



*Município de Santa Cruz do Sul*  
*Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento*

## **LAUDO DE AVALIAÇÃO DE USO EXCLUSIVO**

**OBJETO:** Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação

Rua Guarda de Deus

Bairro Santuário

Santa Cruz do Sul - RS



## **Município de Santa Cruz do Sul**

### **Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento**

#### **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 a serem realizadas na Rua **Guarda de Deus**, no **Bairro Santuário**, 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  $m^2$  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 avaliado 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 avaliado); 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 pedras irregulares 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.



**Município de Santa Cruz do Sul**  
**Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento**

Tendo em vista que as ruas que receberão a pavimentação asfáltica estão localizadas em zonas homogêneas diferenciadas pela sua atratividade, densidade e acessibilidade, com relação à **localização** foram utilizadas duas variáveis quantitativas (distância aos polos da região) e setor (Faxinal e Santuário).

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

Pavimentação:

- 1 = ruas com pavimentação asfáltica e PVs;  
0 = ruas sem pavimentação.

#### 4. PESQUISA DE MERCADO

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

#### 5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Informações complementares:

Número de variáveis: 4

Número de variáveis consideradas: 4

Número de dados: 18

Número de dados considerados: 17

Resultados Estatísticos:

Linear

Coeficiente de correlação: 0,908953

Coeficiente de determinação: 0,826195

Coeficiente de determinação ajustado: 0,786086

Fisher-Snedecor: 20,60

Significância: 0,01

Não-Linear

Coeficiente de determinação: 0,764704

Normalidade dos resíduos

64% dos resíduos situados entre -1 e +1 s

100% dos resíduos situados entre -1,64 e +1,64 s

100% dos resíduos situados entre -1,96 e +1,96 s

Outliers do Modelo: 0



## Município de Santa Cruz do Sul

### Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento

#### Equação

Regressores	Equação	T-Observado	Signif.	Crescimento Não-Linear
dist	ln(x)	-5,50	0,01	-3,19 %
pav	x	1,78	9,83	24,30 %
set	x	1,36	19,71	15,10 %
vu	y <sup>2</sup>			

#### Equação de Regressão

$$vu = (144169,88 - 16923,096 * \ln(dist) + 25175,29 * pav + 18418,511 * set)^{0,5}$$

## 6. ESTIMATIVA DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação foram utilizados os seguintes parâmetros, a serem aplicados nas variáveis na equação do modelo encontrado, para a Rua Guarda de Deus, no Bairro Santuário, a saber:

Distância ao polo: 600 metros;  
Setor: 0

#### Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da Rua Guarda de Deus, no Bairro Santuário que receberá pavimentação asfáltica, é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação asfáltica) e “depois” (com pavimentação), a saber:

Dist. Polo	Setor	vi	vi - li	vi - ls
600	0	30,42	25,86	34,98
600	0			

Pela análise do comportamento do valor dos terrenos que recebem pavimentação asfáltica há uma clara indicação de valorização imobiliária. Admitindo-se para fins de cálculo, uma valorização mínima de 25,86% (vinte e cinco vírgula oitenta e seis por cento), admitindo-se a menor valorização, conforme limite inferior do campo de arbítrio preconizado pela NBR- 14.653. Verifica-se, portanto, que os terrenos que receberão pavimentação asfáltica terão uma valorização imobiliária, no mínimo, 25,86%, ou seja, a diferença entre o valor de um terreno numa rua sem pavimentação (antes) e um terreno nesta mesma rua após pavimentada (depois).



**Município de Santa Cruz do Sul**  
*Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento*

## **6. 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 II**" 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.

## **7. 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 (em anexo) 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^2$ ) 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).

## **8. CONSIDERAÇÕES SOBRE A PLANILHA DE CÁLCULO:**

A origem de alguns dos dados contidos nas colunas da Planilha de Cálculo (em anexo a este Laudo de Avaliação) está apresentada a seguir:

### **8.1 – 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.



**Município de Santa Cruz do Sul**  
**Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento**

**8.2 – 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).

**8.3 – PARCELA DE PAGAMENTO ANUAL (3%):**

A parcela anual de contribuição de melhoria a ser paga pelo contribuinte foi calculada de forma que não exceda a 3% (três por cento) do valor venal do imóvel, conforme explicitado no Art. 12 do Decreto-Lei nº 195 de 24 de Fevereiro de 1967.

**8.4. 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 das ruas no custo total da mesma.

**9. 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 são de autoria e responsabilidade dos técnicos das secretarias da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul, envolvidos no processo de projeto e execução da pavimentação das ruas objetos deste estudo.

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: Planilha de cálculo da Contribuição de Melhoria;

ANEXO II: Pesquisa de Dados de Mercado;

ANEXO III: Tabelas de Enquadramento.



**Município de Santa Cruz do Sul**  
*Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento*

Santa Cruz do Sul, 11 de abril de 2023.



Alexandre Müller  
Engenheiro Civil CREA-RS 93.250-D



**Município de Santa Cruz do Sul**  
**Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento**

**ANEXO II – PESQUISA DE DADOS DE MERCADO**

No	Endereço	Fonte	dist	pav	set	vu
1	Rosalvo Antonio de Borba	Zapimoveis	50,00	1	0	328,25
2	Rua A - Lot. Carlota	D'Casa	600,00	1	0	234,15
3	Rua 07 - Lot. Res. Silvio Kist	Invest	600,00	1	0	226,56
4	Joao Pedro Koelzer	Barbian	800,00	0	0	186,81
5	Ernestor Cardoso	Borba	200,00	0	0	163,19
6	Victor Frederico Baumhardt	Cidade	1100,00	1	0	242,24
7	Dos Carvalhos	Zapimoveis	1000,00	0	0	227,93
8	Victor Frederico Baumhardt	Cidade	1500,00	1	0	220,66
9	Das Oliveiras	Barbian	1000,00	1	0	228,57
10	Dona Carlota	Metha	1	1	1	426,90
11	Dona Carlota	Referência	1	1	1	414,15
12	Dona Leopoldina	Borba	100,00	1	1	380,11
13	Willy Carlos Frohlich	MDM	100,00	1	1	384,01
14	Candelaria	D'Casa	200,00	1	1	344,16
15	Dona Carlota	Borba	900,00	1	1	196,54
16	Dona Carlota	Borba	900,00	1	1	190,93
*17	Dona Carlota	Borba	900,00	1	1	188,94
18	Vereador Ottmar Muench	D'Casa	200,00	0	1	268,82



**Município de Santa Cruz do Sul**  
**Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento**

**ANEXO III – TABELAS DE ENQUADRAMENTO**

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

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	<b>Caracterização do imóvel avaliado</b>	Completa quanto a todas as variáveis analisadas	Completa quanto às variáveis utilizadas no modelo	Adoção de situação paradigma
2	<b>Quantidade mínima de dados de mercado, efetivamente utilizados</b>	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	<b>Identificação dos dados de mercado</b>	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	<b>Extrapolação</b>	Não admitida	Admitida de apenas uma variável, desde que: a) medidas das características do imóvel avaliado 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 avaliado 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	<b>Nível de significância (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor (teste bicaudal)</b>	10%	20%	30%
6	<b>Nível de significância máximo admitido nos demais testes estatísticos realizados</b>	1%	5%	10%

PONTUAÇÃO OBTIDA: 15 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%

**Planilha de Cálculo de Contribuição de Melhoria**

**Obra : Rua Guarda de Deus Tipo : CBUQ**

Comprimento :	370,59	Largura :	10,00
Área pavimentada :	3.705,85	Área pavim.+cruamento :	4.039,15
Custo m <sup>2</sup> (pavim.) :	364,67	Custo m <sup>2</sup> (pav.) pago p/ contribuinte :	R\$ 269,68
Orçamento Obra :	R\$ 1.472.962,83	Fator de Absorção :	73,95%
Custo total contribuintes :	R\$ 1.089.271,56	Valor m <sup>2</sup> terreno/fase :	R\$ 165,00
Valorização Imobiliária :	25,86%		

INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	TESTADA	PE - PROF EQUIV	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M. COR.	
113430	LEOPOLDO FARIA DOS SANTOS, RENAN ROSA DOS SANTOS	15	2138,08	34,76	61,45	0,8	R\$ 284.356,12	173,80	169,43	R\$ 69.060,22	R\$ 73.534,49	R\$ 69.060,22	
1097668	JADIR BILHAN	15	242,92	8,77	27,70	1,0	R\$ 40.031,60	43,85	47,79	R\$ 17.429,04	R\$ 10.365,15	R\$ 10.365,15	
1104722	DANIEL TAVARES PAES	0	281,27	8,71	32,29	1,0	R\$ 46.409,55	43,55	47,47	R\$ 17.309,60	R\$ 12.001,51	R\$ 12.001,51	
131292	ANDERSON TOMAS PAES	25	274,45	9,87	27,81	1,0	R\$ 284,23	49,35	53,79	R\$ 19.615,13	R\$ 11.710,51	R\$ 11.710,51	
131293	ANDERSON TOMAS PAES	25	294,83	10,91	27,02	1,0	R\$ 48.646,95	54,55	59,46	R\$ 21.681,97	R\$ 12.580,10	R\$ 12.580,10	
126933	IRACY FERNANDES	55											
1101976	IRACY FERNANDES	55											
126937	IRACY FERNANDES	55											
95329	GERALDO DA SILVA, GERSON LUIZ TOLOTTI, OLINTO ARAUJO DA SILVA, MARCOPDES DE OLIVEIRA, JAIME FERNANDES DE SOUZA, MARCOPDES DE SOUZA, JUANAS LTDA, SERGIO JOSE SCHUBER COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA E TRANSMISSAO DE ENERGIA ELETTRICA - CEEE-GT, IRIA FOCKING, ISIDRO NORBERTO SPIES, ROMULO REMON DA SILVA, DIVA MARIA SPIES SCHMITZ, TREVISO ENGENHARIA LTDA, OSVALDO DOS SANTOS, IRINEU DA SILVA, ODILIO UNIFER, EVALDO SPIES, WILLI OTTO, ERNST KUHN, IRACY FERNANDES, MARA CRISTINA DA OLIVEIRA, JOSE SPIES, RGE SUL DISTRIBUIDORA DE ENERGIA S.A.	0	9670,09	76,00	127,24	0,32	R\$ 506.898,66	380,00	414,16	R\$ 151.038,46	R\$ 131.083,99	R\$ 131.083,99	
1101977	IRACY FERNANDES, DAMOSTENE GONCALVES RAMOS	200	867,09	16,09	53,89	0,9	R\$ 123.260,54	60,45	87,69	R\$ 31.976,43	R\$ 31.875,17	R\$ 31.875,17	
126938	IRACY FERNANDES	200											
1098949	HAURO JOSE MELO EISENHARDT	211	739,37	6,27	117,92	0,6	R\$ 71.052,38	31,35	34,17	R\$ 12.460,67	R\$ 18.374,15	R\$ 12.460,67	
131293	MARISA DA SILVA DIEMER	SN	204,03	7,40	27,57	1,0	R\$ 33.664,95	37,00	40,33	R\$ 14.708,38	R\$ 8.705,76	R\$ 8.705,76	
1098947	MARISA DA SILVA DIEMER DOS ANJOS	217	370,48	2,65	139,60	0,5	R\$ 30.564,60	13,25	14,44	R\$ 5.266,47	R\$ 7.904,01	R\$ 5.266,47	
131294	LOURDES SILVESTRE DE VARGAS	205	1829,32	31,92	57,31	0,8	R\$ 252.168,14	159,60	173,95	R\$ 63.436,15	R\$ 65.210,68	R\$ 63.436,15	
1101979	JESSICA CRISTINA CAVALHEIRO DE OLIVEIRA	105	882,82	30,09	29,34	1,0	R\$ 145.655,30	150,45	163,98	R\$ 59.799,31	R\$ 37.669,05	R\$ 37.669,05	
131295	ANDERSON TOMAS PAES	115	278,93	8,24	33,85	1,0	R\$ 46.023,45	41,20	44,91	R\$ 16.375,75	R\$ 11.901,65	R\$ 11.901,65	
1101982	DIORGE TAVARES PAES	401	7060,44	93,32	75,87	0,7	R\$ 848.264,77	466,60	508,57	R\$ 185.459,33	R\$ 219,361,27	R\$ 185.459,33	
94470	CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA, ILARIO DA ROSA FELIPPE	160	766,19	28,92	27,18	1,0	R\$ 129.721,35	144,60	157,81	R\$ 57.474,11	R\$ 33.545,94	R\$ 33.545,94	
94381	JORACI DE OLIVEIRA	84	366,45	15,48	23,67	1,0	R\$ 60.464,25	77,40	84,36	R\$ 30.764,15	R\$ 15.636,05	R\$ 15.636,05	
1097778	JULIANA DOS SANTOS, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	74											
94320	JULIANA DOS SANTOS, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	74	250,80	9,92	25,28	1,0	R\$ 41.382,00	49,60	54,06	R\$ 19.714,49	R\$ 10.701,39	R\$ 10.701,39	
94339	ALEX FABIANO RAMOS CORREA, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	64	245,62	9,97	24,64	1,0	R\$ 40.527,30	49,85	54,33	R\$ 19.813,86	R\$ 10.460,36	R\$ 10.460,36	
94358	CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA, LUCIANA RECH	84	255,27	10,29	24,81	1,0	R\$ 42.119,55	51,45	58,08	R\$ 20.449,81	R\$ 10.892,12	R\$ 10.892,12	
94357	MARLISE RISTOW	94	252,97	9,85	25,68	1,0	R\$ 41.740,05	49,25	53,68	R\$ 19.575,38	R\$ 10.793,98	R\$ 10.793,98	
94356	VICTOR CHARLES DO PRADO DE MEDEIROS	104	247,74	10,10	24,53	1,0	R\$ 40.877,10	50,50	55,04	R\$ 20.072,22	R\$ 10.570,82	R\$ 10.570,82	
94355	ILSA GUISELA ERDMANN, LEONARDO ERDMANN, RITELI SILVA SOARES	110	248,87	9,77	25,47	1,0	R\$ 41.063,55	48,85	53,24	R\$ 19.416,39	R\$ 10.619,03	R\$ 10.619,03	
94354	JESSICA ALINE JUNKHEIR PINHEIRO, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA, JOCIELI DEU/SE RAMOS	124	261,66	10,61	24,66	1,0	R\$ 43.173,90	53,05	57,82	R\$ 21.085,76	R\$ 11.164,77	R\$ 11.164,77	
94353	AUREA REGINA SAMPAIO	134	252,45	10,00	25,25	1,0	R\$ 41.654,25	50,00	54,50	R\$ 19.873,48	R\$ 10.771,79	R\$ 10.771,79	
94352	ISOLU CORRÉA PAES	144	237,12	9,33	25,41	1,0	R\$ 39.124,60	46,65	50,85	R\$ 18.541,93	R\$ 10.117,67	R\$ 10.117,67	
94351	NELSON DE SOUZA DA ROSA	154	257,46	10,79	23,86	1,0	R\$ 42.460,90	53,95	58,80	R\$ 21.443,49	R\$ 10.695,56	R\$ 10.695,56	
94350	ROSANGELA GONCALVES DOS SANTOS	164	241,41	9,41	25,65	1,0	R\$ 39.832,65	47,05	51,28	R\$ 18.700,95	R\$ 10.300,72	R\$ 10.300,72	
94349	MARIA LUIZA SEIDEL, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	174	244,66	10,08	24,27	1,0	R\$ 40.368,90	50,40	54,93	R\$ 20.032,47	R\$ 10.439,40	R\$ 10.439,40	
94348	RODRIGO DE MELLO, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	184	249,99	9,73	25,69	1,0	R\$ 41.248,35	48,85	53,03	R\$ 19.336,90	R\$ 10.666,82	R\$ 10.666,82	
94347	CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	194	257,77	10,58	24,36	1,0	R\$ 42.532,05	52,00	57,66	R\$ 21.026,14	R\$ 10.998,79	R\$ 10.998,79	
94346	CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	204	236,83	9,34	25,36	1,0	R\$ 39.076,95	48,70	50,90	R\$ 18.561,83	R\$ 10.105,30	R\$ 10.105,30	
71693	MARLI TATSC, CONSTRUTORA E URBANIZADORA RECH LTDA	220	360,43	15,13	23,82	1,0	R\$ 59.470,95	75,65	82,45	R\$ 30.058,58	R\$ 15.379,19	R\$ 15.379,19	
124917	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	420,66	17,83	23,60	1,0	R\$ 69.441,90	89,15	97,17	R\$ 35.434,42	R\$ 17.957,68	R\$ 17.957,68	
124916	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	307,34	11,65	25,94	1,0	R\$ 50.711,10	59,25	64,58	R\$ 23.550,08	R\$ 13.113,89	R\$ 13.113,89	
124915	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	307,34	11,65	25,94	1,0	R\$ 50.711,10	59,25	64,58	R\$ 23.550,08	R\$ 13.113,89	R\$ 13.113,89	
124914	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	307,34	11,65	25,94	1,0	R\$ 50.711,10	59,25	64,58	R\$ 23.550,08	R\$ 13.113,89	R\$ 13.113,89	
124913	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	35532,94	13,39	2653,69	0,14	R\$ 806.711,16	66,95	72,97	R\$ 26.610,59	R\$ 20.475,86	R\$ 26.610,59	
124912	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	307,34	11,65	25,94	1,0	R\$ 50.711,10	59,25	64,58	R\$ 23.550,08	R\$ 13.113,89	R\$ 13.113,89	
124911	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	31660,63	34,73	912,20	0,17	R\$ 900.890,65	173,65	189,27	R\$ 69.020,60	R\$ 23.970,32	R\$ 69.020,60	
124910	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	305,77	13,10	23,42	1,0	R\$ 50.617,05	65,50	71,39	R\$ 26.034,26	R\$ 13.089,57	R\$ 13.089,57	
124908	GUAIRA ADMINISTRACAO E EMPREENDIMENTOS LTDA - ME	SN	300,97	6,72	44,79	0,9	R\$ 46.931,04	33,60	36,62	R\$ 13.354,98	R\$ 12.136,37	R\$ 12.136,37	
	TOTAL		101523,40	741,17			37,68	R\$ 5.737.695,41	3705,65	4039,15	R\$ 1.472.962,83	R\$ 1.483.768,29	R\$ 1.089.271,56

FATOR DE ABSORÇÃO SEM REDUÇÃO DA BASE DECÁLCULO PARA FINS DE EDIÇÃO DE LEI ESPECÍFICA - § 2º, ART. 137 CTM:

74%

EVERTON OLTRAMARI  
SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E GOVERNANÇA

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
ENGENHEIRO CIVIL – CREA RS239879

Santa Cruz do Sul, 05 de setembro de 2023

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA																					
Obra:	DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA - INFRAESTRUTURA				Largura total (m):	10,00			BDI						19,60%						
Local:	RUA GUARDA DE DEUS – BAIRRO SANTUÁRIO, SANTA CRUZ DO SUL/RS				Extensão (m):	380,00															
Inicio:					Área a pavim. (m <sup>2</sup> ):	4.039,15															
Fim:					Larg. passeio (m):	3,00															
Item	Fonte dos Preços	Código	Descrição			Unidade	Quantidade	Preços Unitários sem BDI (R\$)			Preços Totais sem BDI (R\$)			BDI	Preços Unitários com BDI (R\$)			Preços Totais com BDI (R\$)			
								Materiais/Equip.	Mão de obra	Total	Materiais/Equip.	Mão de obra	Total (R\$)	BDI	Materiais/Equip.	Mão de obra	Total (R\$)	Materiais/Equip.	Mão de obra	Total	
1.	SERVIÇOS INICIAIS																				
1.1	Composição	16	IMPLANTAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO			m <sup>2</sup>	4,50	451,80	52,08	503,88	2.033,10	234,36	2.267,46	BDI	540,35	62,29	602,64	2.431,58	280,30	2.711,88	
1.2	Composição	17	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE			m <sup>2</sup>	6.353,90	0,15	0,38	0,53	953,09	2.414,48	3.367,57	BDI	0,18	0,45	0,63	1.143,70	2.859,26	4.002,96	
1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA			Unidade	1,00	2.782,50	307,67	3.080,17	2.782,50	307,67	3.090,17	BDI	3.327,87	367,97	3.695,84	3.327,87	367,97	3.695,84	
	TOTAL DO ITEM (R\$)															6.903,15	3.507,53	10.410,68			
2.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL																				
2.1	SINAPI	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)			MES	4,00	870,00	0,00	870,00	3.480,00	0,00	3.480,00	BDI	1.040,52	0,00	1.040,52	4.162,08	0,00	4.162,08	
2.2	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - 4 MESES			Unidade	1,00	6.592,80	36.912,00	43.504,80	6.592,80	36.912,00	43.504,80	BDI	7.884,99	44.146,75	52.031,74	7.884,99	44.146,75	52.031,74	
	TOTAL DO ITEM (R\$)															12.047,07	44.146,75	56.193,82			
3.	TERRAPLENAGEM																				
3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS AF_05/2018			M2	2.314,75	0,20	0,22	0,42	R\$ 462,95	R\$ 509,25	R\$ 972,20	BDI	0,24	0,26	0,50	555,54	601,84	1.157,38	
3.2	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M <sup>3</sup> / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020			M3	601,84	5,85	1,44	7,29	R\$ 3.520,76	R\$ 866,65	R\$ 4.387,41	BDI	7,00	1,72	8,72	4.212,88	1.035,16	5.248,04	
3.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020			M3XKM	1.023,13	2,03	0,27	2,30	R\$ 2.076,95	R\$ 276,25	R\$ 2.353,20	BDI	2,43	0,32	2,75	2.486,21	327,40	2.813,61	
3.4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020			m <sup>3</sup>	363,60	11,57	2,54	14,11	R\$ 4.206,85	R\$ 923,54	R\$ 5.130,39	BDI	13,84	3,04	16,88	5.032,22	1.105,35	6.137,57	
3.5	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020			M3XKM	803,56	2,03	0,27	2,30	R\$ 1.631,23	R\$ 216,96	R\$ 1.848,19	BDI	2,43	0,32	2,75	1.952,65	257,14	2.209,79	
3.6	SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)			M3	1.565,21	55,69	0,00	55,69	R\$ 87.166,54	R\$ 0,00	R\$ 87.166,54	BDI	66,61	0,00	66,61	104.258,64	0,00	104.258,64	
3.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020			M3XKM	9.766,90	2,03	0,27	2,30	R\$ 19.826,81	R\$ 2.637,06	R\$ 22.463,87	BDI	2,43	0,32	2,75	23.733,57	3.125,41	26.858,98	
3.8	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M <sup>3</sup> / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020			M3	2.034,77	5,85	1,44	7,29	R\$ 11.903,40	R\$ 2.930,07	R\$ 14.833,47	BDI	7,00	1,72	8,72	14.243,39	3.499,80	17.743,19	
3.9	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019			M3	1.565,21	7,62	3,55	11,17	R\$ 11.926,90	R\$ 5.556,50	R\$ 17.483,40	BDI	9,11	4,25	13,36	14.259,06	6.652,15	20.911,21	
3.10	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019			M2	4.039,15	1,49	0,90	2,39	R\$ 6.018,33	R\$ 3.635,24	R\$ 9.653,57	BDI	1,78	1,08	2,86	7.189,69	4.362,28	11.551,97	
3.11	Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE			m <sup>2</sup>	4.039,15	0,05	0,92	0,97	R\$ 201,96	R\$ 3.716,02	R\$ 3.917,98	BDI	0,06	1,10	1,16	242,35	4.443,06	4.685,41	
	TOTAL DO ITEM (R\$)															R\$ 178.166,20	R\$ 25.409,59	R\$ 203.575,79			
4.	MICRODRENAGEM																				
4.1	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO). RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021			M3	1.240,80	5,07	2,73	7,80	R\$ 6.290,86	R\$ 3.387,38	R\$ 9.678,24	BDI	6,06	3,27	9,33	7.519,25	4.057,41	11.576,66	
4.2	SINAPI	101578	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020			M2	529,20	14,33	11,79	26,12	R\$ 7.583,44	R\$ 6.239,27	R\$ 13.822,71	BDI	17,14	14,10	31,24	9.070,49	7.461,72	16.532,21	
4.3																					

5.5	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE AF_11/2019	M3	666,46	110,56	5,13	115,69	73.683,82	3.418,94	77.102,76	BDI1	132,23	6,14	138,37	88.126,01	4.092,06	92.218,07
5.6	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	10.796,65	2,03	0,27	2,30	21.917,20	2.915,10	24.832,30	BDI1	2,43	0,32	2,75	26.235,86	3.454,93	29.690,79
5.7	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m <sup>3</sup>	666,46	0,10	1,78	1,88	66,65	1.186,30	1.252,95	BDI1	0,12	2,13	2,25	79,98	1.419,56	1.499,54
5.8	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUIDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	4.039,15	7,34	0,16	7,50	29.647,36	646,26	30.293,62	BDI1	8,78	0,19	8,97	35.463,74	767,44	36.231,18
TOTAL DO ITEM (R\$)															277.118,20	19.369,36	296.487,56	
6.	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - REVESTIMENTO																	
6.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO AF_04/2019	m <sup>2</sup>	4.039,15	0,45	1,43	1,88	1.817,62	5.775,98	7.593,60	BDI1	0,54	1,71	2,25	2.181,14	6.906,95	9.088,09
6.2	Composição	6	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m <sup>2</sup>	4.039,15	2,33	0,36	2,69	9.411,22	1.454,09	10.865,31	BDI1	2,79	0,43	3,22	11.269,23	1.736,83	13.006,06
6.3	Composição	3	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m <sup>3</sup>	201,96	1.196,14	36,17	1.232,31	241.572,43	7.304,69	248.877,32	BDI1	1.430,58	43,26	1.473,84	288.919,94	8.736,79	297.656,73
6.4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	2.181,17	2,03	0,27	2,30	4.427,78	588,92	5.016,70	BDI1	2,43	0,32	2,75	5.300,24	697,98	5.998,22
6.5	Composição	7	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	ton	515,00	1,05	17,93	18,98	540,75	9.233,95	9.774,70	BDI1	1,26	21,44	22,70	648,90	11.041,60	11.690,50
6.6	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	515,00	7,40	0,00	7,40	3.811,00	0,00	3.811,00	BDI1	8,85	0,00	8,85	4.557,75	0,00	4.557,75
TOTAL DO ITEM (R\$)															312.877,20	29.120,15	341.997,35	
7.	SINALIZAÇÃO VIÁRIA																	
7.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO AF_04/2019	M2	189,19	0,45	1,43	1,88	85,14	270,54	355,68	BDI1	0,54	1,71	2,25	102,16	323,52	425,68
7.2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m <sup>2</sup>	189,19	36,74	0,64	37,38	6.950,84	121,08	7.071,92	BDI1	43,94	0,77	44,71	8.313,01	145,67	8.458,68
7.3	SINAPI	102498	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇAO) AF_05/2021	M	780,81	0,38	1,03	1,41	296,71	804,23	1.100,94	BDI1	0,45	1,23	1,69	351,36	968,21	1.319,57
7.4	DAER	7285	PLACA TIPO R-01 – REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA)	m <sup>2</sup>	1,05	560,86	0,00	560,86	588,90	0,00	588,90	BDI1	670,79	0,00	670,79	704,33	0,00	704,33
7.5	DAER	7285	PLACA TIPO A-32B – ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRES)	m <sup>2</sup>	2,94	560,86	0,00	560,86	1.648,93	0,00	1.648,93	BDI1	670,79	0,00	670,79	1.972,12	0,00	1.972,12
7.6	DAER	7285	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m <sup>2</sup>	1,34	560,86	0,00	560,86	751,55	0,00	751,55	BDI1	670,79	0,00	670,79	898,86	0,00	898,86
7.7	Composição	18	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE RUA – 60 * 25CM - SUPORTE E DUAS PLACAS – INCLUSO INSTALAÇÃO	unid	2,00	680,04	53,31	733,35	1.360,08	106,62	1.466,70	BDI1	813,33	63,76	877,09	1.626,66	127,52	1.754,18
TOTAL DO ITEM (R\$)															13.968,50	1.564,92	15.533,42	
8.	ASSENTAMENTO DE MEIO FIO E EXECUÇÃO DE RAMPA DE ACESSO																	
8.1	ORSE	12436	RAMPA DE ACESSO A CADEIRANTES – TRAPEZOIDAL	unid	14,00	324,63	99,03	423,66	4.544,82	1.386,42	5.931,24	BDI1	388,26	118,44	508,70	5.435,64	1.658,16	7.093,80
8.2	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) AF_06/2016	M	762,00	37,47	14,38	51,85	R\$ 28.552,14	R\$ 10.957,56	R\$ 39.509,70	BDI1	44,81	17,20	62,01	34.145,22	13.106,40	47.251,62
8.3	SINAPI	94274	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO) AF_06/2016	M	19,00	38,34	17,56	55,90	R\$ 728,46	R\$ 333,64	R\$ 1.062,10	BDI1	45,85	21,00	66,86	871,15	399,19	1.270,34
8.4	SINAPI	87372	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MANUAL AF_08/2019	M3	1,17	600,29	183,60	783,89	R\$ 702,34	R\$ 214,81	R\$ 917,15	BDI1	717,95	219,59	937,53	840,00	256,91	1.096,91
TOTAL DO ITEM (R\$)															41.292,01	15.420,66	56.712,67	
9.	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES																	
9.1	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m <sup>3</sup>	67,81	125,89	7,87	RS 133,76	R\$ 8.536,60	R\$ 533,66	R\$ 9.070,26	BDI1	150,56	9,41	159,98	10.209,47	638,77	10.848,24
9.2	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	1.098,52	2,03	0,27	2,30	R\$ 2.230,00	R\$ 296,60	R\$ 2.526,60	BDI1	2,43	0,32	2,75	2.669,40	351,53	3.020,93
9.3	SINAPI	94995	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENTIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO, AF_08/2022	m <sup>2</sup>	887,30	89,25	7,74	96,99	R\$ 79.191,53	R\$ 6.867,70	R\$ 86.059,23	BDI1	106,74	9,26	116,00	94.710,40	8.216,40	102.926,80
9.4	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	2.782,50	307,67	3.090,17	2.782,50	307,67	3.090,17	BDI1	3.327,87	367,97	3.695,84	3.327,87	367,97	3.695,84
9.5	Composição	10	LIMPEZA FINAL	m <sup>2</sup>	4.039,15	0,12	0,39	0,5										



MUNICÍPIO DE  
SANTA CRUZ DO SUL

### CLASSIFICAÇÃO DE ITENS OU SUBITENS EM ORDEM DECRESCENTE – CURVA ABC

Obra:	DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA - INFRAESTRUTURA				Largura total (m):	10	Classificação de Itens ou Subitens em Ordem Decrescente (%)					
	Local:	RUA GUARDA DE DEUS – BAIRRO SANTUÁRIO, SANTA CRUZ DO SUL/RS					Extensão (m):	380,000				
Início:	...			Área a pavim. (m²):	4.039,15							
Fim:	...			Larg. passeio (m):	3							
Ordem	Item	Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R\$)					
							Material/ equip.	Mão de obra				
1	6.3	Composição	3	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m²	201,96	R\$ 288.919,94	R\$ 8.736,79	R\$ 297.656,73	20,208%	20,2080%	A
2	4.7	SINAPI	92210	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015	M	657,00	R\$ 117.865,80	R\$ 20.879,46	R\$ 138.745,26	9,419%	29,6275%	A
3	4.8	SINAPI	92212	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_12/2015	M	283,00	R\$ 93.330,57	R\$ 12.913,29	R\$ 106.243,86	7,213%	36,8404%	A
4	3.6	SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	R\$ 1.565,21	R\$ 104.258,64	R\$ 0,00	R\$ 104.258,64	7,078%	43,9186%	A
5	9.3	SINAPI	94995	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_08/2022	m²	887,30	R\$ 94.710,40	R\$ 8.216,40	R\$ 102.926,80	6,988%	50,9063%	A
6	5.5	SINAPI	96396	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	666,46	R\$ 88.126,01	R\$ 4.092,06	R\$ 92.218,07	6,261%	57,1670%	A
7	5.1	SINAPI	96399	E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.	M3	888,61	R\$ 80.365,89	R\$ 4.798,49	R\$ 85.164,38	5,782%	62,9489%	A
8	2.2	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - 4 MESES	Unidade	1,00	R\$ 7.884,99	R\$ 44.146,75	R\$ 52.031,74	3,532%	66,4813%	A
9	8.2	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_06/2016	M	762,00	R\$ 34.145,22	R\$ 13.106,40	R\$ 47.251,62	3,208%	69,6893%	B
10	5.8	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILuíDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M²)	m²	4.039,15	R\$ 35.463,74	R\$ 767,44	R\$ 36.231,18	2,460%	72,1490%	B
11	5.4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	12.955,93	R\$ 31.482,91	R\$ 4.145,90	R\$ 35.628,81	2,419%	74,5679%	B
12	4.11	Composição	8A	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 0,80X0,80X1,40M	unid.	16,00	R\$ 28.033,44	R\$ 5.969,28	R\$ 34.002,72	2,308%	76,8763%	B
13	5.6	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	10.796,65	R\$ 26.235,86	R\$ 3.454,93	R\$ 29.690,79	2,016%	78,8921%	B
14	3.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	9.766,90	R\$ 23.733,57	R\$ 3.125,41	R\$ 26.858,98	1,823%	80,7155%	B
15	4.9	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CACAMBAS DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	M3	994,66	R\$ 11.279,44	R\$ 12.333,79	R\$ 23.613,23	1,603%	82,3186%	B
16	3.9	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	1.565,21	R\$ 14.259,06	R\$ 6.652,15	R\$ 20.911,21	1,420%	83,7383%	B
17	3.8	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CACAMBAS DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	2.034,77	R\$ 14.243,39	R\$ 3.499,80	R\$ 17.743,19	1,205%	84,9429%	B
18	4.2	SINAPI	101578	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020	M2	529,20	R\$ 9.070,49	R\$ 7.461,72	R\$ 16.532,21	1,122%	86,0653%	B
19	6.2	Composição	6	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	4.039,15	R\$ 11.269,23	R\$ 1.736,83	R\$ 13.006,06	0,883%	86,9483%	B

Ordem	Item	Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R\$)			Total do Item ou Subitem em Relação o Preço Total Orçado (%)	Curva ABC	
							Material/ equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Somatório (%)	A=66,4813 B=22,8308 C=10,6879
20	6.5	Composição	7	ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO	ton	515,00	R\$ 648,90	R\$ 11.041,60	R\$ 11.690,50	0,794%	87,7419%	B
21	4.1	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m3	1.240,80	R\$ 7.519,25	R\$ 4.057,41	R\$ 11.576,66	0,786%	88,5279%	B
22	3.10	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	m2	4.039,15	R\$ 7.189,69	R\$ 4.362,28	R\$ 11.551,97	0,784%	89,3121%	B
23	4,14	Composição	20	POÇO DE VISITA RETANGULAR DIM INTERNAS 1X1 M, PROFUNDIDADE 1,45M	unid.	3,00	R\$ 8.367,69	R\$ 3.135,63	R\$ 11.503,32	0,781%	90,0931%	C
24	9.1	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m³	67,81	R\$ 10.209,47	R\$ 638,77	R\$ 10.848,24	0,736%	90,8296%	C
25	5.2	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m3	133,29	R\$ 10.116,71	R\$ 0,00	R\$ 10.116,71	0,687%	91,5164%	C
26	4.12	Composição	8C	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 0,80x0,80x1,60M	unid.	4,00	R\$ 7.580,16	R\$ 1.646,80	R\$ 9.226,96	0,626%	92,1428%	C
27	6.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	m²	4.039,15	R\$ 2.181,14	R\$ 6.906,95	R\$ 9.088,09	0,617%	92,7598%	C
28	7,2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	189,19	R\$ 8.313,01	R\$ 145,67	R\$ 8.458,68	0,574%	93,3341%	C
29	8,1	DRSE	12436	RAMPA DE ACESSO A CADEIRANTES – TRAPEZOIDAL	unid	14,00	R\$ 5.435,64	R\$ 1.658,16	R\$ 7.093,80	0,482%	93,8157%	C
30	3,4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	m³	363,60	R\$ 5.032,22	R\$ 1.105,35	R\$ 6.137,57	0,417%	94,2324%	C
31	6,4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	2.181,17	R\$ 5.300,24	R\$ 697,98	R\$ 5.998,22	0,407%	94,6396%	C
32	5,3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	2.159,30	R\$ 5.247,10	R\$ 690,98	R\$ 5.938,08	0,403%	95,0427%	C
33	4,13	Composição	8B	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 1,20X1,20X1,40M	unid.	2,00	R\$ 4.679,36	R\$ 1.063,62	R\$ 5.742,98	0,390%	95,4326%	C
34	4,4	SINAPI	100982	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTRALHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBAS DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	545,47	R\$ 4.816,50	R\$ 840,02	R\$ 5.656,52	0,384%	95,8167%	C
35	3,2	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBAS DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m3	601,84	R\$ 4.212,88	R\$ 1.035,16	R\$ 5.248,04	0,356%	96,1730%	C
36	3,11	Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m³	4.039,15	R\$ 242,35	R\$ 4.443,06	R\$ 4.685,41	0,318%	96,4910%	C
37	6,6	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	515,00	R\$ 4.557,75	R\$ 0,00	R\$ 4.557,75	0,309%	96,8005%	C
38	2,1	SINAPI	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4,00	R\$ 4.162,08	R\$ 0,00	R\$ 4.162,08	0,283%	97,0830%	C
39	1,2	Composição	17	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	6.353,90	R\$ 1.143,70	R\$ 2.859,26	R\$ 4.002,96	0,272%	97,3548%	C
40	1,3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	R\$ 3.327,87	R\$ 367,97	R\$ 3.695,84	0,251%	97,6057%	C
41	9,4	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	R\$ 3.327,87	R\$ 367,97	R\$ 3.695,84	0,251%	97,8566%	C
42	4,5	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m³	21,63	R\$ 3.256,61	R\$ 203,76	R\$ 3.460,37	0,235%	96,0915%	C
43	9,2	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	1.098,52	R\$ 2.669,40	R\$ 351,53	R\$ 3.020,93	0,205%	98,2966%	C
44	3,3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	1.023,13	R\$ 2.486,21	R\$ 327,40	R\$ 2.813,61	0,191%	98,4877%	C
45	1,1	Composição	16	IMPLEMENTAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m²	4,50	R\$ 2.431,58	R\$ 280,30	R\$ 2.711,88	0,184%	98,6718%	C
46	9,5	Composição	10	LIMPEZA FINAL	m²	4.039,15	R\$ 565,48	R\$ 1.898,40	R\$ 2.463,88	0,167%	98,8390%	C

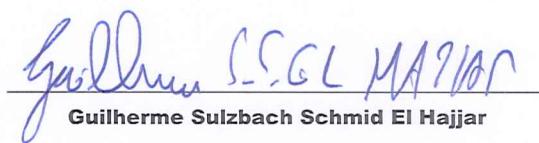
Ordem	Item	Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R\$)			Total do Item ou Subitem em Relação o Preço Total Orçado (%)	Curva ABC	
							Material/ equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Somatório (%)	A=66,4813 B=22,8308 C=10,6879
47	3.5	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	803,56	R\$ 1.952,65	R\$ 257,14	R\$ 2.209,79	0,150%	98,9891%	C
48	7.5	DAER	7285	PLACA TIPO A-32B – ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRES)	m <sup>2</sup>	2,94	R\$ 1.972,12	R\$ 0,00	R\$ 1.972,12	0,134%	99,1230%	C
49	7.7	Composição	18	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE RUA – 60 * 25CM - SUPORTE E DUAS PLACAS – INCLUSO INSTALAÇÃO	unid	2,00	R\$ 1.626,66	R\$ 127,52	R\$ 1.754,18	0,119%	99,2420%	C
50	4.10	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	545,47	R\$ 1.325,49	R\$ 174,55	R\$ 1.500,04	0,102%	99,3439%	C
51	5.7	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m <sup>3</sup>	666,46	R\$ 79,98	R\$ 1.419,56	R\$ 1.499,54	0,102%	99,4457%	C
52	7.3	SINAPI	102498	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021	M	780,81	R\$ 351,36	R\$ 968,21	R\$ 1.319,57	0,090%	99,5353%	C
53	8.3	SINAPI	94274	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO). AF_09/2016	M	19,00	R\$ 871,15	R\$ 399,19	R\$ 1.270,34	0,086%	99,6215%	C
54	3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018	M2	2.314,75	R\$ 555,54	R\$ 601,84	R\$ 1.157,38	0,079%	99,7001%	C
55	8.4	SINAPI	87372	ARGAMASSA TRAÇÃO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	1,17	R\$ 840,00	R\$ 256,91	R\$ 1.096,91	0,074%	99,7746%	C
56	4.6	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	350,41	R\$ 851,50	R\$ 112,13	R\$ 963,63	0,065%	99,8400%	C
57	7.6	DAER	7285	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m <sup>2</sup>	1,34	R\$ 898,86	R\$ 0,00	R\$ 898,86	0,061%	99,9010%	C
58	7.4	DAER	7285	PLACA TIPO R-01 – REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA)	m <sup>2</sup>	1,05	R\$ 704,33	R\$ 0,00	R\$ 704,33	0,048%	99,9488%	C
59	7.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M2	189,19	R\$ 102,16	R\$ 323,52	R\$ 425,68	0,029%	99,9777%	C
60	4.3	Composição	4	DEMOLIÇÃO DE BOCA DE LOBO	unid	1,00	R\$ 244,51	R\$ 83,58	R\$ 328,09	0,022%	100,0000%	C

Santa Cruz do Sul, 29 de Novembro de 2022



Elstor Renato Desbessell

Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento



Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA/RS 239879





Descrição das Composições				SINAPI / RS - SEM DESONERAÇÃO - 10/2022			
CP02	Unidade da medida:	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - 4 MESES			M.O.	36912	
Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	97141	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO C/ ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	120,000000	9,35	1.122,00	
C	90776	ENCARREGADO GERAL C/ ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	450,000000	54,55	26.184,00	
C	85321	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	360,000000	32,33	11.638,60	
I	Registro de Preço	LOCACAO DE ESTACAO TOTAL E EQUIPAMENTOS	MES	4,000000	1.140,00	4.560,00	
Observação:				Custo Total		43.504,60	
				BDI = 19,6%		8.526,94	
				PREÇO FINAL		52.031,74	

CPU 003	Unidade de medida:	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE				M.O.	36,17
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	Auxiliar 101021	CONCRETO BETUMINOSO USNADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTACAO ASFALTICA, PADRÃO DMT, FAIXA C, COM CAP 50/70 - AQUISICAO POSTO USNA AF_11/2014	T	2.5548	435,82	1.113,43	
C	5835	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTERAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A5,30 N, POTENCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHP DIURNO, AF_11/2014	CHP	0,0464	392,47	18,21	
C	5937	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTERAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M, 10 N, POTENCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H - CHI DIURNO, AF_11/2014	CHI	0,0949	144,49	13,71	
C	88314	RASELEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1301	22,56	25,50	
C	91356	CAMINHÃO BASculante 10 M3, TRICADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 21000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTENCIA 230 CV INCLUSIVE CABINA METALICA - CHP DIURNO, AF_06/2014	CHP	0,0464	252,41	11,71	
C	95631	ROLÔ COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, AÇO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHP DIURNO, AF_11/2016	CHP	0,0005	220,29	17,73	
C	95632	ROLÔ COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, AÇO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,20/11,65 T, LARGURA DE TRABALHO 1,73 M - CHI DIURNO, AF_11/2016	CHI	0,0007	72,78	4,42	
C	96156	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 65 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO, AF_09/2017	CHI	0,1071	57,46	6,15	
C	96157	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 65 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHP DIURNO, AF_03/2017	CHP	0,0341	151,17	5,15	
C	96463	ROLÔ COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIAVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROTLAGEM 2,30 M - CHP DIURNO, AF_06/2017	CHP	0,0419	204,44	8,57	
C	96464	ROLÔ COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSÃO VARIAVEL, POTÊNCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROTLAGEM 2,30 M - CHI DIURNO, AF_06/2017	CHI	0,0990	78,05	7,73	
Observação:				Custo Total		1.237,31	
				BDI = 19,6%		241,53	
				PREÇO FINAL		1.478,84	

CPU 04	Demolição de Boca de Lobo	M.O.	69,68			
Unidade de medida:	UNID					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	97625	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA QUALQUER TIPO DE BLOCO, DE FORMA MECANIZADA SEM REAPROVEITAMENTO	M³	3,9000	59,21	234,47
C	97629	DEMOLIÇÃO DE LAJES, DE FORMA MECANIZADA COM MARTELETE, SEM REAPROVEITAMENTO	M³	0,3000	132,84	39,85
Observação:				Custo Total		274,32
				BDI = 19,6%		53,77
				PREÇO FINAL		328,09

Auxiliar 101021	USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM CAP 50/70, PARA CAMADA DE ROLAMENTO, PADRÃO DMT FAIXA C, EM USINA DE ASFALTO CONTÍNUA DE 80 TON/H, AF_03/2020	M.O.	4,91			
Unidade de medida:	ton					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
I	370	AREIA MÉDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETIRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	0,3248	84,00	27,28
I	1106	CAL HIDRATADA CHI PARA ARGAMASSAS	KG	56,0000	0,75	42,15
I	4720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	0,1993	73,27	14,64
I	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	0,0025	63,46	3,97
C	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CÂMARA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO, AF_06/2014	CHP	0,0048	201,51	0,97
C	5942	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CÂMARA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHI	0,0179	77,90	1,39
C	7030	TANQUE DE ASFALTO ESTACIONÁRIO COM SERPENTINA, CAPACIDADE 30.000 L - CHP DIURNO, AF_06/2014	CHP	0,0455	283,71	12,91
I	Coletado*	CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO A GRANEL (CAP) 50/70	T	0,0632	4.272,36	270,14
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0455	20,54	0,93
C	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0227	54,55	1,24
C	93433	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA À QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/H, CHP, - CHP DIURNO, AF_03/2016	CHP	0,0176	2.473,36	47,05
C	93434	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA À QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/H, CHP, - CHI DIURNO, AF_03/2016	CHI	0,0051	246,67	1,26
C	95872	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 26 CHP, KVA - CHP DIURNO, AF_12/2016	CHP	0,0178	308,40	5,43
C	95873	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 26 CHP, KVA - CHI DIURNO, AF_12/2016	CHI	0,0051	11,10	0,05
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM UNIDADE: TXKM, AF_07/2020	TXKM	1,9009	1,41	2,68
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TXKM	6,7700	0,55	3,72

\* Coletado ANP (3,4601) e acrescido ICMS (17%) + Adicional de Fundo de Erradicação da Pobreza (2%) = 3,4601/(1-17%)\*2%

Observação:	Custo Total	435,62
	BDI = 19,6%	85,42
	PREÇO FINAL	521,24

CPU 005		IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUIDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M <sup>2</sup> )				M.O.	0,16
Unidade de medida:		m <sup>2</sup>					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	5839	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M – CHP DIURNO AF_06/2014		CHP	0,0017	11,88	0,02
C	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M <sup>3</sup> COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MACARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,69 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHP DIURNO AF_03/2015		CHP	0,0010	259,23	0,26
C	83316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,0020	20,54	0,04
C	69035	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHP DIURNO AF_02/2017		CHP	0,0017	140,59	0,24
C	69036	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHI DIURNO AF_02/2017		CHI	0,0014	52,07	0,07
C	91466	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M <sup>3</sup> COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MACARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,69 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHI DIURNO AF_03/2015		CHI	0,0010	58,29	0,03
I	Coletado*	ASFALTO DILUIDO DE PETROLEO CM-30		KG	1,2000	5,57	6,63
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020		TxKM	0,0400	1,41	0,04
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020		TxKM	0,1500	0,55	0,07
* Coletado ANP (4.50899) e acrescido ICMS (17%) + Adicional de Fundo de Erradicação da Pobreza (2%) = 450899(1,17%-2%)							
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96491 COM ADEQUAÇÕES							
						Custo Total	7,50
						BDI = 19,6%	1,47
						PREÇO FINAL	8,97

CPU 006		PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSAO ASFÁLTICA RR-2C				M.O.	0,36
Unidade de medida:		m <sup>2</sup>					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	5839	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M – CHP DIURNO AF_06/2014		CHP	0,0020	11,88	0,02
C	5841	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,41 M – CHI DIURNO AF_06/2014		CHI	0,0040	5,65	0,02
C	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M <sup>3</sup> COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MACARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,69 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHP DIURNO AF_03/2015		CHP	0,0004	259,23	0,10
C	83316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,0055	20,54	0,11
C	69035	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHP DIURNO AF_02/2017		CHP	0,0017	140,59	0,24
C	69036	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHI DIURNO AF_02/2017		CHI	0,0038	52,07	0,20
C	91466	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M <sup>3</sup> COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MACARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,69 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHI DIURNO AF_03/2015		CHI	0,0051	58,29	0,30
I	*41903	EMULSAO ASFÁLTICA CATIONICA RR-2C PARA USO EM PAVIMENTACAO ASFÁLTICA		KG	0,4500	3,69	1,65
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020		TxKM	0,0100	1,41	0,01
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020		TxKM	0,0500	0,55	0,03
* Insuado 41903 sinapi (08/2022) atualizado por índices de reajustamento rodoviário para o mês 10/2022							
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96492 COM ADEQUAÇÕES						Custo Total	2,69
						BDI = 19,6%	0,53
						PREÇO FINAL	3,22

CPU 008A		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 0,80X0,89X1,40M				M.O.	311,94
Unidade de medida:		UNID					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA		M <sup>2</sup>	1,4400	2,91	4,19
C	5678	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIO. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. M/N. 0,79 M3, CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M3, PESO OPERACIONAL M/N. 7,140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO AF_06/2014		CHP	0,0139	157,49	2,05
C	94970	CONCRETO FCK 20MPa		M <sup>3</sup>	0,1440	431,99	62,21
C	97735	PEÇA RETANGULAR PRÉ MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO DE 30 A 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M <sup>3</sup>		M <sup>3</sup>	0,1000	2,351,69	235,17
C	87316	ARGAMASSA PARA CHAPISCO PREPARO MECÂNICO EM BETONEIRA		M <sup>3</sup>	0,0025	471,68	1,18
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	4,0000	20,54	82,18
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	4,0000	24,93	97,72
C	5679	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIO. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. M/N. 0,79 M3, CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M3, PESO OPERACIONAL M/N. 7,140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO AF_06/2014		CHI	0,0500	66,50	3,33
I	25067	BLOCO CONCRETO 19x19x39 CM, NBR 6136 PARDE TRANSVERSAL		UNID	180,0000	5,71	1,027,60
C	85628	ARGAMASSA TRAÇÃO 1,3 PREPARO MECÂNICO EM BETONEIRA		M <sup>3</sup>	0,2100	553,37	110,21
CPU	27	TAMPA DE CONCRETO ARMADO 120X120X5CM PARA CAIXA		UNID	4,0000	35,72	142,88
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 99255 COM ADEQUAÇÕES						Custo Total	1.776,00
						BDI = 19,6%	348,27
						PREÇO FINAL	2.125,17

CPU 008B		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 1,20X1,20X1,40M				M.O.	444,68
Unidade de medida:		UNID					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA		M <sup>2</sup>	2,2500	2,91	6,55
C	5678	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIO. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. M/N. 0,79 M3, CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M3, PESO OPERACIONAL M/N. 7,140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO AF_06/2014		CHP	0,0169	157,49	2,66
C	94970	CONCRETO FCK 20MPa		M <sup>3</sup>	0,2250	431,99	97,20
C	97735	PEÇA RETANGULAR PRÉ MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO DE 30 A 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M <sup>3</sup>		M <sup>3</sup>	0,1300	2,351,69	305,72
C	87316	ARGAMASSA PARA CHAPISCO PREPARO MECÂNICO EM BETONEIRA		M <sup>3</sup>	0,0025	471,68	1,18
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	6,0000	20,54	123,24
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	6,0000	24,93	149,58
C	5679	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIO. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. M/N. 0,79 M3, CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M3, PESO OPERACIONAL M/N. 7,140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO AF_06/2014		CHI	0,0659	66,50	4,32
I	25067	BLOCO CONCRETO 19x19x39 CM, NBR 6136 PARDE TRANSVERSAL		UNID	234,0000	5,71	1.336,14
C	85628	ARGAMASSA TRAÇÃO 1,3 PREPARO MECÂNICO EM BETONEIRA		M <sup>3</sup>	0,2730	553,37	151,07

CPU	27	TAMPA DE CONCRETO ARMADO 150X150X5CM PARA CAIXA 0,080X0,08X1,65M	UNID	6.2500	35,72	223,25
		Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 99255 COM ADEQUAÇÕES			Custo Total	2.400,91
					BDI = 19,6%	470,58
					PREÇO FINAL	2.871,49

CPU 003C	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 0,80X0,80X1,65M	M.O.	344,23
Unidade de medida: UNID			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	101617	PREPARE DE FUNDO DE VALA	M <sup>3</sup> 1,4400 2,91 4,19
C	5678	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIG. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. MÍN. 0,79 M <sup>3</sup> , CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M <sup>3</sup> , PESO OPERACIONAL MN. 7.140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHP 0,0150 157,49 2,36
C	94970	CONCRETO FCK 20UPA	M <sup>3</sup> 0,1440 431,99 62,21
C	97735	PEÇA RETANGULAR PRÉ MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO DE 30 A 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M <sup>3</sup>	M <sup>3</sup> 0,1500 2.351,69 352,75
C	87316	ARGAMASSA PARA CHAPISCO PREPARO MECÂNICO EM BETONEIRA	M <sup>3</sup> 0,0025 471,68 1,18
C	68316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 4,5000 20,54 92,43
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 4,5000 24,93 112,19
C	5679	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIG. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. MÍN. 0,79 M <sup>3</sup> , CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M <sup>3</sup> , PESO OPERACIONAL MN. 7.140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHI 0,0570 65,50 3,79
I	25067	BLOCO CONCRETO 19X19X39 CM, NBR 6136 PAREDE TRANSVERSAL	UNID 200,0000 5,71 1.142,00
C	68628	ARGAMASSA TRAÇÃO 1:3 PREPARO MECÂNICO EM BETONEIRA	M <sup>3</sup> 0,0230 553,37 12,73
CPU	27	TAMPA DE CONCRETO ARMADO 120X120X5CM PARA CAIXA	UNID 4,0000 35,72 142,88
		Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 99255 COM ADEQUAÇÕES	
			Custo Total 1.920,71
			BDI = 19,6% 378,03
			PREÇO FINAL 2.306,74

CPU 010	LIMPEZA FINAL	M.O.	0,39
Unidade de medida: m <sup>2</sup>			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	68316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 0,0250 20,54 0,51
		Observação:	
			Custo Total 0,51
			BDI = 19,6% 0,10
			PREÇO FINAL 0,61

CPU 14	TUBO DE CONCRETO SIMPLES PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M.O.	16,12
Unidade de medida: m			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	5075	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIG. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. MÍN. 0,79 M <sup>3</sup> , CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M <sup>3</sup> , PESO OPERACIONAL MN. 7.140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHP 0,074 145,20 10,74
C	5077	RETROESCAVADORA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LIG. 72 HP, CAÇAMBAS CARREG. CAP. MÍN. 0,79 M <sup>3</sup> , CAÇAMBAS RETRO CAP. 0,18 M <sup>3</sup> , PESO OPERACIONAL MN. 7.140 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,50 M - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHI 0,155 65,32 10,12
C	65277	MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 0,173 25,63 4,43
C	68316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 0,346 20,54 7,11
C	68629	ARGAMASSA TRAÇÃO 1:3 (CIMENTO E AREIA MÉDIA), PREPARO MANUAL	M <sup>3</sup> 0,002 647,60 1,29
I	7781	TUBO DE CONCRETO SIMPLES, CLASSE- PS1, PB, DN 400 MM, PARA ÁGUAS FLUVIAIS (NBR 8899)	M 1,030 53,88 55,50
			Custo Total 0,19
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 85559 COM ADEQUAÇÕES			
			BDI = 19,6% 17,48
			PREÇO FINAL 106,67

Item: CPU 016	IMPLEMENTAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	M.O.	52,03
Unidade de medida: m <sup>2</sup>			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	69262	CARPINTERO DE FORVAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 1,0 24,66 24,66
C	83316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 2,0 20,54 41,08
C	102473	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇÃO 1:4,5-4,5 (CIMENTO/AREIA MÉDIA/BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m <sup>3</sup> 0,01 451,57 4,52
I	4417	SARRAFO DE MADEIRA NAO APARELHADA 2,5 X 7 CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M 1,0 4,32 4,32
I	4491	PONTALETE DE MADEIRA NAO APARELHADA 7,5 X 7,5 CM (3X3") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M 4,0 6,79 27,16
I	4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m <sup>2</sup> 1,0 400,00 400,00
I	5078	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG 0,11 19,44 2,14
			Custo Total 503,68
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 7429/001			
			BDI = 19,6% 63,76
			PREÇO FINAL 602,64

Item: CPU 020	POÇO DE VISITA RETANGULAR DIM INTERNAS 1X1 M, PROFUNDIDADE 1,45M	M.O.	873,92
Unidade de medida: un			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	09252	BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS -1X1 M, PROFUNDIDADE -1,45 M, EXCLUINDO TAMPÃO.	UN 1.0000000 2.516,58 2.516,58
C	93114	TAMPA CIRCULAR PARA ESGOTO E DRENAGEM, EM FERRO FUNDIDO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M	UN 1.0000000 689,47 689,47
			Custo Total 3.206,05
Observação:			
			BDI = 19,6% 628,39
			PREÇO FINAL 3.834,44

ENSAIO 06	ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO - SOLOS	M.O.	131,07
Unidade de medida: UN			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	85249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 3.2000000 27,21 87,07
C	85321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 1.6000000 32,33 51,73
			Custo Total 138,60
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 7402/0 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES			
			BDI = 19,6% 27,20
			PREÇO FINAL 166,00

ENSAIO 08	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ - SOLOS	M.O.	81,92
Unidade de medida: UN			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade Quantidade Custo Unit. Total
C	85249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 2.0000000 27,21 54,42
C	85321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H 1.0000000 32,33 32,33
			Custo Total 66,75

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/8 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES

BDI = 19,6%	17,00
PREÇO FINAL	103,75

ENSAIO 09				ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE - SOLOS				M.O.	73,72
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.6000000	27,21	48,93			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0.9000000	32,33	29,10			
					Custo Total	78,08			
					BDI = 19,6%	15,30			
					PREÇO FINAL	93,38			

ENSAIO 10				ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS				M.O.	155,64
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3.6000000	27,21	103,40			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.9000000	32,33	61,43			
					Custo Total	164,83			
					BDI = 19,6%	32,31			
					PREÇO FINAL	197,14			

ENSAIO 15				ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU - MÉTODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS				M.O.	65,53
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.6000000	27,21	43,54			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6000000	32,33	25,80			
					Custo Total	69,40			
					BDI = 19,6%	13,60			
					PREÇO FINAL	83,00			

ENSAIO 19				ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS				M.O.	188,41
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4.6000000	27,21	125,17			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2.3000000	32,33	74,36			
					Custo Total	199,53			
					BDI = 19,6%	39,11			
					PREÇO FINAL	238,64			

ENSAIO 23				ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - PROCESSO SPEEDY - SOLOS E AGREGADOS MIUDOS				M.O.	49,15
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.2000000	27,21	32,65			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6000000	32,33	19,40			
					Custo Total	52,05			
					BDI = 19,6%	10,20			
					PREÇO FINAL	62,25			

ENSAIO 42				ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS				M.O.	73,72
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1.6000000	27,21	48,93			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	32,33	29,10			
					Custo Total	78,08			
					BDI = 19,6%	15,30			
					PREÇO FINAL	93,38			

Item: CPU 025				ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE				M.O.	1,78
Unidade de medida:	M <sup>2</sup>	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO POR FENEIRAMENTO - SOLOS	UN	0,0017000	138,60	0,24			
C	83321	ENSAIO DE LIQUIDEZ - SOLOS	UN	0,0017000	66,75	0,15			
C	83321	ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE - SOLOS	UN	0,0017000	78,03	0,13			
C	83321	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0017000	164,83	0,28			
C	83321	ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU - MÉTODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0050000	69,40	0,33			
C	83321	ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0017000	199,53	0,34			
C	83321	ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - PROCESSO SPEEDY - SOLOS E AGREGADOS MIUDOS	UN	0,0050000	52,05	0,26			
C	83321	ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS	UN	0,0017000	78,03	0,13			
					Custo Total	1,88			
					BDI = 19,6%	0,37			
					PREÇO FINAL	2,25			

Item: CPU 026				ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE				M.O.	0,92
Unidade de medida:	M <sup>2</sup>	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR FENEIRAMENTO - SOLOS	UN	0,0013000	138,60	0,18			
C	83321	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ - SOLOS	UN	0,0013000	66,75	0,11			
C	83321	ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE - SOLOS	UN	0,0013000	78,03	0,10			
C	83321	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0013000	164,83	0,21			
C	83321	ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU - MÉTODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0008000	69,40	0,06			
C	83321	ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0013000	199,53	0,26			
C	83321	ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - PROCESSO SPEEDY - SOLOS E AGREGADOS MIUDOS	UN	0,0013000	52,05	0,05			
					Custo Total	0,97			
					BDI = 19,6%	0,19			
					PREÇO FINAL	1,16			

ENSAIO 201840				ENSAIO MARSHALL - MISTURA BETUMINOSA A QUENTE				M.O.	266,72
Unidade de medida:	UN	Tipo	Código	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7.0000000	27,21	190,47			
C	83321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3.5000000	32,33	113,16			
					Custo Total	303,63			

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/40 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES

BDI = 19,6%	59,51
PREÇO FINAL	363,14

ENSAIO 201842				ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS				M.O.	73,72
Unidade de medida:		UN							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	1.0000000	27,21	48,93		
C	83321	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0.9000000	32,33	29,10		
						Custo Total	78,08		
						BDI = 19,6%	15,30		
						PREÇO FINAL	93,38		

ENSAIO 201852				ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO				M.O.	81,92
Unidade de medida:		UN							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	2.0000000	27,21	54,42		
C	83321	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	1.0000000	32,33	32,33		
						Custo Total	65,75		
						BDI = 19,6%	17,00		
						PREÇO FINAL	103,75		

ENSAIO 201854				ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER				M.O.	73,72
Unidade de medida:		UN							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	1.0000000	27,21	48,93		
C	83321	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0.9000000	32,33	29,10		
						Custo Total	78,08		
						BDI = 19,6%	15,30		
						PREÇO FINAL	93,38		

ENSAIO 201855				ENSAIO DE TRACAO POR COMPRESSAO DIAMETRAL - MISTURAS BETUMINOSAS				M.O.	204,8
Unidade de medida:		UN							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	5.0000000	27,21	130,03		
C	83321	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	2.5000000	32,33	60,83		
						Custo Total	216,88		
						BDI = 19,6%	42,51		
						PREÇO FINAL	259,39		

ENSAIO 201856				ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO				M.O.	56,32
Unidade de medida:		UN							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	83249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	1.0000000	27,21	27,21		
C	83321	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	1.0000000	32,33	32,33		
						Custo Total	59,54		
						BDI = 19,6%	11,67		
						PREÇO FINAL	71,21		

CPU 007		ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO						M.O.	17,93		
Unidade de medida:		ton									
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica						Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	ENSAIO 201840	ENSAIO MARSHALL - MISTURA BETUMINOSA A QUENTE						UN	0,0333330	303,63	10,12
C	ENSAIO 201842	ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS						UN	0,000400	78,08	
C	ENSAIO 201852	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO						UN	0,001200	85,75	0,13
C	ENSAIO 201854	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER						UN	0,000050	78,08	
C	ENSAIO 201855	ENSAIO DE TRACAO POR COMPRESSAO DIAMETRAL - MISTURAS BETUMINOSAS						UN	0,033300	216,88	7,23
C	ENSAIO 201856	ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO						UN	0,025200	59,54	1,50
										Custo Total	18,93
										BDI = 19,6%	3,72
										PREÇO FINAL	22,70

CPU 27		TAMPA DE CONCRETO ARMADO 60X60X5CM PARA CAIXA						M.O.	7,11		
Unidade de medida:		un									
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica						Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
I	345	ARAME GALVANIZADO 18 BWG, D = 1,24MM						KG	0,029000	39,52	1,15
I	367	AREIA GROSSA - POSTO JAZIDA/FORNecedor (RETIDO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)						M3	0,0160000	85,09	1,36
I	1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32						KG	5,5400000	0,78	4,32
I	4512	SARRAFO DE MADEIRA NÃO APARElhada 2,5 X 5 CM (1X2") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO						M3	2,5000000	1,64	4,10
I	4718	PEDRA BRITA H. 2 (19 A 38MM) POSTO PEDREIRA/FORNecedor, SEM FRETE						M3	0,0150000	63,80	0,96
I	5068	PREGO DE ACO FOLHADO COM CABECA 17 X 21 (2X1)						KG	0,6800000	19,44	1,56
I	43059	ACO CA-60, 4,2 MM, OU 5,0 MM, OU 6,0MM, OU 7,00 MM, VERGALHAO						KG	1,4400000	9,16	13,19
C	83245	ARMADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,1600000	24,78	2,48
C	83262	CARPINTERO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,1000000	24,66	2,47
C	83316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,2000000	20,54	4,11
C	83330	BETONEIRA CAPACIDADE NOMINAL DE 400 L, CAPACIDADE DE MISTURA 260 L, MOTOR CHP ELÉTRICO TRIFÁSICO POTÊNCIA DE 2 CV, SEM CARREGADOR, CHP DIURNo						CHP	0,0140000	170	0,02
										Custo Total	35,72
										BDI = 19,6%	7,00
										PREÇO FINAL	42,72

Item: CPU 017		SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE						M.O.	0,38		
Unidade de medida:		UNID									
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica						Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	88253	AUXILIAR DE TOPOGRÁFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,0025	18,00	0,045
C	88268	NIVELADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,0025	22,55	0,056375
C	83316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,0075	20,54	0,15405
C	85597	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,002	37,01	0,07402
C	97145	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1.6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTÊNCIA 101/104 CV, 2 PORTAS - CHP DIURNo, AF_11/2015						CHP	0,001	68,62	0,06862
C	99781	TOPOGRÁFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES						H	0,0025	39,17	0,095425
I	R/P 112/2020	ESTAÇÃO TOTAL						H	0,0025	6,79	0,016975
I	20206	SARRAFO APARElhado 2 X 10° CJL, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA RÉGIAO						M	0,002668	5,46	0,0157575
										Custo Total	0,53
										BDI = 19,6%	0,10
										PREÇO FINAL	0,63

Item: CPU 018	
---------------	--



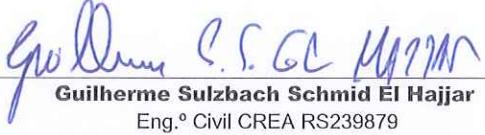
Unidade de medida:	UNID					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
I	13521	PLACA DE AÇO ESMALTADA PARA IDENTIFICAÇÃO DE RUA, 45 CM X 20 CM	M²	3,33	132,00	439,50
C	69316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2	20,54	41,08
C	69277	MONTADOR (TUBO AÇO/EQUIPAMENTOS) COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1	25,63	25,63
I	21013	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 50 MM (2"), E = 3,00 MM, 4,40 KG/M (NBR 5560)	M	3,1	73,25	227,075

Observação:		Custo Total	733,35
		BDI = 19,6%	143,74
		PREÇO FINAL	877,09

  
Elstor Renato Desbessell  
Secretário de Planejamento e Orçamento

Santa Cruz do Sul, 29 de Novembro de 2022

  
Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

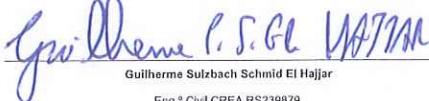
MEMÓRIA DE CÁLCULO					
ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QTDE.	Descrição	
<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>					
1.1	IMPLEMENTAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	m <sup>2</sup>	4,59	Padrão para placas de Obra (1,50x3,00)	
1.2	SERVICOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVO NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m <sup>2</sup>	6.353,90	área total (pavimento + passeio)	
1.3	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	unid	1,00	1 mobilização	
<b>ADMINISTRAÇÃO DE OBRA</b>					
2.1	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	mês	4,00	Duração da Obra	
2.2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - 4 MESES	unid	1,00	Porcentagem paga durante evolução de cada etapa da obra, no decorrer dos 4 meses	
<b>TERRAPLENAGEM</b>					
3.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS AF_05/2018	m <sup>2</sup>	2.314,75	Total da área dos passeios	
3.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CÁCABA 1,20 MP / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M <sup>3</sup> ) AF_07/2020	m <sup>3</sup>	601,84	Item 2.1 (área total dos passeios* camada de 20cm) * empolamento com 30%	
3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	1.023,13	Transporte para Bota-Fora = Item 3.2 * DMT 1,7	
3.4	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM TRATOR DE ESTEIRAS (150P/PLÂMINA 3,10V3), AF_07/2020	m <sup>3</sup>	363,60	Volume da Corte estimado, Projeto Terraplenagem	
3.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	803,58	Transporte para Bota-Fora = Total escavado - considerado empolamento da terra comum 30% DMT 1,7	
3.6	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSE (RETIROADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m <sup>3</sup>	1.565,21	Volume de areia estimado, Projeto Terraplenagem	
3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	9.766,90	Transporte de Argila + Total escavado - considerado empolamento da terra comum 30% DMT 4,8	
3.8	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CÁCABA 1,20 MP / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M <sup>3</sup> ) AF_07/2020	m <sup>3</sup>	2.034,77	Volume de argila * empolamento 30%	
3.9	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRA COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVO SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m <sup>3</sup>	1.565,21	Volume de aterra estimado, Projeto Terraplenagem	
3.10	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, AF_11/2019	m <sup>3</sup>	4.039,15	Área de pavimentação	
3.11	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA E TEOR DE UMIDADE	m <sup>3</sup>	4.039,15	Área de pavimentação	
<b>MICRODRENAGEM</b>					
4.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA, COM PROFUNDIDADE DE ATÉ 1,5 M MÉDIA MORTANTE E JUSTANTEJAMA, COMPOSIÇÃO POR TRECHO) RETROESCAV. (0,35 M) LARGURA DE 0,81 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	m <sup>3</sup>	1.240,80	Perímetro dos trechos (1ª categoria) * área vala (altura escavar média 1,2m)	
4.2	ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M, AF_09/2020	m <sup>3</sup>	529,20	Área dos trechos de altura maior que 1,25m a serem escorados	
4.3	DEMOLIÇÃO DE BOCA DE LOBO	unid	1,00	Quantidade de boca de lobo a ser demolida	
4.4	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 10M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CÁCABA 0,80 M <sup>3</sup> / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M <sup>3</sup> ) AF_07/2020	m <sup>3</sup>	0,88	(Quant. a ser removida)*área da caixa*largura pedra gress* empolamento 30%	
4.5	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOquete VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m <sup>3</sup>	21,63	diâmetro tubo x quantidade x espessura=0,05m	
4.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	350,41	transporte comercial de brita (dmt=10,8km) = empolamento 50% * dmt =10,8 * Item 4.5	
4.7	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_12/2015	m	657,00	projeto de drenagem	
4.8	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO, AF_12/2015	m	283,00	projeto de drenagem	
4.9	REATERRO MECANIZADO DE VALA DE 0,80 M, PROFUNDIDADE DE 0,8 A 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_04/2016	m <sup>3</sup>	994,66	Volume Escavado - Área externa dos tubos * perímetro dos trechos - Lastro de Brita 5 cm	
4.10	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	545,47	(Vol. escav.- Vol. reaterro)*empolamento 30% * Volume de bocas de loba demolidas (n3)* Dmt 1,7	
4.11	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRÉS, (REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREA 1,3), SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO ARMADO - DIMENSÕES INTERNAS 0,80X0,00X1,40M	unid	16,00	projeto de drenagem	
4.12	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRÉS, (REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREA 1,3), SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO ARMADO - DIMENSÕES INTERNAS 0,80X0,00X1,60M	unid	4,00	projeto de drenagem	
4.13	BOCA DE LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRÉS, (REVESTIDA C/ ARGAMASSA DE CIMENTO E AREA 1,3), SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO ARMADO - DIMENSÕES INTERNAS 1,20X1,20X1,40M	unid	2,00	projeto de drenagem	
4.14	POÇO DE VISITA RETANGULAR DIM INTERNAS 1X1 M, PROFUNDIDADE 1,45M	unid	3,00	projeto de drenagem	
<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - SUB BASE E BASE</b>					
5.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m <sup>3</sup>	888,61	area do pavimento com offset conforme projeto e espessura=20cm	
5.2	PEDRA BRITADA 1,9 (5,9 a 19 MM) POSTO PEDREIRA, FORNECEDOR, SEM FRETE	m <sup>3</sup>	133,29	area do pavimento com offset x espessura = 3cm	
5.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	12.955,93	Transporte de pedra rachão = Item 5.1 x empolamento 35 % x DMT 10,8 KM	
5.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	2.159,30	Transporte de brita graduada = Item 5.2 x empolamento 50% x DMT 10,8 KM	
5.5	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m <sup>3</sup>	666,46	Base de brita graduada = area do pavimento com offset conforme projeto e espessura = 15cm	
5.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	10.790,65	Transporte da brita graduada = Item 5.5 x empolamento 50% x DMT 10,8 KM	
5.7	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m <sup>3</sup>	666,46	volume da base = Item 5.5	
5.8	IMPRIÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUIDO CM-30 (0,8 A 1,6 LM*)	m <sup>2</sup>	4.039,15	area total do pavimento em CBUQ	
<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - REVESTIMENTO</b>					
6.1	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO, AF_04/2019	m <sup>2</sup>	4.039,15	area total do pavimento em CBUQ	
6.2	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m <sup>2</sup>	4.039,15	area total do pavimento em CBUQ	
6.3	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVO TRANSPORTE	m <sup>2</sup>	201,95	area total do pavimento x espessura 5cm	
6.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XXM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	2.181,17	volume de CBUQ X DMT 10,8km	
6.5	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	l	515,00	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)	
6.6	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	l	515,00	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)	
<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>					
7.1	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO, AF_04/2019	m <sup>2</sup>	189,19	conforme memorial de cálculo de sinalização	
7.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m <sup>2</sup>	189,19	conforme memorial de cálculo de sinalização	
7.3	PINTURA DE MEIOFIO COM TINTA IRMICA A BASE DE CAL (CAIÇÃO), AF_05/2021	m	780,81	metros linear de meio fio	
7.4	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA)	m <sup>2</sup>	1,05	conforme projeto e memorial de cálculo sinalização	
7.5	PLACA TIPO A-32B - ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRES)	m <sup>2</sup>	2,94	conforme projeto e memorial de cálculo sinalização	

132  
8

7.6	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m <sup>2</sup>	1,34	conforme projeto e memorial de cálculo sinalização
7.7	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE RUA – 60 * 25CM - SUPORTE E DUAS PLACAS – INCLUSO INSTALAÇÃO	und	2,00	conforme projeto e memorial de cálculo sinalização
ASSENTAMENTO DE MEIO FIO E EXECUÇÃO DE RAMPA DE ACESSO				
8.1	RAMPA DE ACESSO A CADEIRANTES – TRAPEZOIDAL	und	14,00	Conforme projeto
8.2	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO FIO) EM TRECHO RETO, CONFECIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO), AF_05/2016	m	762,00	Calculado conforme projeto
8.3	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO), AF_05/2016	m	19,00	Calculado conforme projeto
8.4	ARGAMASSA TRACO 1,3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA) PARA CONTRAPISSO, PREPARO MANUAL, AF_09/2019	m <sup>3</sup>	1,17	Esp 0,5m x 0,3m(largura) x comp meio fio
SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES				
9.1	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m <sup>2</sup>	67,81	(área de passeio total - área da tampa das BL em contato com o lastro de brita - área das rampas - área do passeio em concreto ) *
9.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASculante DE 10 M <sup>3</sup> ENVIADA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m <sup>3</sup> x Km	1.098,52	Item 9.1 x empilamento 50% x DMT 10,8 KM
9.3	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALCADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO, AF_07/2019	m <sup>2</sup>	887,30	área de passeio em concreto (cad) – área das tampas das Blocas de Lobo em contato com área de passeio do concreto
9.4	Mobilização ou Desmobilização de Obra	und	1,00	1 desmobilização
9.5	LIMPEZA FINAL	m <sup>2</sup>	4.039,15	área total de pavimentação

Santa Cruz do Sul, 09 de Setembro de 2022

  
**Elstor Renato Desbessell**  
 Secretário de Planejamento e Orçamento

  
**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**  
 Eng.º Civil CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO - RUA GUARDA DE DEUS

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

CONTRIBUIÇÃO PREVIDENCIÁRIA: ORÇAMENTO SEM A DESONERAÇÃO PREVISTA NA LEI 12.844/2013

ÁREA: 4.039,15 m<sup>2</sup>



**CPU 001 – MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA**

1	Transporte de Equipamentos Pesados	Qtd.	Nº Viagens	Distância(Km)	Tempo (h)	Custo R\$/h	Total (R\$)	Tipo	Código
1.1	Deslocamento com Cavalo Mecânico + Carreta Prancha	1,00	9	12,00	0,500	346,21	1.557,95	SICRO	A9321
1.1.1	Trator de pneus	1,00	1	12,00	0,500	57,17	28,59	SINAPI	96029
1.1.2	Motoniveladora	1,00	1	12,00	0,500	89,92	44,96	SINAPI	5853
1.1.3	Pá Carregadeira sobre Pneus	1,00	1	12,00	0,500	93,86	46,93	SINAPI	5934
1.1.4	Retroescavadeira	1,00	1	12,00	0,500	96,41	48,21	SINAPI	5946
1.1.6	Escavadeira Hidráulica sobre Esteira	1,00	1	12,00	0,500	93,59	46,80	SINAPI	5632
1.1.7	Rolo Compactador de Cilindro Liso	1,00	1	12,00	0,500	56,78	28,39	SINAPI	5685
1.1.9	Rolo Compactador de Pneus	1,00	1	12,00	0,500	78,05	39,03	SINAPI	96464
1.1.10	Rolo Compactador Tandem	1,00	1	12,00	0,500	72,78	36,39	SINAPI	95632
1.1.11	Vibro-acabadora de Asfalto	1,00	1	12,00	0,500	144,49	72,25	SINAPI	5837
2	Deslocamento de Veículos								
2.1	Distribuidor de Asfalto	1,00	1	12,00	0,500	267,15	133,58	SICRO	E9509
2.2	Caminhão Tanque	1,00	1	12,00	0,500	183,560	91,78	SICRO2	E422
2.3	Caminhão Pipa	1,00	1	12,00	0,500	307,41	153,71	SINAPI	5901
2.4	Caminhão Basculante (6 m <sup>3</sup> )	2,00	1	12,00	0,500	183,56	183,56	SICRO	E9506
2.5	Caminhão Basculante (10 m <sup>3</sup> )	3,00	1	12,00	0,500	252,41	378,62	SINAPI	91386
2.6	Caminhão Carroceria	1,00	1	12,00	0,500	205,56	102,78	SINAPI	5824
2.7	Caminhão Toco (6 m <sup>3</sup> ) p/ Ensaio	1,00	1	12,00	0,500	86,21	43,11	SINAPI	7061
2.8	Veículo leve Pick Up (4x4)	1,00	1	12,00	0,500	107,060	53,53	SICRO	E9684

<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>	<b>3.090,17</b>
<b>BDI 19,60 %</b>	<b>605,67</b>
<b>VALOR TOTAL (R\$)</b>	<b>3.695,84</b>

Santa Cruz do Sul, 29 de Novembro de 2022

A large, handwritten blue ink signature of Elstor Renato Desbessell is positioned over a horizontal line.

**Elstor Renato Desbessell**  
Secretário de Planejamento e Orçamento

A large, handwritten blue ink signature of Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar is positioned over a horizontal line.

**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**  
Engenheiro Civil – CREA RS239879





VIVER  
AQUI É  
**BOM**  
DEMAIS

MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

**PARÂMETROS DE BDI DE ACORDO COM O ACÓRDÃO 2.622/2013 – TCU – PLENÁRIO**  
**TIPO DE OBRA: CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS**

ITEM COMPONENTE DO BDI	TAXAS DE BDI (%)			Valores Propostos (%)
	1º Quartil	Médio	3º Quartil	
Administração Central (AC)	3,80	4,01	4,67	4,01
Seguro (S) e Garantia (G)	0,32	0,40	0,74	0,60
Riscos (R)	0,50	0,56	0,97	0,56
Despesas financeiras (DF)	1,02	1,11	1,21	1,03
Lucro (L)	6,64	7,30	8,69	8,115
Tributos - COFINS - PIS - ISS - CPRB (T)	Conforme legislação específica			3,95
<b>TOTAIS</b>	<b>1º Quartil</b>	<b>Médio</b>	<b>3º Quartil</b>	<b>Adotado (calculado)</b>
Limites de aceitabilidade do BDI sem justificativas	<b>19,60</b>	<b>20,97</b>	<b>24,23</b>	<b>19,60</b>
<b>BDI CALCULADO SEM DESONERAÇÃO (%)</b>				<b>19,60</b>
<b>BDI CALCULADO COM DESONERAÇÃO (%)</b>				<b>25,48</b>

**FÓRMULA UTILIZADA PARA O CÁLCULO (ACÓRDÃO 2.622/2013 – TCU – PLENÁRIO):**

$$\text{BDI} = \{ [(1+AC+S+R+G)(1+DF)(1+L)]/(1-T) \} - 1$$

**Parâmetros adotados para o componente Tributos (T):**

COFINS: 3,00%

PIS= 0,65%

ISS= 0,30%

CPRB= 0,00%

Total de Tributos (T) = 3,95%

**Parâmetros adotados para o componente Despesas Financeiras (DF):**

$$DF = ((1+(SELIC/100))^{DU/252} - 1) \times 100$$

SELIC: Taxa SELIC vigente em Novembro de 2022= 13,75%;

DU= Número de dias úteis decorridos entre a data da medição e a data do pagamento mensal. Considerou-se uma média de 20 dias úteis até o pagamento.

Conforme a legislação tributária municipal, a base de cálculo para o ISS é o preço do serviço (mão de obra), correspondendo no caso presente a 15% do valor total orçado.

Para o cálculo do BDI, o percentual de ISS é o produto da multiplicação do percentual de mão de obra pela alíquota de ISS.

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a alíquota para o cálculo do ISS para obras de obras de infraestrutura é de 2,00% e, no caso presente o percentual de mão de obra (preço do serviço) corresponde a 15% do preço total orçado, resultando, para efeito de cálculo de BDI, um percentual de ISS de 0,30%.

Declaro para os devidos fins que o regime de Contribuição Previdenciária adotado para elaboração do orçamento foi SEM desoneração, e que esta é a alternativa mais adequada para a Administração Pública, por conduzir a preços mais vantajosos.

**Elstor Renato Desbessell**

Secretário de Planejamento e Orçamento

**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**

Eng.º Civil CREA RS239879

Santa Cruz do Sul, 29 de Novembro de 2022



### MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO

#### PINTURA ESPECIAL (FAIXA DE SEGURANÇA E FAIXA DE RETENÇÃO)

MATERIAL	QUANTIDADES DE FAIXA DE SEGURANÇA E RETENÇÃO	EXTENSÃO DA PISTA(m) EFETIVA A SER PINTADA	TAMANHO DAS LINHAS DA FAIXA DE SEGURANÇA	ESPAÇAMENTO (m)	QUANTIDADE DE LINHAS POR FAIXA DE SEGURANÇA	FAIXA DE RETENÇÃO	ÁREA TOTAL (m²)
ASFALTO	7 Faixas e 8 Linhas	10,0	4,00 X 0,40	0,40	12,00	5,00 X 0,60 = 3,00 m <sup>2</sup>	158,40

PINTURA EIXO DA VIA	0,1 x 307,87 m	TOTAL (m²)	30,79
---------------------	----------------	------------	-------

#### LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO

ITEM	ÁREA TOTAL (m²)
PINTURA ESPECIAL	189,19
<b>TOTAL (m²)</b>	<b>189,19</b>

#### QUANTITATIVO SINALIZAÇÃO VERTICAL

ITEM	QUANTIDADE
PLACA TIPO R-01 – REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA)	2,00
PLACA TIPO A-32B – ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRES)	8,00
PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	2
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE RUA – 60 25CM - SUPORTE E DUAS PLACAS – INCLUSO INSTALAÇÃO	2

Santa Cruz do Sul, 09 de Setembro de 2022

  
**Elstor Renato Desbessell**  
 Secretário de Planejamento e Orçamento

  
**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**  
 Eng.º Civil CREA RS239879



ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA			
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO ( )	
		SEM DESONERAÇÃO ( X )	HORISTA %
<b>GRUPO A</b>			
A1	INSS	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50%	2,50%
A7	SEGURO CONTRA ADIDENTES DE TRABALHO	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI		
<b>A</b>	<b>Total de Encargos Sociais Básicos</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>			
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,93%	NÃO INCIDE
B2	FERIADOS	4,24%	NÃO INCIDE
B3	AUXILIO - ENFERMIDADE	0,87%	0,67%
B4	13º SALÁRIO	10,78%	8,33%
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07%	0,06%
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,72%	0,56%
B7	DIAS DE CHUVA	1,53%	NÃO INCIDE
B8	AUXILIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,11%	0,08%
B9	FÉRIAS GOZADAS	7,74%	5,98%
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03%	0,03%
<b>B</b>	<b>Total de Encargos Sociais que recebem incidências de A</b>	<b>44,02%</b>	<b>15,71%</b>
<b>GRUPO C</b>			
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	4,49%	3,47%
C2	AVISO PRÉVIO DE TRABALHO	0,11%	0,08%
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	5,05%	3,90%
C4	DEPÓSITO RESCISÃO SEM JUSTA CAUSA	3,65%	2,82%
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,38%	0,29%
<b>C</b>	<b>Total de Encargos Sociais que não recebem incidências de A</b>	<b>13,68%</b>	<b>10,56%</b>
<b>GRUPO D</b>			
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	16,20%	5,78%
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO DE TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,40%	0,31%
<b>D</b>	<b>Total de Reincidentes de um grupo sobre o outro</b>	<b>16,60%</b>	<b>6,09%</b>
	<b>TOTAL PARA ENCARGOS SOCIAIS (A+B+C+D)</b>	<b>111,10%</b>	<b>69,16%</b>
	<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>	<b>111,10%</b>	<b>69,16%</b>

Santa Cruz do Sul, 09 de Setembro de 2022

  
**Elstor Renato Desbessell**  
 Secretário de Planejamento e Orçamento

  
**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**  
 Eng.º Civil CREA RS239879



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**



**CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO: INFRAESTRUTURA E PAVIMENTAÇÃO NA RUA GUARDA DE DEUS**

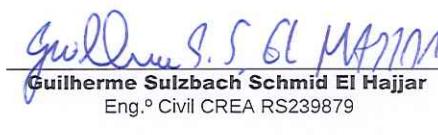
Área Total: 4.039,15 m<sup>2</sup>

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PREÇO (R\$)	UNID.	PRAZO					
				1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS		
1	SERVIÇOS INICIAIS	10.410,68	% do Item	100,00					
			R\$	10.410,68					
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	56.193,82	% do Item			100,00			
			R\$			56.193,82			
3	TERRAPLENAGEM	203.575,79	% do Item		100,00				
			R\$		203.575,79				
4	MICRODRENAGEM	369.095,85	% do Item	100,00					
			R\$	369.095,85					
5	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB BASE E BASE	296.487,56	% do Item			100,00			
			R\$			296.487,56			
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO	341.997,35	% do Item				100,00		
			R\$				341.997,35		
7	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	15.533,42	% do Item				100,00		
			R\$				15.533,42		
8	ASSENTAMENTO DE MEIO FIO E EXECUÇÃO DE RAMPA DE ACESSO	56.712,67	% do Item		100,00				
			R\$		56.712,67				
9	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES	122.955,69	% do Item				100,00		
			R\$				122.955,69		
TOTAL MENSAL (R\$)				379.506,53	260.288,46	296.487,56	536.680,28		
TOTAL ACUMULADO (R\$)				379.506,53	639.794,99	936.282,55	1.472.962,83		
PERCENTUAL ACUMULADO (%)				25,76	43,44	63,56	100,00		
TOTAL GLOBAL (R\$)				1.472.962,83					

Santa Cruz do Sul, 29 de Novembro de 2022

  
**Elstor Renato Desbessell**

Secretário de Planejamento e Orçamento

  
**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**  
Eng.º Civil CREA RS239879





## Município de Santa Cruz do Sul

*Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade*

Rua Coronel Rafael Oscar Jost, 333 - Santo Inácio - Santa Cruz do Sul - RS - CEP 96820-616 - Fone(51) 3713-8242  
[atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br](mailto:atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br)

Nº protocolo:

**114/2022**

Data de emissão:

**17/02/2022**

### **LICENÇA DE INSTALAÇÃO – LI**

**SEMASS**

**Nº: 005/2022**

Data de validade:

**17/02/2027**

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade - SMMASS, criada pela Lei nº 6.686, de 17 de janeiro de 2013, conforme Lei Ambiental Municipal Nº 3.705 de 17/05/01, no uso das atribuições que lhe confere a Resolução CONAMA Nº 237, de 19/12/97, segundo a lei Nº 6.938, de 31/08/81, que dispõe sobre Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo decreto Nº 99.274, de 06/06/90 e com base na Resolução CONSEMA Nº 372/2018, que dispõe sobre os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, destacando os de impacto de âmbito local para o exercício da competência municipal no licenciamento ambiental, Convênio de Delegação de Competência em ações de meio ambiente firmado entre o Município e a Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM em 07/07/2016, Termo de Cooperação SEMA/FEPAM – Município de santa cruz do sul nº 009/2019 que delega competência para o licenciamento e fiscalização florestal a serem desenvolvidas no âmbito do Município inerentes a Lei nº 11.428/2006, Decreto Municipal 9.025/13, considerando o disposto na Lei Federal Complementar nº 140 de 8 de dezembro de 2011 e de acordo com documentação integrante do processo, expede a presente LICENÇA DE INSTALAÇÃO nas condições e restrições abaixo especificadas:

#### **I – Identificação:**

<b>NOME/RAZÃO SOCIAL</b>	:	Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
<b>CPF/CNPJ</b>	:	95.440.517/0001-08
<b>ENDEREÇO</b>	:	Rua Coronel Oscar Jost, nº 1551, Universitário, Santa Cruz do Sul, RS
<b>ATIVIDADE</b>	:	Implantação ou Ampliação de Infraestrutura de Mobilidade – Acesso/Viadutos/Vias Municipais
<b>LOCAL DA ATIVIDADE</b>	:	Rua Guarda de Deus, Bairro Santuário, Santa Cruz do Sul, RS
<b>ETAPA DO LICENCIAMENTO</b>	:	Licença de Instalação
<b>CODRAM</b>	:	3457-00
<b>ÁREA TOTAL</b>	:	4.039,15 m <sup>2</sup>
<b>COMPRIMENTO</b>	:	380 m
<b>POTENCIAL POLUIDOR</b>	:	Baixo
<b>COORDENADAS DA ÁREA</b>	:	29°44'28,9" S e 52°27'04,0" O (Sirgas 2000)
<b>CLASSIFICAÇÃO TERRITORIAL</b>	:	Zona urbana

***Obs.: Atividade de impacto local de acordo com o disposto na Resolução CONSEMA nº 372/2018.***

#### **II – Condições e Restrições:**

1. O empreendimento em questão consiste na da pavimentação asfáltica com CBUQ de 380m da Rua Guarda de Deus.
2. Deverão ser devidamente protegidas as Áreas de Preservação Permanente existentes no lote.
3. Programar destinação final adequada à totalidade dos resíduos a serem gerados, verificar o licenciamento ambiental das empresas para as quais seus resíduos venham a ser encaminhados, e atentar para a sua correta disposição, conforme o Art. 9º do Decreto Estadual nº 38.356/1998, pois a responsabilidade pela destinação final adequada dos



## Município de Santa Cruz do Sul

### Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade

Rua Coronel Rafael Oscar Jost, 333 - Santo Inácio - Santa Cruz do Sul - RS - CEP 96820-616 - Fone(51) 3713-8242  
[atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br](mailto:atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br)

mesmos é da fonte geradora, independentemente da contratação de serviços de terceiros.

4. Qualquer impacto ou dano causado a terceiro ou ao ambiente como consequência da atividade será de responsabilidade do empreendedor, que deverá providenciar sua resolução durante o prazo da Licença que autorizar a atividade.
5. É vedado o lançamento de efluentes no solo, rede de drenagem pluvial e em drenagens intermitentes sem o devido tratamento.
6. Deverá ser prevista a correta coleta e tratamento dos esgotos sanitários para o CANTEIRO DE OBRAS (instalação de banheiros químicos), vedada a disposição no solo e/ou no sistema de drenagem de águas pluviais.
7. Adotar a coleta seletiva de resíduos como seja possível: separar secos/recicláveis dos orgânicos e descartar corretamente resíduos especiais/classe I (óleos, tintas, pneus), procurando informações sobre o descarte junto à SEMASS se necessário.
8. Quando produzidos resíduos sólidos classe I ou materiais contaminados por eles, encaminhar a empresa destinadora, devidamente licenciada pelo Órgão Ambiental competente, ou retornar ao fornecedor através da utilização das prerrogativas da logística reversa, conforme Lei Federal nº 12.305/2010, art. 33, anexando na SEMASS o comprovante da transação.
9. Materiais não poderão ser armazenadas a céu aberto, em conformidade com lei estadual 38.355/98. Devem estar sobre solo impermeável e cobertos, ou em contêineres/similares cobertos.
10. Armazenar os resíduos preferencialmente agrupados (centralizados) até ser conferida destinação final, podendo haver coletores identificados dispersos pelos setores de trabalho.
11. Os equipamentos e veículos passíveis de provocarem emissões representativas (ruídos/odores/particulados) para o ambiente de deverão estar dotados de sistema controle eficiente.
12. Proibida a queima, a céu aberto, de resíduos sólidos de qualquer natureza, conforme Decreto Estadual nº 38.356/98 (art. 19), Lei Federal nº 12.651/12 (art. 38) e Decreto federal nº 6514/08 (arte. 16, 58, 60), considerados os danos ambientais decorrentes.
13. Os equipamentos e/ou operações passíveis de provocarem emissões de particulados, deverão estar providos de sistema controle eficiente, de modo a evitar sua difusão no ambiente.
14. O empreendedor fica responsável em observar as condições expressas nesta licença ambiental, respondendo por quaisquer dados causados ao meio ambiente.

Com vistas à renovação da **LICENÇA DE INSTALAÇÃO**, o empreendedor deverá apresentar:

1. Requerimento assinado pelo proprietário, solicitando a renovação da atividade.
2. Cópia da Licença.
3. Relatório sobre o **cumprimento das condições e restrições** da autorização, conforme ordem de itens da licença ambiental, incluindo documentação fotográfica.

Esta licença só é válida para as condições contidas acima, observando o disposto na Resolução CONSEMA nº 332/2016. Caso ocorra o descumprimento das condições e restrições desta licença, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Nos termos da Resolução CONSEMA nº 332/2016, Art. 1º e seu parágrafo único, As licenças ambientais são passíveis de renovação, exceto a Licença Prévia, que, vencidos os 5 (anos), deve ser novamente solicitada.

A renovação da referida licença ambiental deve ser solicitada com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença, conforme Lei Federal Complementar nº 140/2011.

Caso venha ocorrer alteração nos atos constitutivos, a empresa deverá apresentar, imediatamente, cópia da mesma ao Órgão Ambiental do Município, sob pena do empreendedor



## Município de Santa Cruz do Sul

**Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade**

Rua Coronel Rafael Oscar Jost, 333 - Santo Inácio - Santa Cruz do Sul - RS - CEP 96820-616 - Fone(51) 3713-8242  
[atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br](mailto:atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br)

---

acima identificado continuar com a responsabilidade sobre a atividade/empreendimento licenciada/autorizado por este documento.

A Licença somente autoriza as questões relativas à área ambiental do empreendimento/atividade. Não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal, nem exclui as demais licenças ambientais.

Cópia deste documento ambiental deverá estar disponível no local da atividade licenciada/autorizada para efeito de fiscalização.

Fixar em local visível no acesso principal do empreendimento placa de identificação, informando sobre o licenciamento da atividade, de acordo com modelo disponibilizado no site da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul na internet, observando o Decreto Municipal nº 9.349, de 14 de novembro de 2014.

---

Santa Cruz do Sul, 17 de fevereiro de 2022.

**Jaques Leo Eisenberger**

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade



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



ART Número

11619225

Órgão Público

31  
80

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
Motivo: NORMAL

**Contratado**

Carteira: RS239879 Profissional: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
RNP: 2218738635 Título: Engenheiro Civil

Nr.Reg.:

Empresa: NENHUMA EMPRESA

**Contratante**

Nome: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL E-mail:  
Endereço: RUA BORGES DE MEDEIROS 650 Telefone: 0 CPF/CNPJ: 95440517000108  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro.: CENTRO CEP: 96810178 UF:RS

**Identificação da Obra/Serviço**

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL CPF/CNPJ: 95440517000108  
Endereço da Obra/Serviço: Rua GUARDA DE DEUS  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro: SANTUÁRIO CEP: UF:RS  
Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): Honorários(R\$):  
Data Início: 15/11/2021 Prev.Fim: 03/12/2021 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Elaboração	Meio Ambiente - Licenciamento Ambiental	1,00	UN
Plano	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 03/12/2021

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Guilherme S. G. Hajjar GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	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.



Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
Motivo: NORMAL

**Contratado**

Carteira: RS239879 Profissional: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR E-mail: guilherme.hajjar@hotmail.com  
RNP: 2218738635 Título: Engenheiro Civil  
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

**Contratante**

Nome: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL E-mail:  
Endereço: RUA BORGES DE MEDEIROS 650 Telefone: 0 CPF/CNPJ: 95440517000108  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro.: CENTRO CEP: 96810178 UF:RS

**Identificação da Obra/Serviço**

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL CPF/CNPJ: 95440517000108  
Endereço da Obra/Serviço: Rua GUARDA DE DEUS  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro: SANTUÁRIO CEP: UF:RS  
Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): Honorários(R\$):  
Data Início: 13/07/2022 Prev.Fim: 18/07/2022 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Acessibilidade	4.039,15	M²

ART registrada (paga) no CREA-RS em 18/07/2022

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR Profissional	De acordo  MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL Contratante
--------------	---	--

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



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

ART Número

11606131

Órgão Público

33  
89

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
Motivo: NORMAL

**Contratado**

Carteira: RS239879 Profissional: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR E-mail: guilherme.hajjar@hotmail.com  
RNP: 2218738635 Título: Engenheiro Civil  
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

**Contratante**

Nome: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	E-mail:
Endereço: RUA BORGES DE MEDEIROS 650	Telefone: 0
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL	Bairro.: CENTRO

CPF/CNPJ: 95440517000108  
CEP: 96810178 UF: RS

**Identificação da Obra/Serviço**

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	CPF/CNPJ: 95440517000108
Endereço da Obra/Serviço: Rua GUARDA DE DEUS	CEP:
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL	Bairro: SANTUÁRIO
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$):
Data Início: 15/11/2021	Prev.Fim: 29/11/2021
Honorários(R\$):	
Ent.Classe:	

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	4.039,15	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	2.008,12	M³
Projeto	Drenagem	940,00	M
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	4.039,15	M²
Projeto	Estradas - Pavimentação	4.039,15	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	4.039,15	M²
Estudo	VIABILIDADE TECNICA	1,00	UN
Memorial	DESCRITIVO DOS SERVIÇOS	1,00	UN
Orçamento	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	1,00	UN
Orientação Técnica	PARA ELABORAÇÃO DE EDITAL	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 26/11/2021

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima   Guilherme SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	Profissional	De acordo   MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	Contratante
--------------	---	--------------	---	-------------

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



## MEMORIAL DESCRIPTIVO

### 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta os elementos essenciais à execução da obra de Pavimentação Asfáltica, Drenagem, Terraplenagem e Sinalização Viária na rua Guarda de Deus, localizada no bairro Santuário, município de Santa Cruz do Sul/RS.

A Responsabilidade Técnica do Projeto Executivo de Engenharia fica a cargo do Engenheiro Civil Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar – CREA RS239879.

#### Equipe Técnica:

Engenheiro Civil: Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar CREA RS239879.

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

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, o qual totaliza uma área a ser pavimentada com CBUQ de 4.039,15m<sup>2</sup>.

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 das Rua Guarda de Deus que será pavimentada no Bairro Santuário, conforme Figura 01.

Figura 1 – Localização da Obra



## 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).

Para o caso em questão, Rua Guarda de Deus, 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	$1,4 \times 10^6$ 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 Local Residencial com N característico igual à  $10^5$ .

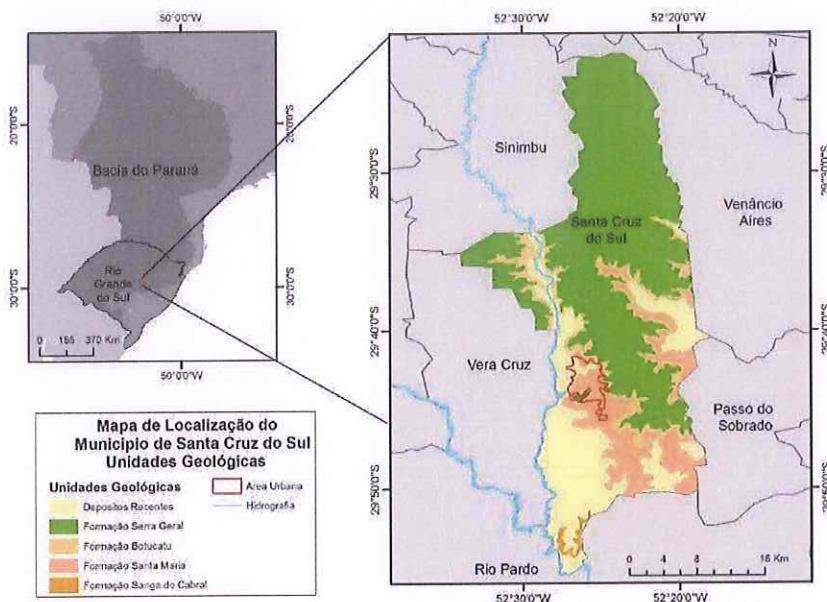
## 4.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

### 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, 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 cárnicos 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 a rua onde será realizado a pavimentação asfáltica e o cadastro geral dos alinhamentos e geometria da rua existente de forma a possibilitar a representação gráfica dos processos no Projeto, 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 do trecho, foi enviada uma equipe de topografia, com o propósito de caracterizar a topografia do terreno em toda a extensão da via 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 Secretaria 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.

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 4 – Bacia de Contribuição do Objeto de Estudo em Questão



41  
g

#### 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 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 (07 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 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) = **7,25%**.

## 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		
			Piano	Ondulado	Montanhoso
Classe 0	Arterial	Principal			
		Primário	120	100	80
		Secundário			
Classe I	Arterial	Principal			
		Primário	100	80	60
		Secundário			
Classe II	Arterial	Principal			
		Primário			
		Secundário	100	70	50
Classe III	Coletor	Principal			
		Primário			
		Secundário	80	60	40
Classe IV	Coletor Local	Principal			
		Secundário			
		Local	80-60	60-40	40-30

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 **40 Km/h** sendo o mínimo da Tabela 2 acima.

Atualmente, os trecho projetado para receber pavimentação é de total utilização viária e operação e, assim, deverá proporcionar à população local 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.

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, obedecente 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

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

Afastamento

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

O resultado do cálculo destas curvas estão expressas nas plantas do projeto geométrico.

## 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.

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 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 deverá 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 “Design of Flexible Pavements 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 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:

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

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

$$R \cdot kR + B \cdot kB + h20 \cdot k20 + h n \cdot k n \geq H m$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

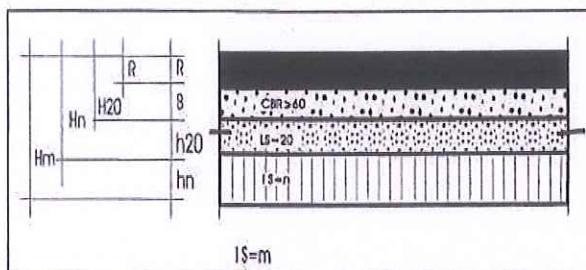
B = espessura de base (cm)

$h_{20}$  = espessura de sub-base (cm)

$H_{20}$  = espessura estrutural de R + B (cm)

$H_m$  = espessura estrutural de R + B +  $h_{20}$  + hn (cm).

hn = espessura do reforço.

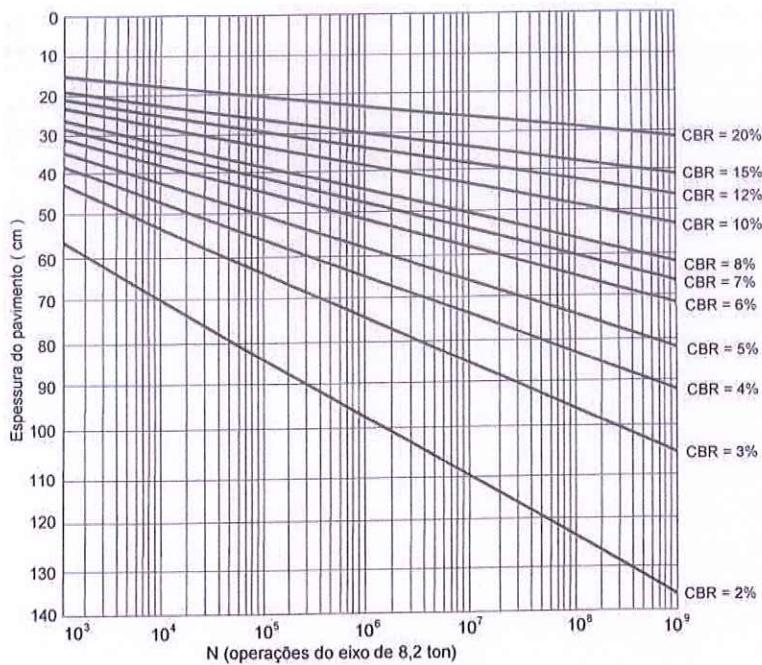


N	ESPESSURA MÍNIMA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Betuminosos com 5,0cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto Betuminoso com 7,5cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Betuminoso com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

$$H_t = 77,67 \times 100000^{0,0482} \times 7,25^{-0,598}$$

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



$$H_{20} = 23\text{cm, conforme o gráfico}$$

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

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

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

$$5.2 + 15.1 + h_{20}.1 + 0 \geq 42 \text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 42 - 10 - 15$$

$$h_{20} \geq 17 \text{ cm}$$

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, além das inspeções em campo.

Através do levantamento de campo e cadastros da Prefeitura foi verificado as redes de drenagem existentes, aproximando-se da situação real, procurou-se acatar a topografia local para 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 serão direcionadas a uma rede de drenagem pré-existente.

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

$$Q = (C \cdot I \cdot A) / 3,6 \cdot 10^6$$

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:

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

Onde:

$tc$  = 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.

Na via em questão, foram encontrados registros da existência de uma rede de drenagem, que não será reaproveitada, pois em vistoria ao local não foi encontrado tal rede nos trechos indicados.

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. Muitas 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 ( $m^3/s$ );

$L$  = comprimento da soleira (m);

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

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 ( $m^3/s$ );

$L$  = 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).

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 ( $m^3/s$ );

$n$  = coeficiente de rugosidade do material;



$S_x$  = 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:

$$y = T \times S_x$$

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

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

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

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: 3,00 x 1,50.



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 1,70 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 1,70 Km.

No caso de materiais de 1<sup>a</sup> categoria serão empregados retroescavadeiras, escavadeiras hidráulicas, tratores de esteiras equipados com lâmina, escavotransportador 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  $\text{m}^2$ .

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

Define-se pelo transporte do material inadequado (1<sup>a</sup> categoria), escavado nas áreas de remoções. Deverá ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior a uma DMT de 1,70 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em  $\text{m}^3 \times \text{km}$ .



#### 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 2,8% 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 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 DRENAGEM

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

Para o tubo que cruzam por baixo das vias, foi adotado tubo em concreto armado, com recobrimento mínimo de 0,60m. Para os tubos restantes que serão executados, o Recobrimento Mínimo varia conforme o posicionamento do tubo na caixa de drenagem. Os tubos serão do tipo Ponta e Bolsa, com rejunte em argamassa.

#### 6.3.2 Assentamento dos Tubos/Reaterro

A vala deverá ser aberta com equipamento mecânico, nas dimensões estabelecidas, conforme detalhamento do Projeto. Para os casos onde ocorreram escavações maiores que 1,25 m deverá ser utilizado escoramentos conforme previsto em na norma NBR 9061. Após escavação o fundo da vala deverá ser regularizado e posteriormente apilado, 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.



### 6.3.3 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, deverão 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.

### 6.3.4 Demolição de boca de lobo

No final da via será necessário a remoção de uma boca de lobo que apresenta-se de dimensões insuficientes para a tubulação projetada. Todo o entulho, deverá ser transportado para o bota-fora.



## 6.4 PAVIMENTAÇÃO

### 6.4.1 PAVIMENTAÇÃO COM C.B.U.Q.

#### 6.4.1.1 *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.

#### 6.4.1.2 *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.

#### 6.4.1.3 *Base*

Sobre a camada da sub-base será executada a camada de base, com brita graduada (tamanho máximo do agregado  $1\frac{1}{2}$ ", 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.

#### 6.4.1.4 *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/m<sup>2</sup> a 1,6 l/m<sup>2</sup>. 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<sup>2</sup>.

#### **6.4.1.5 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  $m^2$ .

#### ***6.4.1.6 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
<b>PENEIRA</b>				
	<b>% QUE PASSA EM PESO</b>			
1 1/2"	(32, 13)			100
1"	(25, 40)			80 - 100
3/4"	(19, 10)		100	70 - 90
1/2"	(12, 70)	100	80 - 100	-
3/8"	(9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80
1/4"	(6, 73)	-	-	-
nº 4	(4, 76)	55 - 75	50 - 70	45 - 65
nº 8	(2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50
nº 16	(1, 19)	-	-	-
nº 30	(0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30
nº 50	(0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23
nº 100	(0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15
nº 200	(0, 074)	4 - 10	4 - 10	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:

<b>3. Peneira</b>	<b>4. % passando em peso</b>
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. $\pm 2\%$

#### Ensaios de Abrasão dos Agregados, Índices de Lameralidade e Equivalente de Areia.

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

**QUADRO II**

<b>ENSAIOS</b>	<b>MÉTODO DE ENSAIO DAER N°</b>	<b>REQUISITOS</b>
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 ter 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, consequentemente, 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  $m^3$ .

#### **6.4.1.7 Transporte do C.B.U.Q. para DMT de 10,8 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 10,8 km.

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

### **6.5 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 incompreensível, 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.

## 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 zinkado, 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.

#### a.3) Placas de rua

As placas de rua têm por finalidade indicar o nome das ruas, Cep e numeração.

Essas placas terão fundo azul e serão executadas com uma chapa metálica galvanizada 18 ou chapa de ACM 3mm de espessura, nas dimensões de 60x25 centímetros.

#### 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 ACESSIBILIDADE E PASSEIO PÚBLICO

O projeto de acessibilidade contempla os rebaixamentos de calçada (conforme detalhamento em planta de acessibilidade) e a execução do passeio em si.

O passeio será em concreto armado usinado Fck 20 MPa, com espessura de 8cm, composto por uma tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, diâmetro do fio de 5,00 mm, largura de 2,45 metros e espaçamento da malha de 10 x 10 cm.

A execução do piso deverá ser feita por faixa, intercalando a concretagem das placas, que deverão ter largura máxima de 1,5 metros. A cura do piso será do tipo úmida. Não há necessidade de selagem das juntas do piso da calçada.

O passeio executado terá 1,20 metros de largura e na área restante será colocado um lastro de brita de 5cm. Será previsto também uma faixa de serviço e uma faixa de acesso, conforme Figura 05 e Figura 06. Na faixa de acesso será permitida a execução de rampas para conformar o passeio ao terreno e entrada das residências (estas rampas deverão ter inclinação transversal máxima de 1:2 (50%). A faixa livre (faixa do passeio) deverá ter inclinação transversal máxima de 3% e ser livre de qualquer obstáculo. A faixa de serviço será destinada a acomodar o mobiliário, os canteiros, as árvores e os postes de iluminação ou sinalização.

A acessibilidade deverá seguir as orientações da NBR 9050:2020.

FIGURA 05 - FAIXAS DE USO DA CALÇADA - CORTE

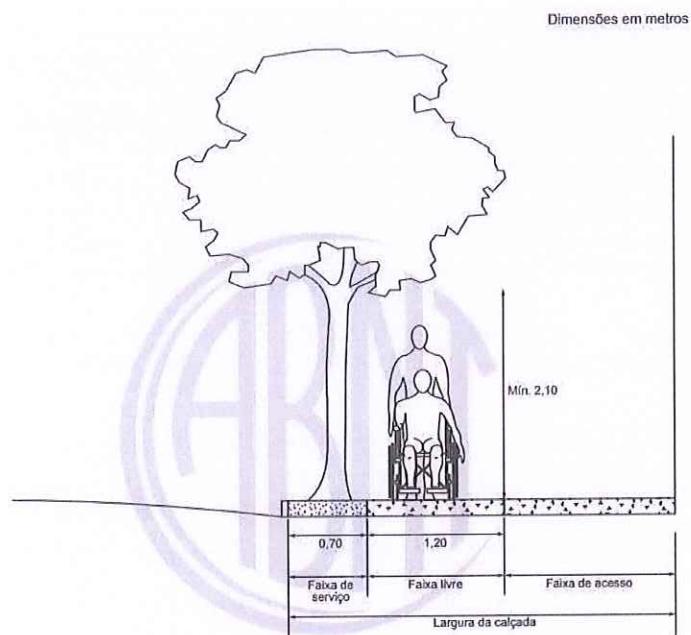
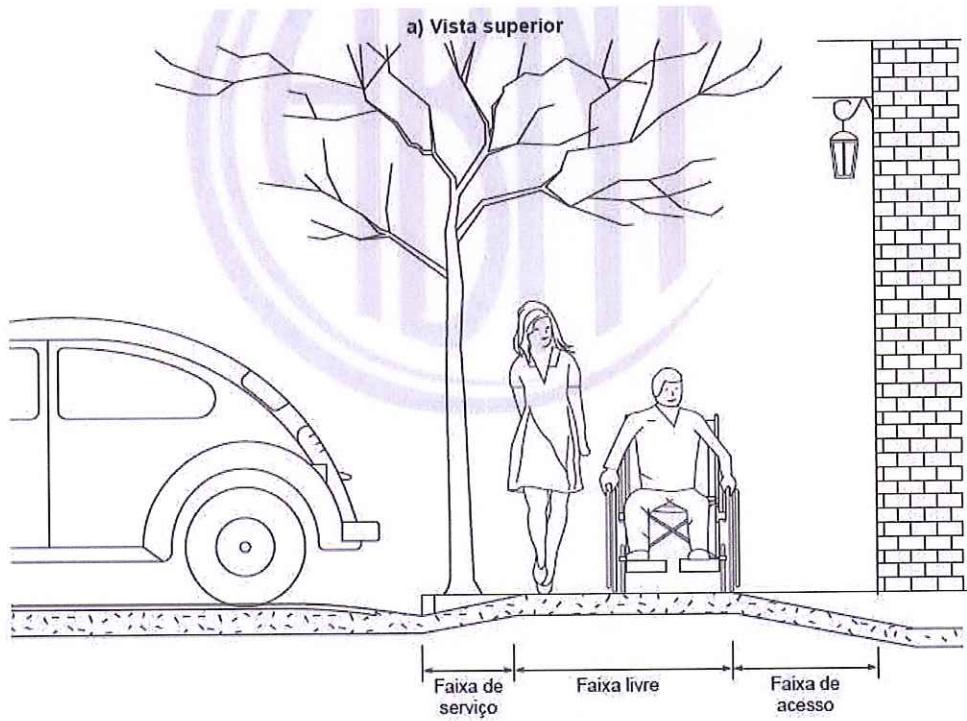


FIGURA 06 – EXEMPLO DE RAMPAS EM FAIXA DE SERVIÇO E DE ACESSO





## 7. 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.

## 8. 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.

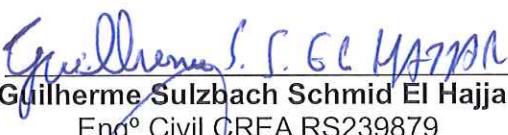
## 9. LIMPEZA

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.

## 10. 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 Setembro de 2022.

  
Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar  
Engº Civil CREA RS239879

  
Elstor Renato Desbessel  
Secretário de Planejamento e Orçamento



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

71  
88

### 1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar as diretrizes para a classificação de vias em função do tráfego, da geometria e do uso do solo do entorno de vias urbanas da Prefeitura do Município de São Paulo.

### 2. VIAS DE CIRCULAÇÃO

As características geométricas das vias de circulação deverão atender as especificações constantes no quadro 1 da lei 9413/81 até a aprovação do decreto regulamentador do Plano Diretor, quando passarão a prevalecer os parâmetros viários por ele aprovados.

### 3. ESTABELECIMENTO DE PARÂMETROS DE TRÁFEGO PARA CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Para o estabelecimento do parâmetro "N" (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

- Estimativa das porcentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.
- Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constatase que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a porcentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo "vazios" é elevada.

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número "N" (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

- Estabelecimento de modelos matemáticos, relacionando a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos disponíveis. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:

105% da carga útil máxima

100% da carga útil máxima

75% da carga útil máxima

- Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinados os números "N" indicados no Quadro 2.1.

A reavaliação dos trabalhos deverá ser feita a cada 5 anos, isto é, reavaliação dos percentuais dos carregamentos para os tipos componentes da frota.

### 4. CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS E PARÂMETROS DE TRÁFEGO

A classificação do tipo de tráfego da via deverá preceder a aplicação dos métodos de dimensionamento adotados pela PMSP. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Na presente classificação foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).

O tráfego e as cargas solicitantes na via a ser pavimentada deverão ser caracterizados de forma a instruir a aplicação dos métodos adotados. O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/pavimento. O valor de "N" indica o número de solicitações previstas no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 80 kN, conforme o Método do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

73  
gj

A previsão do valor final de "N" deve tomar como base contagens classificatórias, para utilização dos tipos de tráfego abaixo relacionados. Quando houver disponibilidade de dados de pesagens de eixos, com a respectiva caracterização por tipos, o cálculo do valor final de "N" deverá seguir integralmente as recomendações e instruções do método de dimensionamento de pavimentos flexíveis do DNIT-1996.

As vias urbanas a serem pavimentadas serão classificadas, para fins de dimensionamento de pavimento, de acordo com tráfego previsto para as mesmas, nos seguintes tipos:

**Tráfego Leve** - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passageiros de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de  $10^5$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos;

**Tráfego Médio** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $5 \times 10^5$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;

**Tráfego Meio Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $2 \times 10^6$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;

**Tráfego Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $2 \times 10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos a 12 anos;

**Tráfego Muito Pesado** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizada por número "N" típico superior a  $5 \times 10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos;



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

74  
2

**Faixa Exclusiva de Ônibus** - Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido), podendo ser classificadas em:

- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Médio - onde é prevista a passagem de ônibus em número não superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $10^6$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.
- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Elevado - onde é prevista a passagem de ônibus em número superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de  $5 \times 10^7$  solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.

O Quadro 2.1 resume os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura do Município de São Paulo - PMSP.

**Quadro 2.1**  
**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	$1,4 \times 10^6$ 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.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

45  
9

### Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 KN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecânicos das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Ressalta-se que, para o atendimento das condições de uso e de tempo de vida útil fixado em projeto, o pavimento deverá ser mantido em suas condições de concepção e periodicamente deverão ser efetuadas os serviços de manutenção indispensáveis para o perfeito funcionamento da estrutura do pavimento.

Preliminarmente serão consideradas:

- geometria da via
- características físicas da região:
  - topografia;
  - presença de córregos;
  - presença de encostas instáveis;
- previsão de desenvolvimento futuro da região;
- instalação de depósito, indústrias, shoppings, etc.;
- possibilidade da influência de ligações com vias de maior importância (vias expressas, rodovias, etc.)

No caso específico de loteamentos, a existência de um ou mais fatores correspondentes aos tópicos acima indicados poderá levar à adoção, no projeto, de uma classe de via superior à inicialmente estabelecida pelo quadro 2.1.

O procedimento, em seu aspecto quantitativo, utiliza fatores ou coeficientes probabilísticos que, se em conjunto superarem determinados limites, levarão a modificar a adoção inicial da classe de via.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

### 5. ESTUDOS PARA A ESTIMATIVA DE "N" PARA OS DIMENSIONAMENTOS DE PAVIMENTOS DA PMSP

#### 5.1 Fatores de equivalência

Para determinação dos fatores de equivalência, serão adotados os seguintes parâmetros:

Onde:

$P_u$  = carga útil;

$P_1$  = carga Eixo Dianteiro;

$P_2$  = carga Eixo Traseiro;

$e_1$  = fator de equivalência de  $P_1$ ;

$e_2$  = fator de equivalência de  $P_2$ ;

$e$  = fator de equivalência total;

##### a) Caminhão Médio 2 C:

$P_u$  = Peso útil máximo = 8,5 t (85 kN); tara = 6,5 ton (65 kN); peso bruto total = 15 ton (150 kN).

**Quadro 2.2**

Cargas e fatores de equivalência - Caminhão Médio 2 C

% da Carga	$P_u$	$P_1$	$P_2$	DNIT		
				$e_1$	$e_2$	$e$
100%	8,5	5	10	0,13	3,30	3,43
75%	6,37	4,6	8,2	0,095	0,95	1,05
105%	8,92	5,02	10,3	0,135	3,97	4,10
vazio	0	3,5	3,0	0,032	0,017	0,049

Onde:

$$P_1 = 0,176 (P_u) + 3,448$$

$$P_2 = 0,823 (P_u) + 2,998$$



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

77  
S

e com eixos simples (RS) temos:

$$P > 8 \quad e = (P / 8,26)^{6,2542}$$

$$0 < P \leq 8 \quad e = (P / 8,25)^{4,0175}$$

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:

65 % em 100 % da carga útil máxima.

18 % em 75 % da carga útil máxima.

4 % em excesso de 5 % da carga útil máxima (105%).

13 % vazios.

Obtém-se:  $0,65 \times 3,43 + 0,18 \times 1,05 + 0,04 \times 4,10 + 0,13 \times 0,049 = 2,60$ .

### b) Caminhão Pesado 3 C:

$P_u$  = Peso útil máximo = 14 t (140 kN); tara = 8,0 t (80 kN); peso bruto total = 22,0 t (220 kN).

#### Quadro 2.3

Cargas e fatores de equivalência - Caminhão Pesado I - 3C

% da Carga	$P_u$	$P_1$	$P_2$	DNIT		
				$e_1$	$e_2$	$e$
100%	14,0	5,0	17,0	0,133	8,52	8,65
75%	10,5	4,6	13,8	0,095	2,72	2,82
105%	14,7	5,07	17,6	0,141	10,3	10,44
vazio	0	3,5	4,5	0,032	0,09	0,122

onde:

$$P_1 = 0,107 (P_u) + 3,502 \quad e_1 = [P_1 / 8,25]^{4,0175} \quad (P \leq 11t) \quad \text{DNIT}$$

$$P_2 = 0,892 (P_u) + 4,493 \quad e_2 = [P_2 / 11,5]^{5,484} \quad (P > 11t)$$

Adotando a mesma distribuição de veículos na frota utilizada para o caminhão médio 2C, obtém-se:



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

$$0,65 \times 8,65 + 0,18 \times 2,82 + 0,04 \times 10,44 + 0,13 \times 0,122 = 6,56.$$

c) **Caminhão Pesado 4 C:**

$P_u$  = Peso útil máximo = 18,5 t (185 kN); tara = 12,0 t (120 kN); peso bruto total = 30,5 t (305 kN).

**Quadro 2.4**

Cargas e fatores de equivalência - Caminhão Pesado II 4C

% da Carga	$P_u$	$P_1$	$P_2$	DNIT		
				$e_1$	$e_2$	$e$
100%	18,5	5	25,5	0,133	9,29	9,42
75%	13,8	4,6	21,2	0,095	3,32	3,42
105%	19,4	5,07	26,3	0,141	11,03	11,17
vazio	0	3,5	8,5	0,032	0,020	0,052

onde:

$$P_1 = 0,081 (P_u) + 3,50$$

$$P_2 = 0,919 (P_u) + 8,499$$

$$e_1 = [ P_1 / 8,25 ]^{4,0175}$$

$$e_2 = [ P_2 / 17,09 ]^{5,571}$$

DNIT

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:

66 % em 100 % da carga útil máxima.

20 % em 75 % da carga útil máxima.

4 % em excesso de 5 % da carga útil máxima (105%).

10 % vazios.

Obtém-se:  $0,66 \times 9,42 + 0,20 \times 3,42 + 0,04 \times 11,17 + 0,10 \times 0,052 = 7,35$ .



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

49  
88

d) **Carreta - 2S3 C:**

Peso útil máximo = 24 t (240 kN); tara = 16,5 t (165 kN); peso bruto total = 40,5 t (405 kN).

**Quadro 2.5**

Cargas e fatores de equivalência - carreta 2S3C

<b>DNIT</b>								
% da Carga	<b>P<sub>u</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>	<b>e<sub>1</sub></b>	<b>e<sub>2</sub></b>	<b>e<sub>3</sub></b>	<b>e</b>
100%	24	5	10,3	25,5	0,133	3,98	9,29	13,4
75%	18	4,6	8,8	21,2	0,097	1,48	3,32	4,9
105%	25,2	5,07	10,6	26,3	0,141	4,75	11,03	15,9
vazio	0	3,5	4,5	8,51	0,032	0,02	0,02	0,072

onde:

$$P_1 = 0,0625 (P_u) + 3,499$$

$$e_1 = [ P_1 / 8,25 ]^{4,0175}$$

$$P_2 = 0,240 (P_u) + 4,52$$

$$e_2 = [ P_2 / 8,26 ]^{6,2542}$$

DNIT

$$P_3 = 0,708 (P_u) + 8,508$$

$$e_3 = [ P_3 / 17,09 ]^{5,571}$$

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:

66 % em 100 % da carga útil máxima.

20 % em 75 % da carga útil máxima.

4 % em excesso de 5 % da carga útil máxima (105%).

10 % vazios.

Obtém-se:  $0,66 \times 13,4 + 0,20 \times 4,90 + 0,04 \times 15,90 + 0,10 \times 0,072 = 10,47$

e) **Carreta – 3S3:**

Peso útil máximo = 29 t (290 kN); tara = 18,5 t (185 kN); peso bruto total = 47,5 t (475 kN).

**Quadro 2.6**

Cargas e fatores de equivalência – carreta 3S3

% da Carga	<b>P<sub>u</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>P<sub>3</sub></b>	<b>DNIT</b>			
					<b>e<sub>1</sub></b>	<b>e<sub>2</sub></b>	<b>e<sub>3</sub></b>	<b>e</b>
100%	29	5	17	25,5	0,133	8,52	9,29	17,94
75%	21,7	4,6	14,3	21,2	0,095	3,3	3,32	6,71
105%	30,4	5,07	17,5	26,3	0,141	10	11,04	21,18
vazio	0	3,5	6,5	8,5	0,032	0,044	0,02	0,096



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

onde:

$$P_1 = 0,051 (P_u) + 3,518 \quad e_1 = [P_1 / 8,25]^{4,0175}$$

$$P_2 = 0,362 (P_u) + 6,497 \quad e_2 = [P_2 / 11,5]^{5,484} \quad DNIT$$

$$P_3 = 0,586 (P_u) + 8,506 \quad e_3 = [P_3 / 17,09]^{5,571}$$

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:

66 % em 100 % da carga útil máxima.

20 % em 75 % da carga útil máxima.

4 % em excesso de 5 % da carga útil máxima (105%).

10 % vazios.

Obtém-se:  $0,66 \times 17,94 + 0,20 \times 6,71 + 0,04 \times 21,18 + 0,10 \times 0,096 = 14,04$ .

### f) Ônibus

Peso útil máximo = 5,5 t (55 kN); tara = 7,3 t (73 kN); peso bruto total = 12,8 t (128 kN).

#### Quadro 2.7

Cargas e fatores de equivalência – ônibus

% da Carga	$P_u$	$P_1$	$P_2$	DNIT		
				$e_1$	$e_2$	$e$
100%	5,50	4,9	7,9	0,12	0,757	0,88
75%	4,13	4,35	7,07	0,076	0,378	0,45
105%	5,78	5,01	8,06	0,135	0,858	0,99
vazio	0	2,7	4,6	0,011	0,026	0,037

onde:

$$P_1 = 0,4 (P_u) + 2,70 \quad e_1 = [P_1 / 8,25]^{4,0175}$$

$$P_2 = 0,6(P_u) + 4,597 \quad e_2 = [P_2 / 8,26]^{6,2542}$$

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

35 % em 100 % da carga útil máxima.

40 % em 75 % da carga útil máxima.

20 % em excesso de 5 % da carga útil máxima (105%).

10 % vazios.

Obtém-se:  $0,35 \times 0,88 + 0,40 \times 0,46 + 0,20 \times 0,99 + 0,10 \times 0,04 = 0,69$ .

### 5.2 Cálculo dos Valores Finais

a) Distribuição por tipo de veículo de carga e ônibus

**Quadro 2.8**

Distribuição de veículos de carga e ônibus

<b>TIPO DE VEÍCULOS</b>		<b>VIAS URBANAS TÍPICAS</b>	<b>VIAS URBANAS COM INDÚSTRIA/DEPÓSITO</b>		<b>VIAS COM LIGAÇÃO PARA RODOVIAS/</b>	
2 C(caminhão eixo simples, RS)	Médio	40%		40%		31%
3 C (caminhão eixo duplo, RD)	Pesado		6(75%)	8%	31%	42%
4 C (caminhão eixo triplo)			2(25%)		11	
2S3 (carreta)	Carreta		1(50%)	2%	7,5(50%)	15%
3S3 (carreta)			1(50%)		7,5(50%)	
ônibus	Ônibus	60%		50%		12%

b) Fatores de Equivalência

**Quadro 2.9**

Fator de equivalência - Via urbana típica

<b>Veículo</b>	<b>e / e veic.</b>	<b>%</b>	<b>e i</b>	<b>e total</b>
2 C	2,60	40	1,05	
Ônibus	0,69	60	0,42	1,47



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

82  
82

### Quadro 2.10

Fator de equivalência – Vias urbanas com indústrias ou depósitos

Veículo Tipo	e / e veic.	%	e i	e total
2 C	2,60	40	1,05	2,23
3 C	6,56	6	0,395	
4 C	7,35	2	0,15	
Carreta	14,04	2	0,28	
Ônibus	0,69	50	0,35	

### Quadro 2.11

Fator de equivalência - vias marginais

Veículo Tipo	e/e veíc.	%	e i	e total
2 C	2,60	31	0,81	5,86
3 C	6,56	31	2,03	
4 C	7,35	11	0,83	
Carreta	14,04	15	2,11	
Ônibus	0,69	12	0,08	

### Quadro 2.12

Fatores de equivalência finais

VALORES FINAIS ADOTADOS	Equivalentes
(I) Vias Urbanas Típicas	e = 1,50
(II) Vias Urbanas com Indústrias e depósitos	e = 2,30
(III) Vias com Ligação às Rodovias Marginais	e = 5,90

c) Cálculo dos valores de "N" característicos para os vários tipos de via

Com a equação seguinte, calcula-se o número total de solicitações do eixo simples padrão de 82 kN, para o período de vida de projeto. Para cada tipo de via serão calculados dois valores de  $N_T$ , para o menor e maior volume de tráfego (considerado após majoração de 5%/ano no volume).

$$N_t = ((V_o + 1,5V_o)/2) \times e \times 365 \times P \text{ para tráfego leve a meio pesado}$$

$$N_t = ((V_o + 1,6V_o)/2) \times e \times 365 \times P \text{ para tráfego pesado a muito pesado}$$



onde:

$V_o$ = volume diário de ônibus e caminhões;

$e$ = equivalente por classe da via;

$P$ = vida de projeto

**Exemplo:**

Tipo de Via = Tráfego leve

Volume Inicial =  $V_o = 20$  (caminhão e ônibus) Ver quadro 2.1

Vida do projeto =  $P = 10$  anos

$$N_t = \frac{(20 + 1,5 \times 20) \times 1,5 \times 365 \times 10}{2} = 1,4 \times 10^5 \quad \text{solicitações do eixo } 80 \text{ kN}$$

## 6. ESTUDO DOS VOLUMES DE TRÁFEGO E RELAÇÕES COM SUA GEOMETRIA

Conforme dados do "Highway Capacity Manual" sobre o volume de tráfego em função da geometria das vias, é possível determinar os valores indicados nos Quadros 2.13 e 2.14.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

**Quadro 2.13**

Volumes de tráfego em função da geometria das vias

LARGURA DA CAIXA (m)	LARGURA DE CADA FAIXA(m)	Nº DE FAIXAS	VOLUME AJUSTADO À LARGURA DA FAIXA
6	3,0	2	$(2000 / 2) \times 0,76 = 760 \text{ v/f}$
7	3,5	2	$(2000 / 2) \times 0,82 = 820 \text{ v/f}$
8	4,0	2	$(2000 / 2) \times 1,00 = 1000 \text{ v/f}$
9			
10			
11			
12	3,0	4	$2000 \times 0,81 \approx 1600 \text{ v/f}$
13	3,25	4	$2000 \times 0,91 \approx 1800 \text{ v/f}$

**Nota:** v/f= veículos por faixa

**Quadro 2.14**

Valores estimados por hora

<b>VALORES ESTIMADOS POR HORA NAS VIAS <math>V_z A V_s</math></b>		
Local plano; Equivalência: 1 caminhão = 4 veículos de passeio	50 veíc/h	Largura inferior a 6 m
	190 veíc/h	Largura inferior a 6 m
	620 veíc/h	Largura mínima de 6 m
	1400 veíc/h	Largura superior a 8 m
	> 1500 veíc/h	Largura igual ou sup. a 12 m

Os Quadros 2.15 e 2.16 apresentam os resultados dos estudos de volumes de tráfego e relações como a geometria das vias.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

**Quadro 2.15**

Classes de vias - Estudo dos volumes de tráfego e relações com sua geometria:

<b>FUNÇÃO</b>	<b>VOLUME MÁXIMO/DIA</b>		<b>VOLUME MÁXIMO/DIA</b>	<b>VOLUME MÁXIMO/HOR</b>	<b>GEOMETRIA NECESSÁRIA</b>	
	<b>VEÍCULOS LEVES</b>	<b>CAMINHOS E ÔNIBUS</b>	<b>TOTAL DE VEÍCULOS</b>	<b>ESTIMADO 10% DO TOTAL</b>	<b>LARGURA DA CAIXA (m)</b>	<b>Nº FAIXAS</b>
Via local residencial com passagem	400	20	480	50	4 a 5	1
Via coletora secundária	1500	100	1900	200	5 a 6	2
Via coletora principal	5000	300	6200	650	6-7	2
Via arterial	10000	1000	14000	1500	> 8	≥ 3
Via arterial principal ou expressa	> 12000	2000	20000	2000	> 12	≥ 4

**Nota:**

Equivalência adotada:

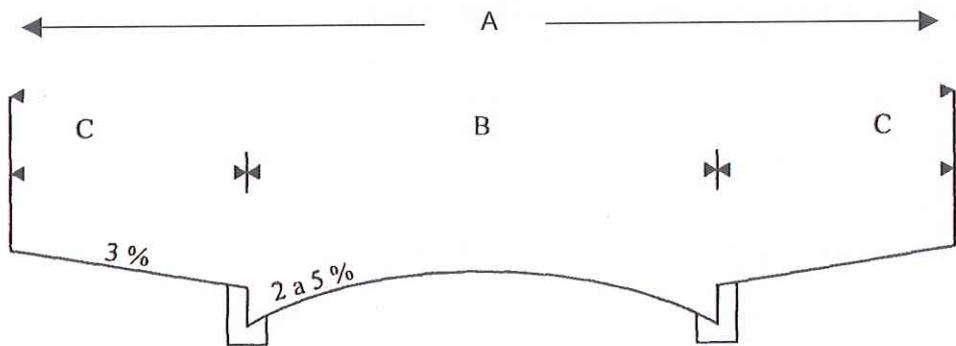
1 caminhão = 4 veículos de passeio leves.  
1 ônibus = 4 veículos de passeio leves.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

**Quadro 2.16**  
Dimensões básicas das vias

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO EM RELAÇÃO À LARGURA DA RUA  
(sem escala)



LARGURA DA RUA (A) <i>m</i>	LARGURA DA CAIXA (B) <i>m</i>	LARGURA DOS PASSEIOS (C) <i>m</i>
6-7	4	1,0-1,5
7-8	4 - 5	1,5
8-10	5 - 6	1,5-2,0
10-12	7	15-2,5
12-14	8	2,0-3,0
14-15	9	2,5-3,0
15-16	10	2,5-3,0
16-17	11	2,5-3,0
17-18	12	2,5-3,0
18-20	13	2,5-3,5



## 7. CRITÉRIOS COMPLEMENTARES DE CLASSIFICAÇÃO

Os dados de tráfego (volumes e composição básica da frota) indicam a classe de via correspondente, mediante os critérios que constam do Quadro 2.1.

Entretanto, podem existir condições locais específicas, que devem também ser consideradas no estabelecimento da classe, tais como a presença de córregos, previsão de desenvolvimento da área, presença de encostas instáveis, etc.

O quadro 2.17 indica as condições que foram julgadas mais importantes. São quantificadas por condições especiais, que expressam a porcentagem de cada uma para a alteração da classificação inicial, estabelecida pelo Quadro 2.1.

A soma das porcentagens parciais das condições específicas presentes em cada caso indicará a conveniência ou não de ser majorada a classificação inicial.

### ***Metodologia para aplicação do quadro 2.17***

- Somar as porcentagens correspondentes às condições observadas pela Visita Técnica para a via e classificá-la pelo Quadro 2.1.
- Se a soma for superior a 100%, a classificação inicial da via (efetuada pelo volume de tráfego) será alterada para a classe seguinte.
- Qualquer que seja a soma obtida, a classificação inicial poderá ser majorada em apenas uma classe.

### ***Exemplo Numérico***

Via urbana local de passagem com 12,0 m de largura sendo 7,0 m de faixa carroçável e 2 faixas de tráfego. A área tem previsão de desenvolvimento médio, sem possibilidades de implantação de indústrias, e córrego próximos com eventual ocorrência de transbordamento.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

88  
88

- a) Classificação segundo o Quadro 2.1.

Via para tráfego leve

- b) Valores que podem ser calculados:

CONDIÇÕES ESPECIAIS	SIGLA	VALORES PARA TRÁFEGO LEVE
Córrego	C	75
Grande Desenvolvimento	GD	0
Médio Desenvolvimento	MD	50
Instalação de Indústrias e Depósitos	I	0
Encosta	E	0
Loteamento	W	0
Geometria	G7	20
	G12	0
		145 > 100

Portanto, implica na alteração de uma classe da via de Tráfego Leve para Médio.



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

**Quadro 2.17**

Fatores de ajuste para a classificação por vias

<b>CONDIÇÕES ESPECIAIS</b>	<b>SIGLA</b>	<b>PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (%)</b>					
		100	75	40	0	0	0
Córregos	C	100	75	40	0	0	0
Previsão Grande Desenvolvimento	GD	00	100	100	75	0	0
Previsão Médio Desenvolvimento	MD	-	50	40	25	0	0
Instalação Indústria e Depósitos	I	-	50	25	25	0	0
Encosta	E	-	50	25	0	0	0
Loteamento	L	-	50	25	25	0	0
Largura da Pista 7a 9 m	G7	-	20	20	0	0	0
Largura da Pista $\geq 12m$	G12	-	-	40	60	0	0
Tráfego			L	M	ME-P	P	MP
Número N			$10^5$	$5 \times 10^5$	$2 \times 10^6$	$2 \times 10^7$	$5 \times 10^7$



VIVER  
AQUI É  
**BOM**  
DEMAIS

go  
JL

## ANEXO 01 – ESTUDOS DE TRÁFEGO



91  
J

## **ANEXO 02 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

### **LAUDOS OBTIDOS – GEOPROSPEC**

# **ENSAIOS GEOTÉCNICOS**

## **Sondagens, coletas de amostras e análises labororiais**

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

Bairro Santuário  
Santa Cruz do Sul/RS



Fevereiro de 2020

## 1. ELEMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO

### 1.1. Identificação da Contratante

- EMPREENDEDOR: Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
- CNPJ: 95.440.517/0001-08
- SEDE: Praça da Bandeira, s/nº
- MUNICÍPIO: Santa Cruz do Sul
- ESTADO: Rio Grande do Sul

### 1.2. Identificação do Serviço

- ENDEREÇO: Bairro Santuário (Rua Guarda de Deus)
- MUNICÍPIO: Santa Cruz do Sul
- ESTADO: Rio Grande do Sul

### 1.3. Identificação da Contratada

- EMPRESA: Geoprospec Geologia e Projetos Ambientais Ltda
- SEDE: Avenida Farrapos, nº 146/62
- CNPJ: 89.145.973/0001-22
- MUNICÍPIO: Porto Alegre
- ESTADO: Rio Grande do Sul

### 1.4. Identificação do Responsável Técnico

- Nome: Eduardo Centeno Broll Carvalho
- Registro profissional: CREA/RS nº 128.474-D
- ART nº 10598346

## 2. INTRODUÇÃO E LOCALIZAÇÃO

O presente documento apresenta a realização de 7 (sete) sondagens – sondagens F-01 a F-07 – até a profundidade de 1,5 m na Rua Guarda de Deus, bairro Santuário, com localização pré-estabelecida indicada na, no município de Santa Cruz do Sul, incluindo coleta de amostras e análises laboratoriais. A metodologia utilizada consistiu na realização de sondagens a trado, com auxílio de uma cavadeira (trado tipo boca de lobo). Em cada sondagem foi realizada a coleta de amostras, que foram submetidas a análises laboratoriais. Os ensaios realizados foram Ensaios Geotécnicos e Ensaios de Compactação, incluindo Limite de Liquidez e Plasticidade, Granulometria por Peneiramento e Sedimentação, Índice de Suporte Califórnia (CBR) e Compactação – Proctor Normal.

Em algumas sondagens, a profundidade final do furo foi inferior aos 1,5 metros previstos, pela característica do substrato apresentar-se impenetrável ao trado. Nestes casos, não foi possível proceder com a coleta e análise das amostras. No Quadro 1 está expressa a relação dos pontos onde houve somente a realização de sondagens com os pontos onde houve sondagens, coletas e análises.

Quadro 1. Relação das sondagens realizadas e pontos de coleta e análises laboratoriais.

Furos	Sondagem	Coleta de Análises
F-01	X	X
F-02	X	X
F-03	X	
F-04	X	X
F-05	X	
F-06	X	X
F-07	X	



Figura 1. Localização pré-definida dos furos de sondagem F-01 a F-07, realizados na área de estudo. Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul.

### 3. SONDAGENS A TRADO

#### 3.1. Relatório Fotográfico



Foto 1. Registro fotográfico da sondagem F01.



Foto 2. Registro fotográfico da sondagem F02.



Foto 3. Registro fotográfico da sondagem F02.



Foto 4. Registro fotográfico da sondagem F04.



Foto 5. Registro fotográfico da sondagem F04.



Foto 6. Registro fotográfico da sondagem F06.



Foto 7. Registro fotográfico da sondagem F06.

### 3.2. Boletins de Sondagem

Os boletins de sondagem a trado são apresentados a seguir.

## **BOLETIM DE SONDAGEM**

## PROJETO: PAVIMENTAÇÃO

## TRECHO: BAIRRO SANTUÁRIO

MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL/ RS

					BOLETIM DE SONDAGEM			PROJETO: PAVIMENTAÇÃO TRECHO: BAIRRO SANTUÁRIO MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL/ RS		
FUR	FRENTE IMÓVEL Nº	POSI- ÇÃO	HORI- ZONTE	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAL	CONSISTÊNCIA	LENÇOL FREÁTICO (cm)	OBSERVAÇÃO	
				DE	A					
F-01	-	EIXO	-	0	15	CAPA, REVESTIMENTO PRIMÁRIO	R			
			1	15	150	SILTE ARGILOSO VARIEGADO	M	SECO		
F-02	-	EIXO	-	0	10	CAPA, REVESTIMENTO PRIMÁRIO	R			
			1	10	150	SILTE ARENOSO VERMELHO CLARO	R	SECO		
F-04	200	EIXO	-	0	10	CAPA, REVESTIMENTO PRIMÁRIO	R			
			1	10	150	ARGILA SILTOSA VARIEGADA	M	SECO		
F-06	-	EIXO	-	0	40	CAPA, REVESTIMENTO PRIMÁRIO	R			
			1	40	150	ARGILA POUCO ARENOSA VARIEGADA	M	SECO		

## 4. ANÁLISES LABORATORIAIS

### 4.1. F-01

Os laudos referentes às análises laboratoriais da sondagem F-01 são apresentados a seguir.

# ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

**ENERGIA DE PROCTOR: NORMAL**
**DADOS DE ENSAIO**

Molde n°..... : 62  
Ponto n°..... :

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Dens. Máxima.. : 1606 g/dm<sup>3</sup>  
H. ótima..... : 21,3%  
Altura..... : 11,25 cm

**RESULTADOS**

DAS..... : 1603 g/dm<sup>3</sup>  
ISC..... : 6%  
Expansão.... : 1,52%

**EXPANSÃO**

Data	Hora	Leit.	Difer.	Expan.
26/02/20		0,00		0,00
01/03/20		1,71		1,52

**UMIDADE HIGROSCÓPICA**

Cápsula	03
Solo Úmido + Cápsula(g)	158,35
Solo Seco + Cápsula(g)	150,55
Água(g)	7,80
Cápsula(g)	38,69
Solo Seco(g)	111,86
Teor Umidade(%)	6,97
Umidade Média (%)	6,97

**MOLDAGEM**

Amostra Seca(g)	4612,38
Amostra Umidade OT(g)	5594,82
Amostra Umidade MD*(g)	4934
Amostra Umid. Higros.(g)	4934
Água Teórica (ml)	800,20
Evaporação (ml)	10,16
Água (h. ótima) (ml)	660,81
Água Total (ml)	650,66

**DENSIDADE APARENTE SECA**

Volume Molde (dm <sup>3</sup> )	2,095
Molde Solo Água(g)	8032
Molde(g)	3966
Solo Água(g)	4066
Densidade Solo Umido (g/dm <sup>3</sup> )	1941
Densidade Solo Seco (g/dm <sup>3</sup> )	1603

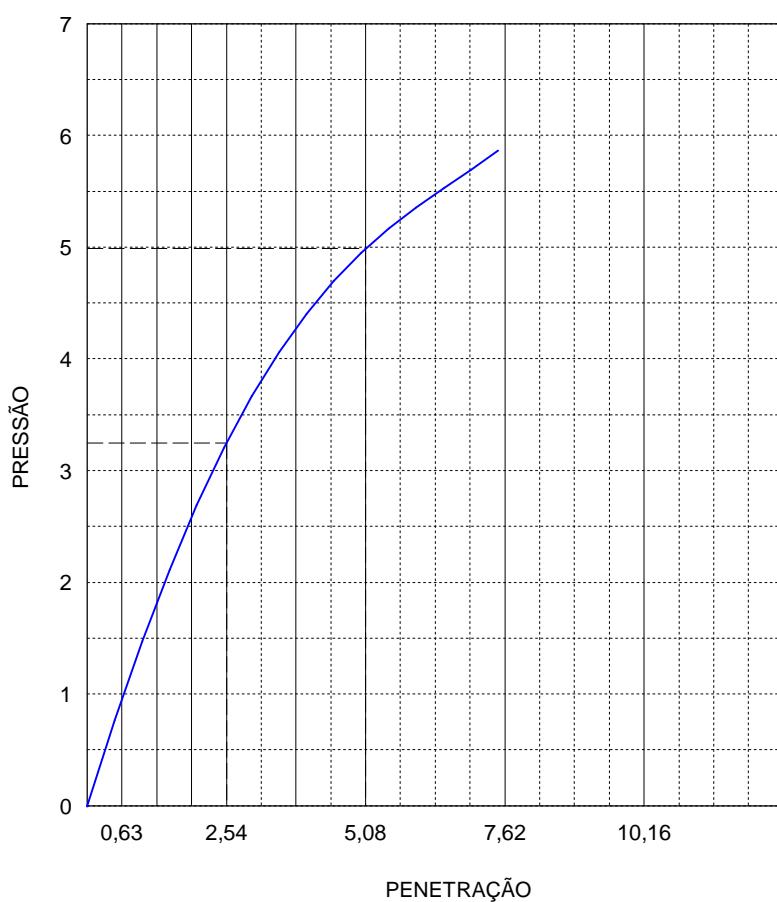
**UMIDADE DE MOLDAGEM**

Cápsula	81
Solo Úmido + Cápsula(g)	96,02
Solo Seco + Cápsula(g)	82,55
Água(g)	13,47
Cápsula(g)	18,65
Solo Seco(g)	63,90
Teor Umidade(%)	21,08
Umidade Média (%)	21,08

**PENETRAÇÃO**

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura Deflec. M.	Pressão		I.S.C. (%)
			Calculada	Corrigida	
0,5	0,63	12	1,39		
1,0	1,27	16	1,85		
1,5	1,90	22	2,55		
2,0	2,54	28	3,25	3,24	6
3,0	3,81	37	4,29		
4,0	5,08	43	4,98	5,00	5
6,0	7,62	51	5,91		
8,0	10,16				
10,0	12,70				

Correção = 1,24



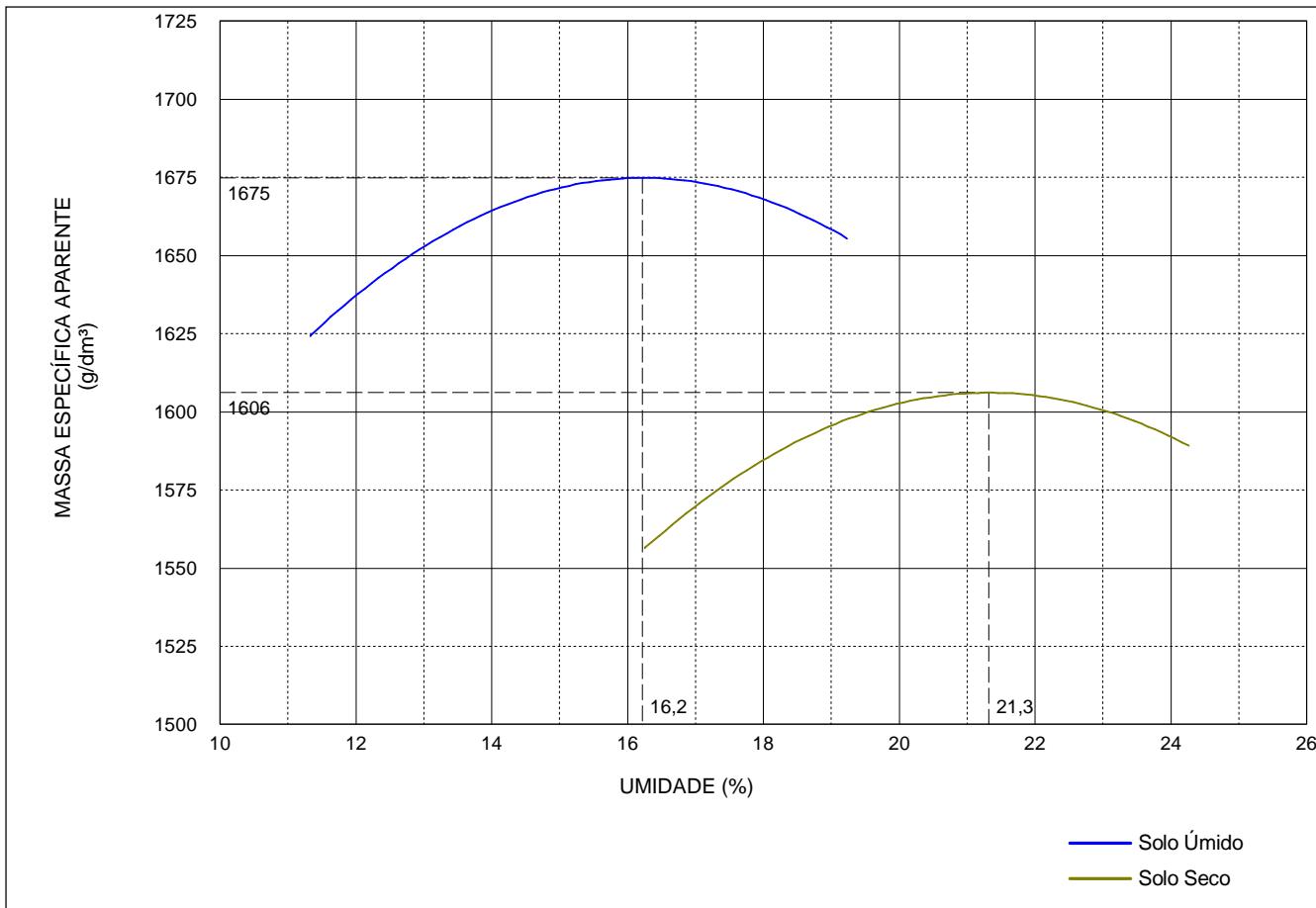
PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : SILTE ARGILOSO VARIEGADO  
REGISTRO : F-01 015-150  
OPERADOR : IGOR

# ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DADOS DO ENSAIO		
Molde n° .....	: 02	
Volume.....	: 0,974 dm <sup>3</sup>	
Peso.....	: 2098 g	
Peso da Amostra...	: 3000 g	

RESULTADOS	
Massa Esp. Aparente Máx. do Solo Seco....	: 1606 g/dm <sup>3</sup>
Umidade Ótima.....	: 21,3%
Esforço de Compactação:	NORMAL

ENSAIO										
Amostra compacta e molde(g)	Amostra compacta (g)	Massa esp. apt. úmida (g/dm <sup>3</sup> )	Determinação da Umidade							Massa esp. apt. seca (g/dm <sup>3</sup> )
			Cápsula n°	Cápsula s.úmido(g)	Cápsula s. seco(g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco(g)	Teor Umid.(g)	
3862	1764	1811	01	94,92	84,13	17,76	10,79	66,37	16,26	1558
3921	1823	1872	11	95,35	83,44	18,01	11,91	65,43	18,20	1583
3982	1884	1934	70	89,68	77,43	17,34	12,25	60,09	20,39	1607
4010	1912	1963	198	93,24	79,62	18,80	13,62	60,82	22,39	1604
4020	1922	1973	561	117,37	98,12	18,88	19,25	79,24	24,29	1588



--	--

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : SILTE ARGILOSO VARIEGADO  
 REGISTRO : F-01 015-150  
 OPERADOR : IGOR

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	37
Peso da Cápsula(g)	10,45
Solo Seco(g)	31,21
Cápsula e Solo Úmido(g)	43,30
Cápsula e Solo Seco(g)	41,66
Água(g)	1,64
Umidade higroscóp.-h(%)	5,25
Fator de Correção	0,9501

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

Nº Pen.	Material Retido			% que passa amostra total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Total	% Acumulada		
1½"					38,1
1"					25,4
3/4"					19,1
3/8"					9,5
4					4,8
10	6,92	0,67	0,67	99,33	2,0

## AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida(g)	1081,57
Retido n° 10(g)	6,92
Passado n° 10 Úmida(g)	1074,65
Água(g)	53,65
Passando n° 10 Seca(g)	1021,00
Amostra Total Seca(g)	1027,57

## RESUMO DA GRANULOMETRIA

Pedregulo > 4,8mm(%)	
Areia Grossa 4,8-2,00mm(%)	0,67
Areia Média 2,00-0,42mm(%)	2,18
Areia Fina 0,42-0,05mm(%)	47,98
Silte 0,05-0,005mm(%)	8,63
Argila < 0,005mm(%)	40,56
Total(%)	100,00
Arg. Coloidal < 0,001mm(%)	

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL

Nº Pen.	Material Retido			% passa am. parcial	% passa am. total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Parcial	% Acum.			
16	0,03	0,05	0,05	99,95	99,28	1,2
30	0,38	0,57	0,62	99,38	98,71	0,6
40	1,05	1,58	2,20	97,80	97,15	0,42
50	4,16	6,25	8,45	91,55	90,93	0,3
100	18,99	28,55	37,00	63,00	62,57	0,15
200	8,27	12,43	49,44	50,56	50,22	0,074

## DADOS DA AMOSTRA

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g  
 Amostra Parcial Seca..... : 66,508 g  
 Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200..... : 19%

## DADOS DA SEDIMENTAÇÃO

Massa específica real..... : 2,72 g/cm<sup>3</sup>  
 Densímetro N° ..... : 01  
 Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

## SEDIMENTAÇÃO

Data	Hora observada	Tempo decorrido	Leitura densimétrica	Temperatura °C	Correção Dev. a Temp.	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	% amostra total
26/02/20	11:25	30s	24,50	25,00		21,10	0,0848	49,83
		1m	24,50	25,00		21,10	0,0599	49,83
		2m	24,00	25,00		20,60	0,0424	48,65
		4m	24,00	25,00		20,60	0,0300	48,65
		8m	23,50	25,00		20,10	0,0212	47,47
		15m	23,00	25,00		19,60	0,0155	46,29
		30m	22,50	25,00		19,10	0,0109	45,11
		1h	21,50	26,00		18,40	0,0077	43,46
		2h	20,50	26,00		17,40	0,0055	41,10
		4h	20,00	25,00		16,60	0,0039	39,21
27/02/20	11:25	24h	19,00	25,00		15,60	0,0016	36,84

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : SILTE ARGILOSO VARIEGADO  
 REGISTRO : F-01 015-150  
 OPERADOR : IGOR

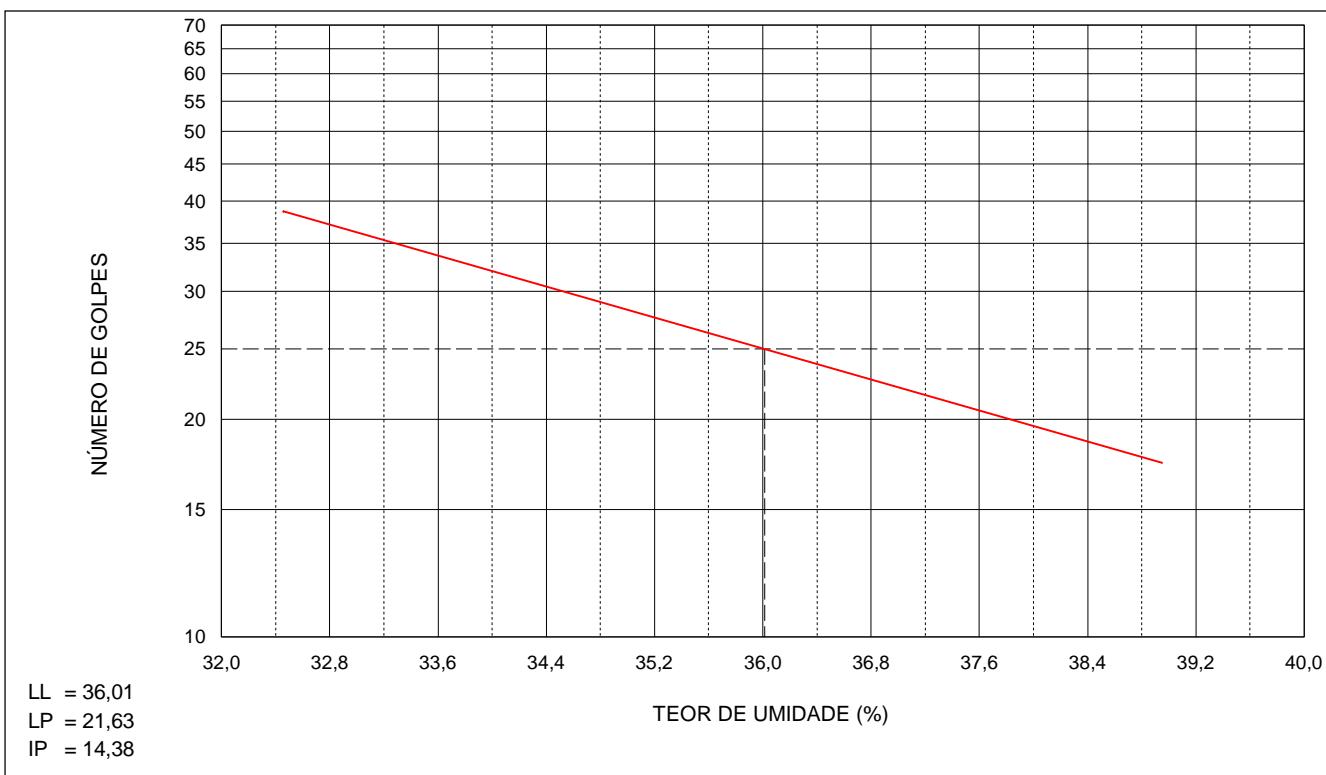
**ENSAIOS FÍSICOS**  
**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula		
Solo Umido + Cápsula(g)		
Solo Seco + Cápsula(g)		
Água(g)		
Cápsula(g)		
Solo Seco(g)		
Teor Umidade(%)		
Umidade Média		

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA			
Nº Pen.	Peso da Amostra Seca(g)		% que passa da amostra total
	Retido	Passado	
2"			
1½"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
8			
10			
20			
40			
60			
100			
200			

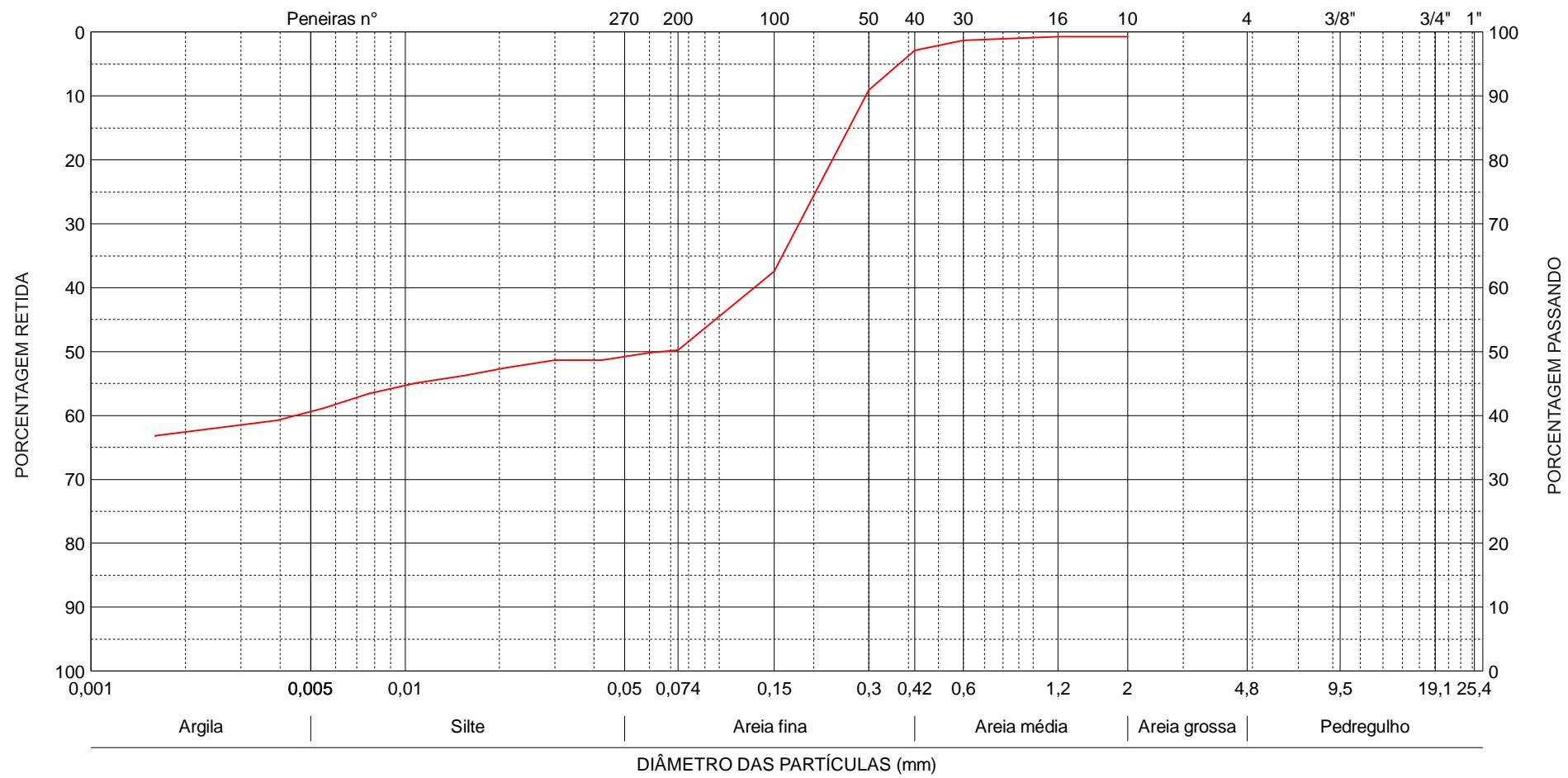
AMOSTRA SECA		
Amostra total úmida		
Pedregulho		
Passado nº 10 umidade		
Passado nº 10 seca		
Amostra total seca		
Amostra Umida		
Amostra Seca		

	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	67	101	123	151		182	237	247
Cápsula nº	67	101	123	151		182	237	247
Cápsula + Solo Umido(g)	21,04	20,77	23,35	23,42		13,68	14,17	17,96
Cápsula + Solo Seco(g)	17,81	17,94	19,72	19,49		12,90	13,31	17,16
Peso da Cápsula(g)	7,86	9,78	9,88	9,40		9,35	9,24	13,49
Peso da Água(g)	3,23	2,83	3,63	3,93		0,78	0,86	0,80
Peso do Solo Seco(g)	9,95	8,16	9,84	10,09		3,55	4,07	3,67
Teor de Umidade(%)	32,46	34,68	36,89	38,95		21,97	21,13	21,80
Número de Golpes	38	30	23	17				



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : SILTE ARGILOSO VARIEGADO  
REGISTRO : F-01 015-150  
OPERADOR : IGOR

## CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL / RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : SILTE ARGILOSO VARIEGADO  
 REGISTRO : F-01 015-150  
 OPERADOR : IGOR

#### **4.2. F-02**

Os laudos referentes às análises laboratoriais da sondagem F-02 são apresentados a seguir.

# ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

**ENERGIA DE PROCTOR: NORMAL**
**DADOS DE ENSAIO**

Molde n°..... : 35  
Ponto n°..... :

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Dens. Máxima.. : 1851 g/dm<sup>3</sup>  
H. ótima..... : 12,9%  
Altura..... : 11,27 cm

**RESULTADOS**

DAS..... : 1833 g/dm<sup>3</sup>  
ISC..... : 9%  
Expansão.... : 0,3%

**EXPANSÃO**

Data	Hora	Leit.	Difer.	Expan.
26/02/20		0,00		0,00
01/03/20		0,34		0,30

**UMIDADE HIGROSCÓPICA**

Cápsula	21
Solo Úmido + Cápsula(g)	121,37
Solo Seco + Cápsula(g)	117,75
Água(g)	3,62
Cápsula(g)	19,12
Solo Seco(g)	98,63
Teor Umidade(%)	3,67
Umidade Média (%)	3,67

**MOLDAGEM**

Amostra Seca(g)	4741,96
Amostra Umidade OT(g)	5353,67
Amostra Umidade MD*(g)	4916
Amostra Umid. Higros.(g)	4916
Água Teórica (ml)	425,66
Evaporação (ml)	17,65
Água (h. ótima) (ml)	437,67
Água Total (ml)	420,02

**DENSIDADE APARENTE SECA**

Volume Molde (dm <sup>3</sup> )	2,088
Molde Solo Água(g)	8750
Molde(g)	4444
Solo Água(g)	4306
Densidade Solo Umido (g/dm <sup>3</sup> )	2062
Densidade Solo Seco (g/dm <sup>3</sup> )	1833

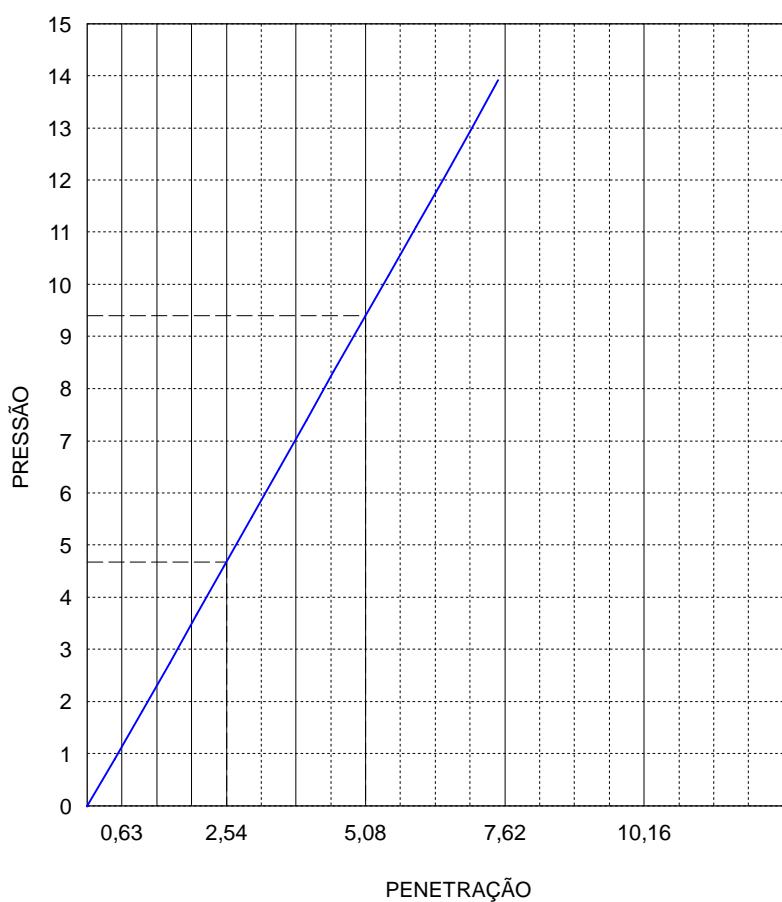
**UMIDADE DE MOLDAGEM**

Cápsula	89
Solo Úmido + Cápsula(g)	104,39
Solo Seco + Cápsula(g)	94,79
Água(g)	9,60
Cápsula(g)	18,16
Solo Seco(g)	76,63
Teor Umidade(%)	12,53
Umidade Média (%)	12,53

**PENETRAÇÃO**

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura Deflec. M.	Pressão		I.S.C. (%)
			Calculada	Corrigida	
0,5	0,63	10	1,16		
1,0	1,27	20	2,32		
1,5	1,90	30	3,48		
2,0	2,54	40	4,64	4,67	7
3,0	3,81	61	7,07		
4,0	5,08	81	9,39	9,41	9
6,0	7,62	122	14,14		
8,0	10,16				
10,0	12,70				

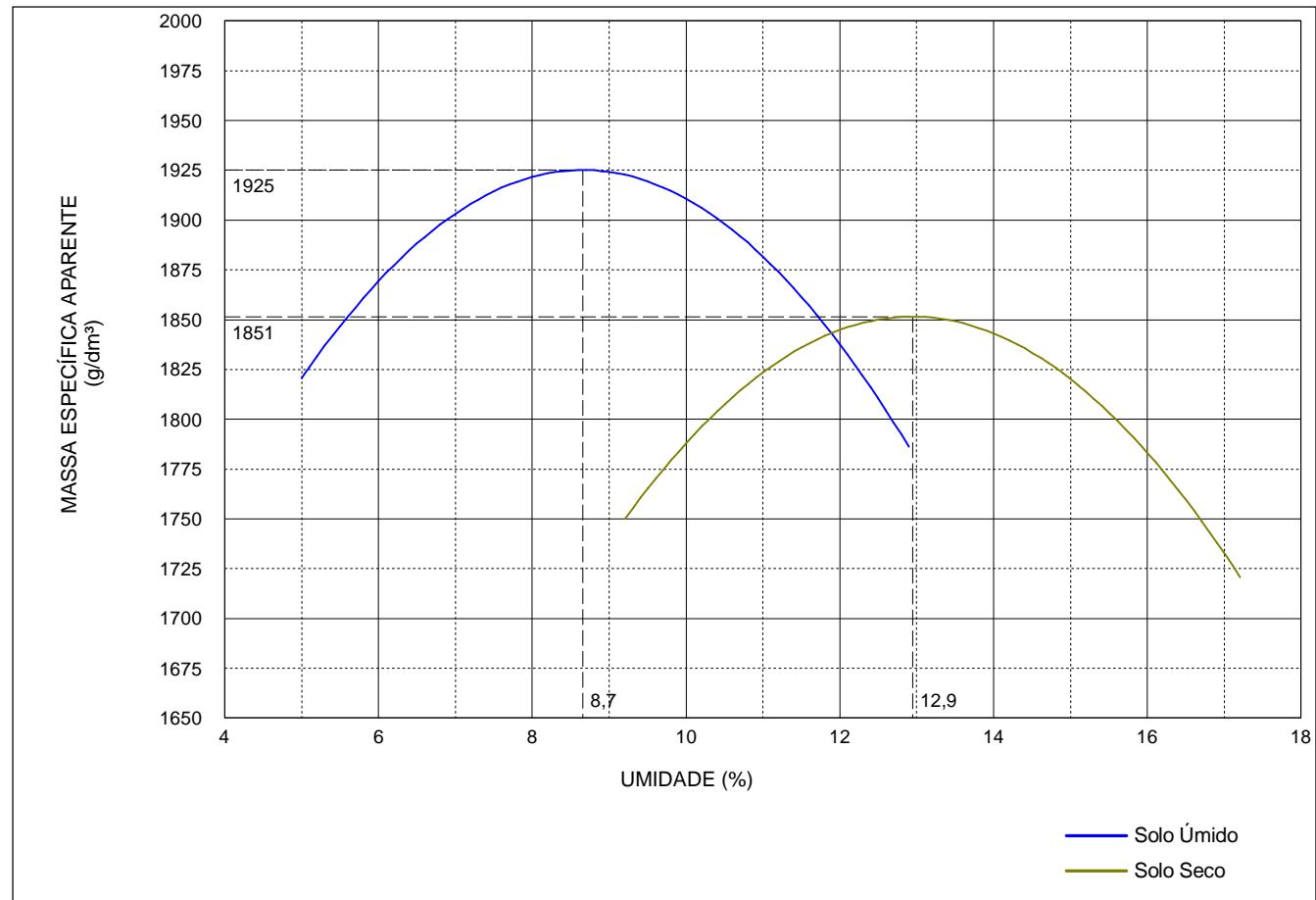
Correção = 0,04



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : SILTE ARENOSO VERMELHO CLARO  
REGISTRO : F-02 010-150  
OPERADOR : IGOR

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DADOS DO ENSAIO	RESULTADOS
Molde n°..... : 02	Massa Esp. Aparente Máx. do Solo Seco.... : 1851 g/dm <sup>3</sup>
Volume..... : 0,975 dm <sup>3</sup>	Umidade Ótima..... : 12,9%
Peso..... : 2244 g	Esforço de Compactação: NORMAL
Peso da Amostra... : 3000 g	



PROJETO	:	PAVIMENTAÇÃO
TRECHO	:	BAIRRO SANTUÁRIO
MUNICÍPIO	:	SANTA CRUZ DO SUL/ RS
DATA	:	03/03/2020
MATERIAL	:	SILTE ARENOSO VERMELHO CLARO
REGISTRO	:	F-02 010-150
OPERADOR	:	IGOR

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	156
Peso da Cápsula(g)	9,52
Solo Seco(g)	30,14
Cápsula e Solo Úmido(g)	41,40
Cápsula e Solo Seco(g)	39,66
Água(g)	1,74
Umidade higroscóp.-h(%)	5,77
Fator de Correção	0,9454

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

Nº Pen.	Material Retido			% que passa amostra total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Total	% Acumulada		
1½"					38,1
1"					25,4
3/4"					19,1
3/8"					9,5
4					4,8
10	1,00	0,09	0,09	99,91	2,0

## AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida(g)	1180,00
Retido n° 10(g)	1,00
Passado n° 10 Úmida(g)	1179,00
Água(g)	64,35
Passando n° 10 Seca(g)	1114,65
Amostra Total Seca(g)	1115,60

## RESUMO DA GRANULOMETRIA

Pedregulo > 4,8mm(%)	
Areia Grossa 4,8-2,00mm(%)	0,09
Areia Média 2,00-0,42mm(%)	4,50
Areia Fina 0,42-0,05mm(%)	60,75
Silte 0,05-0,005mm(%)	4,94
Argila < 0,005mm(%)	29,73
Total(%)	100,00
Arg. Coloidal < 0,001mm(%)	

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL

Nº Pen.	Material Retido			% passa am. parcial	% passa am. total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Parcial	% Acum.			
16	0,02	0,03	0,03	99,97	99,88	1,2
30	0,88	1,33	1,36	98,64	98,55	0,6
40	2,08	3,14	4,50	95,50	95,41	0,42
50	5,35	8,08	12,59	87,41	87,34	0,3
100	16,64	25,14	37,73	62,27	62,21	0,15
200	15,01	22,68	60,41	39,59	39,55	0,074

## DADOS DA AMOSTRA

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g  
 Amostra Parcial Seca..... : 66,181 g  
 Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200..... : 25%

## DADOS DA SEDIMENTAÇÃO

Massa específica real.....	: 2,78 g/cm³
Densímetro N°.....	: 01
Altura de Queda das Partículas.....	: 20 cm

## SEDIMENTAÇÃO

Data	Hora observada	Tempo decorrido	Leitura densimétrica	Temperatura °C	Correção Dev. a Temp.	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	% amostra total
26/02/20	10:15	30s	19,00	22,00		14,70	0,0833	34,66
		1m	19,00	22,00		14,70	0,0589	34,66
		2m	19,00	22,00		14,70	0,0417	34,66
		4m	19,00	22,00		14,70	0,0295	34,66
		8m	19,00	22,00		14,70	0,0208	34,66
		15m	19,00	22,00		14,70	0,0152	34,66
		30m	18,50	22,00		14,20	0,0108	33,48
		1h	18,00	22,00		13,70	0,0076	32,30
		2h	17,00	22,00		12,70	0,0054	29,94
		4h	16,00	24,00		12,30	0,0038	29,00
27/02/20	10:15	24h	16,00	21,00		11,30	0,0016	26,64

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : SILTE ARENOSO VERMELHO CLARO  
 REGISTRO : F-02 010-150  
 OPERADOR : IGOR

# ENSAIOS FÍSICOS

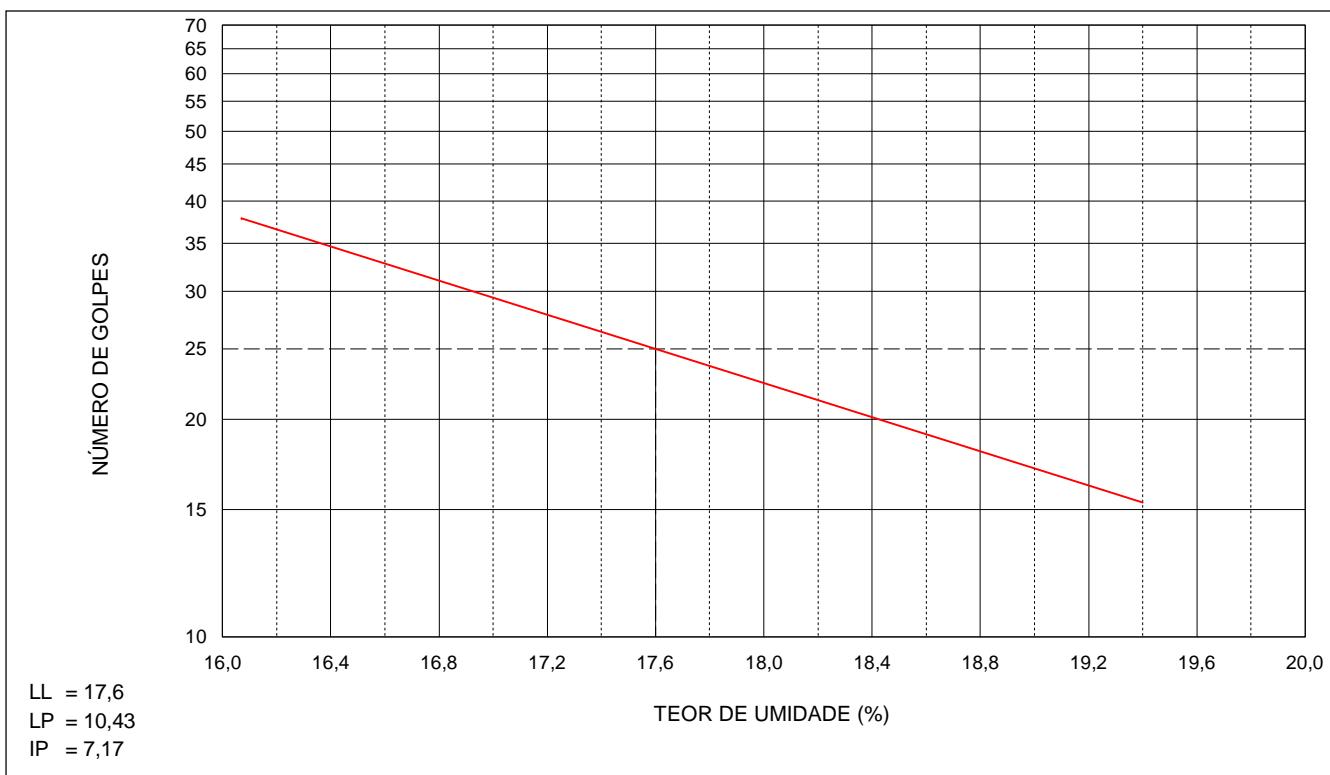
## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula		
Solo Umido + Cápsula(g)		
Solo Seco + Cápsula(g)		
Água(g)		
Cápsula(g)		
Solo Seco(g)		
Teor Umidade(%)		
Umidade Média		

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA			
Nº Pen.	Peso da Amostra Seca(g)		% que passa da amostra total
	Retido	Passado	
2"			
1½"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
8			
10			
20			
40			
60			
100			
200			

AMOSTRA SECA	
Amostra total úmida	
Pedregulho	
Passado nº 10 umidade	
Passado nº 10 seca	
Amostra total seca	
Amostra Umida	
Amostra Seca	

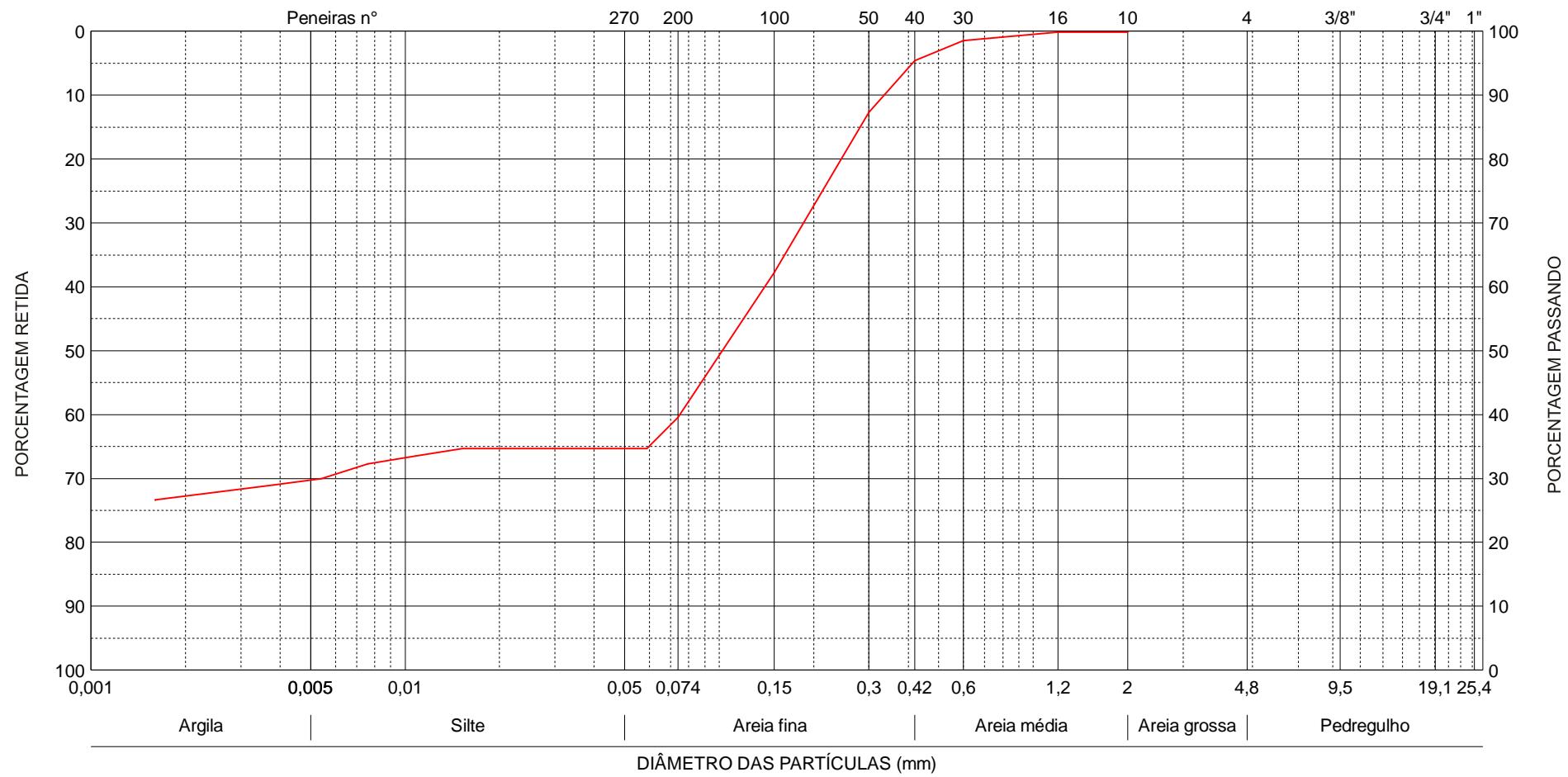
	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	35	48	132	163	145	185	242	
Cápsula nº	35	48	132	163	145	185	242	
Cápsula + Solo Umido(g)	21,60	21,87	21,43	18,75	14,26	12,87	15,28	
Cápsula + Solo Seco(g)	19,73	19,76	19,67	17,21	13,88	12,52	14,81	
Peso da Cápsula(g)	8,09	7,46	10,06	9,27	10,27	9,17	10,25	
Peso da Água(g)	1,87	2,11	1,76	1,54	0,38	0,35	0,47	
Peso do Solo Seco(g)	11,64	12,30	9,61	7,94	3,61	3,35	4,56	
Teor de Umidade(%)	16,07	17,15	18,31	19,40	10,53	10,45	10,31	
Número de Golpes	37	29	21	15				



--

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : SILTE ARENOSO VERMELHO CLARO  
 REGISTRO : F-02 010-150  
 OPERADOR : IGOR

## CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL / RS
DATA : 03/03/2020
MATERIAL : SILTE ARENOSO VERMELHO CLARO
REGISTRO : F-02 010-150
OPERADOR : IGOR

#### **4.3. F-04**

Os laudos referentes às análises laboratoriais da sondagem F-04 são apresentados a seguir.

# ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

**ENERGIA DE PROCTOR: NORMAL**
**DADOS DE ENSAIO**

Molde n°..... : 30  
Ponto n°..... :

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Dens. Máxima.. : 1527 g/dm<sup>3</sup>  
H. ótima..... : 22%  
Altura..... : 11,28 cm

**RESULTADOS**

DAS..... : 1504 g/dm<sup>3</sup>  
ISC..... : 6%  
Expansão.... : 1,41%

**EXPANSÃO**

Data	Hora	Leit.	Difer.	Expan.
26/02/20		0,00		0,00
01/03/20		1,59		1,41

**UMIDADE HIGROSCÓPICA**

Cápsula	12
Solo Úmido + Cápsula(g)	152,66
Solo Seco + Cápsula(g)	147,77
Água(g)	4,89
Cápsula(g)	38,59
Solo Seco(g)	109,18
Teor Umidade(%)	4,48
Umidade Média (%)	4,48

**MOLDAGEM**

Amostra Seca(g)	4701,43
Amostra Umidade OT(g)	5735,75
Amostra Umidade MD*(g)	4912
Amostra Umid. Higros.(g)	4912
Água Teórica (ml)	720,85
Evaporação (ml)	10,36
Água (h. ótima) (ml)	823,74
Água Total (ml)	813,38

**DENSIDADE APARENTE SECA**

Volume Molde (dm <sup>3</sup> )	2,112
Molde Solo Água(g)	8301
Molde(g)	4432
Solo Água(g)	3869
Densidade Solo Umido (g/dm <sup>3</sup> )	1832
Densidade Solo Seco (g/dm <sup>3</sup> )	1504

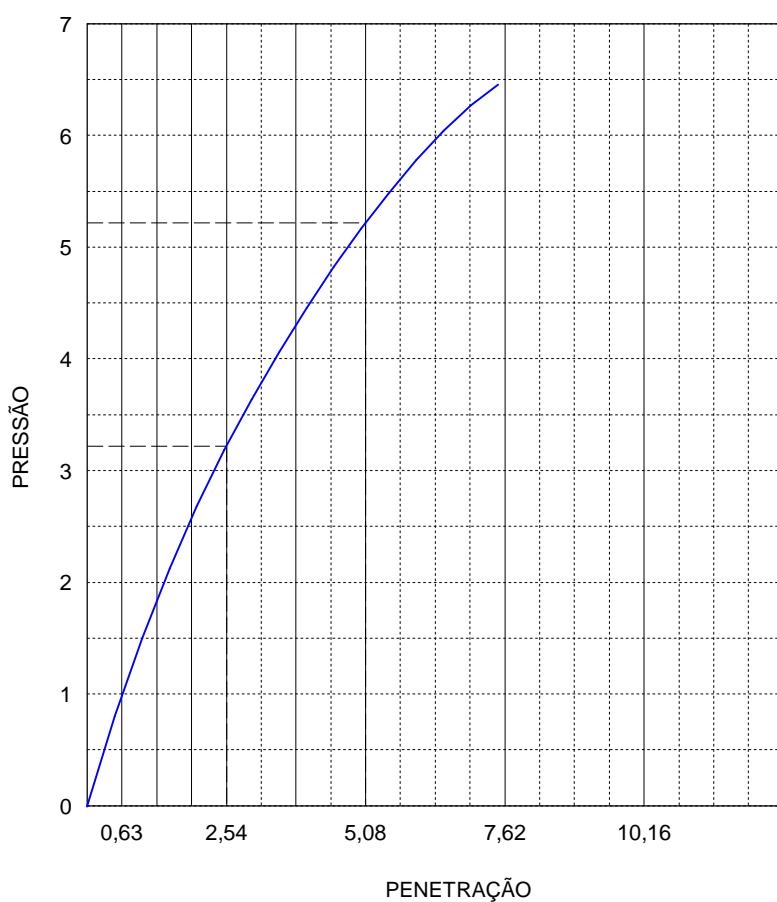
**UMIDADE DE MOLDAGEM**

Cápsula	08
Solo Úmido + Cápsula(g)	137,24
Solo Seco + Cápsula(g)	118,76
Água(g)	18,48
Cápsula(g)	33,91
Solo Seco(g)	84,85
Teor Umidade(%)	21,78
Umidade Média (%)	21,78

**PENETRAÇÃO**

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura Deflec. M.	Pressão		I.S.C. (%)
			Calculada	Corrigida	
0,5	0,63	9	1,04		
1,0	1,27	16	1,85		
1,5	1,90	22	2,55		
2,0	2,54	28	3,25	3,24	6
3,0	3,81	37	4,29		
4,0	5,08	45	5,22	5,19	6
6,0	7,62	56	6,49		
8,0	10,16				
10,0	12,70				

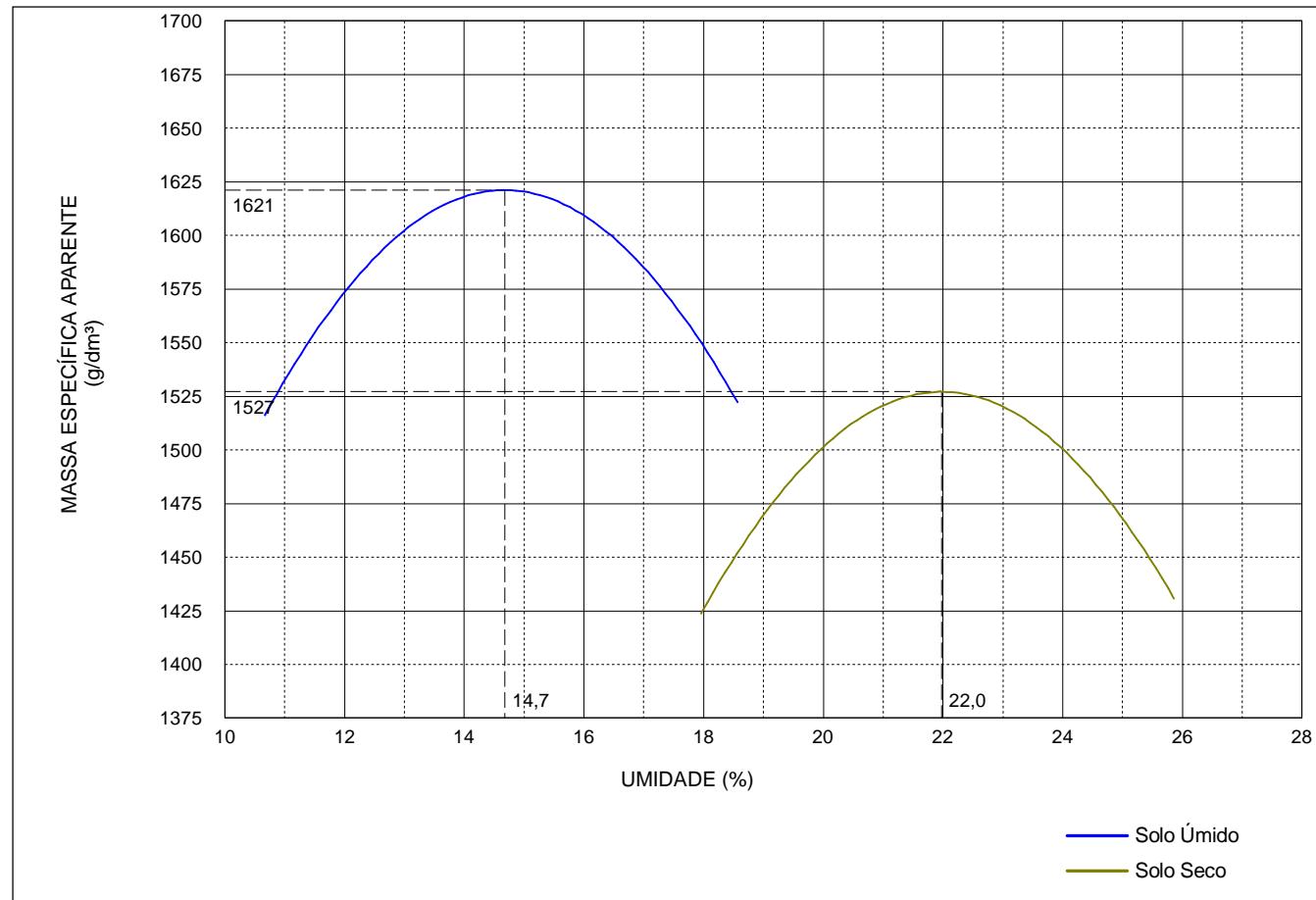
Correção = 1,39



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA  
REGISTRO : F-04 010-150  
OPERADOR : IGOR

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DADOS DO ENSAIO	RESULTADOS
Molde n°..... : 02	Massa Esp. Aparente MÁX. do Solo Seco.... : 1527 g/dm <sup>3</sup>
Volume..... : 0,975 dm <sup>3</sup>	Umidade Ótima..... : 22%
Peso..... : 2244 g	Esforço de Compactação: NORMAL
Peso da Amostra... : 3000 g	



PROJETO	:	PAVIMENTAÇÃO
TRECHO	:	BAIRRO SANTUÁRIO
MUNICÍPIO	:	SANTA CRUZ DO SUL/ RS
DATA	:	03/03/2020
MATERIAL	:	ARGILA SILTOSA VARIEGADA
REGISTRO	:	F-04 010-150
OPERADOR	:	IGOR

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	164
Peso da Cápsula(g)	9,77
Solo Seco(g)	26,72
Cápsula e Solo Úmido(g)	38,02
Cápsula e Solo Seco(g)	36,49
Água(g)	1,53
Umidade higroscóp.-h(%)	5,73
Fator de Correção	0,9458

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

Nº Pen.	Material Retido			% que passa amostra total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Total	% Acumulada		
1½"					38,1
1"					25,4
3/4"					19,1
3/8"					9,5
4	1,87	0,19	0,19	99,81	4,8
10	5,08	0,52	0,71	99,29	2,0

## AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida(g)	1033,08
Retido n° 10(g)	5,08
Passado n° 10 Úmida(g)	1028,00
Água(g)	55,68
Passando n° 10 Seca(g)	972,32
Amostra Total Seca(g)	977,13

## RESUMO DA GRANULOMETRIA

Pedregulo > 4,8mm(%)	0,19
Areia Grossa 4,8-2,00mm(%)	0,52
Areia Média 2,00-0,42mm(%)	1,20
Areia Fina 0,42-0,05mm(%)	44,81
Silte 0,05-0,005mm(%)	13,15
Argila < 0,005mm(%)	40,16
Total(%)	100,00
Arg. Coloidal < 0,001mm(%)	

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL

Nº Pen.	Material Retido			% passa am. parcial	% passa am. total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Parcial	% Acum.			
16	0,34	0,51	0,51	99,49	98,78	1,2
30	0,34	0,51	1,03	98,97	98,27	0,6
40	0,12	0,18	1,21	98,79	98,09	0,42
50	0,25	0,38	1,59	98,41	97,71	0,3
100	13,41	20,25	21,84	78,16	77,60	0,15
200	13,38	20,21	42,05	57,95	57,54	0,074

## DADOS DA AMOSTRA

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g  
 Amostra Parcial Seca..... : 66,206 g  
 Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200..... : 30%

## DADOS DA SEDIMENTAÇÃO

Massa específica real..... : 2,58 g/cm³  
 Densímetro N° ..... : 01  
 Altura de Queda das Partículas..... : 20 cm

## SEDIMENTAÇÃO

Data	Hora observada	Tempo decorrido	Leitura densimétrica	Temperatura °C	Correção Dev. a Temp.	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	% amostra total
26/02/20	11:08	30s	26,00	25,00		22,60	0,0884	55,35
		1m	25,50	25,00		22,10	0,0625	54,12
		2m	25,00	25,00		21,60	0,0442	52,90
		4m	25,00	25,00		21,60	0,0313	52,90
		8m	24,00	25,00		20,60	0,0221	50,45
		15m	23,50	25,00		20,10	0,0161	49,22
		30m	22,50	25,00		19,10	0,0114	46,77
		1h	21,00	26,00		17,90	0,0081	43,84
		2h	20,00	25,00		16,60	0,0057	40,65
		4h	19,50	25,00		16,10	0,0040	39,43
27/02/20	11:08	24h	18,50	25,00		15,10	0,0016	36,98

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA  
 REGISTRO : F-04 010-150  
 OPERADOR : IGOR

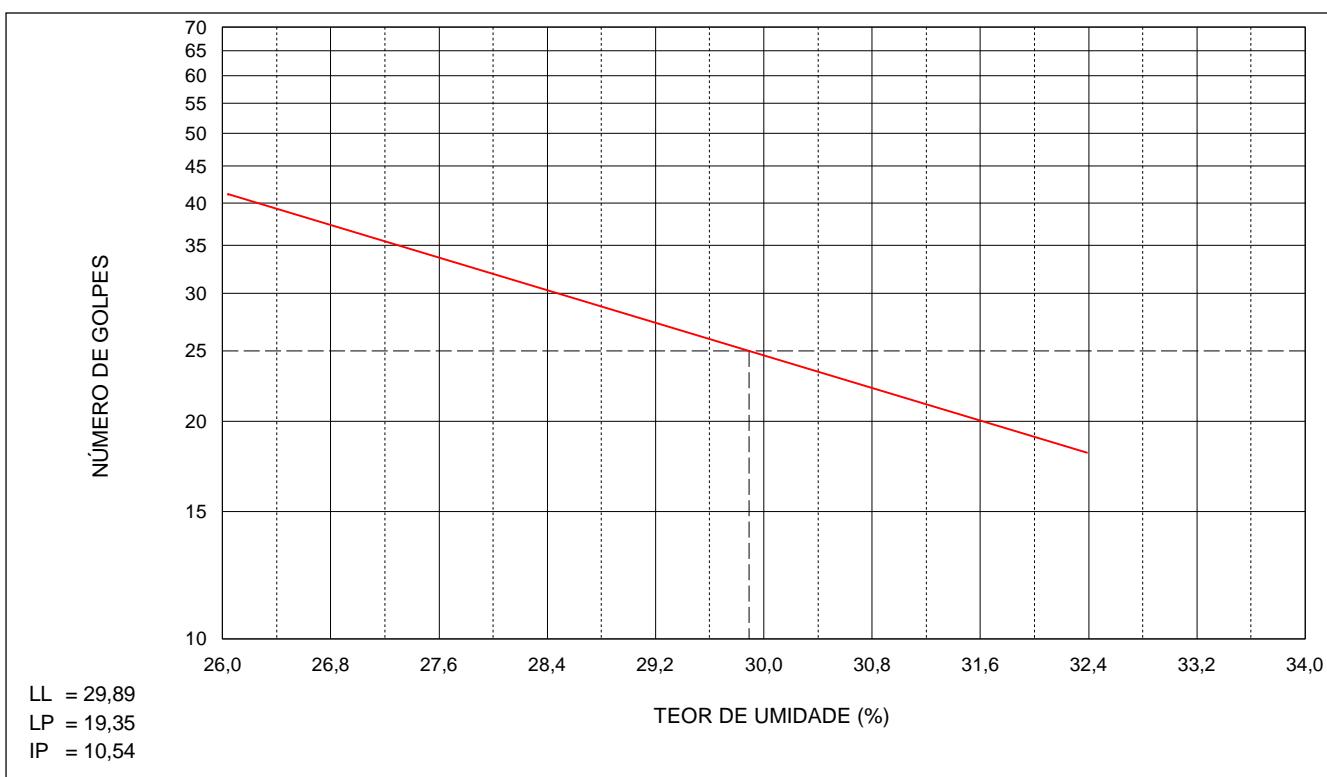
**ENSAIOS FÍSICOS**  
**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula		
Solo Umido + Cápsula(g)		
Solo Seco + Cápsula(g)		
Água(g)		
Cápsula(g)		
Solo Seco(g)		
Teor Umidade(%)		
Umidade Média		

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA			
Nº Pen.	Peso da Amostra Seca(g)		% que passa da amostra total
	Retido	Passado	
2"			
1½"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
8			
10			
20			
40			
60			
100			
200			

AMOSTRA SECA	
Amostra total úmida	
Pedregulho	
Passado nº 10 umidade	
Passado nº 10 seca	
Amostra total seca	
Amostra Umida	
Amostra Seca	

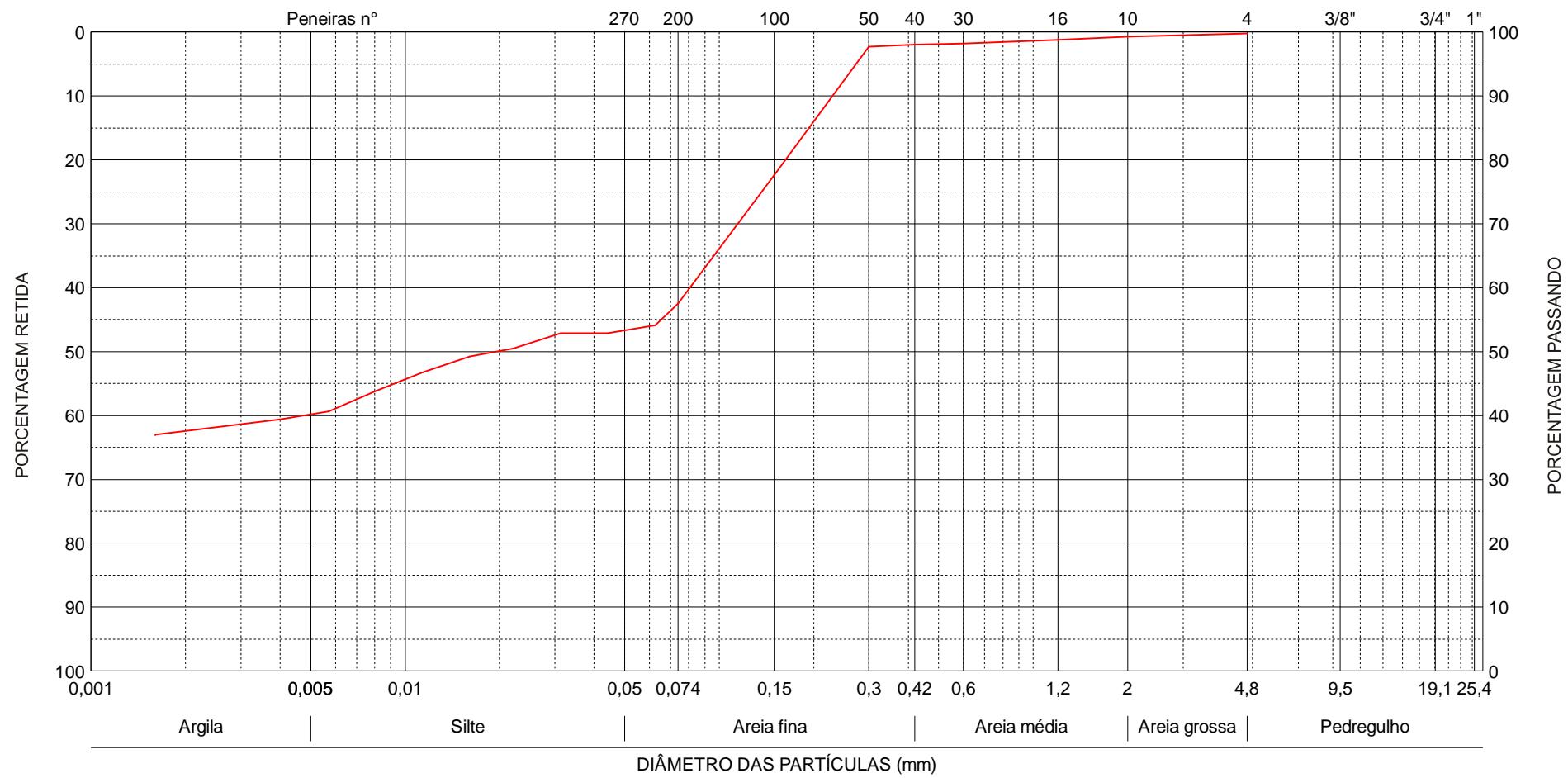
	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	105	122	142	148	133	183	528	
Cápsula nº	105	122	142	148		133	183	
Cápsula + Solo Umido(g)	22,37	19,55	19,52	20,47		12,97	13,19	12,93
Cápsula + Solo Seco(g)	19,80	17,40	17,31	17,84		12,46	12,68	12,39
Peso da Cápsula(g)	9,93	9,73	10,00	9,72		9,81	10,02	9,64
Peso da Água(g)	2,57	2,15	2,21	2,63		0,51	0,51	0,54
Peso do Solo Seco(g)	9,87	7,67	7,31	8,12		2,65	2,66	2,75
Teor de Umidade(%)	26,04	28,03	30,23	32,39		19,25	19,17	19,64
Número de Golpes	41	32	24	18				



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS DATA : 03/03/2020 MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA REGISTRO : F-04 010-150 OPERADOR : IGOR
--

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA  
REGISTRO : F-04 010-150  
OPERADOR : IGOR

## CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



	PROJETO : PAVIMENTAÇÃO TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL / RS DATA : 03/03/2020 MATERIAL : ARGILA SILTOSA VARIEGADA REGISTRO : F-04 010-150 OPERADOR : IGOR
--	---

#### **4.4. F-06**

Os laudos referentes às análises laboratoriais da sondagem F-06 são apresentados a seguir.

# ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

**ENERGIA DE PROCTOR: NORMAL**
**DADOS DE ENSAIO**

Molde n°..... : 27  
Ponto n°..... :

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO**

Dens. Máxima.. : 1559 g/dm<sup>3</sup>  
H. ótima..... : 23,1%  
Altura..... : 11,26 cm

**RESULTADOS**

DAS..... : 1579 g/dm<sup>3</sup>  
ISC..... : 8%  
Expansão.... : 0,81%

**EXPANSÃO**

Data	Hora	Leit.	Difer.	Expan.
26/02/20		0,00		0,00
01/03/20		0,91		0,81

**UMIDADE HIGROSCÓPICA**

Cápsula	158
Solo Úmido + Cápsula(g)	108,24
Solo Seco + Cápsula(g)	99,98
Água(g)	8,26
Cápsula(g)	17,75
Solo Seco(g)	82,23
Teor Umidade(%)	10,04
Umidade Média (%)	10,04

**MOLDAGEM**

Amostra Seca(g)	4461,81
Amostra Umidade OT(g)	5492,49
Amostra Umidade MD*(g)	4910
Amostra Umid. Higros.(g)	4910
Água Teórica (ml)	513,94
Evaporação (ml)	6,79
Água (h. ótima) (ml)	582,49
Água Total (ml)	589,28

**DENSIDADE APARENTE SECA**

Volume Molde (dm <sup>3</sup> )	2,073
Molde Solo Água(g)	8369
Molde(g)	4334
Solo Água(g)	4035
Densidade Solo Umido (g/dm <sup>3</sup> )	1946
Densidade Solo Seco (g/dm <sup>3</sup> )	1579

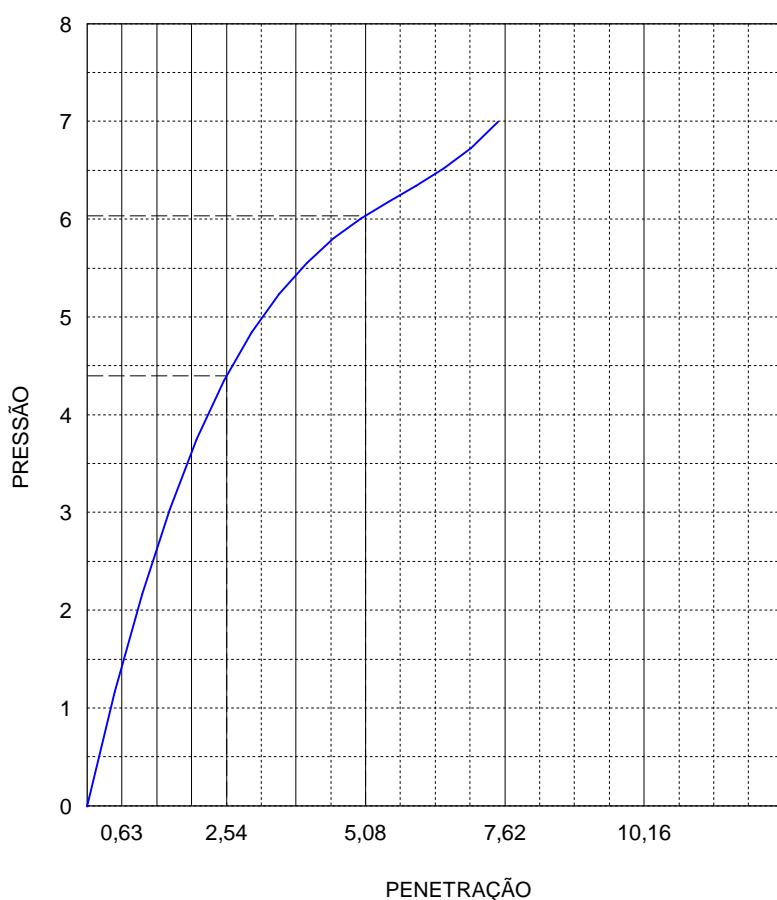
**UMIDADE DE MOLDAGEM**

Cápsula	01
Solo Úmido + Cápsula(g)	81,05
Solo Seco + Cápsula(g)	69,11
Água(g)	11,94
Cápsula(g)	17,76
Solo Seco(g)	51,35
Teor Umidade(%)	23,25
Umidade Média (%)	23,25

**PENETRAÇÃO**

Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura Deflec. M.	Pressão		I.S.C. (%)
			Calculada	Corrigida	
0,5	0,63	14	1,62		
1,0	1,27	23	2,67		
1,5	1,90	31	3,59		
2,0	2,54	38	4,40	4,39	8
3,0	3,81	47	5,45		
4,0	5,08	52	6,03	6,05	6
6,0	7,62	61	7,07		
8,0	10,16				
10,0	12,70				

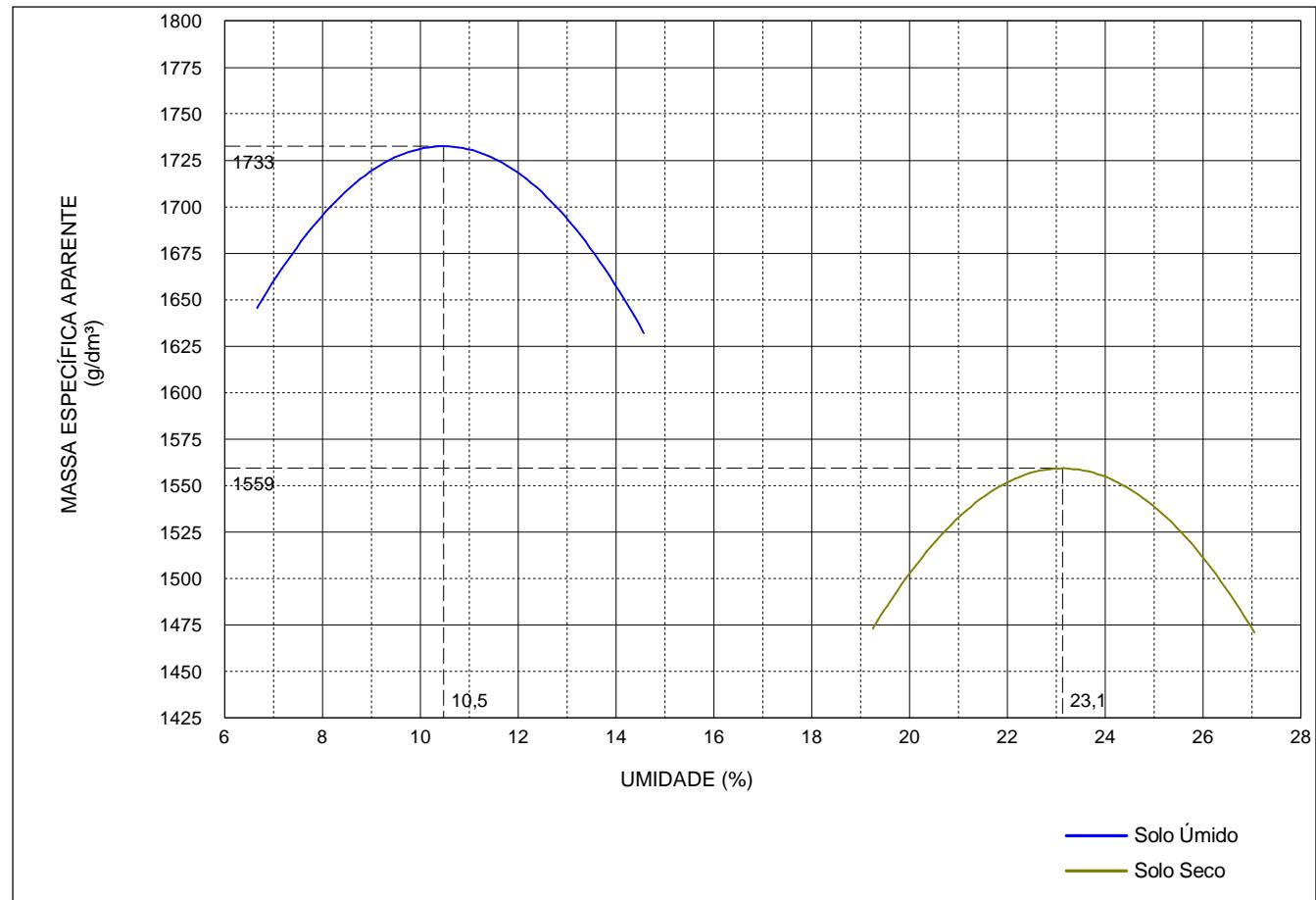
Correção = 1,77



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : ARGILA POUCO ARENOSA VARIEGADA  
REGISTRO : F-06 040-150  
OPERADOR : IGOR

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DADOS DO ENSAIO	RESULTADOS
Molde n°..... : 02	Massa Esp. Aparente Máx. do Solo Seco.... : 1559 g/dm <sup>3</sup>
Volume..... : 0,975 dm <sup>3</sup>	Umidade Ótima..... : 23,1%
Peso..... : 2244 g	Esforço de Compactação: NORMAL
Peso da Amostra... : 3000 g	



PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : ARGILA POUCO ARENOSA VARIEGADA  
REGISTRO : F-06 040-150  
OPERADOR : IGOR

# ANÁLISE GRANULOMÉTRICA COM SEDIMENTAÇÃO

## UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	140
Peso da Cápsula(g)	9,68
Solo Seco(g)	28,31
Cápsula e Solo Úmido(g)	40,63
Cápsula e Solo Seco(g)	37,99
Água(g)	2,64
Umidade higroscóp.-h(%)	9,33
Fator de Correção	0,9147

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA TOTAL

Nº Pen.	Material Retido			% que passa amostra total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Total	% Acumulada		
1½"					38,1
1"					25,4
3/4"					19,1
3/8"					9,5
4					4,8
10	0,02	0,00	0,00	100,00	2,0

## AMOSTRA TOTAL SECA

Amostra Total Úmida(g)	1008,85
Retido n° 10(g)	0,02
Passado n° 10 Úmida(g)	1008,83
Água(g)	86,05
Passando n° 10 Seca(g)	922,78
Amostra Total Seca(g)	922,80

## RESUMO DA GRANULOMETRIA

Pedregulo > 4,8mm(%)	
Areia Grossa 4,8-2,00mm(%)	
Areia Média 2,00-0,42mm(%)	0,21
Areia Fina 0,42-0,05mm(%)	50,72
Silte 0,05-0,005mm(%)	17,37
Argila < 0,005mm(%)	31,73
Total(%)	100,00
Arg. Coloidal < 0,001mm(%)	

## PENEIRAMENTO DA AMOSTRA PARCIAL

Nº Pen.	Material Retido			% passa am. parcial	% passa am. total	Pen. (mm)
	Peso(g)	% Am. Parcial	% Acum.			
16	0,01	0,02	0,02	99,98	99,98	1,2
30	0,05	0,08	0,09	99,91	99,90	0,6
40	0,07	0,11	0,20	99,80	99,79	0,42
50	0,27	0,42	0,62	99,38	99,37	0,3
100	18,37	28,69	29,32	70,68	70,68	0,15
200	13,57	21,19	50,51	49,49	49,49	0,074

## DADOS DA AMOSTRA

Amostra Parcial Úmida..... : 70 g  
 Amostra Parcial Seca..... : 64,026 g  
 Silte na Fração que Passa na Peneira nº 200..... : 36%

## DADOS DA SEDIMENTAÇÃO

Massa específica real.....	: 2,53 g/cm³
Densímetro N°.....	: 01
Altura de Queda das Partículas.....	: 20 cm

## SEDIMENTAÇÃO

Data	Hora observada	Tempo decorrido	Leitura densimétrica	Temperatura °C	Correção Dev. a Temp.	Leitura Corrigida	Diametro (mm)	% amostra total
26/02/20	10:49	30s	23,00	23,00		19,00	0,0899	49,07
		1m	23,00	23,00		19,00	0,0636	49,07
		2m	23,00	23,00		19,00	0,0449	49,07
		4m	22,00	23,00		18,00	0,0318	46,49
		8m	21,50	23,00		17,50	0,0225	45,20
		15m	21,00	22,00		16,70	0,0164	43,13
		30m	20,00	22,00		15,70	0,0116	40,55
		1h	18,50	22,00		14,20	0,0082	36,67
		2h	17,00	22,00		12,70	0,0058	32,80
		4h	15,50	24,00		11,80	0,0041	30,48
27/02/20	10:49	24h	14,50	21,00		9,80	0,0017	25,31

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
 MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
 DATA : 03/03/2020  
 MATERIAL : ARGILA POUCO ARENOSA VARIEGADA  
 REGISTRO : F-06 040-150  
 OPERADOR : IGOR

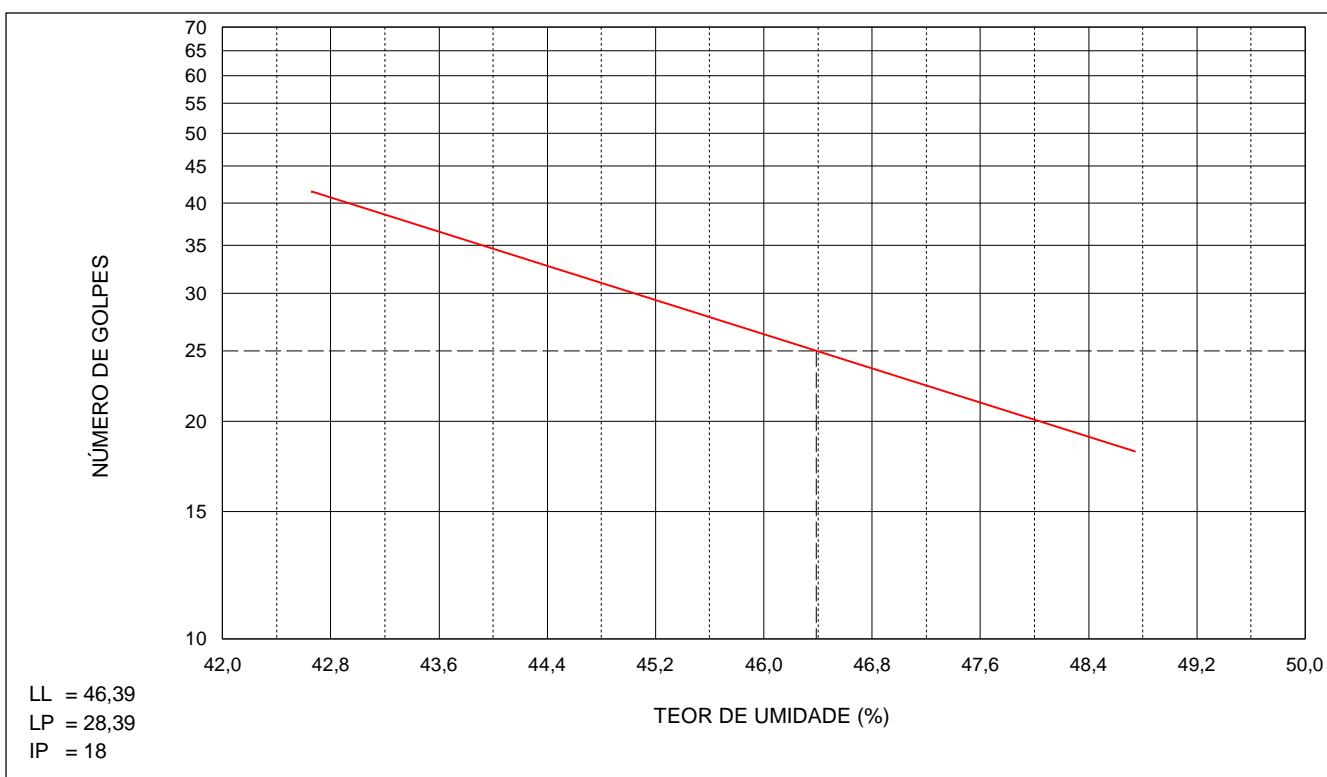
**ENSAIOS FÍSICOS**  
**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

UMIDADE HIGROSCÓPICA		
Cápsula		
Solo Umido + Cápsula(g)		
Solo Seco + Cápsula(g)		
Água(g)		
Cápsula(g)		
Solo Seco(g)		
Teor Umidade(%)		
Umidade Média		

PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA			
Nº Pen.	Peso da Amostra Seca(g)		% que passa da amostra total
	Retido	Passado	
2"			
1½"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
4			
8			
10			
20			
40			
60			
100			
200			

AMOSTRA SECA	
Amostra total úmida	
Pedregulho	
Passado nº 10 umidade	
Passado nº 10 seca	
Amostra total seca	
Amostra Umida	
Amostra Seca	

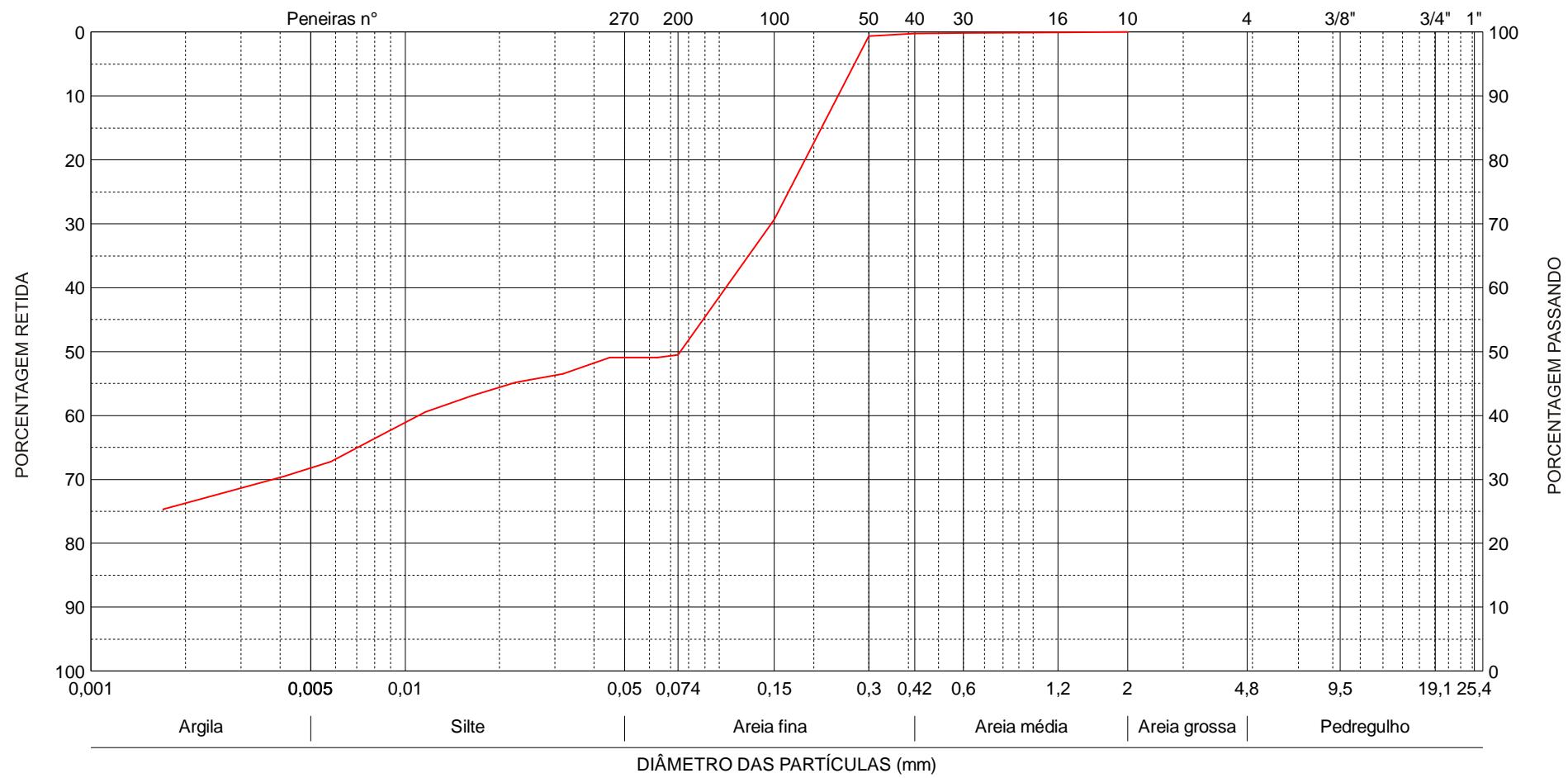
	LIMITE DE LIQUIDEZ				LIMITE DE PLASTICIDADE			
	34	104	148	170		133	237	528
Cápsula nº	34	104	148	170		133	237	528
Cápsula + Solo Umido(g)	19,32	19,65	18,70	21,13		12,85	12,23	12,43
Cápsula + Solo Seco(g)	15,95	16,75	15,84	17,46		12,18	11,57	11,81
Peso da Cápsula(g)	8,05	10,26	9,72	9,93		9,81	9,24	9,64
Peso da Água(g)	3,37	2,90	2,86	3,67		0,67	0,66	0,62
Peso do Solo Seco(g)	7,90	6,49	6,12	7,53		2,37	2,33	2,17
Teor de Umidade(%)	42,66	44,68	46,73	48,74		28,27	28,33	28,57
Número de Golpes	41	32	24	18				



--

PROJETO : PAVIMENTAÇÃO  
TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO  
MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL/ RS  
DATA : 03/03/2020  
MATERIAL : ARGILA POUCO ARENOSA VARIEGADA  
REGISTRO : F-06 040-150  
OPERADOR : IGOR

## CURVA DE DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA



	PROJETO : PAVIMENTAÇÃO TRECHO : BAIRRO SANTUÁRIO MUNICÍPIO : SANTA CRUZ DO SUL / RS DATA : 03/03/2020 MATERIAL : ARGILA POUCO ARENOSA VARIEGADA REGISTRO : F-06 040-150 OPERADOR : IGOR
--	---

## 5. QUADRO RESUMO

### 5.1. Quadro Resumo

O quadro resumo da execução das análises laboratoriais é apresentado a seguir.



## 6. RESPONSÁVEL TÉCNICO

---

**Eduardo C. B. Carvalho**

Geólogo – CREA/RS n.º 128.474-D  
IBAMA CTF n.º 483.008

## 7. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART



**Tipo:** PRESTAÇÃO DE SERVIÇO  
**Convênio:** NÃO É CONVÊNIO

**Participação Técnica:** CO-RESPONSÁVEL  
**Motivo:** NORMAL

**ART Vínculo:** 10424604

**Contratado**

**Carteira:** RS128474    **Profissional:** EDUARDO CENTENO BROLL CARVALHO  
**RNP:** 2205993453    **Titulo:** Geólogo  
**Empresa:** GEOPROSPEC - GEOLOGIA E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA - EPP

**E-mail:** eduardo.cbcarvalho@geoprospec.com.br

**Nr.Reg.:** 56182

**Contratante**

**Nome:** MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL  
**Endereço:** PRAÇA DA BANDEIRA  
**Cidade:** SANTA CRUZ DO SUL

**Telefone:**  
**Bairro.:** CENTRO

**E-mail:** joao.dutra@santacruz.rs.gov.br

**CPF/CNPJ:** 95440517000108  
**CEP:** 96810510    **UF:** RS

**Identificação da Obra/Serviço**

**Proprietário:** MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

**CPF/CNPJ:** 95440517000108

**Endereço da Obra/Serviço:** DIVERSAS LOCALIDADES

**Cidade:** SANTA CRUZ DO SUL

**Bairro:**

**CEP:** 96810510    **UF:** RS

**Finalidade:** OUTRAS FINALIDADES

**Vlr Contrato(R\$):** 230.808,00

**Honorários(R\$):**

**Data Início:** 12/11/2019    **Prev.Fim:** 12/11/2020

**Ent.Classe:**

<b>Atividade Técnica</b>	<b>Descrição da Obra/Serviço</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Unid.</b>
Coordenação Técnica	Geotecnia - Sondagem	1,00	UN
Supervisão	Geotecnia - Sondagem	1,00	UN
Execução	Geotecnia - Sondagem	240,00	UN
Execução	CONJUNTO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO	240,00	UN

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 20/01/2020**

Santa Cruz do Sul, 12/11/19  
Local e Data

Declaro serem verdadeiras as informações acima

  
EDUARDO CENTENO BROLL CARVALHO

Profissional

De acordo Jeferson Luis Gerhardt  
Secretário Municipal de

Planejamento, Orçamento e Gestão  
MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA



Contratado

Nr.Carteira: RS128474 Profissional: EDUARDO CENTENO BROLL CARVALHO E-mail: eduardo.cbcarvalho@geoprospec.com.br  
Nr.RNP: 2205993453 Título: Geólogo  
Empresa: GEOPROSPEC - GEOLOGIA E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA - EPP Nr.Reg.: 56182

Contratante

Nome: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL E-mail: joao.dutra@santacruz.rs.gov.br  
Endereço: PRAÇA DA BANDEIRA Telefone:  
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro: CENTRO CPF/CNPJ: 95440517000108  
CEP: 96810510 UF: RS

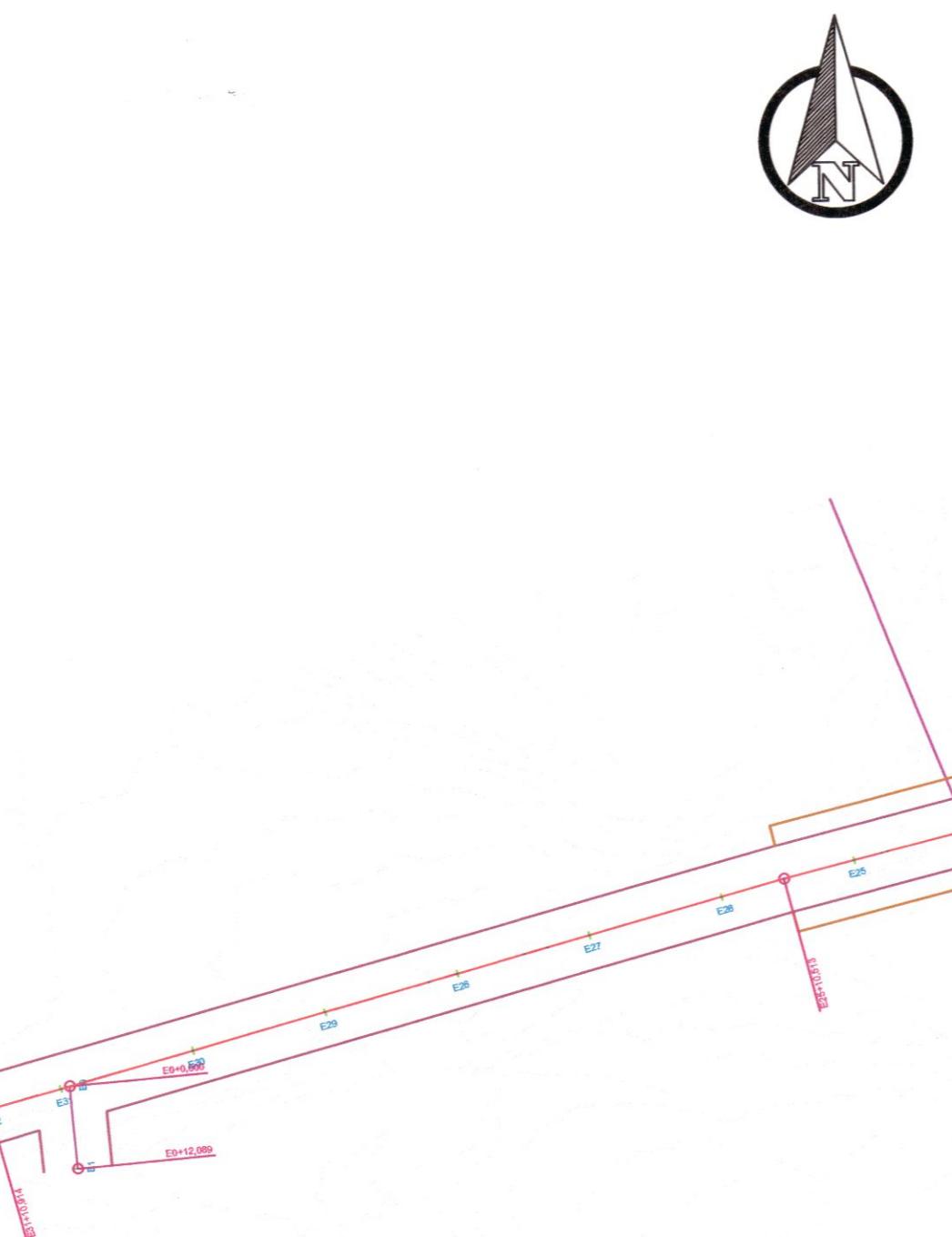
**RESUMO DO(S) CONTRATO(S)**

Coordenação, supervisão e execução de Estudo Geotécnico em diversas ruas do município de Santa Cruz do Sul /RS, incluindo: sondagens a traço e coleta de amostras para execução de ensaios de laboratório (Limite de Liquidez, Limite de Plasticidade, Granulometria por Peneiramento e Sedimentação, Índice de Suporte Califórnia - CBR, Compactação - Proctor Normal)

Santa Cruz do Sul, 12/11/19  
Local e Data

Declaro serem verdadeiras as informações acima  
Eduardo Centeno Broll  
Profissional

De acordo  
Jefferson Luis Gerhardt  
Secretário Municipal de  
Planejamento, Orçamento e Gestão  
Contratante



SANTA CRUZ DO SUL

1000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

000

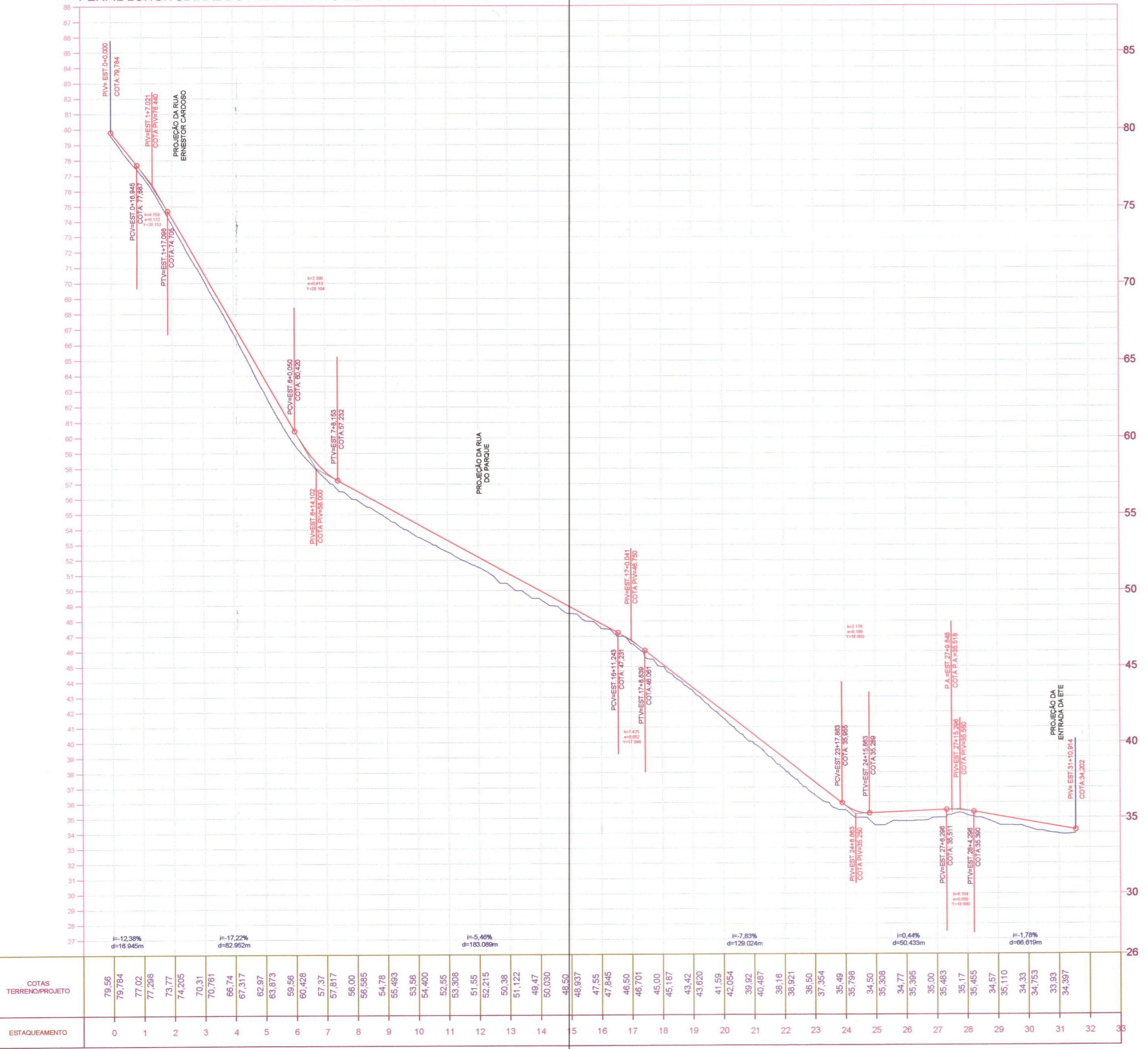
000

000

000

000

PERFIL LONGITUDINAL DO ALINHAMENTO RUA GUARDA DE DEUS



(700X297)

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
SANTA CRUZ DO SUL

APROVADO

ÁREA: 4.039,15 m<sup>2</sup>  
Data: 18 / 07 / 2022

  
Luciano M. Dellinghausen  
Engenheiro Civil  
CREA/RS 133306  
Pref. Mun. Sta Cruz do Sul



PROJETO:  
**PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA  
RUA GUARDA DE DEUS**

LOCALIZAÇÃO:  
**BAIRRO SANTUÁRIO  
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

  
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 2329879

PROPRIETÁRIO:

  
DANIEL FEUERHARMEL  
Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento em Exercício

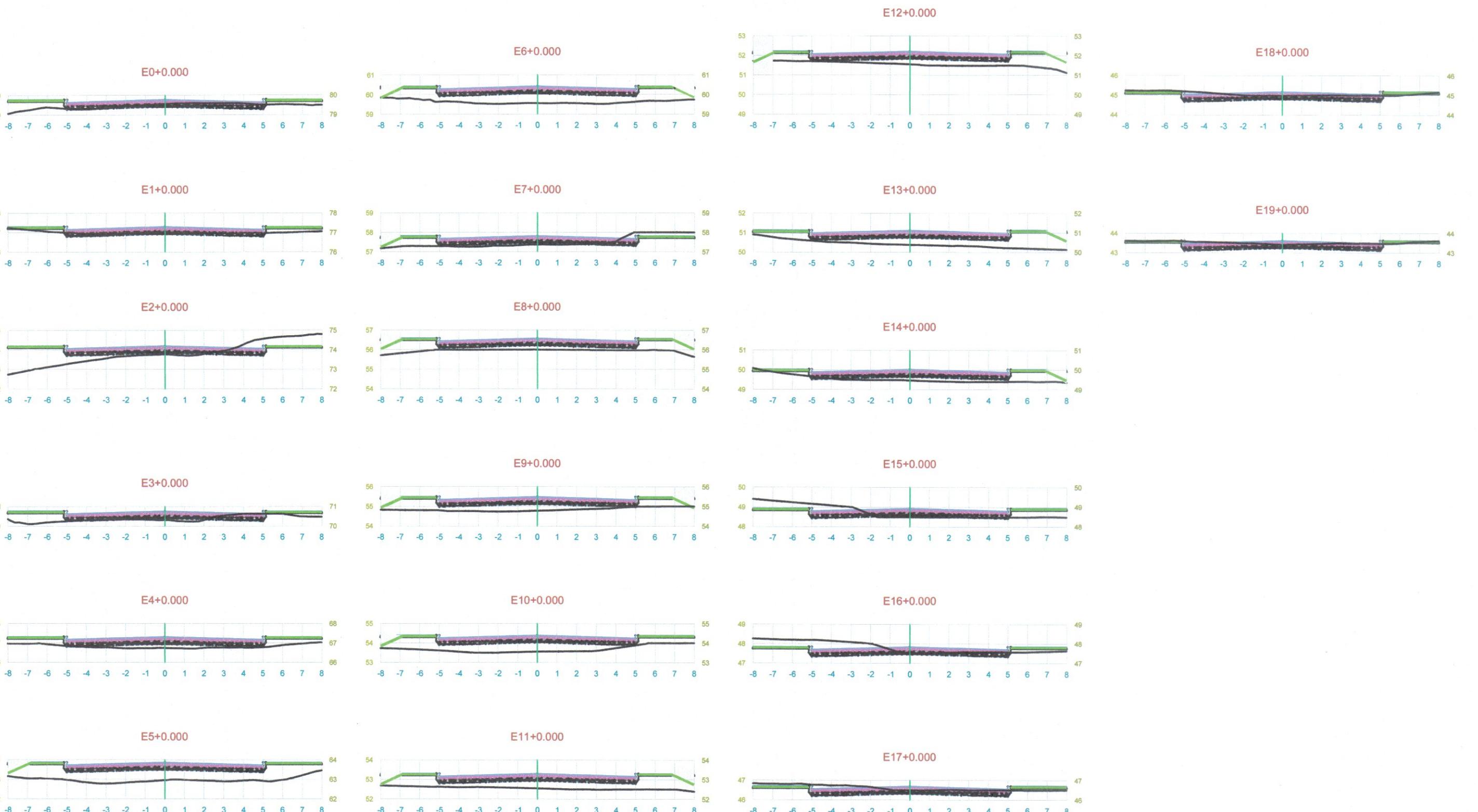
ELABORADO POR :  
**LUBARINO**

TIPO:  
**PROJETO GEOMÉTRICO  
PERFIL LONGITUDINAL**

ESCALAS:  
**HORIZONTAL: 1/2000  
VERTICAL: 1/200**

DATA:  
**JAN/2022**

# SEÇÕES TRANSVERSAIS - RUA GUARDA DE DEUS



VOLUME TOTAL						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)
0+0.00	0.84	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1+0.00	0.30	0.93	11.37	29.38	11.37	29.38
2+0.00	2.60	4.82	29.00	57.53	40.37	86.91
3+0.00	0.41	2.50	30.10	73.21	70.46	160.12
4+0.00	0.00	3.87	4.09	63.74	74.56	223.86
5+0.00	0.00	10.33	0.01	141.96	74.57	365.82
6+0.00	0.00	8.69	0.00	190.13	74.57	555.95
7+0.00	1.18	2.47	11.79	111.59	86.35	667.54
8+0.00	0.00	6.03	11.79	85.07	98.14	752.61
9+0.00	0.00	6.15	0.00	121.89	98.14	874.50
10+0.00	0.00	7.43	0.00	135.89	98.14	1010.39
11+0.00	0.00	7.93	0.00	153.68	98.14	1164.07
12+0.00	0.00	6.35	0.00	142.79	98.14	1306.85
13+0.00	0.00	7.22	0.00	135.65	98.14	1442.50
14+0.00	0.07	4.02	0.69	112.37	98.84	1554.87
15+0.00	2.57	1.62	26.36	56.36	125.19	1611.24
16+0.00	4.05	0.43	66.17	20.47	191.36	1631.70
17+0.00	2.94	0.30	69.87	7.23	261.22	1638.93
18+0.00	2.41	0.11	53.48	4.06	314.70	1643.00
19+0.00	2.48	0.04	48.89	1.52	363.60	1644.52
20+0.00	0.00	0.00	24.78	0.43	388.37	1644.95
21+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
22+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
23+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
24+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
25+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
25+10.51	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
26+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
27+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
28+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
29+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
30+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
31+0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95
31+10.91	0.00	0.00	0.00	0.00	388.37	1644.95

\*APENAS SERÁ EXECUTADO ATÉ A ESTACA 19  
DEVIDO A PRESENÇA DA ZONA DE ALAGAMENTO  
\*DEVIDO AOS TALUDOS NAS BORDAS DO PAVIMENTO, DAS ESTACAS  
05 ATÉ 14, DESCONTAR DO QUADRO DE VOLUME TOTAL 79,31 m³ DE ATERRO,  
EM RAZÃO DE ALTERAÇÕES REALIZADAS MANUALMENTE NAS SEÇÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
SANTA CRUZ DO SUL

APROVADO

ÁREA: 4039,15 m²

Data: 03/10/2022

Daniel Feuerharmel  
Engenheiro Civil - CREA RS164495  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

PROJETO:

**PAVIMENTAÇÃO DE VIA URBANA  
RUA GUARDA DE DEUS**

LOCALIZAÇÃO:

**BAIRRO SANTUÁRIO  
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA RS239879

PROPRIETÁRIO:

ELSTOR RENATO DESBESSELL  
VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

ELABORADO POR:  
Mariana Brescovit Winterhalter

ESCALA:

1/1000

PRANCHA:  
03/03

TIPO:  
PROJETO GEOMÉTRICO - SEÇÃO TRANSVERSAL - RUA GUARDA DE DEUS

DATA:

SET/2022



**LOCALIZAÇÃO  
(SEM ESCALA)**

**LEGENDA:**

PLANTA BAIXA

TRECHO A SER PAVIMENTADO

RUAS EXISTENTES

COORDENADAS DO ÍNICO DA PAVIMENTAÇÃO: 29°44'28.46"S E 52°27'1.73"E  
COORDENADAS DO FINAL DA PAVIMENTAÇÃO: 29°44'30.48"S E 52°27'49,0"0

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul  
Secretaria de Planejamento e Orçamento

**APROVADO**

Data: 15/08

MARCOS HENRIQUE FISCHER  
Engenheiro Civil - CRCA/RS 22427  
Prefeito Municipal

**SITUAÇÃO  
(SEM ESCALA)**



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

ELABORADO POR:

MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

PROPRIETÁRIO:

JULIENNE SALMAMO D'OLIVEIRA ITALIAR

ENGENHEIRO CIVIL - CRCA 0023870

VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO

E ORÇAMENTO

PROJETO:  
PROJETO DE ENGENHARIA  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

MUNICÍPIO:  
SANTA CRUZ DO SUL

ESTADO:  
RS

DATA:  
AGO/2022

ESCALA:  
SEM ESCALA

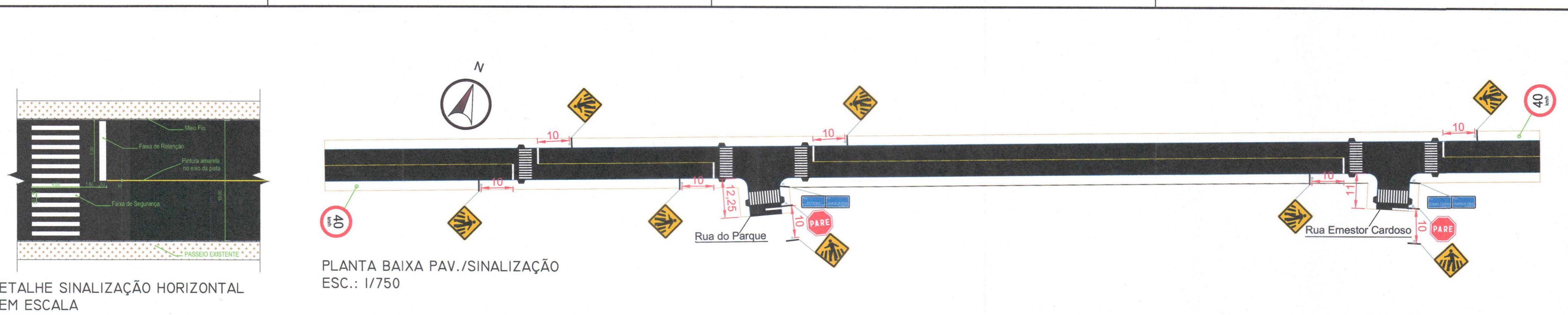
PRANCHA:  
01/04

OBRA: RUA GUARDA DE DEUS

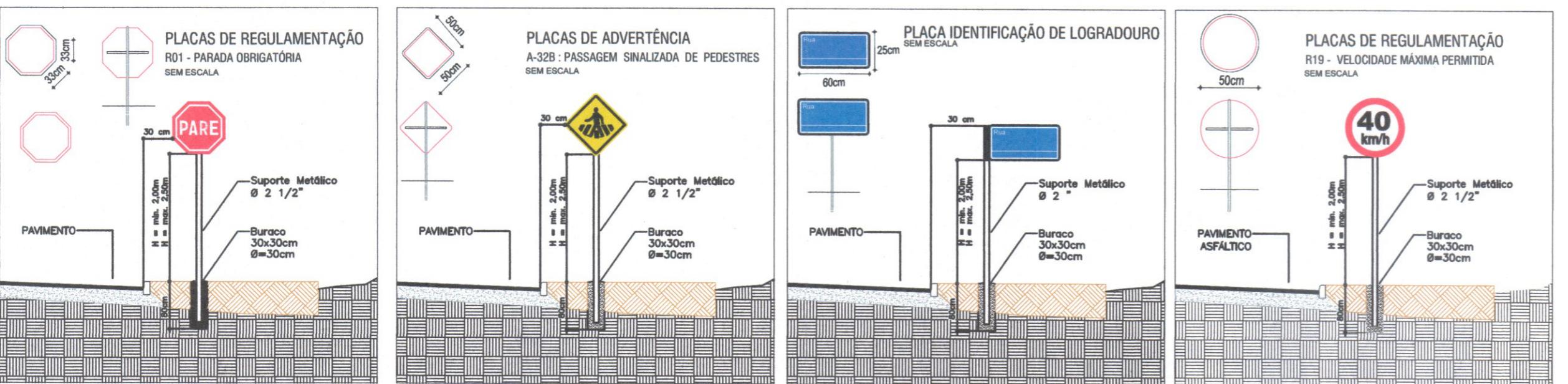
LOCAL: BAIRRO SANTUÁRIO - SANTA CRUZ DO SUL RS

ÁREA TOTAL: 4.039,15 m<sup>2</sup> (INCLUIDO GOLAS DE RUA)

EXTENSÃO TOTAL: 380,00 m



DETALHE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL  
SEM ESCALA



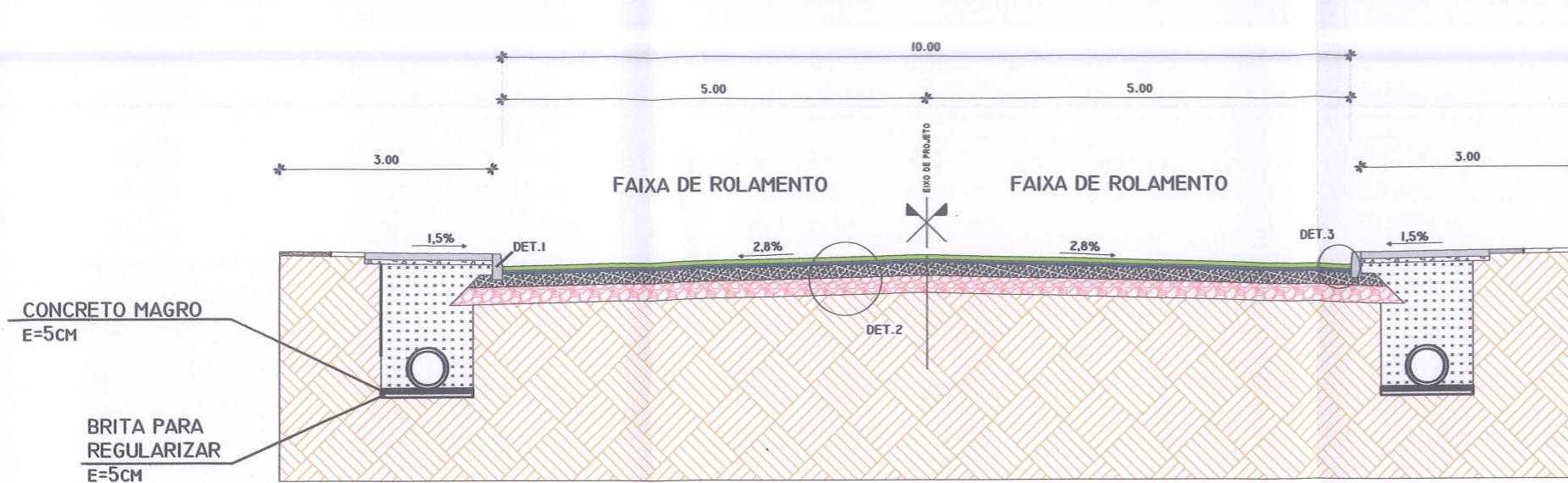
DETALHE SINALIZAÇÃO VERTICAL  
SEM ESCALA

LEGENDA:

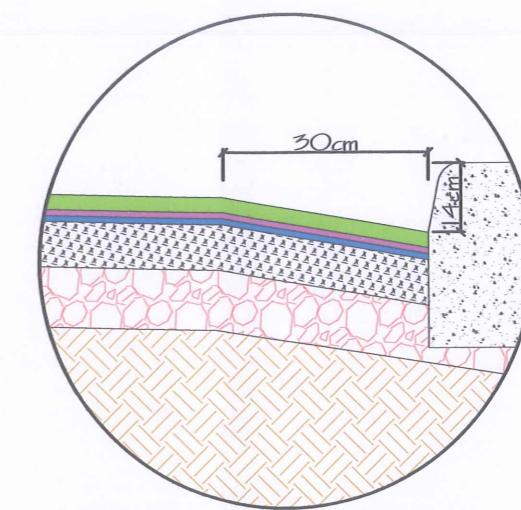
- MEIO-FIO DE CONCRETO
- ÁREA DO PAVIMENTO
- PASSEIO PÚBLICO EXISTENTE
- ALINHAMENTO DOS LOTES

- SINALIZAÇÃO NO EIXO, AMARELA (CONTÍNUA)
- FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES
- PLACA DE SINALIZAÇÃO (VISTA EM PLANTA)
- RAMPA P.N.E. - TIPO A

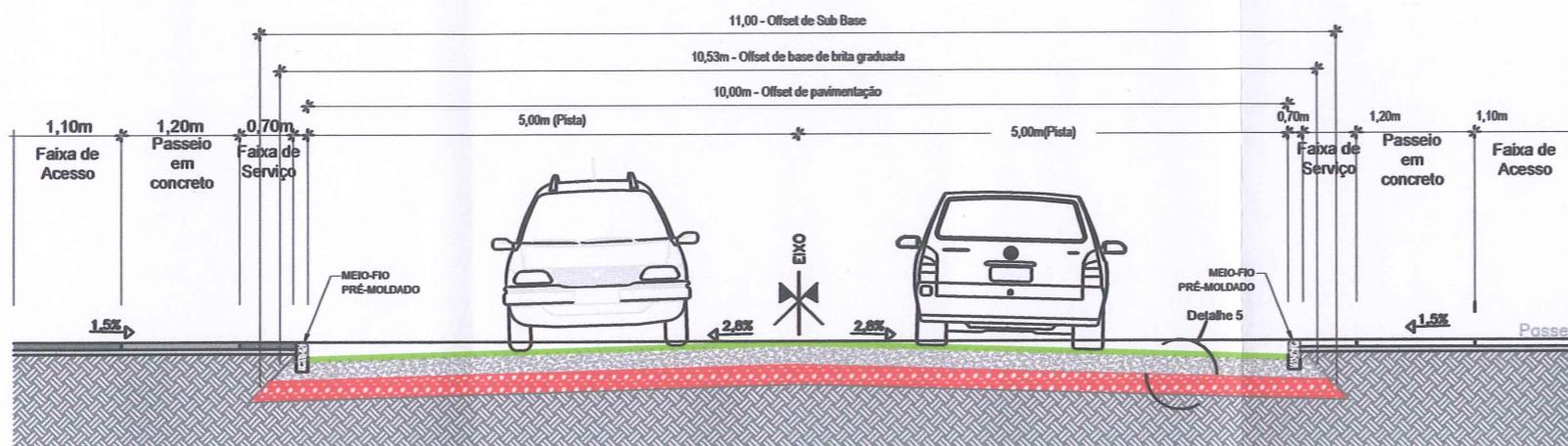
<b>MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL</b>		PROJETO: PROJETO DE ENGENHARIA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
		ESTADO: RS	
		ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	DATA: AGO/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	PROPRIETÁRIO:	TIPO: PLANTA BAIXA SINALIZAÇÃO/ DETALHAMENTOS	ESCALA: INDICADA
		OBRA: RUA GUARDA DE DEUS	PRANCHA: 02/04
		LOCAL: BAIRRO SANTUÁRIO - SANTA CRUZ DO SUL, RS	
		ÁREA TOTAL: 4.039,15 m <sup>2</sup> (INCLUIDO GOLAS DE RUA)	
		VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	
		ELÉCTRIK RESENTE DESSE	
		GOLPESER BALZACH SOBRE EL HALLAR	
		ENG. CIVIL - CREA RS 164482	
		Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul	



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO  
ESC.: 1/75



DETALHE 3: SARJETA  
ESC.: 1/25



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO  
ESC.: 1/75

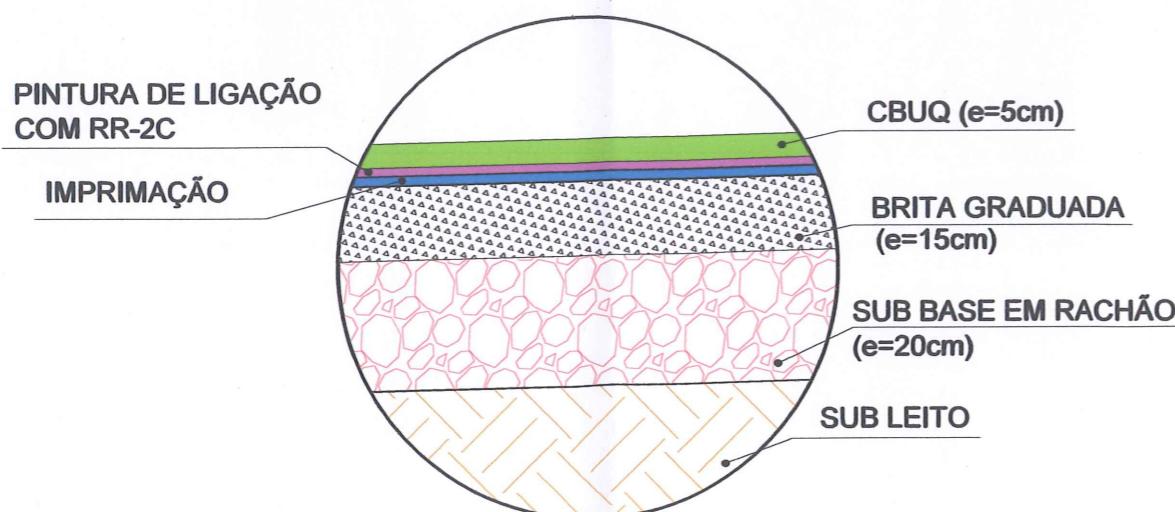
PREFEITURA MUNICIPAL DE  
SANTA CRUZ DO SUL

**APROVADO**

ÁREA: 4.039,15 m<sup>2</sup>

Data: 03 / 10 / 2022

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

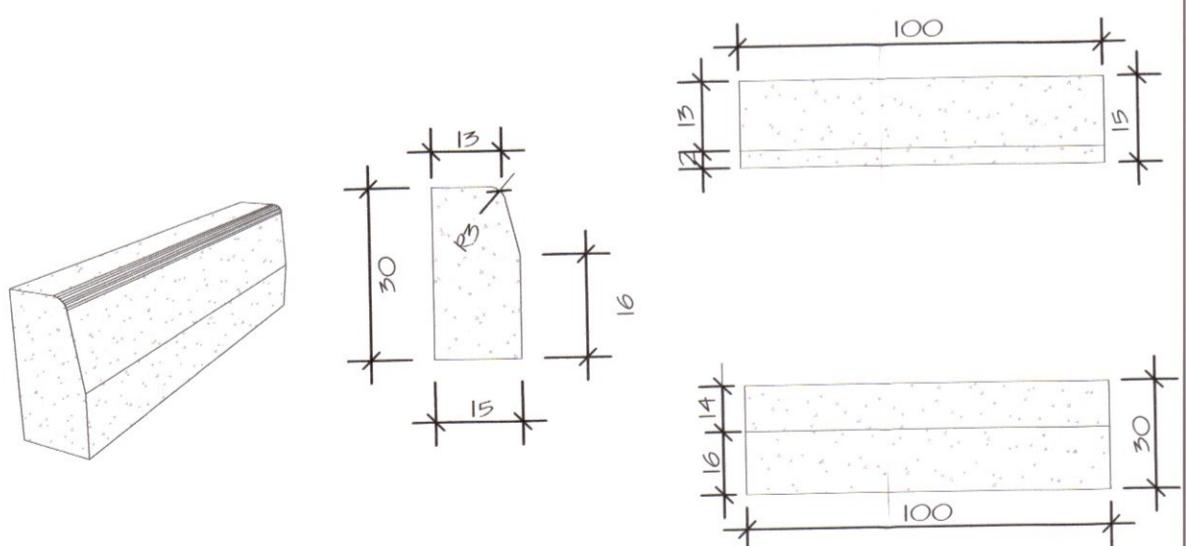
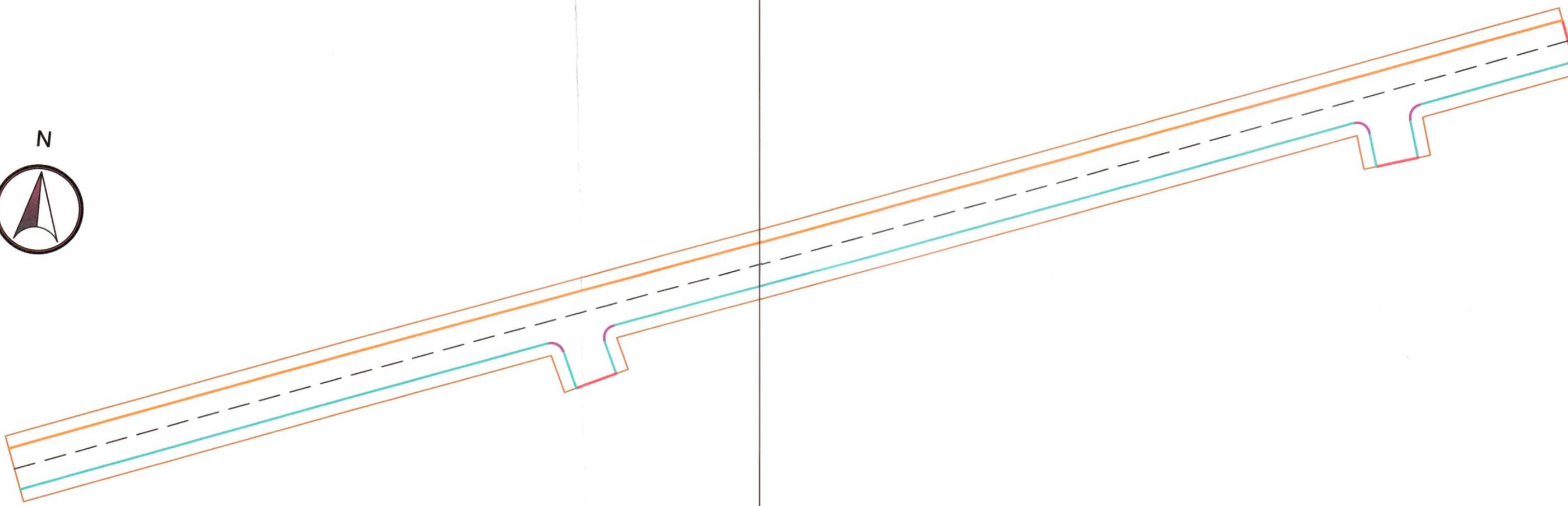


DETALHE 2: ESTRUTURA DO PAVIMENTO  
ESC.: 1/25

	MUNICÍPIO DE <b>SANTA CRUZ DO SUL</b>	PROJETO: PROJETO DE ENGENHARIA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	MUNICÍPIO: <b>SANTA CRUZ DO SUL</b>
ELABORADO POR: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENGR. CIVIL - CREA RS 239879	TIPO: DETALHAMENTOS	ESTADO: <b>RS</b>
PROPRIETÁRIO: ELSTOR GONÇALVES DESSERELL	OBRA: GUARDA DE DEUS	DATA: SET/2022	
SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	LOCAL: BAIRRO SANTUÁRIO - SANTA CRUZ DO SUL RS	ESCALA: INDICADA	
	ÁREA TOTAL: 4.039,15 m <sup>2</sup> (INCLUSO GOLAS DE RUA)	PRANCHA:	
	EXTENSÃO TOTAL: 380,00 m	03/04	



PLANTA BAIXA MEIO-FIO  
ESC.: 1/1000



DETALHE I: MEIO-FIO EM CONCRETO  
SEM ESCALA

LEGENDA:

- MEIO-FIO DE CONCRETO
- ALINHAMENTO DOS LOTES
- TERMINO DA PAVIMENTAÇÃO

QUANTITATIVOS:

MEIO-FIO EM CONCRETO: 780,81 M

PREFEITURA MUNICIPAL DE  
SANTA CRUZ DO SUL

APROVADO

ÁREA: 4.039,15 m<sup>2</sup>

Data: 18/07/2022

Luciano M. Dellinghausen  
Engenheiro Civil  
CREA/RS 133306  
Pref. Mun. Sta Cruz do Sul

MEMÓRIA DE CÁLCULO MEIO-FIO	
TRECHO	EXTENSÃO
1	380,00 m
2	381,96 m
3	18,85 m
4	30,00 m
Total de Meio Fio=	780,81 m



PROJETO: PROJETO DE ENGENHARIA  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

MUNICÍPIO:  
SANTA CRUZ DO SUL

ESTADO:  
RS

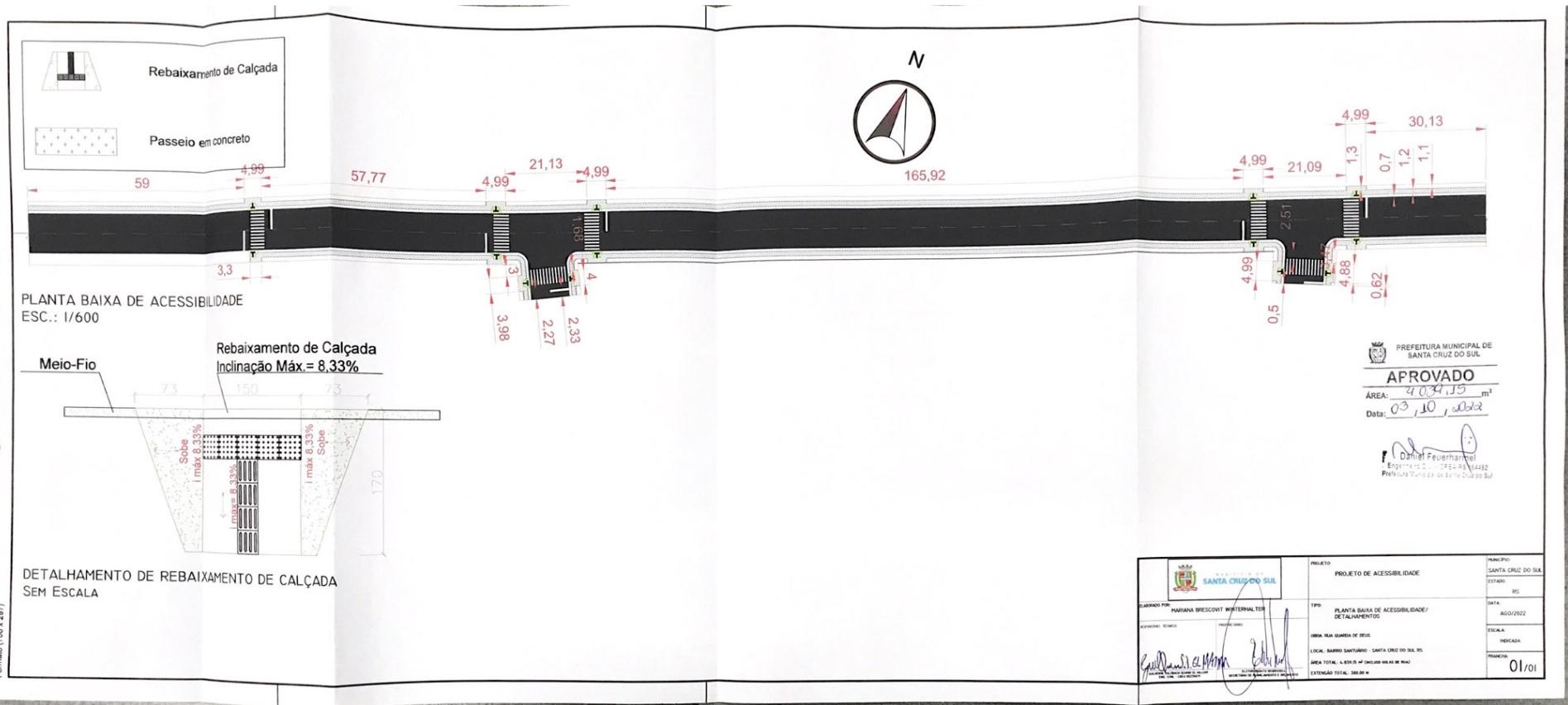
DATA:  
JAN/2022

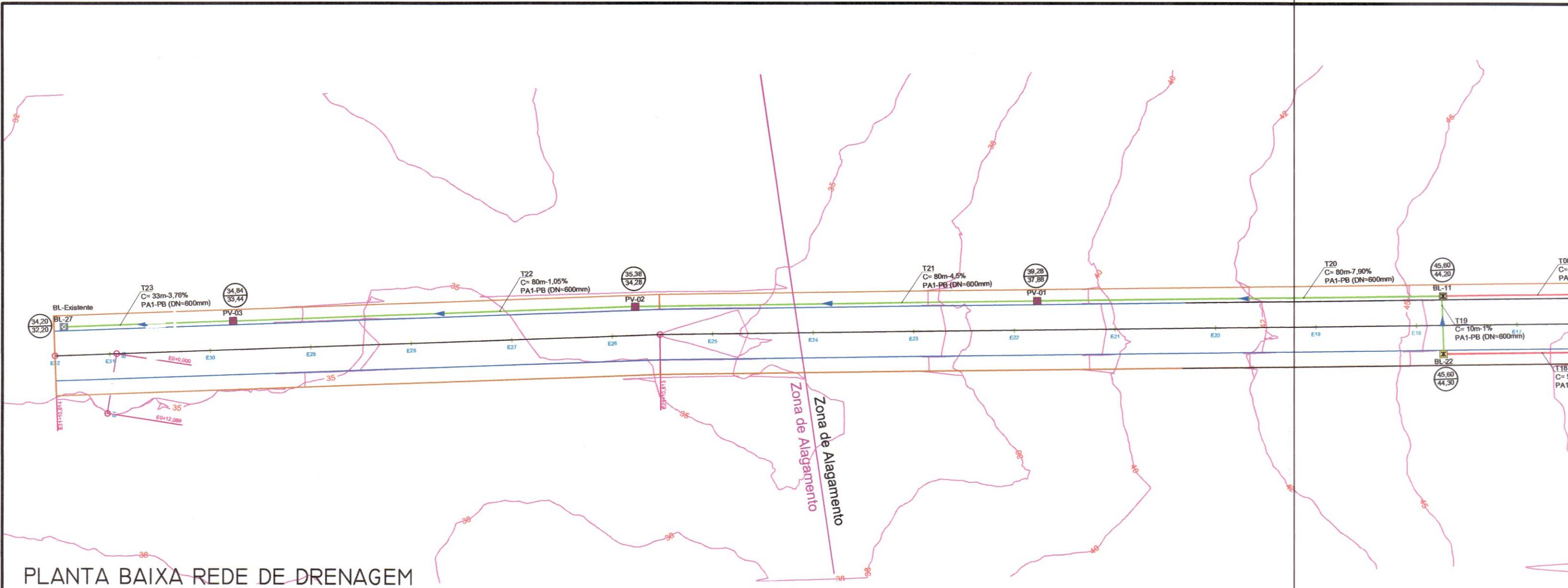
ESCALA:  
INDICADA

PRANCHA:  
04/04

ELABORADO POR: GABRIEL SCHULZ WINK  
TIPO: MEMÓRIA DE CÁLCULO MEIO-FIO  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: PROPRIETÁRIO:  
OBRA: RUA GUARDA DE DEUS  
LOCAL: BARRIO SANTÍSTERO - SANTA CRUZ DO SUL RS  
ÁREA TOTAL: 4.039,15 m<sup>2</sup> (INCLUIDO GOLAS DE RUA)  
EXTENSÃO TOTAL: 380,00 M

GUILHERME SALZBACH SCOPPI EL HAJAR  
DANIEL FEUERWINKEL  
SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO EM EXERCÍCIO





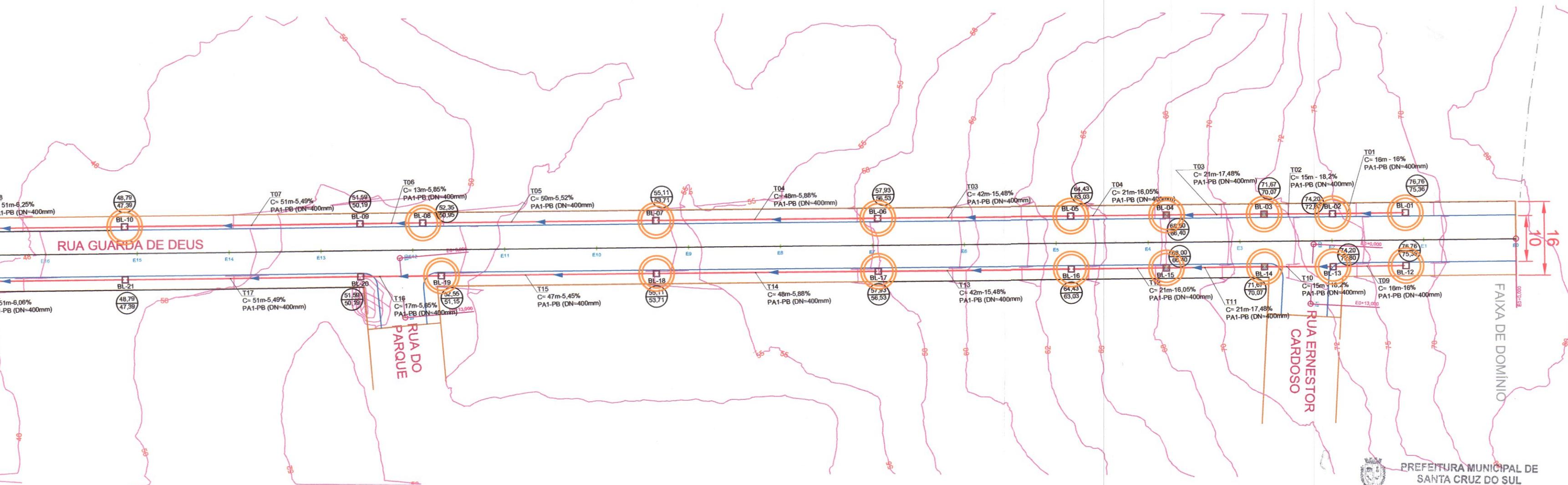
PLANTA BAIXA REDE DE DRENAGEM  
ESC.: 1/750

**LEGENDA:**

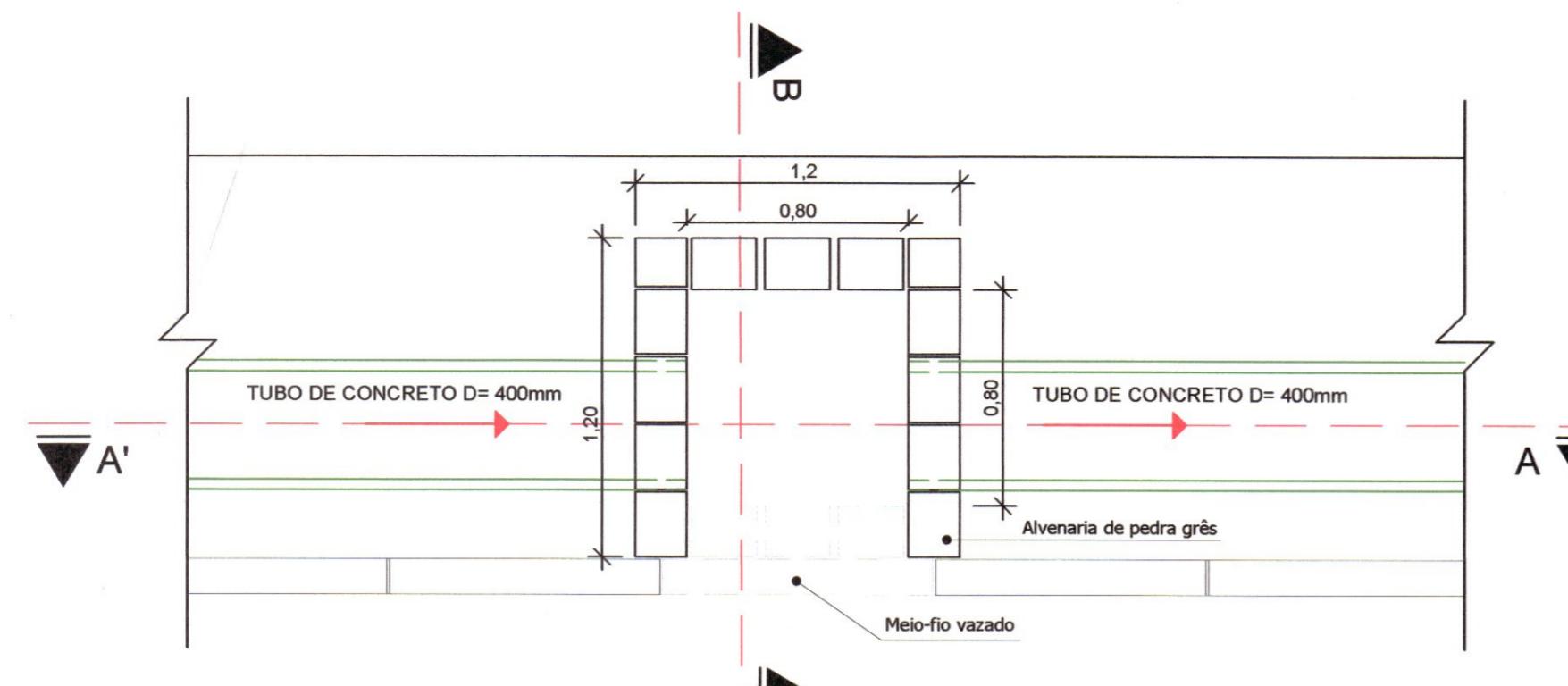
- XX COTA DA TAMPA (PARTE SUPERIOR) DA BOCA DE LOBO
- XX COTA DE FUNDO DA BOCA DE LOBO
- SENTIDO DE ESCOAMENTO
- CAIXA BL SIMPLES 0,80m x 0,80m x1,6m (interna)
- CAIXA BL SIMPLES 0,80m x 0,80m x 1,4m (interna)
- ✳ CAIXA BL SIMPLES 1,20m x 1,20m x 1,4m (interna)
- BLs CIRCULADAS DEVERÃO TER DEPRESSÃO DE 3CM
- POÇO DE VISITA (PV)
- TUBULAÇÃO EXISTENTE
- TUBULAÇÃO D=400mm PA1-PB
- TUBULAÇÃO D=600mm PA1-PB



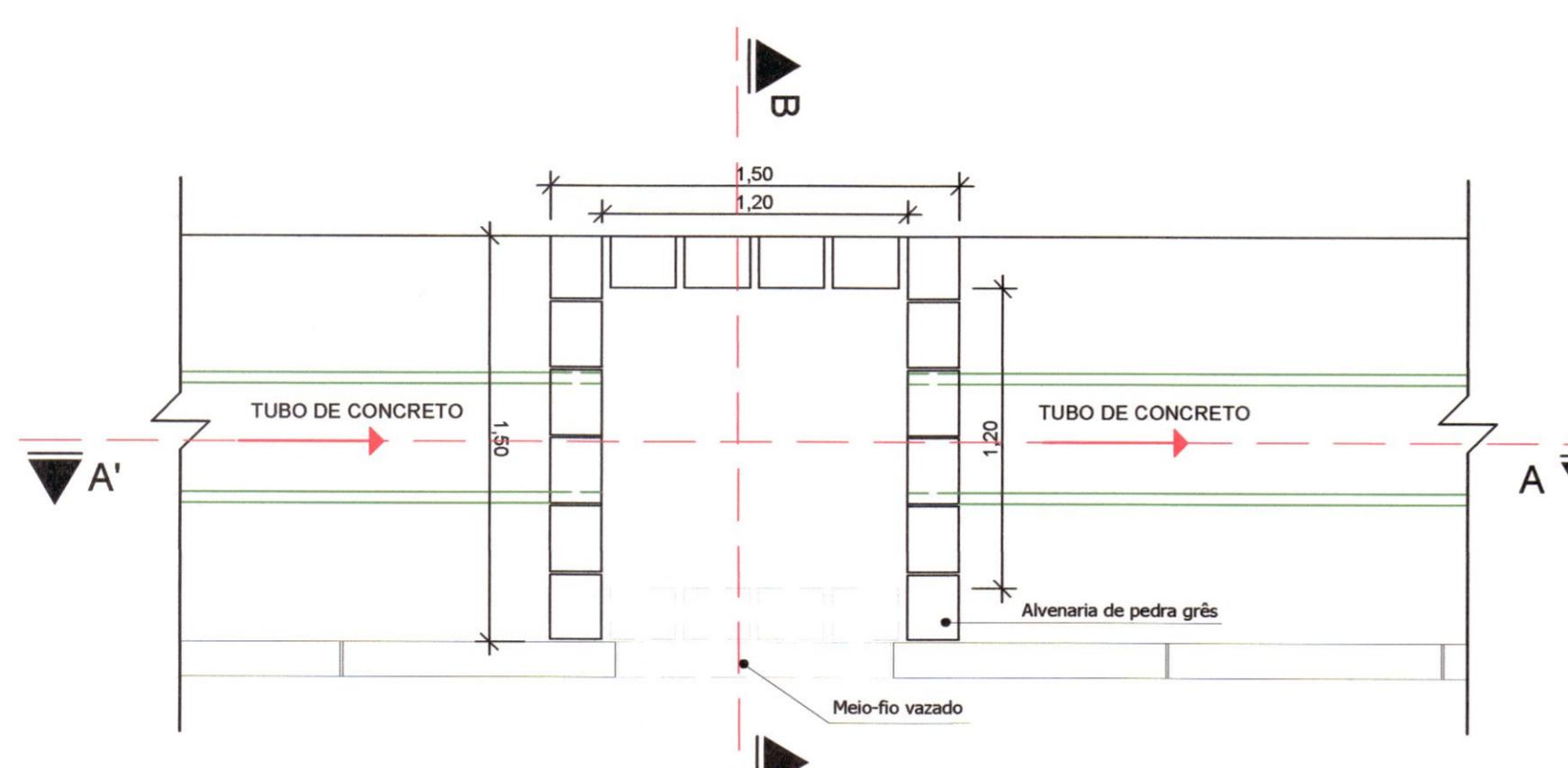
BACIA DE CONTRIBUIÇÃO  
CONSIDERADA  
S/ESCALA



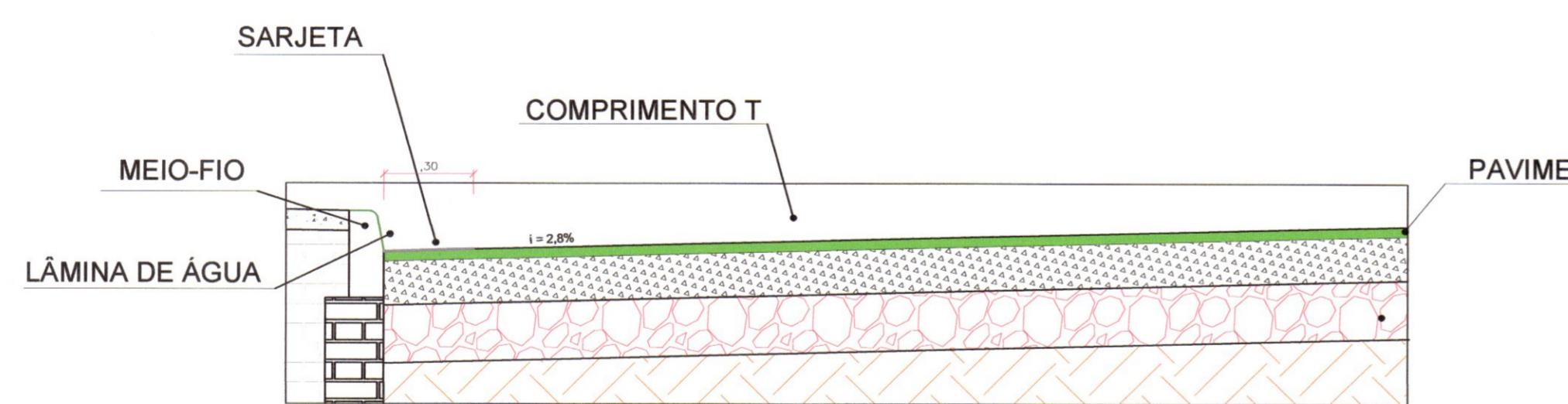
<b>MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL</b>		PROJETO: PROJETO DE ENGENHARIA DRENAGEM SUPERFICIAL		MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL	
				ESTADO: RS	
ELABORADO POR: GABRIEL SCHULZ WINK				TIPO: REDE DE DRENAGEM	
				DATA: JAN/2022	
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		PROPRIETÁRIO:		ESCALA: INDICADA	
				LOCAL: BARRA SANTUÁRIO - SANTA CRUZ DO SUL, RS	
				ÁREA TOTAL: 4.039,15 m <sup>2</sup> (INCLUSO GOLAS DE RUA)	
				EXTENSÃO TOTAL: 380,00 m	
				PRANCHAS: 01/02	



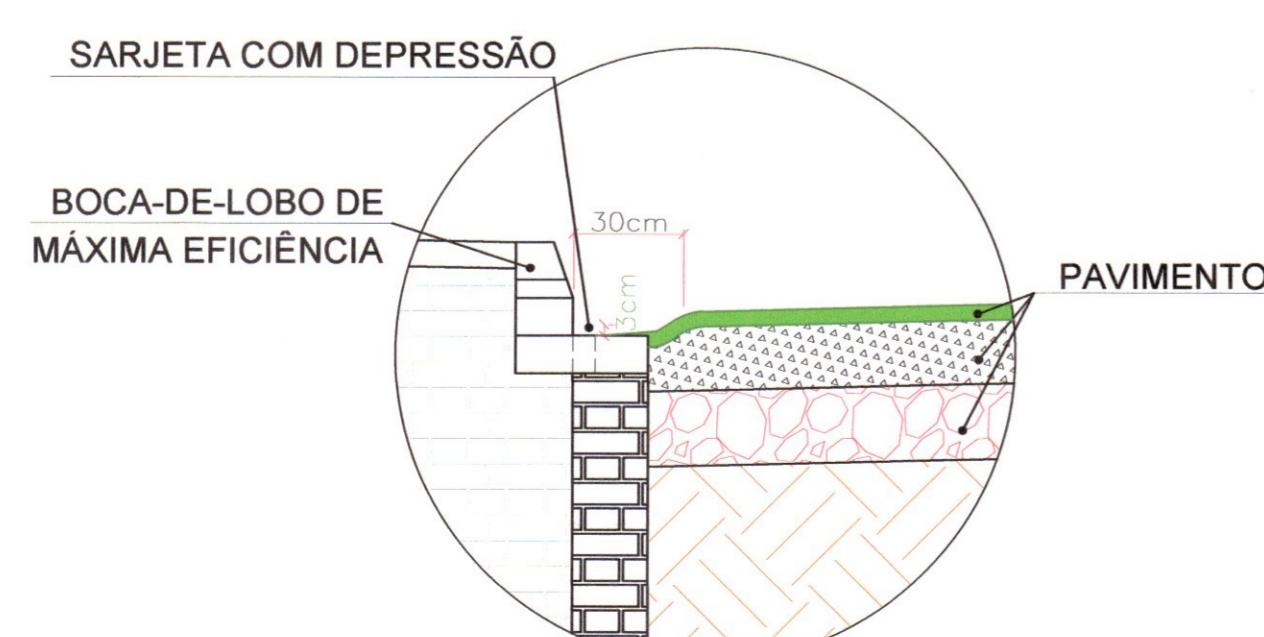
PLANTA BAIXA - CAIXA BL  
(0,80 X 0,80 INT.)  
ESC.: 1/25



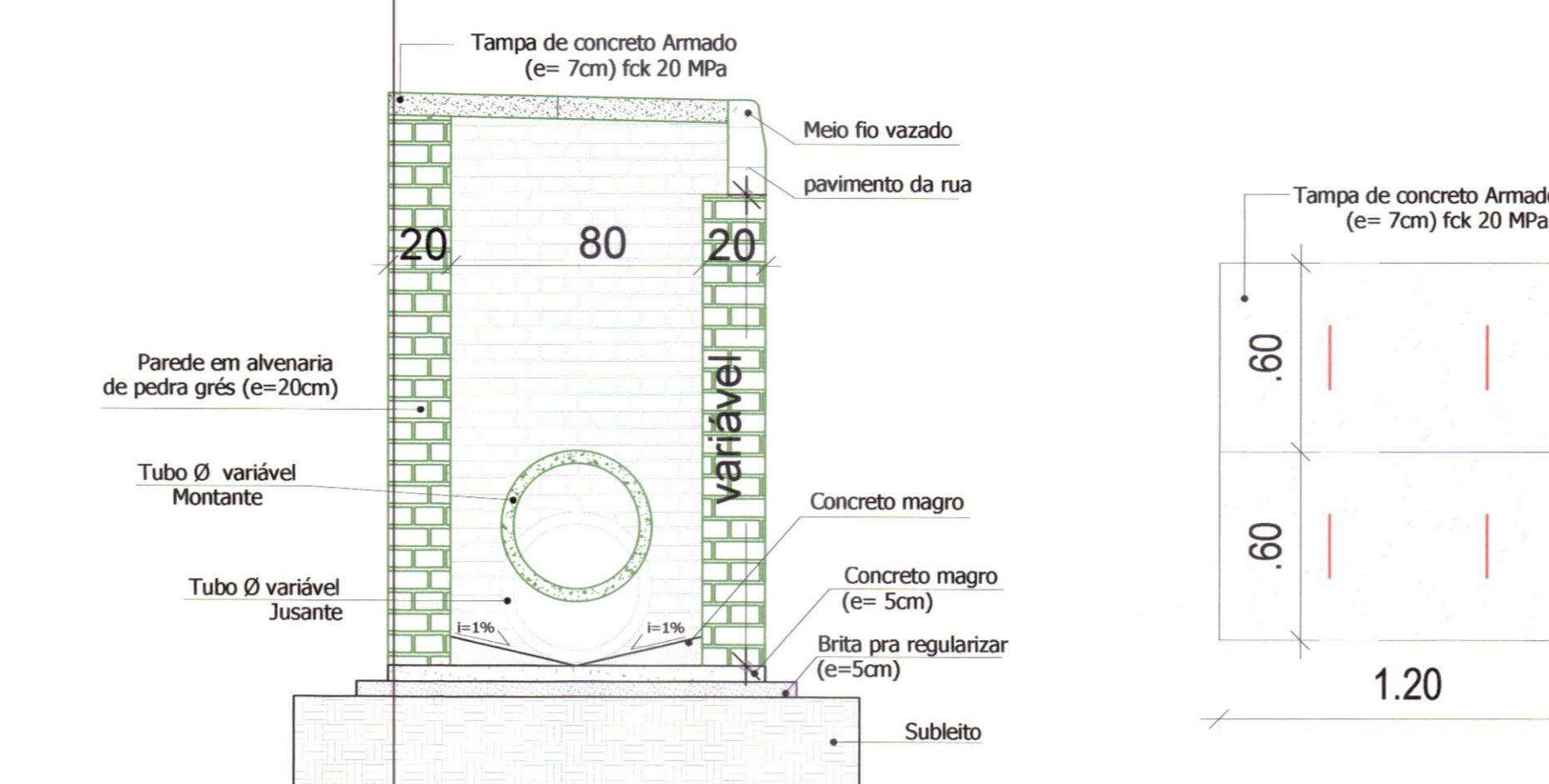
PLANTA BAIXA - CAIXA BL  
(1,20 X 1,20 INT.)  
ESC.: 1/25



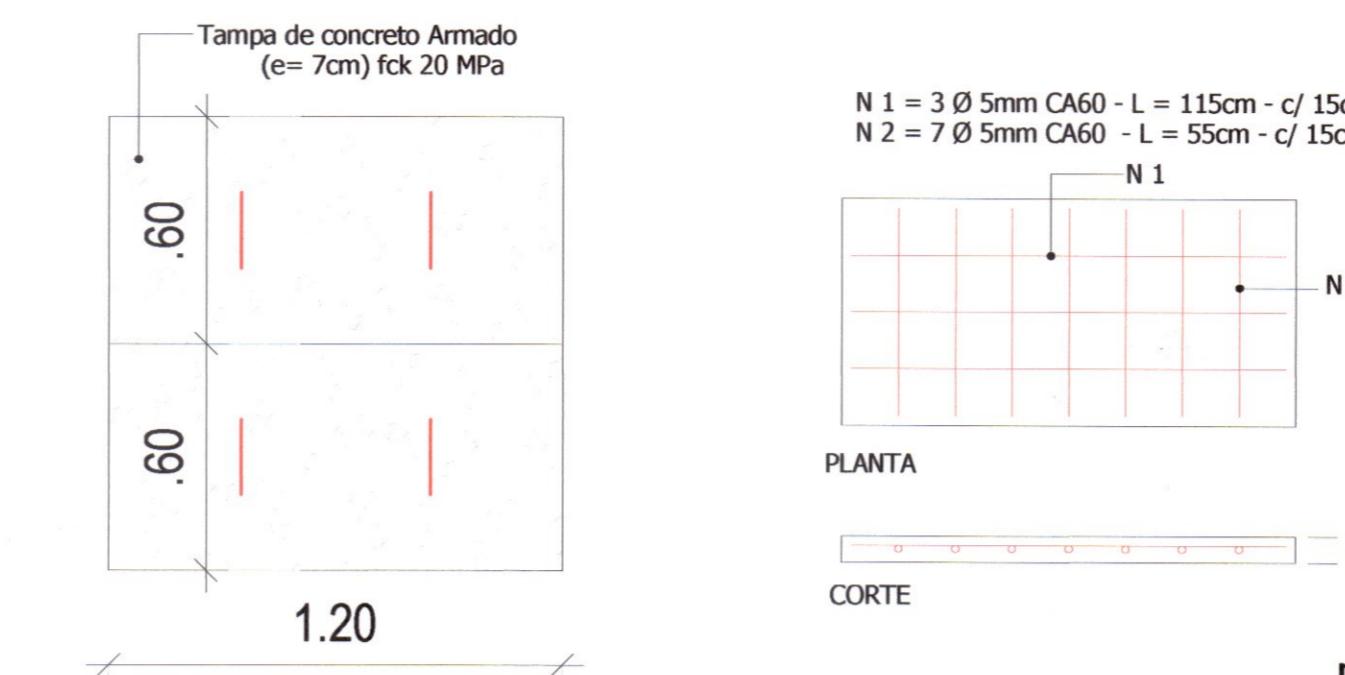
SARJETA SEM DEPRESSÃO  
DETALHAMENTO PARA CÁLCULO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO  
Escala: 1/20



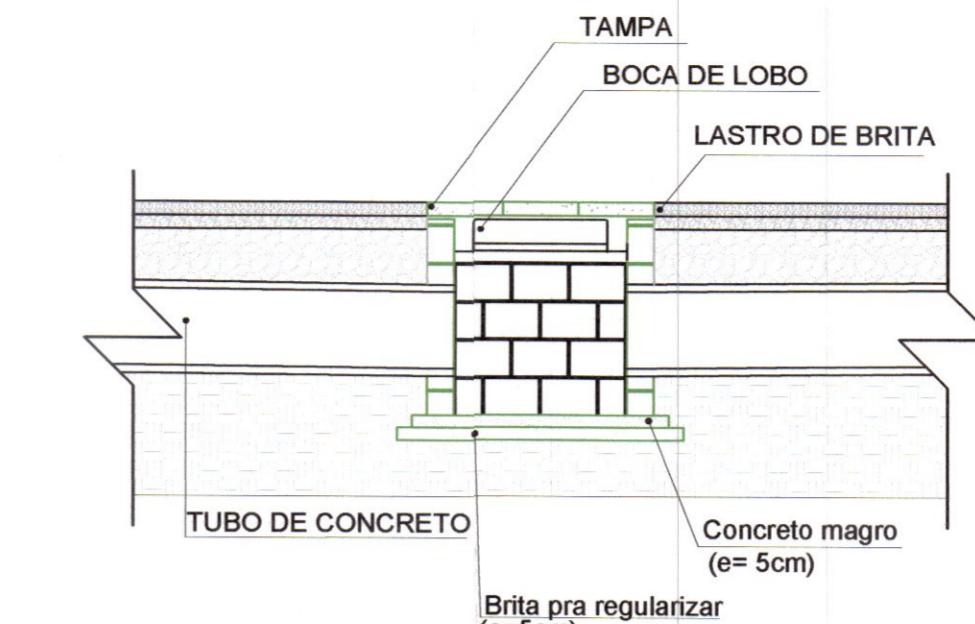
SARJETA COM DEPRESSÃO COM BOCA-DE-LOBO  
DE MÁXIMA EFICIÊNCIA  
Escala: 1/20



CORTE B-B'  
CAIXA BL (0,80 x 0,80 INT.)  
ESC.: 1/20



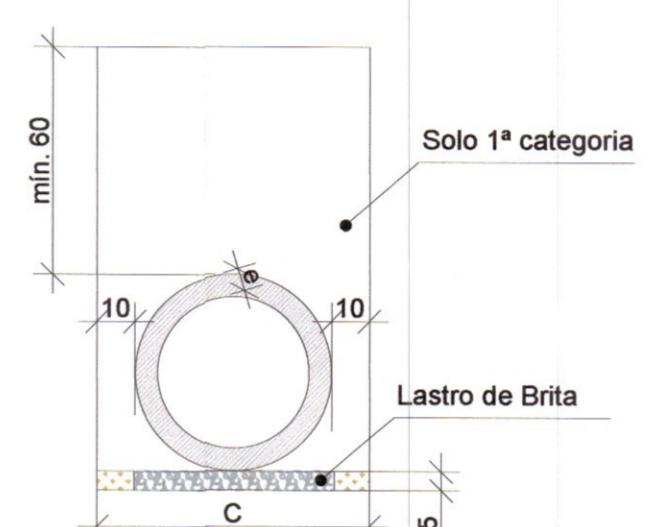
TAMPA 1,20 x 1,20 (2x)  
PLANTA BAIXA  
ARMADURA  
ESC.: 1/20



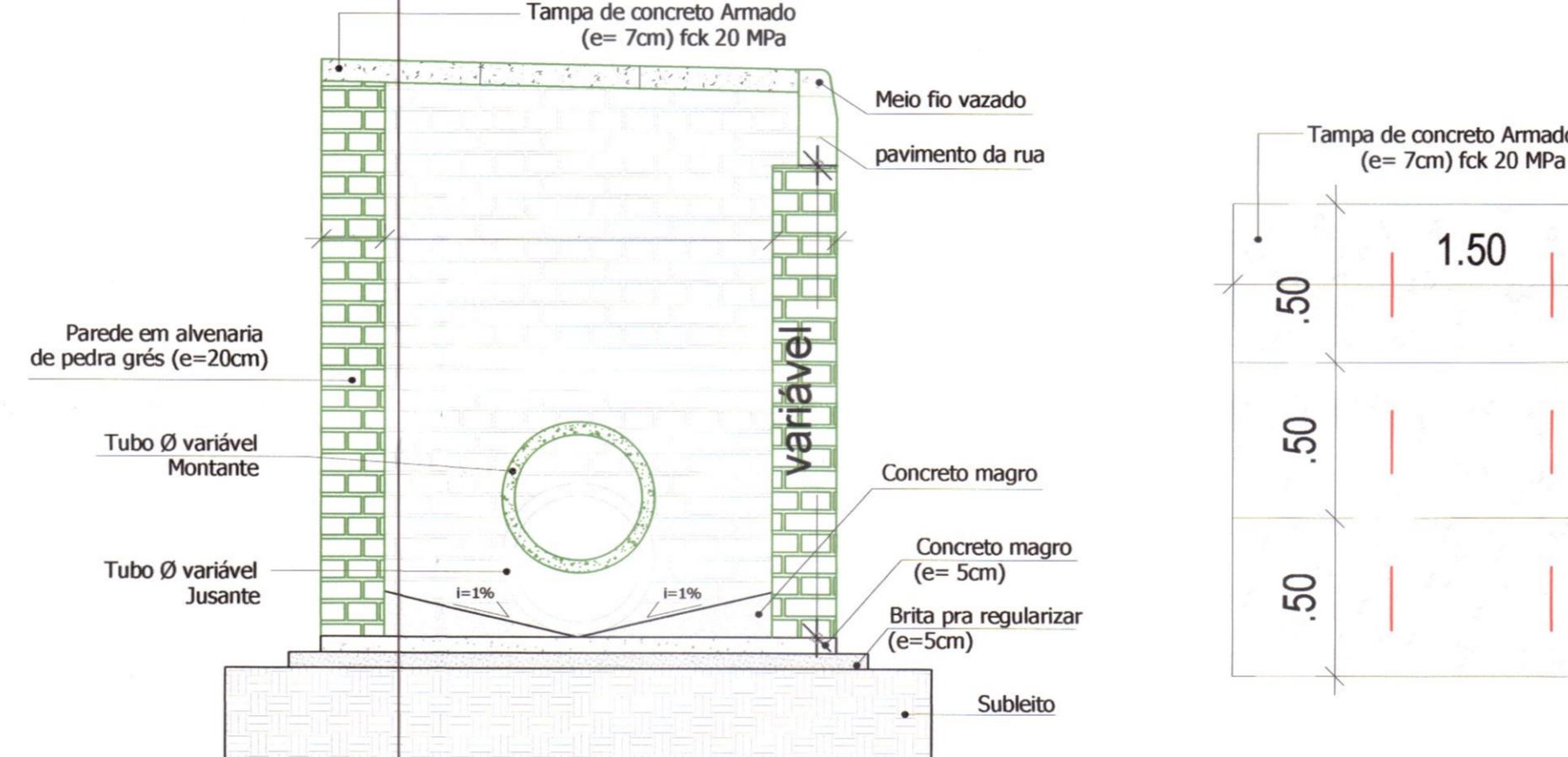
CORTE A-A'  
CAIXA BL (0,80 x 0,80 INT.)  
ESC.: 1/50

QUADRO DE DIMENSÕES		
DIÂMETRO	C	e
40	72	6
60	96	8
80	120	10
100	144	12

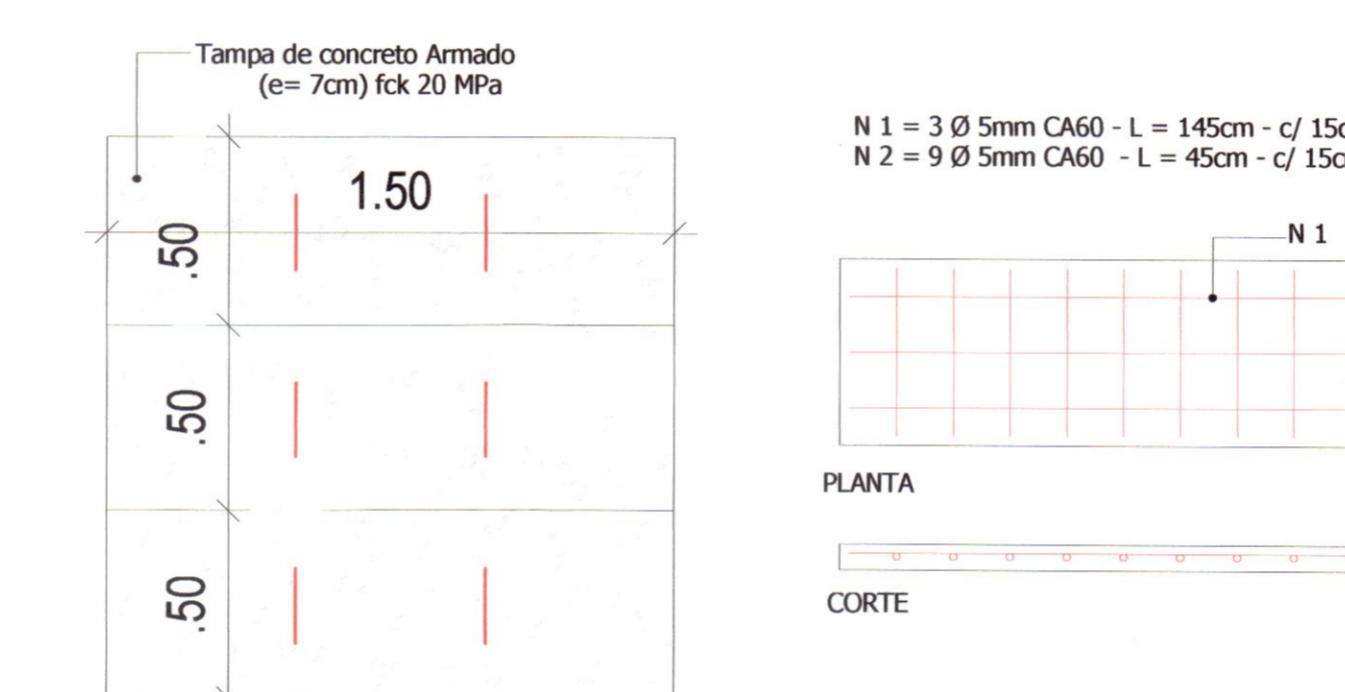
NOTAS:  
1- Dimensões em cm;  
2- Apilar o fundo da vala e realizar o lastro de brita 5cm.  
C- Largura da vala para escavar  
e- Espessura do Tubo



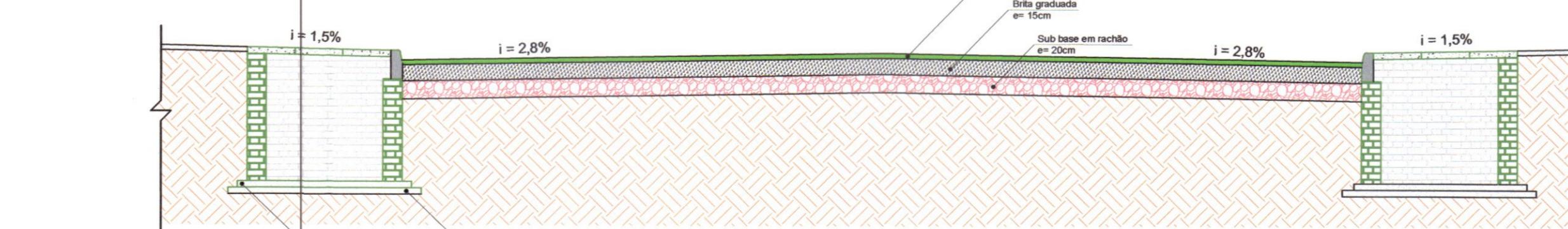
DIMENSÕES DAS VALAS PARA ASSENTAMENTO DOS TUBOS  
ESC.: 1/20



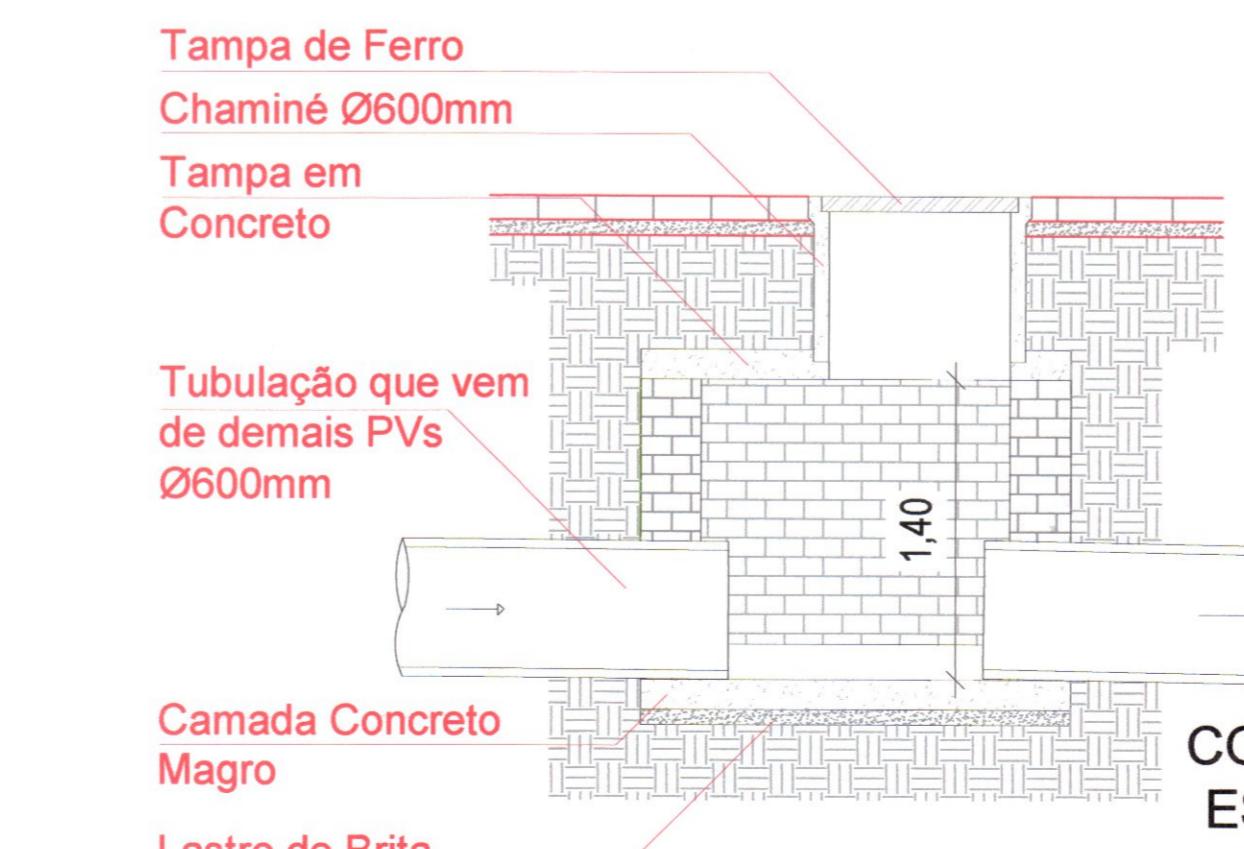
CORTE B-B'  
CAIXA BL (1,20 x 1,20 INT.)  
ESC.: 1/20



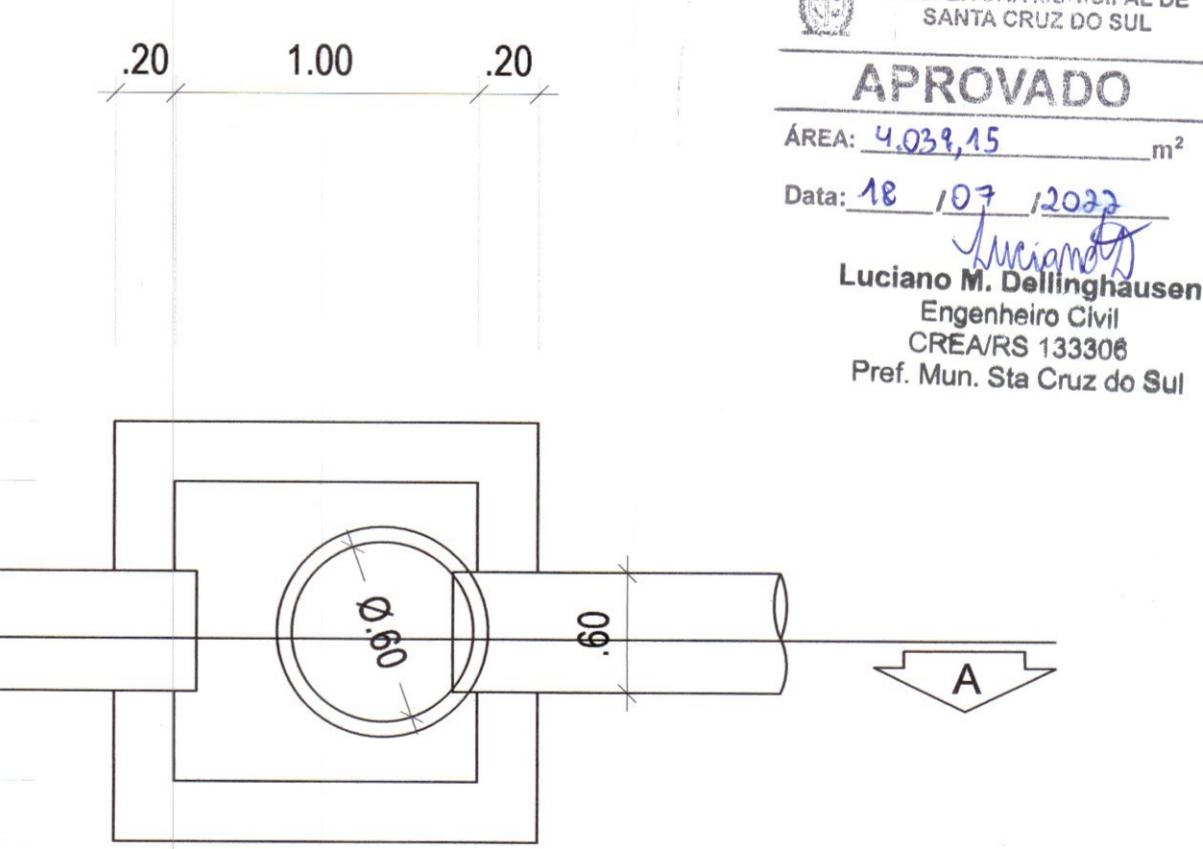
TAMPA 1,50 x 1,50 (2x)  
PLANTA BAIXA  
ARMADURA  
ESC.: 1/20



CORTE LONGITUDINAL-PAV. ASFÁLTICA  
-A altura total da caixa poderá variar conforme  
as características do terreno no local de execução.  
Escala: 1/50



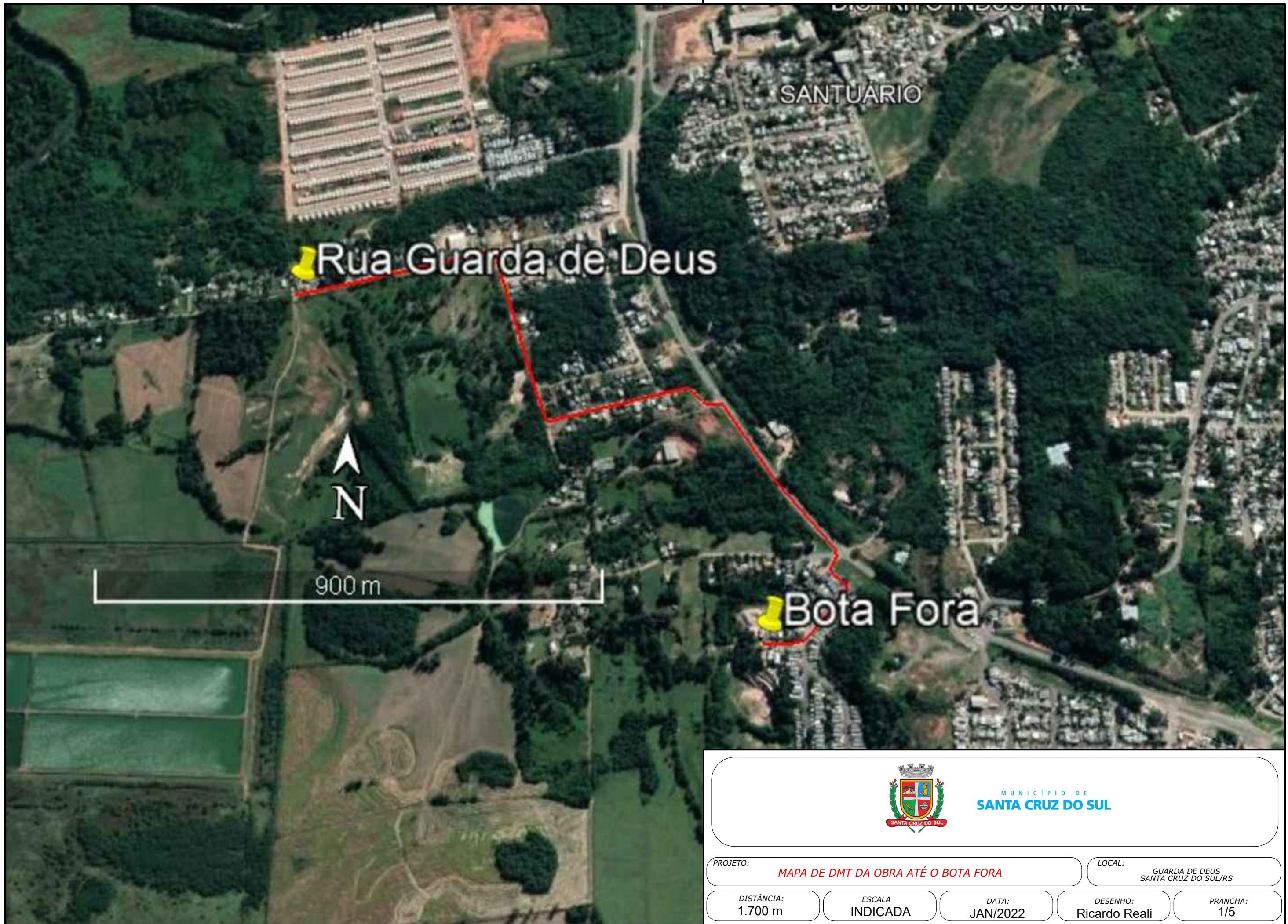
CORTE A-A' PV  
ESC.: 1/50

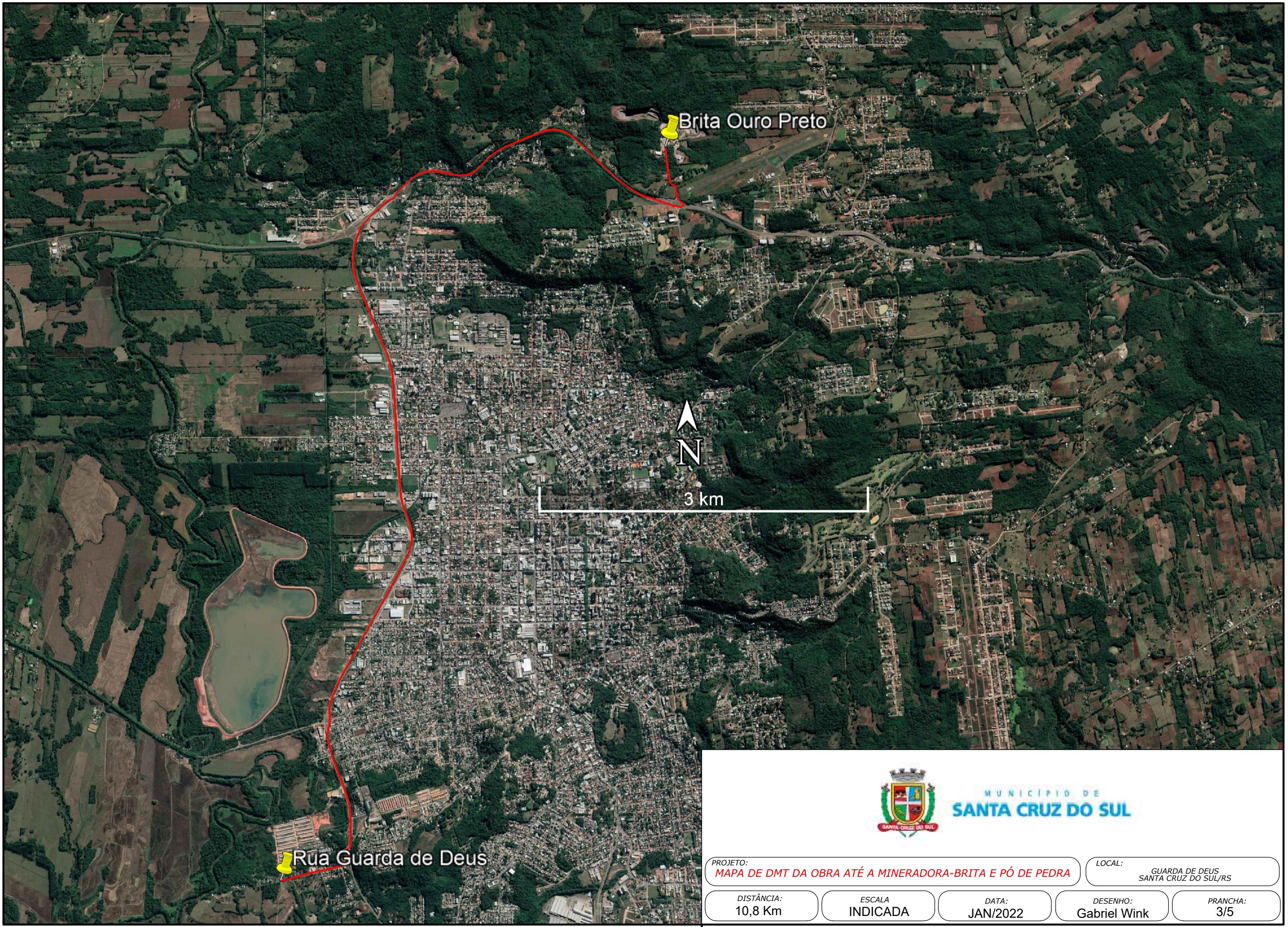


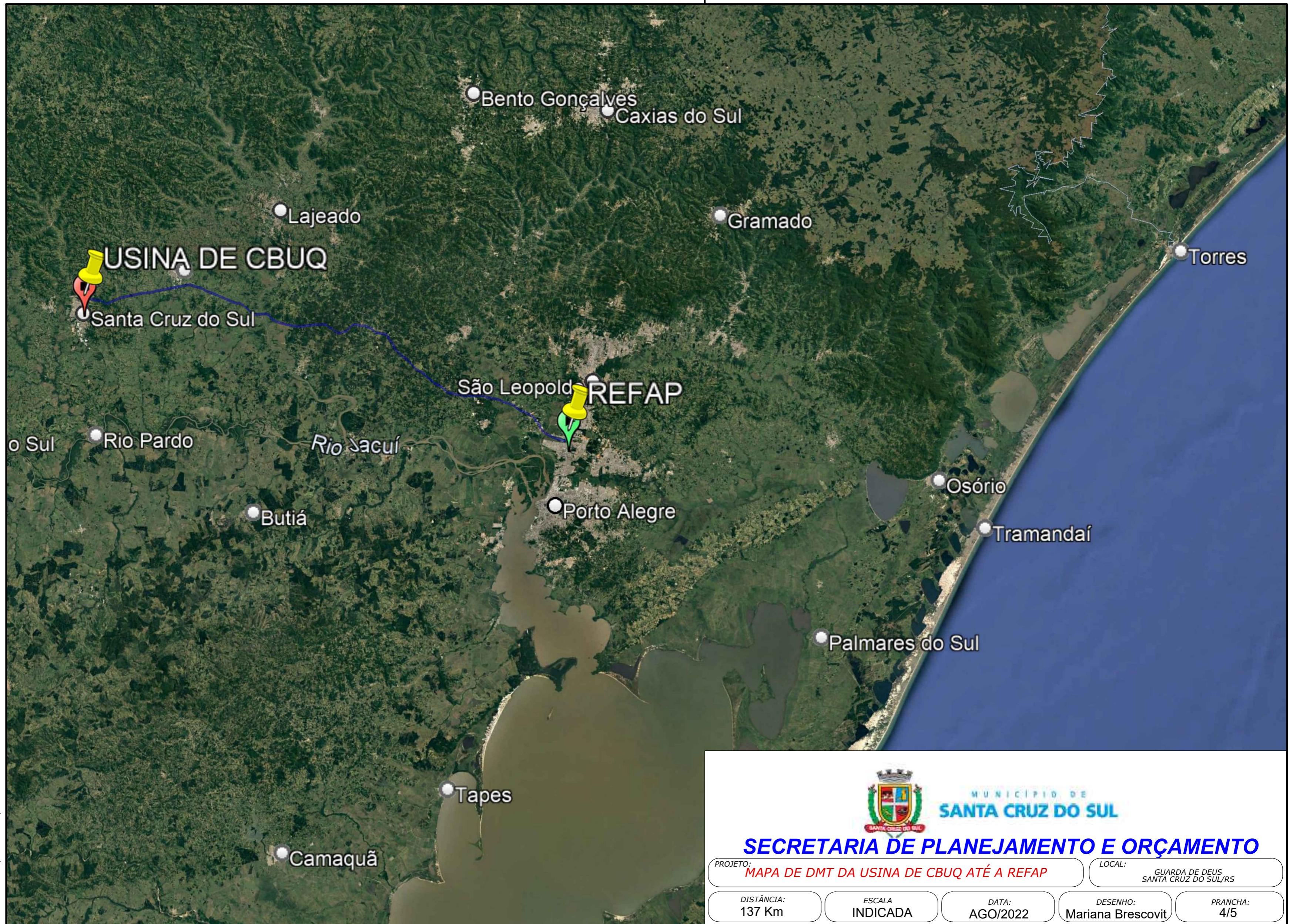
PLANTA BAIXA - PV  
ESC.: 1/50

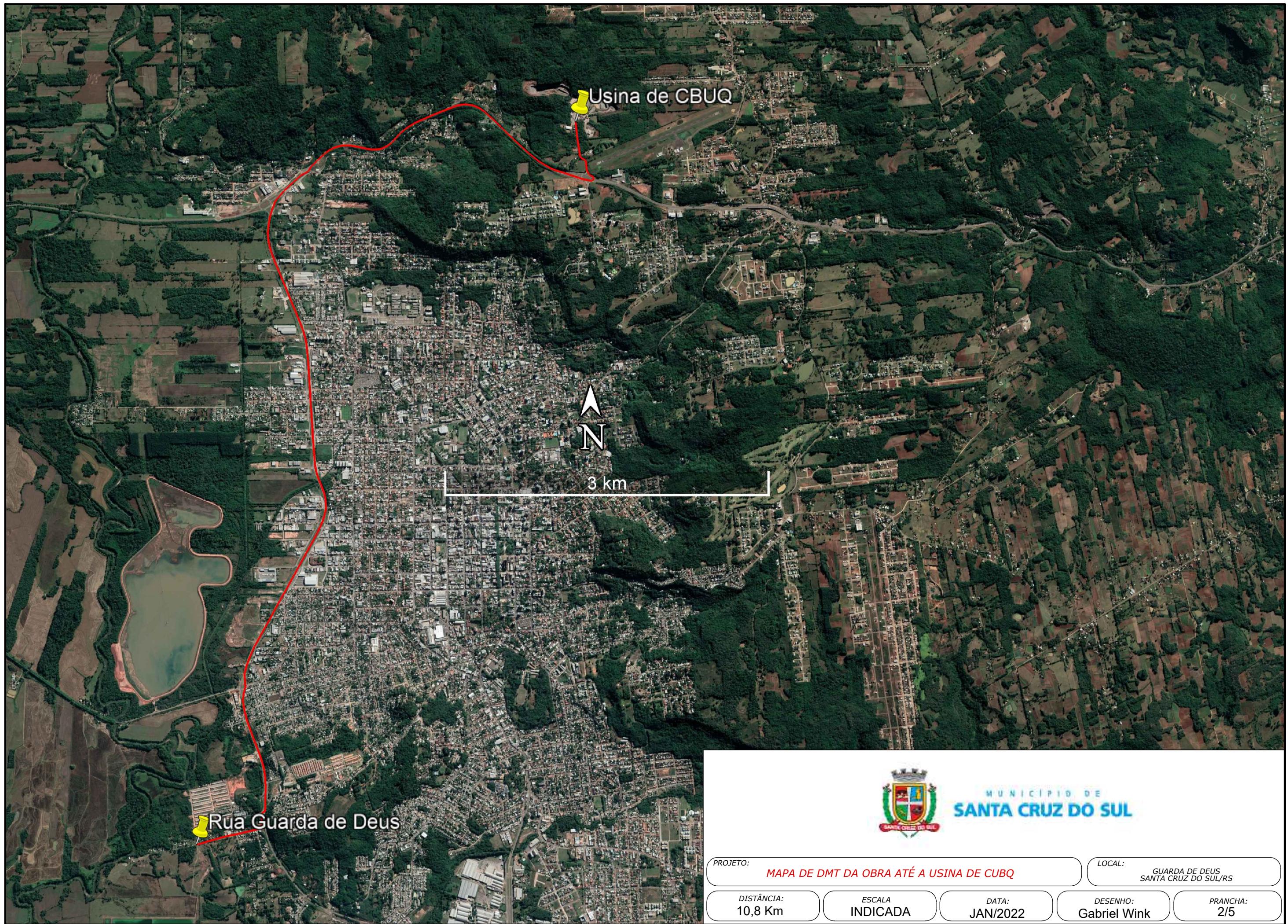
PROJETO:	PROJETO DE ENGENHARIA DRENAGEM SUPERFICIAL
MUNICÍPIO:	SANTA CRUZ DO SUL
ESTADO:	RS
DATA:	JAN/2022
TIPO:	DETALHAMENTOS
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	GABRIEL SCHULZ WINK
PROPRIETÁRIO:	
OBRA:	RUA GUARDA DE DEUS
LOCAL:	Bairro SANTÍSSIMO - SANTA CRUZ DO SUL RS
ÁREA TOTAL:	4.039,15 m <sup>2</sup> (Inclui valas de ruas)
EXTENSÃO TOTAL:	580,00 m
FIRMA:	02/02











MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

PROJETO:  
**MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A USINA DE CUBQ**

LOCAL:  
GUARDA DE DEUS  
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:  
10,8 Km

ESCALA  
INDICADA

DATA:  
JAN/2022

DESENHO:  
Gabriel Wink

PRANCHAS:  
2/5