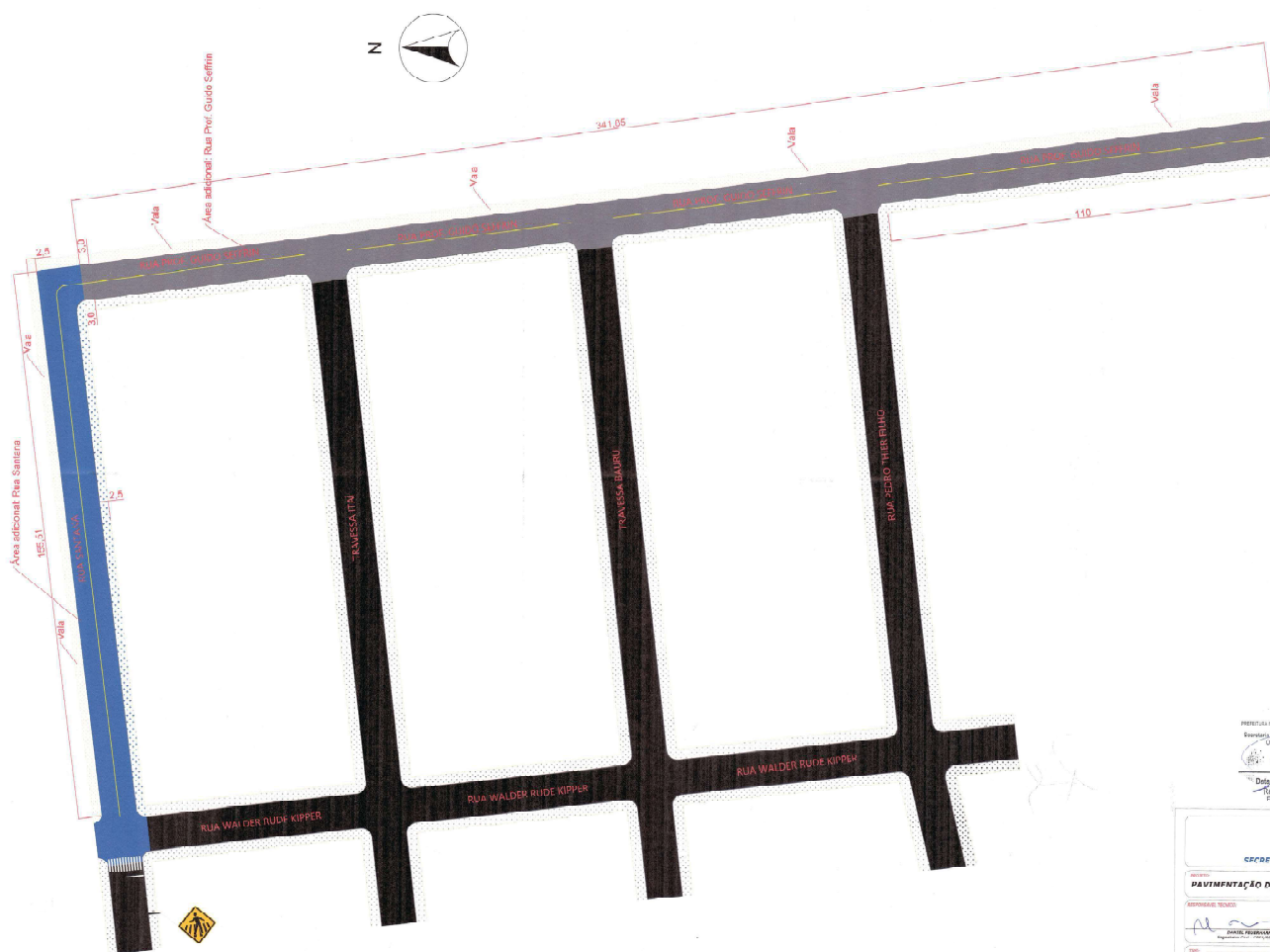
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

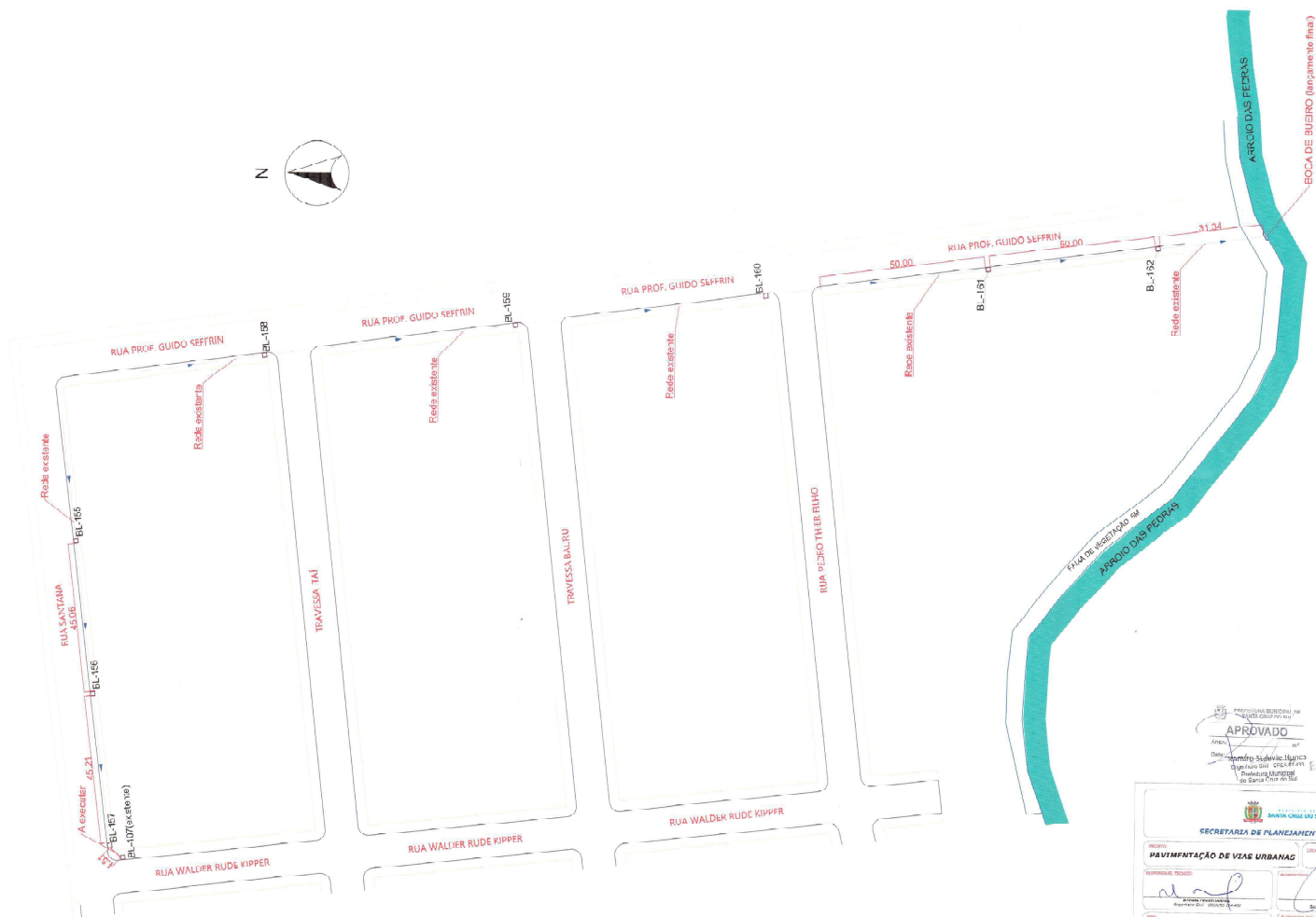
PROJETOS

- **LOCAL:** LOTEAMENTO MOTOCROSS
- **BAIRRO:** ARROIO GRANDE
- **MUNICÍPIO:** SANTA CRUZ DO SUL - RS
- **ÁREA TOTAL A PAVIMENTAR:** 3.525,28 m²
- **EXTENSÃO TOTAL A PAVIMENTAR:** 327,17 m

RUA PROF. GUIDO SEFFRIN

AGOSTO/2022

[illegible]



APPROVADO

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

ELABORADO POR: [Assinatura]

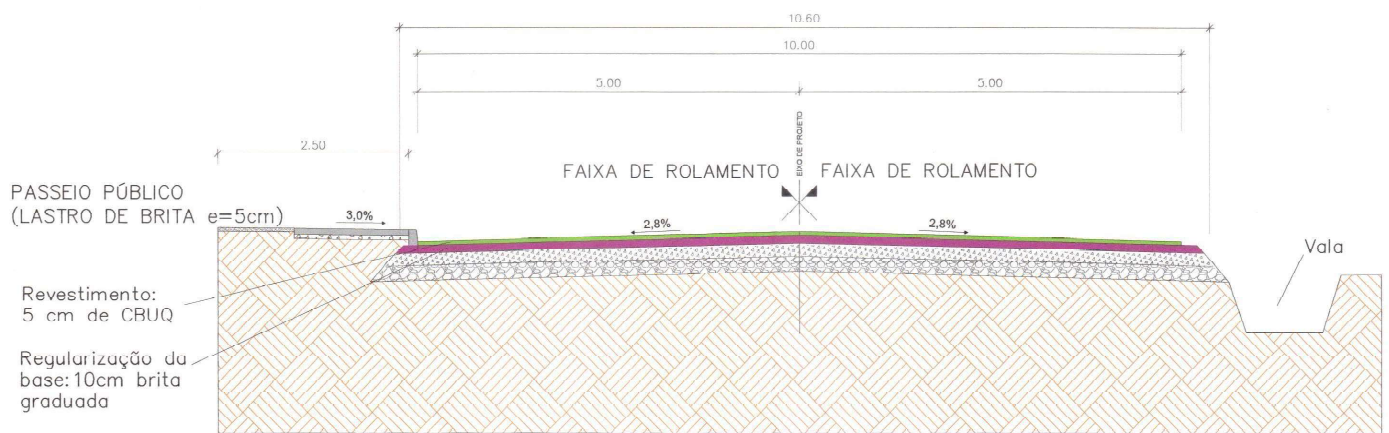
REVISADO POR: [Assinatura]

APPROVADO POR: [Assinatura]

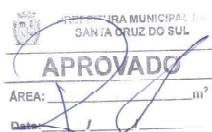
DATA: [Data]

VALOR: 1/700

PROJETO: DRENAGEM



RUA SANTANA



Ramiro Staevie Nunes
Engenheiro Civil - CREA 62.433
Prefeitura Municipal
de Santa Cruz do Sul



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO: **PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS**

LOCALIZAÇÃO: **LOTEAMENTO MOTOCROSS
BAIRRO ARROIO GRANDE
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

DANIEL FEUERHARNEL
Engenheiro Civil - CREA/RS. 164.482

PROPRIETÁRIO:

ELSTON RENATO DESSELELL
Secretário de Planejamento e Orçamento

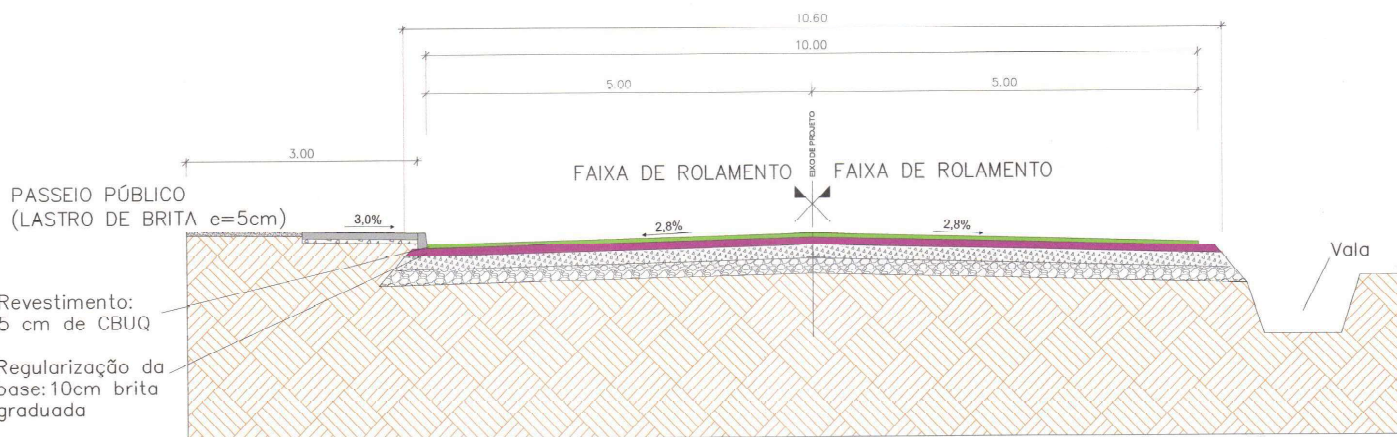
TIPO: **DETALHAMENTO
01**

ELABORADO POR: **Luciano Delllinghausen
e Ricardo Real**

PRONCHIA: **03**

ESCALA: **Sem escala**

DATA: **AGO/2022**



RUA PROF. GUIDO SEFFRIN

PREFEITURA MUNICIPAL
DE
SANTA CRUZ DO SUL

PREFEITURA MUNICIPAL DE
SANTA CRUZ DO SUL

APROVADO

ÁREA: _____ m²

Data: _____

Ramiro Stabile Nunes
Engenheiro Civil - CRFA 62.433
Prefeitura Municipal
de Santa Cruz do Sul



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

LOCALIZAÇÃO: **LOTEAMENTO MOTOCROSS
BAIRRO ARROIO GRANDE
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

[Signature]

DANIEL FEUERHARME
Engenheiro Civil - CREA/RS 164.482

PROPRIETÁRIO:

[Signature]

ELSTON RENATO DESSESSSEL
Secretário de Planejamento e Orçamento

TIPO:
**DETALHAMENTO
02**

ELABORADO POR: **Juriano Fellinghausen
e Ricardo Reali**

PRONCHA:
04

ESCALA:
Sem escala

DATA:
AGO/2022