



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

**LAUDO DE AVALIAÇÃO DE USO EXCLUSIVO**

**OBJETO: Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação**

**Entrada Grasel**

**Área Urbana do Distrito de Monte Alverne**

**Santa Cruz do Sul - RS**



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

### 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 **Entrada Grasel, na Área Urbana do Distrito de Monte Alverne**, na cidade de **Santa Cruz do Sul - RS**. Outrossim, tem por finalidade precípua subsidiar tecnicamente o lançamento do tributo de contribuição de melhoria após a conclusão das referidas obras e constatação da valorização imobiliária.

### 2. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES

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

### 3. INDICAÇÃO DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

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

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

A valorização imobiliária decorrente de obras de pavimentação foi determinada após pesquisa junto ao mercado imobiliário, onde foram identificados elementos comparativos válidos, que possuem equivalência de situação (mesma situação geo-sócio-econômica, bairro e zoneamento); equivalência de tempo (contemporaneidade entre a amostra e o avaliando); equivalência de características (semelhança com o imóvel objeto da avaliação no que tange à situação, características físicas, adequação ao meio, utilização etc), comparando-se os valores de face de quadra de terrenos com pavimentação asfáltica (em boas condições); terrenos com pavimentação de 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.



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

**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.

Utilizou-se a variável quantitativa **área** dos terrenos. Além disso, tendo em vista que as ruas que receberão a pavimentação estão localizadas em zonas homogêneas diferenciadas pela sua atratividade, densidade e acessibilidade, com relação à **localização** foi utilizada uma variável do tipo “dicotômica isolada”, com o seguinte critério:

**Localização:**

- 1 = região de Linha Santa Cruz próxima ao limite da área urbana do Município;
- 0 = área urbana do Distrito de Monte Alverne.

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

**Pavimentação:**

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



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

#### **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**

##### **Data de referência:**

11/05/2023 13:24:28

##### **Informações complementares:**

- Número de variáveis: 4
- Número de variáveis consideradas: 4
- Número de dados: 14
- Número de dados considerados: 14

##### **Resultados Estatísticos:**

###### **Linear**

- Coeficiente de correlação: 0,986763
- Coeficiente de determinação: 0,973701
- Coeficiente de determinação ajustado: 0,965812
- Fisher-Snedecor: 123,42
- Significância: 0,01

###### **Não-Linear**

- Coeficiente de determinação: 0,967528

##### **Normalidade dos resíduos**

- 85% dos resíduos situados entre -1 e +1 s
- 92% 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**

##### **Equação**

Regressores	Equação	T-Observado	Significância	Crescimento Não-Linear
• area	$x^{1/2}$	-3,68	0,43	-6,62 %
• pav	x	3,50	0,58	28,10 %
• loc	x	3,01	1,30	54,50 %
• vu	$\ln(y)$			



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

**Equação de Regressão**

$$vu = 342,47117 * e^{(-0,039000539 * \text{area}^{1/2})} * e^{(0,24728586 * \text{pav})} * e^{(0,435236 * \text{loc})}$$

**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 **Entrada Grasel**, a saber:

Área: 900,00 m<sup>2</sup> (média estimada na região);

Localização: 0

**Valorização imobiliária adotada**

Simulando os valores da **Entrada Grasel**, em Monte Alverne que receberá pavimentação, é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação) e “depois” (com pavimentação), a saber:

Area	Pav	Loc	Vuh	vi	vi - li	vi - ls
900,00	0	0	106,29	28,06%	<b>23,85%</b>	32,26%
900,00	1	0	136,11			

Pela análise do comportamento do valor dos terrenos que recebem pavimentação há uma clara indicação de valorização imobiliária. Admitindo-se para fins de cálculo, uma valorização mínima de **23,85% (vinte e três vírgula oitenta e cinco 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 terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 23,85%, ou seja, a diferença entre o valor de um terreno numa rua sem pavimentação (antes) e um terreno nesta mesma rua após pavimentada (depois).

**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”.



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

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

## 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 (n°.);
- Área do terreno (AT);
- Testada do terreno (test.);
- Valor unitário (R\$/m<sup>2</sup>) da face de quadra (FQ);
- Fatores de homogeneização (fh);
- Área a ser pavimentada por parcela (ap);
- Área corrigida: área privativa + cruzamento de rua (apc);
- Valorização imobiliária (V.I);
- Contribuição de Melhoria (pelo custo e por valorização imobiliária).

## 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.

### 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).



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

**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**

Cumpra 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 frente e verso, 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.

Santa Cruz do Sul, 11 de maio de 2023.

**Alexandre Müller**  
**Engenheiro Civil CREA-RS 93.250-D**



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

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

No	Endereço	Fonte	area	pav	loc	vu
1	Monte Alverne	Arroio Grande	1085,14	0	0	101,37
2	Monte Alverne	Linha Santa Cruz	1200,00	1	0	124,17
3	Monte Alverne	Linha Santa Cruz	1085,14	0	0	91,23
4	Monte Alverne	Linha Santa Cruz	600,00	0	0	133,33
5	Monte Alverne	Country	660,00	0	0	139,07
6	Linha Santa Cruz	Linha Santa Cruz	384,00	1	1	351,56
7	Linha Santa Cruz	Linha Santa Cruz	360,00	1	1	341,67
8	Linha Santa Cruz	Haaus	431,76	1	1	319,13
9	Linha Santa Cruz	Referência	448,00	1	1	308,04
10	Linha Santa Cruz	Santallar	300,00	1	1	367,82
11	Linha Santa Cruz	Country	360,00	1	1	302,22
12	Linha Santa Cruz	Country	352,00	1	1	300,00
13	Linha Santa Cruz	Guia 42.425	360,00	0	1	229,94
14	Monte Alverne	Guia 45.545	943,00	1	0	111,35



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

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

**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: ENTRADA GRASEL

Tipo: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Comprimento: 374,17  
Largura: 6,00  
Área pavimentada: 2.244,99  
Área pavim.+ cruzamento: 2.262,68  
Custo m²(pavim.): 331,84  
Orçamento Obra: 750.848,58  
Fator de Absorção: 86,75%  
Custo total contribuintes: 651.354,19  
Valorização Imobiliária: 23,85%

Custo m² (pav.) pago p/ contribuinte:

287,87

Valor m² terreno/face:

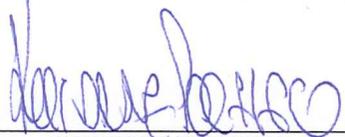
106,29

INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	TESTADA	PE - PROF EQUIV	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M.COR.
63510	ROSELAINÉ HORBACH		118500,00	217,31	545,30	0,15	R\$ 1.838.551,29	651,93	657,07	R\$ 218.041,38	R\$ 438.494,48	R\$ 218.041,38
52551	MERLENE CECILIA LEOPOLD		1736,00	140,52	12,35	1,00	R\$ 184.519,44	421,56	424,88	R\$ 140.992,93	R\$ 44.007,89	R\$ 44.007,89
78254	LAURI HECK		20000,00	72,08	277,47	0,24	R\$ 503.588,17	216,24	217,94	R\$ 72.322,59	R\$ 120.105,78	R\$ 72.322,59
29754	SERGIO LUIS SILVEIRA		25559,00	153,16	166,88	0,25	R\$ 674.903,66	459,48	463,10	R\$ 153.675,48	R\$ 160.964,52	R\$ 153.675,48
29754	SERGIO LUIS SILVEIRA		25559,00	165,26	154,66	0,25	R\$ 684.724,77	495,78	499,69	R\$ 165.816,20	R\$ 163.306,86	R\$ 163.306,86
			748,33		1.156,66	1,88	R\$ 3.886.287,32	R\$ 2.244,99	2.262,68	R\$ 750.848,58	R\$ 926.879,53	R\$ 651.354,19

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

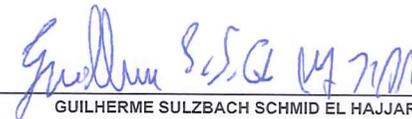
0,87

Santa Cruz do Sul, 12 de Dezembro de 2023



KARIANNE TADIEL PACHECO

SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO E GOVERNANÇA EM EXERCÍCIO



GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR

ENGENHEIRO CIVIL - CREA RS239879



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**



CLASSIFICAÇÃO DE ITENS OU SUBITENS EM ORDEM DECRESCENTE – CURVA ABC												
<b>Obra:</b>	TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO – ENTRADA GRASEL - INFRAESTRUTURA					<b>Largura total (m):</b>	6			Classificação de Itens ou Subitens em Ordem Decrescente (%)		
<b>Local:</b>	ENTRADA GRASEL - SANTA CRUZ DO SUL/RS					<b>Extensão (m):</b>	376,900					
<b>Início:</b>	...					<b>Área a pavim. (m²):</b>	2.262,68					
<b>Fim:</b>	...					<b>Larg. passeio (m):</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=68,5015 B=20,7932 C=10,7053
1	7.2	Composição	CPU 003	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQU (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m²	113,13	R\$ 191.210,06	R\$ 5.544,50	R\$ 196.754,56	26,204%	26,2043%	A
2	3.2	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	28.389,15	R\$ 72.392,33	R\$ 9.084,53	R\$ 81.476,86	10,851%	37,0556%	A
3	6.1	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	359,58	R\$ 46.677,08	R\$ 2.186,25	R\$ 48.863,33	6,508%	43,5633%	A
4	2.3	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1,00	R\$ 1.417,59	R\$ 40.850,01	R\$ 42.267,60	5,629%	49,1927%	A
5	5.1	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	388,04	R\$ 34.294,98	R\$ 2.079,89	R\$ 36.374,87	4,845%	54,0372%	A
6	4.2	Composição	CPU 38	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 07 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	414,00	R\$ 20.066,58	R\$ 12.117,78	R\$ 32.184,36	4,286%	58,3236%	A
7	4.3	SICRO	2003477	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 01 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	7,00	R\$ 12.370,82	R\$ 15.759,52	R\$ 28.130,34	3,746%	62,0700%	A
8	6.4	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)	m²	2.262,69	R\$ 23.328,33	R\$ 1.018,21	R\$ 24.346,54	3,243%	65,3126%	A
9	5.4	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	8.342,86	R\$ 21.274,29	R\$ 2.669,72	R\$ 23.944,01	3,189%	68,5015%	A
10	6.2	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	7.730,97	R\$ 19.713,97	R\$ 2.473,91	R\$ 22.187,88	2,955%	71,4565%	B
11	1.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³xkm	7.162,97	R\$ 18.265,57	R\$ 2.292,15	R\$ 20.557,72	2,738%	74,1945%	B
12	4.1	SICRO	2003357	TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETA - TSS 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	69,00	R\$ 14.514,15	R\$ 867,33	R\$ 15.381,48	2,049%	76,2430%	B
13	4.10	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	41,00	R\$ 12.446,78	R\$ 1.845,82	R\$ 14.292,60	1,904%	78,1465%	B
14	3.1	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	750,44	R\$ 10.821,34	R\$ 2.266,33	R\$ 13.087,67	1,743%	79,8896%	B
15	3.4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.453,74	R\$ 11.357,04	R\$ 1.425,19	R\$ 12.782,23	1,702%	81,5920%	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=68,5015 B=20,7932 C=10,7053
16	3.3	SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	190,33	R\$ 12.335,29	R\$ 0,00	R\$ 12.335,29	1,643%	83,2348%	B
17	4.9	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	45,00	R\$ 7.465,95	R\$ 1.411,20	R\$ 8.877,15	1,182%	84,4171%	B
18	3.8	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	2.801,04	R\$ 5.069,88	R\$ 2.969,10	R\$ 8.038,98	1,071%	85,4877%	B
19	7.1	Composição	CPU 006	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.262,69	R\$ 7.036,97	R\$ 972,95	R\$ 8.009,92	1,067%	86,5545%	B
20	9.5	SICRO	4413996	ENLEIVAMENTO	M²	707,32	R\$ 3.932,70	R\$ 3.175,87	R\$ 7.108,57	0,947%	87,5013%	B
21	7.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M³xkm	2.432,30	R\$ 6.202,37	R\$ 778,33	R\$ 6.980,70	0,930%	88,4310%	B
22	7.5	Composição	CPU 007	ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO	ton	288,48	R\$ 372,14	R\$ 6.112,89	R\$ 6.485,03	0,864%	89,2947%	B
23	1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	R\$ 5.465,43	R\$ 584,97	R\$ 6.050,40	0,806%	90,1005%	C
24	9.1	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	R\$ 5.465,43	R\$ 584,97	R\$ 6.050,40	0,806%	90,9063%	C
25	5.2	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	77,61	R\$ 5.746,24	R\$ 0,00	R\$ 5.746,24	0,765%	91,6716%	C
26	8.2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	109,18	R\$ 4.797,37	R\$ 84,07	R\$ 4.881,44	0,650%	92,3217%	C
27	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	1.668,62	R\$ 4.254,98	R\$ 533,96	R\$ 4.788,94	0,638%	92,9595%	C
28	2.1	SINAPI	10775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4,00	R\$ 3.994,64	R\$ 0,00	R\$ 3.994,64	0,532%	93,4915%	C
29	3.9	Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	2.801,04	R\$ 168,06	R\$ 3.053,14	R\$ 3.221,20	0,429%	93,9205%	C
30	4.12	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	1.073,24	R\$ 2.736,76	R\$ 343,44	R\$ 3.080,20	0,410%	94,3308%	C
31	9.4	SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	Unidade	45,00	R\$ 2.295,00	R\$ 745,20	R\$ 3.040,20	0,405%	94,7357%	C
32	1.1	Composição	16	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	R\$ 2.668,10	R\$ 271,48	R\$ 2.939,58	0,392%	95,1272%	C
33	1.2	Composição	17	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	4.613,57	R\$ 1.014,99	R\$ 1.891,56	R\$ 2.906,55	0,387%	95,5143%	C
34	4.4	Composição	CPU 40	VALETA DE PROTEÇÃO	m	99,00	R\$ 1.069,20	R\$ 1.832,49	R\$ 2.901,69	0,386%	95,9007%	C
35	9.2	SICRO	4915725	RECOMPOSIÇÃO TOTAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO	M	82,00	R\$ 2.072,96	R\$ 737,18	R\$ 2.810,14	0,374%	96,2750%	C
36	3.7	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	190,33	R\$ 1.754,84	R\$ 803,20	R\$ 2.558,04	0,341%	96,6157%	C
37	7.4	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	288,48	R\$ 2.529,97	R\$ 23,08	R\$ 2.553,05	0,340%	96,9557%	C
38	4.5	Composição	CPU 39	VALETA DE PROTEÇÃO – ESCAVAÇÃO MECÂNICA	m	68,00	R\$ 1.173,00	R\$ 1.311,04	R\$ 2.484,04	0,331%	97,2865%	C
39	4.15	SICRO	804081	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	Unidade	3,00	R\$ 1.603,23	R\$ 747,48	R\$ 2.350,71	0,313%	97,5996%	C
40	8.3	Composição	CPU 34	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA) - SUPORTE METÁLICO – BASE DE CONCRETO	Unidade	2,00	R\$ 2.272,24	R\$ 59,18	R\$ 2.331,42	0,311%	97,9101%	C
41	3.6	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	247,43	R\$ 1.779,02	R\$ 425,58	R\$ 2.204,60	0,294%	98,2037%	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=68,5015 B=20,7932 C=10,7053
42	1.6	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	246,15	R\$ 1.769,82	R\$ 423,38	R\$ 2.193,20	0,292%	98,4958%	C
43	4.11	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA 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	85,15	R\$ 1.004,77	R\$ 1.055,86	R\$ 2.060,63	0,274%	98,7702%	C
44	4.13	SICRO	1505879	ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m³	5,89	R\$ 963,60	R\$ 740,32	R\$ 1.703,92	0,227%	98,9972%	C
45	1.5	SICRO	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	m²	1.893,48	R\$ 1.173,96	R\$ 56,80	R\$ 1.230,76	0,164%	99,1611%	C
46	4.6	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	113,52	R\$ 710,64	R\$ 365,53	R\$ 1.076,17	0,143%	99,3044%	C
47	8.4	Composição	CPU 35	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	Unidade	1,00	R\$ 1.005,92	R\$ 29,59	R\$ 1.035,51	0,138%	99,4423%	C
48	3.5	SINAPI	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	247,43	R\$ 801,67	R\$ 101,45	R\$ 903,12	0,120%	99,5626%	C
49	6.3	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	R\$ 359,58	R\$ 50,34	R\$ 747,93	R\$ 798,27	0,106%	99,6689%	C
50	2.2	Composição	28	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	R\$ 466,96	R\$ 59,76	R\$ 526,72	0,070%	99,7391%	C
51	9.3	SICRO	4915727	RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO - ARAME	M	40,00	R\$ 234,00	R\$ 224,40	R\$ 458,40	0,061%	99,8001%	C
52	4.14	SICRO	804061	BOCA DE BSTC D = 0,40 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	Unidade	1,00	R\$ 253,74	R\$ 131,66	R\$ 385,40	0,051%	99,8515%	C
53	4.7	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m²	2,13	R\$ 320,69	R\$ 20,07	R\$ 340,76	0,045%	99,8968%	C
54	1.8	SICRO	5501701	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	Unidade	6,00	R\$ 271,38	R\$ 13,02	R\$ 284,40	0,038%	99,9347%	C
55	8.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M2	109,18	R\$ 58,96	R\$ 181,24	R\$ 240,20	0,032%	99,9667%	C
56	4.8	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	45,80	R\$ 116,79	R\$ 14,66	R\$ 131,45	0,018%	99,9842%	C
57	1.9	SICRO	5501702	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	Unidade	1,00	R\$ 113,09	R\$ 5,41	R\$ 118,50	0,016%	100,0000%	C

**Elstor Renato Desbessell**

Vice-Prefeito e Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022

**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**

Eng.º Civil CREA/RS 239879



DESCRIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES					SINAPI / RS – SEM DESONERAÇÃO – 08/2022	
CP02					ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	
Unidade de medida:					M.O.	34155,52
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO C/ ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	64,000000	124,85	7.990,40
C	90776	ENCARREGADO GERAL C/ ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	384,000000	53,01	20.355,84
C	90781	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	192,000000	36,43	6.994,56
					Custo Total	35.340,80
					BDI = 19,6%	6.926,80
					<b>PREÇO FINAL</b>	<b>42.267,60</b>

CPU 005					IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)	
Unidade de medida:					M.O.	0,38
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	12,17	0,02
C	5841	VASSOURA MECÂNICA REBOCÁVEL COM ESCOVA CILÍNDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M - CHI DIURNO, AF_06/2014	CHI	0,0040	5,79	0,02
C	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M³ COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHP DIURNO AF 08/2015	CHP	0,0010	272,09	0,27
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0058	20,04	0,12
C	89035	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHP DIURNO, AF_02/2017	CHP	0,0017	145,05	0,25
C	89036	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO, AF_02/2017	CHI	0,0041	50,49	0,21
C	91486	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M³ COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV – CHI DIURNO AF 08/2015	CHI	0,0049	56,16	0,28
I	coletado*	ASFALTO DILUÍDO DE PETRÓLEO CM-30	KG	1,2000	6,410	7,69
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATE 30KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TxKM	0,0400	1,50	0,06
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TxKM	0,1300	0,59	0,08
Coletado da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e adicionado ICMS (17,5%)					Custo Total	9,00
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96401 04/2021 COM AJUSTE DE PREÇOS E ADICIONANDO TRANSPORTE					BDI = 19,6%	1,76
					<b>PREÇO FINAL</b>	<b>10,76</b>

CPU 006					PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFALTICA RR-2C	
Unidade de medida:					M.O.	0,36
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	12,17	0,02

TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	5841	VASSOURA MECÂNICA REBOCAVEL COM ESCO...NDRICA, LARGURA ÚTIL DE VARRIMENTO DE 2,44 M – CHI DIURNO AF_06/2014	CHI	0,0040	5,79	0,02
C	83362	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M³ COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTENCIA 185 CV – CHP DIURNO AF_08/2015	CHP	0,0004	272,09	0,11
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0055	20,04	0,11
C	89035	TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHP DIURNO AF_02/2017	CHP	0,0017	145,05	0,25
C	89036	TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO AF_02/2017	CHI	0,0038	50,49	0,19
C	91456	ESPARGIDOR DE ASFALTO PRESSURIZADO, TANQUE 6 M³ COM ISOLAÇÃO TÉRMICA, AQUECIDO COM 2 MAÇARICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTENCIA 185 CV – CHI DIURNO AF_08/2015	CHI	0,0051	56,16	0,29
I	41903	EMULSAO ASFALTICA CATIONICA RR-2C PARA USO EM PAVIMENTACAO ASFALTICA	KG	0,4500	4,26	1,92
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATE 30KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020	TxKM	0,0100	1,50	0,02
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020	TxKM	0,0500	0,59	0,03
					Custo Total	2,96
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96402 COM ADEQUAÇÕES					BDI = 19,6%	0,58
					PREÇO FINAL	3,54

CPU 003		CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE			M.O.	40,98
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	Auxiliar 101021	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTACAO ASFALTICA, PADRAO DNIT, FAIXA C, COM CAP 50/70 - AQUISICAO POSTO USINA	T	2,5548	522,40	1.334,63
C	5835	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H – CHP DIURNO AF_11/2014	CHP	0,0464	399,49	18,54
C	5837	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M 5,30 M, POTÊNCIA 105 HP CAPACIDADE 450 T/H – CHI DIURNO AF_11/2014	CHI	0,0949	143,24	13,59
C	88314	RASTELEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,1301	22,56	25,50
C	91386	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA UTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTANCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTENCIA 230 CV INCLUSIVE CARGA MEBALICH – CHP DIURNO AF_06/2014	CHP	0,0464	265,84	12,33
C	95631	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO 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	0,0805	224,04	18,04
C	95632	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO 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	0,0607	69,81	4,24
C	96155	TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHI DIURNO AF_02/2017	CHI	0,1071	56,02	6,00
C	96157	TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHP DIURNO AF_03/2017	CHP	0,0341	155,89	5,32
C	96463	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSAO VARIÁVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M – CHP DIURNO AF_06/2017	CHP	0,0419	204,66	8,58
C	96464	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTÁTICO, PRESSAO VARIÁVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M – CHI DIURNO AF_06/2017	CHI	0,0990	74,75	7,40
					Custo Total	1.454,17
Observação: Utilizada a composição sinapi 95995 com adequações					BDI = 19,6%	285,02
					PREÇO FINAL	1.739,19

Auxiliar 101021		USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM CAP 50/70, PARA CAMADA DE ROLAMENTO, PADRÃO DNIT FAIXA C, EM USINA DE ASFALTO CONTÍNUA DE 80 TON/H. AF_03/2020			M.O.	4,81
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
I	370	AREIA MEDIA - POSTO JAZIDA/FORNECEDOR (RETRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M³	0,3248	84,00	27,28
I	1106	CAL HIDRATADA CHI PARA ARGAMASSAS	KG	56,2000	0,75	42,15
I	4720	PEDRA BRITADA N. 0, OU PEDRISCO (4,8 A 9,5 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	0,1998	71,48	14,28
I	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M³	0,0625	61,91	3,87
C	5940	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHP DIURNO AF_06/2014	CHP	0,0048	208,68	1,00
C	5942	PÁ CARREGADEIRA SOBRE RODAS, POTENCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA CHIA 1,7 A 2,8 M3, PESO OPERACIONAL 11632 KG - CHI DIURNO AF_06/2014	CHI	0,0179	78,70	1,41
C	7030	TANQUE DE ASFALTO ESTACIONÁRIO COM SERPENTINA, CAPACIDADE 30.000 L - CHP DIURNO AF_06/2014	CHP	0,0455	310,24	14,12
I	41899	CIMENTO ASFALTICO DE PETROLEO A GRANEL (CAP) 50/70	T	0,0632	5.311,45	335,84
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0455	20,04	0,91
C	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0227	53,01	1,20
C	93433	USINA DE MISTURA ASFALTICA A QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/HORA – CHP DIURNO AF_03/2016	CHP	0,0176	3.767,74	66,31
C	93434	USINA DE MISTURA ASFALTICA A QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/H CHORA – CHI DIURNO AF_03/2016	CHI	0,0051	234,78	1,20
C	95872	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTENCIA STANDART ENTRE 250 E 26 CHP0 KVA – CHP DIURNO AF_12/2016	CHP	0,0176	337,57	5,94
C	95873	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTENCIA STANDART ENTRE 250 E 26 CHI0 KVA – CHI DIURNO AF_12/2016	CHI	0,0051	10,30	0,05
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATE 30KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020	TxKM	1,9000	1,50	2,85
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFALTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM) AF_07/2020	TxKM	6,7700	0,59	3,99
					Custo Total	522,40

Observação: Utilizada a composição sinapi 101021 com adequações

BDI = 19,6%	102,39
PREÇO FINAL	624,79

Item: CPU 016		PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA				M.O.	50,45
Unidade de medida:		m²					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88262	CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0	24,04	24,04	
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,0	20,04	40,08	
C	102473	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_07/2016	m³	0,01	449,44	4,49	
I	4417	SARRAFO DE MADEIRA NÃO APARELHADA *2,5 X 7* CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	1,0	4,32	4,32	
I	4491	PONTALETE DE MADEIRA NÃO APARELHADA *7,5 X 7,5* CM (3 X 3 ") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	4,0	6,52	26,08	
I	4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	1,0	445,00	445,00	
I	5075	PREGO DE AÇO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	0,11	19,79	2,18	
<b>Custo Total</b>						546,19	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74209/001, COM ATUALIZAÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS						BDI = 19,6%	
						107,05	
<b>PREÇO FINAL</b>						<b>653,24</b>	

ENSAIO 06		ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO - SOLOS				M.O.	129,65
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,2000000	26,94	86,21	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,6000000	31,99	51,18	
<b>Custo Total</b>						137,39	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/6 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						BDI = 19,6%	
						26,93	
<b>PREÇO FINAL</b>						<b>164,32</b>	

ENSAIO 08		ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ - SOLOS				M.O.	81,04
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,0000000	26,94	53,88	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	31,99	31,99	
<b>Custo Total</b>						85,87	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/8 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						BDI = 19,6%	
						16,83	
<b>PREÇO FINAL</b>						<b>102,70</b>	

ENSAIO 09		ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE - SOLOS				M.O.	72,93
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,8000000	26,94	48,49	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	31,99	28,79	
<b>Custo Total</b>						77,28	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/9 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						BDI = 19,6%	
						15,15	
<b>PREÇO FINAL</b>						<b>92,43</b>	

ENSAIO 10		ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS				M.O.	163,97
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,8000000	26,94	102,37	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,9000000	31,99	60,78	
<b>Custo Total</b>						163,15	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/10 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						BDI = 19,6%	
						31,98	
<b>PREÇO FINAL</b>						<b>195,13</b>	

ENSAIO 15		ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS				M.O.	64,82
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,6000000	26,94	43,10	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,8000000	31,99	25,59	

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/15 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES	<b>Custo Total</b>	68,69
	BDI = 19,6%	13,46
	<b>PREÇO FINAL</b>	<b>82,15</b>

<b>ENSAIO 19</b>						<b>M.O.</b>	<b>186,38</b>
UNIDADE DE MEDIDA: UN							
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,6000000	26,94	123,92	
C	88321	TECNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,3000000	31,99	73,58	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/19 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	197,50
						BDI = 19,6%	38,71
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>236,21</b>

<b>ENSAIO 23</b>						<b>M.O.</b>	<b>48,61</b>
UNIDADE DE MEDIDA: UN							
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2000000	26,94	32,33	
C	88321	TECNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6000000	31,99	19,19	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/23 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	51,52
						BDI = 19,6%	10,10
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>61,62</b>

<b>ENSAIO 42</b>						<b>M.O.</b>	<b>72,93</b>
UNIDADE DE MEDIDA: UN							
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,8000000	26,94	48,49	
C	88321	TECNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	31,99	28,79	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/42 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	77,28
						BDI = 19,6%	15,15
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>92,43</b>

<b>Item: CPU 025</b>						<b>M.O.</b>	<b>1,74</b>
UNIDADE DE MEDIDA: M³							
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	ENSAIO 06	ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO - SOLOS	UN	0,0017000	137,39	0,23	
C	ENSAIO 08	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ - SOLOS	UN	0,0017000	85,87	0,15	
C	ENSAIO 09	ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE - SOLOS	UN	0,0017000	77,28	0,13	
C	ENSAIO 10	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0017000	163,15	0,28	
C	ENSAIO 15	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0050000	68,69	0,34	
C	ENSAIO 19	ENSAIO DE INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0017000	197,50	0,34	
C	ENSAIO 23	ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - PROCESSO SPEEDY - SOLOS E AGREGADOS MIUDOS	UN	0,0050000	51,52	0,26	
C	ENSAIO 42	ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS	UN	0,0017000	77,28	0,13	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74021/6 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	1,86
						BDI = 19,6%	0,36
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>2,22</b>

<b>Item: CPU 026</b>						<b>M.O.</b>	<b>0,91</b>
UNIDADE DE MEDIDA: M³							
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	ENSAIO 06	ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO - SOLOS	UN	0,0013000	137,39	0,18	
C	ENSAIO 08	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ - SOLOS	UN	0,0013000	85,87	0,11	
C	ENSAIO 09	ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE - SOLOS	UN	0,0013000	77,28	0,10	
C	ENSAIO 10	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0013000	163,15	0,21	
C	ENSAIO 15	ENSAIO DE MASSA ESPECIFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0080000	68,69	0,05	
C	ENSAIO 19	ENSAIO DE INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0013000	197,50	0,26	
C	ENSAIO 23	ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - PROCESSO SPEEDY - SOLOS E AGREGADOS MIUDOS	UN	0,0010000	51,52	0,05	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74021/3 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	0,96
						BDI = 19,6%	0,19
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>1,15</b>

ENSAIO 201840			ENSAIO MARSHALL - MISTURA BETUMINOSA A QUENTE			M.O.	283,64
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7,0000000	26,94	188,58	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,5000000	31,99	111,97	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/40 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	300,55
						BDI = 19,6%	58,91
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>359,46</b>

ENSAIO 201842			ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS			M.O.	72,93
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,8000000	26,94	48,49	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	31,99	28,79	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/42 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	77,28
						BDI = 19,6%	15,15
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>92,43</b>

ENSAIO 201852			ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO			M.O.	81,04
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,0000000	26,94	53,88	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	31,99	31,99	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/52 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	85,87
						BDI = 19,6%	16,83
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>102,70</b>

ENSAIO 201854			ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER			M.O.	72,93
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,8000000	26,94	48,49	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	31,99	28,79	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/54 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	77,28
						BDI = 19,6%	15,15
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>92,43</b>

ENSAIO 201855			ENSAIO DE TRACAO POR COMPRESSAO DIAMETRAL - MISTURAS BETUMINOSAS			M.O.	202,6
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5,0000000	26,94	134,70	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,5000000	31,99	79,98	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/55 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	214,68
						BDI = 19,6%	42,08
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>256,76</b>

ENSAIO 201856			ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO			M.O.	56,71
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	26,94	26,94	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	31,99	31,99	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/56 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES						<b>Custo Total</b>	58,93
						BDI = 19,6%	11,55
						<b>PREÇO FINAL</b>	<b>70,48</b>

CPU 007			ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO			M.O.	17,72
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	300,55	10,02	
C	ENSAIO 201842	ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS	UN	0,0000400	77,28		
C	ENSAIO 201852	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO	UN	0,0015200	85,87	0,13	
C	ENSAIO 201854	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER	UN	0,0000050	77,28		
C	ENSAIO 201855	ENSAIO DE TRACAO POR COMPRESSAO DIAMETRAL - MISTURAS BETUMINOSAS	UN	0,0333300	214,68	7,16	

C	ENSAIO 201856	ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO	UN	0,0252000	58,93	1,49
					<b>Custo Total</b>	18,80
					<b>BDI = 19,8%</b>	3,68
					<b>PREÇO FINAL</b>	22,48

<b>CPU 28</b>			CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER			M.O.	24,98
Unidade de medida:		UNID					
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	101010	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE PERFIL METÁLICO EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK) 11,7 TM. AF_07/2020	TON	2,3000	26,97	62,03	
C	100952	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK), MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	55,8900	2,83	158,17	
					<b>Custo Total</b>	220,20	
					<b>BDI = 19,6%</b>	43,16	
					<b>PREÇO FINAL</b>	263,36	
<b>Observação:</b> UTILIZADAS COMPOSIÇÕES SINAPI 101010 E 100952 PARA MONTAR UM NOVA COMPOSIÇÃO							

<b>CPU 40</b>			VALETA DE PROTEÇÃO			M.O.	15,48
Unidade de medida:		metro					
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	4805755	APILOAMENTO MANUAL	M²	0,2912	28,16	8,20	
C	4413996	ENLEIVAMENTO	M²	1,9416	8,40	16,31	
					<b>Custo Total</b>	24,51	
					<b>BDI = 19,6%</b>	4,80	
					<b>PREÇO FINAL</b>	29,31	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SICRO 2003310 COM ADEQUAÇÕES – REMOVIDA ESCAVAÇÃO POIS A GEOMETRIA DA VALETA FOI INSERIDA NO CIVIL 3D CONFORME SEÇÕES TRANSVERSAIS							

<b>CPU 39</b>			VALETA DE PROTEÇÃO – ESCAVAÇÃO MECÂNICA			M.O.	16,12
Unidade de medida:		metro					
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	4805755	APILOAMENTO MANUAL	M²	0,2912	28,16	8,20	
C	4413996	ENLEIVAMENTO	M²	1,9416	8,40	16,31	
C	2004922	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA TRAPEZOIDAL OU TRIANGULAR EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA PARA DRENAGEM SUPERFICIAL COM RETROESCAVADEIRA - 0,30 M² § SEÇÃO < 0,50 M²	M²	0,5400000	11,17	6,03	
					<b>Custo Total</b>	30,54	
					<b>BDI = 19,6%</b>	5,99	
					<b>PREÇO FINAL</b>	36,53	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SICRO 2003310 COM ADEQUAÇÕES DE QUANTITATIVOS EM FUNÇÃO DA VALA PROJETADA							

<b>Item: CPU 017</b>			SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE			M.O.	0,35
Unidade de medida:		UNID					
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	88253	AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	17,24	0,0431	
C	88288	NIVELADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	21,56	0,0539	
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0075	20,04	0,1503	
C	88597	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,002	35,31	0,07062	
C	92145	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1,6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTENCIA 101/104 CV, 2 PORTAS - CHP DIURNO. AF_11/2015	CHP	0,001	72,05	0,07205	
C	90781	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	36,43	0,091075	
I	Registro de Preços	ESTAÇÃO TOTAL	H	0,0025	13,57	0,033925	
I	20206	SARRAFO APARELHADO *2 X 10* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	0,002886	5,46	0,01575756	
					<b>Custo Total</b>	0,53	
					<b>BDI = 19,6%</b>	0,10	
					<b>PREÇO FINAL</b>	0,63	
<b>Observação:</b> UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 78472 COM ADEQUAÇÕES							
<b>Observação:</b> OBTIDA DO REGISTRO DE PREÇOS Nº 112/2020							

<b>CPU 34</b>			PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA) - SUPORTE METÁLICO – BASE DE CONCRETO			M.O.	24,74
Unidade de medida:		un					
<b>TIPO</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>Descrição Básica</b>	<b>Unidade</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Custo Unit.</b>	<b>Total</b>	
C	94962	CONCRETO MAGRO, PREPARO COM BETONEIRA, SEM LANÇAMENTO	M³	0,0720000	357,55	25,74	
C	96555	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO	M²	0,0720000	658,70	47,43	
C	93356	ESCAVAÇÃO MANUAL	M³	0,0720000	79,27	5,71	
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1000000	24,31	2,43	
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2000000	20,04	4,01	
I	21013	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 50 MM ( 2" ), E = 3,00 MM, *4.40* KG/M (NBR 5580)	M	2,5000000	79,17	197,93	
I	4382	PARAFUSO ZINCADO, SEXTAVADO, DIAMETRO 5/16", COMPRIMENTO 80 MM	UNID	2,0000000	1,14	2,28	
I	4330	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 5/16"	UNID	2,0000000	0,15	0,30	

I	34723	PLACA DE SINALIZACAO EM CHAPA DE ACO NUM 16 COM PINTURA REFLETIVA	M²	0,6701000	1,027,96	688,84
				Custo Total		974,67
				BDI = 19,6%		191,04
				PREÇO FINAL		1.166,71

Observação: Unitários conforme detalhamento das placas e área da placa retirada do detalhamento em autocad

CPU 35		PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO				M.O.	24,74
Unidade de medida:		un					
TIPO	CODIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	94962	CONCRETO MAGRO, PREPARO COM BETONEIRA, SEM LANÇAMENTO	M³	0,0720000	357,55	25,74	
C	96555	LANÇAMENTO/APLICAÇÃO MANUAL DE CONCRETO	M²	0,0720000	658,70	47,43	
C	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL	M³	0,0720000	79,27	5,71	
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,1000000	24,31	2,43	
C	88316	SERVEnte COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2000000	20,04	4,01	
I	21013	TUBO ACO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 50 MM ( 2"), E = 3,00 MM, *4,40* KG/M (NBR 5580)	M	3,0000000	79,17	237,51	
I	4382	PARAFUSO ZINCADO, SEXTAVADO, DIAMETRO 5/16", COMPRIMENTO 80 MM	UNID	2,0000000	1,14	2,28	
I	4330	PORCA ZINCADA, SEXTAVADA, DIAMETRO 5/16"	UNID	2,0000000	0,15	0,30	
I	34723	PLACA DE SINALIZACAO EM CHAPA DE ACO NUM 16 COM PINTURA REFLETIVA	M²	0,5257000	1,027,96	540,40	
				Custo Total		865,81	
				BDI = 19,6%		169,70	
				PREÇO FINAL		1.035,51	

Observação: Unitários conforme detalhamento das placas e área da placa retirada do detalhamento em autocad

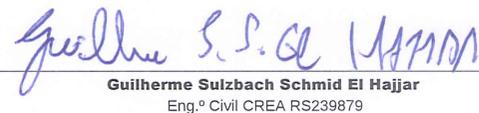
CPU 38		SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 07 - AREIA E BRITA COMERCIAIS				M.O.	24,47
Unidade de medida:		metro (m)					
TIPO	CODIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
SICRO	4805755	APILAMENTO MANUAL	M²	0,1619000	28,16	4,56	
SICRO	1107892	CONCRETO FCK = 20 MPA - CONFECCAO EM BETONEIRA E LANÇAMENTO MANUAL - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M³	0,0789000	422,69	33,35	
SICRO	2003842	ENCHIMENTO DE JUNTA DE CONCRETO COM ARGAMASSA ASFALTICA DE DENSIDADE 1.700 KG/M³ - ESPESURA DE 1 CM	M²	0,1118000	58,46	6,54	
SICRO	3103302	FORMAS DE TABUAS DE PINHO PARA DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - UTILIZACAO DE 3 VEZES - CONFECCAO, INSTALACAO E RETIRADA	H	0,2979000	62,64	18,66	
SICRO	3108022	GUIA DE MADEIRA DE 2,5 X 8,0 CM - CONFECCAO E INSTALACAO	H	0,5397000	3,51	1,89	
				Custo Total		65,00	
				BDI = 19,6%		12,74	
				PREÇO FINAL		77,74	

Observação: Utilizada composição sicro 2003331 removida escavação pois está contemplada no projeto de terraplenagem

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022



**Elstor Renato Desbesseli**  
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento



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

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	0,40
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	8,26
Tributos - COFINS - PIS - ISS - CPRB (T)	Conforme legislação específica			4,008

TOTAIS	1º Quartil	Médio	3º Quartil	Adotado (calculado)
Limites de aceitabilidade do BDI sem justificativas	19,60	20,97	24,23	19,60

<b>BDI CALCULADO SEM DESONERAÇÃO (%)</b>	19,60
<b>BDI CALCULADO COM DESONERAÇÃO (%)</b>	25,49

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

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

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

COFINS: 3,00%  
 PIS= 0,65%  
 ISS= 0,358%  
 CPRB= 0,00%  
 Total de Tributos (T) = 4,01%

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

$DF = ((1 + (SELIC/100))^{DU/360} - 1) \times 100$

SELIC: Taxa SELIC vigente em Outubro 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 17,9% 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.

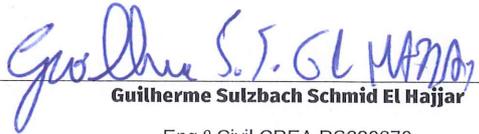
Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a alíquota para o cálculo do ISS para obras de infraestrutura é de 2,00% e, no caso presente o percentual de mão de obra (preço do serviço) corresponde a 17,9% do preço total orçado, resultando, para efeito de cálculo de BDI, um percentual de ISS de 0,358%.

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.

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022

  
**Elstor Renato Desbessell**

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

  
**Guilherme S. S. OLIVEIRA**

Eng.º Civil CREA RS239879



CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO – ENTRADA GASEL

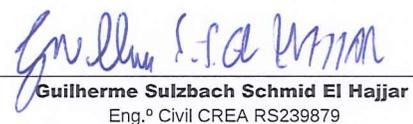
Área Total: 2.262,68 m²

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PREÇO (R\$)	UNID.	PRAZO			
				1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS
1	SERVIÇOS INICIAIS	36.281,11	% do Item	100,00			
			R\$	36.281,11			
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	46.788,96	% do Item				100,00
			R\$				46.788,96
3	TERRAPLENAGEM	136.607,99	% do Item	100,00			
			R\$	136.607,99			
4	MICRODRENAGEM	115.380,90	% do Item		100,00		
			R\$		115.380,90		
5	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB BASE	70.854,06	% do Item		100,00		
			R\$		70.854,06		
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE	96.196,02	% do Item			100,00	
			R\$			96.196,02	
7	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO	220.783,26	% do Item			100,00	
			R\$			220.783,26	
8	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	8.488,57	% do Item				100,00
			R\$				8.488,57
9	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES	19.467,71	% do Item				100,00
			R\$				19.467,71
TOTAL MENSAL (R\$)				172.889,10	186.234,96	316.979,28	74.745,24
TOTAL ACUMULADO (R\$)				172.889,10	359.124,06	676.103,34	750.848,58
PERCENTUAL ACUMULADO (%)				23,03	47,83	90,05	100,00
TOTAL GLOBAL (R\$)				750.848,58			

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022



**Elstor Renato Desbessell**  
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento



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

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA																		
Obra:	TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO – ENTRADA GRASEL					Largura total (m):	6,00			BDII	19,60%							
Local:	ENTRADA GRASEL – SANTA CRUZ DO SUL/RS					Extensão (m):	376,90											
Início:						Área a pavim. (m²):	2.262,68 m²											
Fim:						Larg. passeio (m):												
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\$)		
						Material/equip.	Mão de obra	Total	Material/equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Material/equip.	Mão de obra	Total (R\$)	Material/equip.	Mão de obra	Total
<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>																		
1																		
1.1	Composição	16	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	495,74	50,45	546,19	2.230,83	227,03	2.457,86	BDII	592,91	60,34	653,24	2.668,10	271,48	2.939,58
1.2	Composição	17	SERVICIOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	4.613,57	0,18	0,35	0,53	830,44	1.614,75	2.445,19	BDII	0,22	0,42	0,63	1.014,99	1.891,56	2.906,55
1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	4.569,76	489,10	5.058,86	4.569,76	489,10	5.058,86	BDII	5.465,43	584,96	6.050,40	5.465,43	584,97	6.050,40
1.5	SICRO	5501700	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	m²	1.893,48	0,52	0,02	0,54	R\$ 984,61	R\$ 37,87	R\$ 1.022,48	BDII	0,62	0,02	0,65	1.173,96	56,80	1.230,76
1.6	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	246,15	6,01	1,44	7,45	1.479,36	354,46	1.833,82	BDII	7,19	1,72	8,91	1.769,82	423,38	2.193,20
1.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³xkm	7.162,97	2,13	0,27	2,40	15.257,13	1.934,00	17.191,13	BDII	2,55	0,32	2,87	18.265,57	2.292,15	20.557,72
1.8	SICRO	5501701	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	Unidade	6,00	37,82	1,81	39,63	226,92	10,86	237,78	BDII	45,23	2,16	47,40	271,38	13,02	284,40
1.9	SICRO	5501702	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	Unidade	1,00	94,56	4,52	99,08	94,56	4,52	99,08	BDII	113,09	5,41	118,50	113,09	5,41	118,50
<b>TOTAL DO ITEM (R\$)</b>																<b>30.742,34</b>	<b>5.538,77</b>	<b>36.281,11</b>
<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL</b>																		
2																		
2.1	SINAPI	10775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	4,00	835,00		835,00	3.340,00	0,00	3.340,00	BDII	998,66	0,00	998,66	3.994,64	0,00	3.994,64
2.2	Composição	28	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	195,22	24,98	220,20	390,44	49,96	440,40	BDII	233,48	29,88	263,36	466,96	59,76	526,72
2.3	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1,00	1.185,28	34.155,52	35.340,80	1.185,28	34.155,52	35.340,80	BDII	1.417,59	40.850,00	42.267,60	1.417,59	40.850,01	42.267,60
<b>TOTAL DO ITEM (R\$)</b>																<b>5.879,19</b>	<b>40.909,77</b>	<b>46.788,96</b>
<b>TERRAPLENAGEM</b>																		
3																		
3.1	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	750,44	12,06	2,52	14,58	R\$ 9.050,31	R\$ 1.891,11	R\$ 10.941,42	BDII	14,42	3,01	17,44	10.821,34	2.266,33	13.087,67
3.2	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	28.389,15	2,13	0,27	2,40	R\$ 60.468,89	R\$ 7.665,07	R\$ 68.133,96	BDII	2,55	0,32	2,87	72.392,33	9.084,53	81.476,86
3.3	SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	190,33	54,19	0,00	54,19	R\$ 10.313,98	R\$ 0,00	R\$ 10.313,98	BDII	64,81	0,00	64,81	12.335,29	0,00	12.335,29
3.4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.453,74	2,13	0,27	2,40	R\$ 9.486,47	R\$ 1.202,51	R\$ 10.688,98	BDII	2,55	0,32	2,87	11.357,04	1.425,19	12.782,23
3.5	SINAPI	93588	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	247,43	2,71	0,34	3,05	R\$ 670,54	R\$ 84,13	R\$ 754,67	BDII	3,24	0,41	3,65	801,67	101,45	903,12
3.6	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	247,43	6,01	1,44	7,45	R\$ 1.487,05	R\$ 356,30	R\$ 1.843,35	BDII	7,19	1,72	8,91	1.779,02	425,58	2.204,60
3.7	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	190,33	7,71	3,53	11,24	R\$ 1.467,44	R\$ 671,86	R\$ 2.139,30	BDII	9,22	4,22	13,44	1.754,84	803,20	2.558,04
3.8	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	2.801,04	1,51	0,89	2,40	R\$ 4.229,57	R\$ 2.492,93	R\$ 6.722,50	BDII	1,81	1,06	2,87	5.069,88	2.969,10	8.038,98
3.9	Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	2.801,04	0,05	0,91	0,96	R\$ 140,05	R\$ 2.548,95	R\$ 2.689,00	BDII	0,06	1,09	1,15	168,06	3.053,14	3.221,20
<b>TOTAL DO ITEM (R\$)</b>																<b>R\$ 116.479,47</b>	<b>R\$ 20.128,52</b>	<b>R\$ 136.607,99</b>
<b>MICRODRENAGEM</b>																		
4																		
4.1	SICRO	2003357	TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETA - TSS 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	69,00	175,88	10,51	186,39	12.135,73	725,18	12.860,91	BDII	210,35	12,57	222,92	14.514,15	867,33	15.381,48
4.2	Composição	CPU 38	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 07 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	414,00	40,53	24,47	65,00	R\$ 16.779,42	R\$ 10.130,58	R\$ 26.910,00	BDII	48,47	29,27	77,74	20.066,58	12.117,78	32.184,36
4.3	SICRO	2003477	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 01 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	7,00	1.477,64	1.882,41	3.360,05	R\$ 10.343,48	R\$ 13.176,87	R\$ 23.520,35	BDII	1.767,26	2.251,36	4.018,62	12.370,82	15.759,52	28.130,34
4.4	Composição	CPU 40	VALETA DE PROTEÇÃO	m	99,00	9,03	15,48	24,51	R\$ 893,97	R\$ 1.532,52	R\$ 2.426,49	BDII	10,80	18,51	29,31	1.069,20	1.832,49	2.901,69
4.5	Composição	CPU 39	VALETA DE PROTEÇÃO – ESCAVAÇÃO MECÂNICA	m	68,00	14,42	16,12	30,54	R\$ 980,56	R\$ 1.096,16	R\$ 2.076,72	BDII	17,25	19,28	36,53	1.173,00	1.311,04	2.484,04
4.6	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO). RETROSCAV. (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	113,52	5,23	2,70	7,93	R\$ 593,71	R\$ 306,50	R\$ 900,21	BDII	6,26	3,23	9,48	710,64	365,53	1.076,17
4.7	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m³	2,13	125,89	7,87	133,76	R\$ 268,15	R\$ 16,76	R\$ 284,91	BDII	150,56	9,41	159,98	320,69	20,07	340,76
4.8	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	45,80	2,13	0,27	2,40	R\$ 97,55	R\$ 12,37	R\$ 109,92	BDII	2,55	0,32	2,87	116,79	14,66	131,45
4.9	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	45,00	138,72	26,22	164,94	R\$ 6.242,40	R\$ 1.179,90	R\$ 7.422,30	BDII	165,91	31,36	197,27	7.465,95	1.411,20	8.877,15
4.10	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	41,00	253,83	37,64	291,47	R\$ 10.407,03	R\$ 1.543,24	R\$ 11.950,27	BDII	303,58	45,02	348,60	12.446,78	1.845,82	14.292,60
4.11	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA 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	85,15	9,87	10,36	20,23	R\$ 840,43	R\$ 882,15	R\$ 1.722,58	BDII	11,80	12,39	24,20	1.004,77	1.055,86	2.060,63
4.12	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	1.073,24	2,13	0,27	2,40	R\$ 2.286,00	R\$ 289,77	R\$ 2.575,77	BDII	2,55	0,32	2,87	2.736,76	343,44	3.080,20
4.13	SICRO	1505879	ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m³	5,89	136,79	105,09	241,88	R\$ 805,69	R\$ 618,98	R\$ 1.424,67	BDII	163,60	125,69	289,29	963,60	740,32	1.703,92
4.14	SICRO	804061	BOCA DE BSTC D = 0,40 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	Unidade	1,00	212,16	110,08	322,24	R\$ 212,16	R\$ 110,08	R\$ 322,24	BDII	253,74	131,66	385,40	253,74	131,66	385,40
4.15	SICRO	804081	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	Unidade	3,00	446,83	208,33	655,16	R\$ 1.340,49	R\$ 624,99	R\$ 1.965,48	BDII	534,41	249,16	783,57	1.603,23	747,48	2.350,71
<b>TOTAL DO ITEM (R\$)</b>																<b>R\$ 76.816,70</b>	<b>R\$ 38.564,20</b>	<b>R\$ 115.380,90</b>

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB BASE																		
5.1	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	388,04	73,90	4,48	78,38	28.676,16	1.738,42	30.414,58	BDI1	88,38	5,36	93,74	34.294,98	2.079,89	36.374,87
5.2	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	77,61	61,91		61,91	R\$ 4.804,84	R\$ 0,00	R\$ 4.804,84	BDI1	74,04	0,00	74,04	5.746,24	0,00	5.746,24
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	1.688,82	2,13	0,27	2,40	3.554,16	450,53	4.004,69	BDI1	2,55	0,32	2,87	4.254,98	533,96	4.788,94
5.4	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	8.342,86	2,13	0,27	2,40	17.770,29	2.252,57	20.022,86	BDI1	2,55	0,32	2,87	21.274,29	2.669,72	23.944,01
TOTAL DO ITEM (R\$)															65.570,49	5.283,57	70.854,06	
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE																		
6.1	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	359,58	108,54	5,08	113,62	39.028,81	1.826,67	40.855,48	BDI1	129,81	6,08	135,89	46.677,08	2.186,25	48.863,33
6.2	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	7.730,97	2,13	0,27	2,40	16.466,97	2.087,36	18.554,33	BDI1	2,55	0,32	2,87	19.713,97	2.473,91	22.187,88
6.3	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	359,58	0,12	1,74	1,86	43,15	625,67	668,82	BDI1	0,14	2,08	2,22	50,34	747,93	798,27
6.4	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M²)	m²	2.282,69	8,62	0,38	9,00	19.504,39	859,82	20.364,21	BDI1	10,31	0,45	10,76	23.328,33	1.018,21	24.346,54
TOTAL DO ITEM (R\$)															89.769,72	6.426,30	96.196,02	
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO																		
7.1	Composição	CPU 006	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.282,69	2,80	0,36	2,96	5.882,99	814,57	6.697,56	BDI1	3,11	0,43	3,54	7.036,97	972,95	8.009,92
7.2	Composição	CPU 003	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	113,13	1.413,19	40,98	1.454,17	159.874,18	4.636,07	164.510,25	BDI1	1.690,18	49,01	1.739,19	191.210,06	5.544,50	196.754,56
7.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M³xkm	2.432,30	2,13	0,27	2,40	5.180,80	656,72	5.837,52	BDI1	2,55	0,32	2,87	6.202,37	778,33	6.980,70
7.4	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	288,48	7,33	0,07	7,40	2.114,56	20,19	2.134,75	BDI1	8,77	0,08	8,85	2.529,97	23,08	2.553,05
7.5	Composição	CPU 007	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	ton	288,48	1,08	17,72	18,80	311,56	5.111,87	5.423,43	BDI1	1,29	21,19	22,48	372,14	6.112,89	6.485,03
TOTAL DO ITEM (R\$)															207.351,51	13.431,75	220.783,26	
SINALIZAÇÃO VIÁRIA																		
8.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M2	109,18	0,45	1,39	1,84	49,13	151,76	200,89	BDI1	0,54	1,66	2,20	58,96	181,24	240,20
8.2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	109,18	36,74	0,64	37,38	4.011,27	69,88	4.081,15	BDI1	43,94	0,77	44,71	4.797,37	84,07	4.881,44
8.3	Composição	CPU 34	PLACAS TIPO R-19 - REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	Unidade	2,00	949,93	24,74	974,67	1.899,86	49,48	1.949,34	BDI1	1.136,12	29,59	1.165,71	2.272,24	59,18	2.331,42
8.4	Composição	CPU 35	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	Unidade	1,00	841,07	24,74	865,81	841,07	24,74	865,81	BDI1	1.005,92	29,59	1.035,51	1.005,92	29,59	1.035,51
TOTAL DO ITEM (R\$)															8.134,49	354,08	8.488,57	
SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES																		
9.1	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	4.569,76	489,10	5.058,86	4.569,76	489,10	5.058,86	BDI1	5.465,43	584,96	6.050,40	5.465,43	584,97	6.050,40
9.2	SICRO	4915725	RECOMPOSIÇÃO TOTAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO	M	82,00	21,14	7,51	28,65	1.733,48	615,82	2.349,30	BDI1	25,28	8,98	34,27	2.072,96	737,18	2.810,14
9.3	SICRO	4915727	RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO - ARAME	M	40,00	4,89	4,69	9,58	195,60	187,60	383,20	BDI1	5,85	5,61	11,46	234,00	224,40	458,40
9.4	SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	Unidade	45,00	42,64	13,85	56,49	1.918,80	623,25	2.542,05	BDI1	51,00	16,56	67,56	2.295,00	745,20	3.040,20
9.5	SICRO	4413996	ENLENAMENTO	M²	707,32	4,65	3,75	8,40	3.289,04	2.652,45	5.941,49	BDI1	5,56	4,49	10,05	3.932,70	3.175,87	7.108,57
TOTAL DO ITEM (R\$)															14.000,09	5.467,62	19.467,71	
FONTES DE PESQUISA DE PREÇOS:										Total Mat/Eq. (R\$)	Total de M.O (R\$)	Total sem BDI (R\$)	Total Mat/Eq. (R\$)	Total de M.O (R\$)	TOTAL COM BDI (R\$)			
1) SINAPI 08/2022										R\$ 513.851,27	R\$ 113.981,52	R\$ 627.832,79	R\$ 614.744,00	R\$ 136.104,58	R\$ 750.848,58			
2) SICRO JULHO 2022										Total Mat/Eq. (%)	Total de M.O (%)	Total sem BDI (%)	Total Mat/Eq. (%)	Total de M.O (%)	TOTAL COM BDI (%)			
										81,8%	18,2%	100,00%	81,8%	18,2%	100,00%			

Santa Cruz do Sul, 13 de fevereiro de 2023

  
Daniel Feuerharmel

Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento em Exercício

  
Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar  
Eng.º Civil CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO - ENTRADA GRASEL

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2.262,68 m²



MEMÓRIA DE CÁLCULO				
ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QTDE.	DESCRIÇÃO
1	SERVIÇOS INICIAIS			
1.1	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	Padrão para placas de Obra (1,50x3,00)
1.2	SERVICIOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	4.613,57	Conforme projeto geométrico
1.3	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	unid	1,00	1 mobilização
1.5	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA DE ÁREA E ESTOCAGEM DO MATERIAL DE LIMPEZA COM ÁRVORES DE DIÂMETRO ATÉ 0,15 M	m²	1.893,48	Área de terraplenagem (2801,04m²) – área da via existente (907,5572)
1.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	246,15	Item acima * camada de 10cm * empolamento com 30%
1.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x KM	7.162,97	item acima * DMT 29,1
1.8	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	unid	6,00	Relatório Ambiental
1.9	DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	unid	1,00	Relatório Ambiental
2	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA			
2.1	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	mês	4,00	Duração da Obra
2.2	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	unid	2,00	2 unidades – 1 mobilização e 1 desmobilização
2.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	unid	1,00	Administração da obra no decorrer de 4 meses
3	TERRAPLENAGEM			
3.1	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	m³	750,44	Projeto Terraplenagem
3.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	28.389,15	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 29,1
3.3	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	190,33	Projeto Terraplenagem
3.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	4.453,74	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 18
3.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	321,66	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 1,3
3.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (ÇAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	m³	247,43	Volume de argila * empolamento 30%

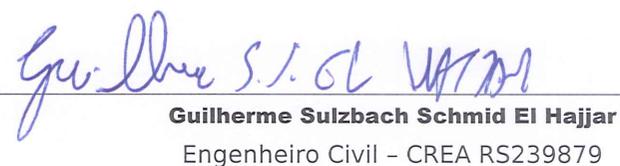
3.7	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRAMENTO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	190,33	Volume de aterro estimado, Projeto Terraplenagem
3.8	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	m²	2.801,04	Área de terraplenagem – Projeto Geométrico
3.9	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	2.801,04	Área de terraplenagem – Projeto Geométrico
4	<b>MICRODRENAGEM</b>			
4.1	TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTOS DE SARJETA - TSS 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	69	Quantitativo Projeto de drenagem
4.2	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 07 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	m	414	Quantitativo Projeto de drenagem
4.3	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 01 - COM GRELHA DE CONCRETO - TCC 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS	unid	7,00	Quantitativo Projeto de drenagem
4.4	VALETA DE PROTEÇÃO	m	99,00	Quantitativo Projeto de drenagem
4.5	VALETA DE PROTEÇÃO – ESCAVAÇÃO MECÂNICA	m	68,00	Quantitativo Projeto de drenagem
4.6	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	113,52	Perímetro dos trechos (item 4.9 e 4.10) * área vala (1,1 * 1,2m)
4.7	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m³	2,13	diâmetro tubo x quantidade x espessura=0,05cm
4.8	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x km	45,80	dmt 21,5 * item acima
4.9	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	45,00	Quantitativo Projeto de drenagem
4.10	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	41,00	Quantitativo Projeto de drenagem
4.11	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA 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	85,15	Volume Escavado (item 4.6) - Lastro de Brita (item 4.7) - [ Área externa dos tubos (0,36*0,36*3,14*item 4.10 e 0,26*0,26*3,14*item 4.9) * perímetro dos trechos (item 4.9 e item 4.10) ]
4.12	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x km	1.073,24	(Vol. escav.– Vol. reaterro)*empolamento 30% * Dmt 29,1
4.13	ENROCAMENTO DE PEDRA ARRUMADA MANUALMENTE - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m³	5,89	Quantitativo Projeto de drenagem
4.14	BOCA DE BSTC D = 0,40 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	unid	1,00	Quantitativo Projeto de drenagem
4.15	BOCA DE BSTC D = 0,60 M - ESCONDSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS RETAS	unid	3,00	Quantitativo Projeto de drenagem
5	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB 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	m²	388,04	area do pavimento com offset (2586,91m²) x espessura=15cm
5.2	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m²	77,61	area do pavimento com offset x espessura = 3cm
5.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	1.668,62	Item 5.2 x DMT 21,5 KM
5.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	8.342,86	Item 5.1 x DMT 21,5 KM
6	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE</b>			
6.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m²	359,58	area do pavimento com offset conforme projeto (2397,22m²) x espessura = 15CM
6.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	7.730,97	Item acima x DMT 21,5 KM
6.3	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m²	359,58	volume da base = item 6.1

6.4	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)	m²	2.262,69	area total do pavimento em CBUQ
7	<b>PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO</b>			
7.1	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.262,69	area total do pavimento em CBUQ
7.2	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m²	113,13	área total do pavimento x espessura 5cm
7.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M³XKM), AF_07/2020	M³xKm	2.432,30	volume de CBUQ X DMT 21,5km
7.4	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	t	288,48	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)
7.5	ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO	t	288,48	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)
8	<b>SINALIZAÇÃO VIÁRIA</b>			
8.1	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	m²	109,18	conforme memorial de calculo de sinalização
8.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	109,18	conforme memorial de calculo de sinalização
8.3	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA) - SUPORTE METÁLICO – BASE DE CONCRETO	unid	2,00	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
8.4	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA) - SUPORTE METÁLICO – BASE DE CONCRETO	unid	1,00	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
9	<b>SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES</b>			
9.1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	unid	1,00	1 desmobilização
9.2	RECOMPOSIÇÃO TOTAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO	m	82,00	Quantitativo Projeto de drenagem
9.3	RECOMPOSIÇÃO PARCIAL DE CERCA COM MOURÃO DE CONCRETO – ARAME	m	40,00	Quantitativo Projeto de drenagem
9.4	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	unid	45,00	Relatório Ambiental
9.4	ENLEIVAMENTO	M³	707,32	Memória de Cálculo Enleivamento

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022



**Elstor Renato Desbessell**  
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento



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



TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO - ENTRADA GRASEL

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2.262,68 m<sup>2</sup>



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

1	Transporte de Equipamentos Pesados	Qtd.	N° Viagens	Distância(Km)	Tempo (h)	Custo R\$/h	Total (R\$)	Tipo	Código
1.1	Deslocamento com Cavalos Mecânicos + Carreta Prancha	1,00	9	24,30	0,810	346,210	2.523,87	SICRO	A9321
1.1.1	Trator de pneus	1,00	1	24,30	0,810	55,70	45,12	SINAPI	96029
1.1.2	Motoniveladora	1,00	1	24,30	0,810	89,73	72,68	SINAPI	5853
1.1.3	Pá Carregadeira sobre Pneus	1,00	1	24,30	0,810	94,76	76,76	SINAPI	5934
1.1.4	Retroescavadeira	1,00	1	24,30	0,810	97,51	78,98	SINAPI	5946
1.1.6	Escavadeira Hidráulica sobre Esteira	1,00	1	24,30	0,810	92,67	75,06	SINAPI	5632
1.1.7	Rolo Compactador de Cilindro Liso	1,00	1	24,30	0,810	54,79	44,38	SINAPI	5685
1.1.9	Rolo Compactador de Pneus	1,00	1	24,30	0,810	74,75	60,55	SINAPI	96464
1.1.10	Rolo Compactador Tandem	1,00	1	24,30	0,810	69,81	56,55	SINAPI	95632
1.1.11	Vibro-acabadora de Asfalto	1,00	1	24,30	0,810	143,24	116,02	SINAPI	5837
<b>2</b>	<b>Deslocamento de Veículos</b>								
2.1	Distribuidor de Asfalto	1,00	1	24,30	0,810	267,15	216,39	SICRO	E9509
2.2	Caminhão Tanque	1,00	1	24,30	0,810	180,69	146,36	SICRO2	E422
2.3	Caminhão Pipa	1,00	1	24,30	0,810	325,11	263,34	SINAPI	5901
2.4	Caminhão Basculante (6 m <sup>3</sup> )	2,00	1	24,30	0,810	183,560	297,37	SICRO	E9506
2.5	Caminhão Basculante (10 m <sup>3</sup> )	3,00	1	24,30	0,810	265,84	645,99	SINAPI	91386
2.6	Caminhão Carroceria	1,00	1	24,30	0,810	216,65	175,49	SINAPI	5824
2.7	Caminhão Toco (6 m <sup>3</sup> ) p/ Ensaio	1,00	1	24,30	0,810	95,34	77,23	SINAPI	7061
2.8	Veículo leve Pick Up (4x4)	1,00	1	24,30	0,810	107,060	86,72	SICRO	E9684
<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>							<b>5.058,86</b>		
<b>BDI 19,60 %</b>							<b>991,54</b>		
<b>VALOR TOTAL (R\$)</b>							<b>6.050,40</b>		

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022

**Elstor Renato Desbessell**

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

**Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar**

Engenheiro Civil - CREA RS239879

**MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO**

<b>PINTURA EIXO DA VIA + LINHA DE BORDO DIREITA + LINHA DE BORDO ESQUERDA</b>	0,1 x 1091,78 m	<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>109,18</b>
---	-----------------	------------------------------	---------------

**LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO**

ITEM	ÁREA TOTAL (m <sup>2</sup> )
PINTURA ESPECIAL	109,18
<b>TOTAL (m<sup>2</sup>)</b>	<b>109,18</b>

**QUANTITATIVO SINALIZAÇÃO VERTICAL**

ITEM	QUANTIDADE
PLACAS TIPO R-19 - REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	<b>2,00</b>
PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	<b>1,00</b>

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022



**Elstor Renato Desbessell**

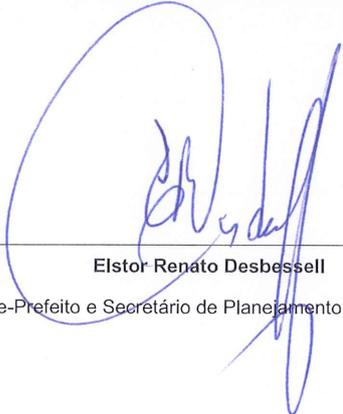
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento



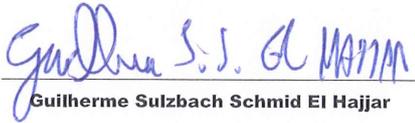
**Guilherme Sutzbach Schmid El Hajjar**  
Engenheiro Civil - CREA RS239879

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓD.	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO ( )		SEM DESONERAÇÃO (X)	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>					
A1	INSS			20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	SEGURO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI				
A	<b>Total de Encargos Sociais Básicos</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>	<b>36,80%</b>	<b>36,80%</b>
<b>GRUPO B</b>					
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,93%	NÃO INCIDE	17,93%	NÃO INCIDE
B2	FERIADOS	4,24%	NÃO INCIDE	4,24%	NÃO INCIDE
B3	AUXILIO - ENFERMIDADE	0,85%	0,66%	0,85%	0,66%
B4	13º SALÁRIO	10,81%	8,33%	10,81%	8,33%
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,72%	0,56%	0,72%	0,56%
B7	DIAS DE CHUVA	1,53%	NÃO INCIDE	1,53%	NÃO INCIDE
B8	AUXILIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,10%	0,08%	0,10%	0,08%
B9	FÉRIAS GOZADAS	8,14%	6,28%	8,14%	6,28%
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
B	<b>Total de Encargos Sociais que recebem incidências de A</b>	<b>44,42%</b>	<b>15,99%</b>	<b>44,42%</b>	<b>15,99%</b>
<b>GRUPO C</b>					
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	4,50%	3,47%	4,50%	3,47%
C2	AVISO PRÉVIO DE TRABALHO	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	4,78%	3,68%	4,78%	3,68%
C4	DEPÓSITO RESCISÃO SEM JUSTA CAUSA	3,48%	2,69%	3,48%	2,69%
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,38%	0,29%	0,38%	0,29%
C	<b>Total de Encargos Sociais que não recebem incidências de A</b>	<b>13,25%</b>	<b>10,21%</b>	<b>13,25%</b>	<b>10,21%</b>
<b>GRUPO D</b>					
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	7,46%	2,69%	16,35%	5,88%
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO DE TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,38%	0,29%	0,40%	0,31%
D	<b>Total de Reincidências de um grupo sobre o outro</b>	<b>7,84%</b>	<b>2,98%</b>	<b>16,75%</b>	<b>6,19%</b>
	<b>TOTAL PARA ENCARGOS SOCIAIS (A+B+C+D)</b>	<b>82,31%</b>	<b>45,98%</b>	<b>111,22%</b>	<b>69,19%</b>

Santa Cruz do Sul, 31 de outubro de 2022

  
Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

  
Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879



<b>Tipo:</b> PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	<b>Participação Técnica:</b> INDIVIDUAL/PRINCIPAL	<b>ART Vínculo:</b> 12222042
<b>Convênio:</b> NÃO É CONVÊNIO	<b>Motivo:</b> SUBSTITUIÇÃO DE ART	

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

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

<b>Identificação da Obra/Serviço</b>		
<b>Proprietário:</b> MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL		
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> Estrada ENTRADA GRASEL		<b>CPF/CNPJ:</b> 95440517000108
<b>Cidade:</b> SANTA CRUZ DO SUL	<b>Bairro:</b>	<b>CEP:</b> <b>UF:</b> RS
<b>Finalidade:</b> PÚBLICO	<b>Vlr Contrato(R\$):</b>	<b>Honorários(R\$):</b>
<b>Data Início:</b> 03/10/2022	<b>Prev.Fim:</b> 21/11/2022	<b>Ent.Classe:</b>

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Drenagem	730,00	M
Projeto	Estradas - Pavimentação	2.262,69	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	2.262,69	M²
Estudo	VIABILIDADE TECNICA	1,00	UN
Memorial	DESCRIPTIVO DOS SERVIÇOS	1,00	UN
Orçamento	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	1,00	UN
Orientação Técnica	PARA ELABORAÇÃO DO EDITAL	1,00	UN
Projeto	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	4.613,57	M²
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	2.262,69	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	940,77	M³
Orçamento	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 21/11/2022

21 DE NOVEMBRO DE 2022 SANTA CRUZ DO SUL	Declaro serem verdadeiras as informações acima Guilherme S. S. GL 1M7710	De acordo 
Local e Data	Profissional GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	Contratante MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

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



1. Responsável Técnico

**JEAN PIER VACHELESKI**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2510097440

Registro: 110007-0-SC

Empresa Contratada: AJA - SERVICOS E CONTROLES TECNOLOGICOS LTDA

Registro: 162725-7-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

Endereço: RUA ERNESTO ALVES

Complemento:

Cidade: SANTA CRUZ DO SUL

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 21.483,87

Contrato: Celebrado em:

Honorários:

Vinculado à ART:

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

Bairro: CENTRO

UF: RS

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08

Nº: 240

CEP: 96810-188

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

Endereço: DISVERSAS RUAS DO MUNICIPIO

Complemento:

Cidade: SANTA CRUZ DO SUL

Data de Início: 01/06/2022

Finalidade:

Data de Término: 22/07/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: DIVERSOS

UF: RS

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08

Nº: SN

CEP: 96810-188

Código:

4. Atividade Técnica

Análise	Laudo	Dimensão do Trabalho:	Unidade(s)
<b>Geotecnia</b>			
io	Análise	Laudo	37,00
<b>Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil</b>			
		Dimensão do Trabalho:	37,00
Ensaio	Análise	Laudo	37,00
<b>Sondagem</b>			
		Dimensão do Trabalho:	37,00

5. Observações

ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS CONFORME CONTRATO COM PM DE SANTA CRUZ DO SUL NOS LOCAIS: ARROIO DO COUTO - LOTEAMENTO - JERIVAS - RABUSKE - CERRO ALEGRE - SÃO JOSÉ DA RESERVA E ACESSO A GRASEL

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AEAO - 6

8. Informações

- A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA
- Valor ART: R\$ 233,94 | Data Vencimento: 01/08/2022 | Registrada em: 22/07/2022
- Valor Pago: R\$ 233,94 | Data Pagamento: 01/08/2022 | Nosso Número: 14002204000424950
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-sc.org.br/art](http://www.crea-sc.org.br/art).
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

JEAN PIER

VACHELESKI:059030

28926

Assinado de forma digital CHAPECO - SC, 22 de Julho de 2022

por JEAN PIER

VACHELESKI:05903028926

JEAN PIER VACHELESKI

059.030.289-26

Contratante: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

95.440.517/0001-08



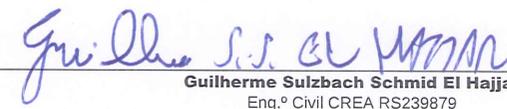
**MEMÓRIA DE CÁLCULO PLANTIO DE GRAMÍNEAS NOS TALUDES (ENLEIVAMENTO)**

ESTACA	TALUDE						
	LADO ESQUERDO			LADO DIREITO			AMBOS OS LADOS (m²)
	ALTURA DO TALUDE (m)	LARGURA DO TALUDE (m)	ÁREA DE PLANTIO (m²)	ALTURA DO TALUDE (m)	LARGURA DO TALUDE (m)	ÁREA DE PLANTIO (m²)	ÁREA DE PLANTIO (m²)
E0	0,000	0,000	0,000	0	0,000	0,000	58,672
E0+14,668	0,000	0,000	0,000	4,000	4,000	4,000	10,284
E0+16,486	0,000	0,000	0,000	4,000	4,000	4,000	10,284
E0+18,304	0,000	0,000	0,000	4,000	4,000	4,000	10,284
E1	0,000	0,000	0,000	4,000	0,355	0,355	9,594
E1+17,067	2,000	3,000	10,575	0,355	0,708	0,708	8,561
E2	2,000	3,000	13,640	0,708	0,708	0,708	2,935
E2+3,783	2,000	3,000	24,215	4,000	4,000	4,000	3,786
E2+10,499	1,488	2,232	25,481	4,000	4,000	4,000	37,991
E3	0,600	0,890	21,467	4,000	4,000	4,000	53,746
E4	0,192	0,289	0,054	5,000	5,000	5,000	141,421
E4+0,156	0,278	0,417	2,240	5,000	5,000	5,000	1,103
E4+4,626	1,120	1,687	9,053	4,000	4,000	4,000	31,608
E4+9,097	1,000	1,500	19,656	4,000	4,000	4,000	25,292
E5	0,240	0,362	0,910	4,000	4,000	4,000	61,677
E5+2,096	0,308	0,462	9,939	4,000	4,000	4,000	11,857
<b>ÁREA TOTAL DE GRAMÍNEAS NOS TALUDES DA VIA (m²) =</b>							<b>707,32</b>

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022



**Elstor Renato Desbessell**  
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento



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

# RELATÓRIO

## I. IDENTIFICAÇÃO

**NOME/RAZÃO SOCIAL:** SEPOR – Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

**CNPJ:** 95.440.517/0001-08

**ENDEREÇO DO MANEJO:**

Monte Alverne, Santa Cruz do Sul, RS (ver arquivo .kml em anexo)

**ATIVIDADE:** Supressão de árvores para obras de drenagem pluvial e pavimentação da via.

## II. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:

Solicita-se a supressão de 12 árvores, sendo 05 nativas e 07 exóticas, para execução de obras de drenagem pluvial e pavimentação da via.

## III. LISTA DE ESPÉCIES E CÁLCULO DENDROMÉTRICO:

Tabela 1: Lista de árvores que precisarão ser suprimidas.

n	Nome popular	Espécie	Procedência	Corte	CAP (cm)	Altura (m)	DAP (m)	ff	Área basal (m <sup>2</sup> )	Volume (m <sup>3</sup> )	Vol resíduos (m <sup>3</sup> )
1	Canela	<i>Ocotea sp.</i>	Nativa	Sim	146	10	0,4647	0,55	0,1696	0,9329	1,3994
2	Palmeira real	<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Exótica	Sim	36	4	0,1146	0,55	0,0103	0,0227	0,0340
3	Citrus	<i>Citrus sp.</i>	Exótica	Sim	65	4	0,2069	0,55	0,0336	0,0740	0,1110
4	Nespereira	<i>Eriobotria japonica</i>	Exótica	Sim	60	4	0,1910	0,55	0,0286	0,0630	0,0945
5	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Nativa	Sim	52	4	0,1655	0,55	0,0215	0,0473	0,0710
6	Cinamomo	<i>Melia azedarach</i>	Exótica	Sim	50	4	0,1592	0,55	0,0199	0,0438	0,0657
7	Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>	Nativa	Sim	70	4	0,2228	0,55	0,0390	0,0858	0,1287
8	Canela	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	Exótica	Sim	70	5	0,2228	0,55	0,0390	0,1072	0,1608
9	Citrus	<i>Citrus sp.</i>	Exótica	Sim	19	2	0,0605	0,55	0,0029	0,0032	0,0047
10	Camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	Nativa	Sim	17	3	0,0541	0,55	0,0023	0,0038	0,0057
11	Canela	<i>Ocotea sp.</i>	Nativa	Sim	9	1,8	0,0286	0,55	0,0006	0,0006	0,0010
12	Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	Exótica	Sim	20	3	0,0637	0,55	0,0032	0,0053	0,0079

Tabela 2: Espécies nativas com DAP ≥ 0,15 m.

n	Nome popular	Espécie	DAP (m)	Soma - Volume (m <sup>3</sup> )	Soma - Vol resíduos (mst)
1	Canela	<i>Ocotea sp.</i>	0,4647	0,9329	1,3994
5	Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,1655	0,0473	0,0710
7	Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>	0,2228	0,0858	0,1287
<b>Total Resultado</b>				<b>1,0661</b>	<b>1,5991</b>

Tabela 3: Espécies nativas com DAP < 0,15 m.

n	Nome popular	Espécie	DAP (m)	Soma - Volume (m <sup>3</sup> )	Soma - Vol resíduos (mst)
10	Camboatá-vermelho	<i>Cupania vernalis</i>	0,0541	0,0038	0,0057
11	Canela	<i>Ocotea sp.</i>	0,0286	0,0006	0,0010
<b>Total Resultado</b>				<b>0,0044</b>	<b>0,0066</b>

#### IV. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO:



Figura 1: Canela (*Ocotea sp.*).



Figura 2: Árvores junto à cerca (nºs 02 a 12).

#### V. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL:

A tabela abaixo apresenta o cálculo de número de mudas a serem plantadas como compensação, de acordo com a IN 01/2018 SEMA:

Tabela 4: Cálculo de compensações.

Metros Cúbicos Total	1,3896
Metros Estéreo Total	2,0844
Árvores Nativas com DAP $\geq$ 0,15	3
Metros Estéreo Árvores nativas com DAP $<$ 0,15	0,01
Compensações	
Mudas árvores nativas DAP $\geq$ 0,15	45
Mudas árvores DAP $<$ 0,15	0
Total	45

Sugerimos que o plantio compensatório seja feito no próprio local, utilizando mudas nativas do RS de espécies a serem indicadas pela SEMASS e obedecendo os distanciamentos determinados pela Lei Municipal 6447/2012 Anexo III.

FELIPE FLACH KISLOWSKI  
Biólogo – CRBio 075850/03-D

Departamento de Projetos Urbanos e Obras Públicas  
Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul – RS



Nº protocolo:  
**966/2022**

**DECLARAÇÃO**  
*Não incidência de licenciamento*

**Nº: 041/2022**

Data de emissão:  
**03/11/2022**

**SEM ASS**

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 DECLARAÇÃO, a:

**NOME/RAZÃO SOCIAL** : Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul  
**CPF/CNPJ** : 95.440.517/0001-08  
**ENDEREÇO (Correspondência)** : Praça da Bandeira, s/nº, Centro, Santa Cruz do Sul, RS  
**ATIVIDADE** : Pavimentação e drenagem de via pública  
**LOCAL DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE** : ENTRADA GRASEL, MONTE ALVERNE, Santa Cruz do Sul, RS  
**CLASSIFICAÇÃO TERRITORIAL** : Zona Rural

**Considerando os seguintes termos:**

1. Declara que sobre a atividade de que "Pavimentação e drenagem de via pública municipal" não incide Licenciamento Ambiental, nos termos da Resolução 372/2018 e suas alterações.
2. Atenção, este documento não dispensa o empreendedor de apresentar a Autorização para manejo da vegetação expedida pelo órgão ambiental.

Esta declaração é válida por prazo indeterminado, considerando os termos contidos acima. Caso ocorra o descumprimento destes, o empreendedor estará sujeito às penalidades previstas em Lei.

Este documento perderá a validade, caso os dados fornecidos pelo requerente não correspondam à realidade. A certidão não dispensa nem substitui quaisquer alvarás ou certidões de qualquer natureza exigidos pela legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Esta declaração deverá estar disponível no local da atividade em questão, uma vez que seu cumprimento está sujeito à fiscalização. Caso haja mudança significativa na atividade, ou na legislação ambiental ora em vigor, este documento poderá ser revisado e revogado pela SEMASS.

Santa Cruz do Sul, 03 de novembro de 2022.

**Jaques Leo Eisenberger**  
Secretário Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade - SEMASS

## MEMORIAL DESCRITIVO

### 1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta os elementos essenciais à execução da obra de Pavimentação Asfáltica, Drenagem, Terraplenagem e Sinalização Viária na Entrada Grasel em Monte Alverne, localizada no 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:

Eng.<sup>a</sup> Civil Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar CREA RS239879

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

Estagiários Graduandos em Engenharia Civil pela UNISC: Ana Carolina Aggens e Mariana Brescovit Winterhalter.

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 2.262,68m<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.

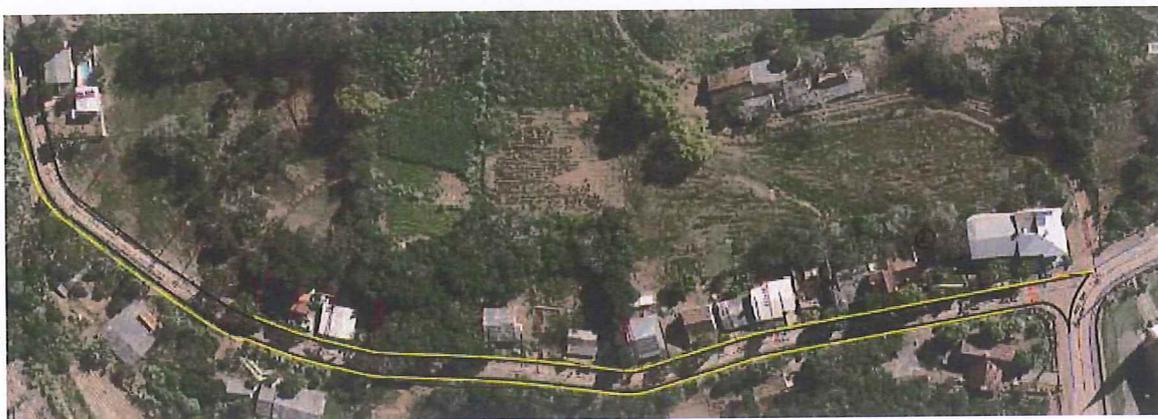
A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.

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 Estrada Cerro Alegre Biaxo que será pavimentada, 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, Entrada Grasel, 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
			VEICULO 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 $3,1 \times 10^8$	$2 \times 10^6$
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 a Entrada Grasel, objeto do presente projeto de pavimentação, foi adotada como função predominante a Via local Residencial com N característico igual à  $10^5$ .

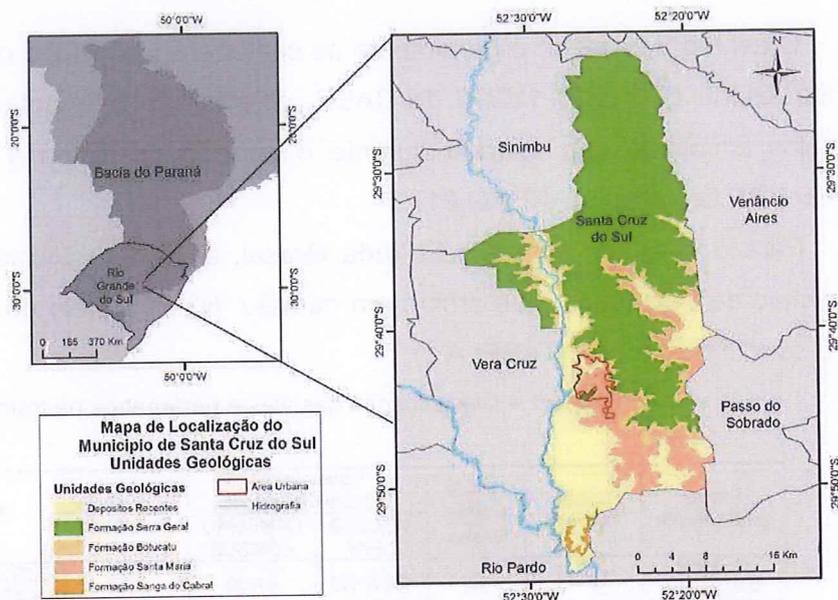
### 4.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

#### 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

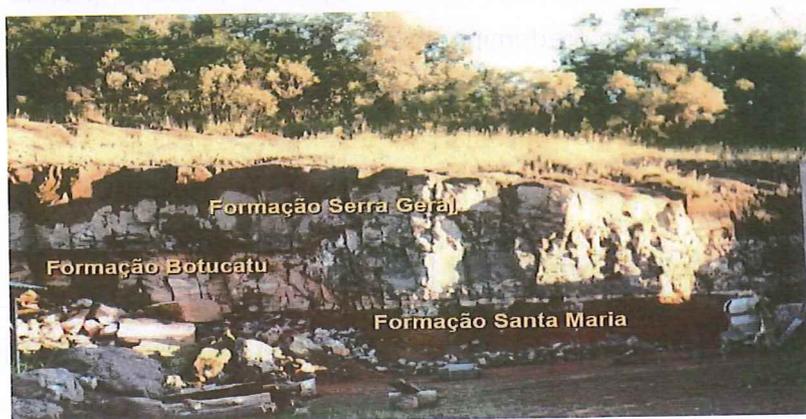
borda da Região Geomorfológica chamada de Planalto das Araucárias e apresenta uma altitude média, na sede do município de 122 m, conforme Figura 2.

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 intertrâpicos).

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

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

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

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

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

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

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

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

## 4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

### 4.3.1 Introdução

Os serviços referentes aos estudos topográficos visaram basicamente à obtenção de informações sobre a rua onde será realizada 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 Secretária de Planejamento, Orçamento e Gestão, para serem processados, gerando um plano cotado, com o cadastro de todas as características de interesse.

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

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

## 4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

### 4.4.1 Introdução

Os estudos hidrológicos têm como objetivo principal a caracterização dos aspectos regionais do ponto de vista hidroclimático e avaliação das precipitações e intensidades

máximas de chuva, de forma a fornecer subsídios para a definição de parâmetros que possibilitem a seção de vazão das obras que devem ser projetadas.

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

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

#### **4.4.2 Climatologia**

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

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

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

##### **4.4.2.2 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.

Posto Aeroporto 
$$i_{m\acute{a}x} = \frac{826,8 \times Tr^{0,143}}{(td + 13,3)^{0,79}}$$

Onde:

$i_{m\acute{a}x}$ : 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 (04 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 predominante granular com mistura de areia, silte e argila.

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) = 8,75% e a Expansão em 0,62%.

## **5 PROJETOS**

### **5.1 GEOMÉTRICO**

#### **5.1.1 Introdução**

O Projeto Geométrico pode ser considerado elemento norteador de todos os demais projetos rodoviários complementares. A partir da geometria, são realizados diferentes estudos para a confirmação de dados e posterior desenvolvimento do projeto executivo.

Elementos de geometria devem ser pensados com a intenção única de preservar a vida do usuário, dando segurança e fluidez ao trânsito. Para isso foi seguido o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.

#### **5.1.2 Concepção do Projeto Geométrico**

Buscou-se desenvolver a concepção geométrica conforme às normas do DNIT.

### 5.1.3 Considerações do Projeto Geométrico

Foi adequada a capacidade da via para um horizonte futuro de operação, incorporando elementos que bem acomodem os tráfegos locais e o tráfego de passagem, organizando, dessa forma, as diferentes demandas. A velocidade de projeto adotada foi de 40 km/h.

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, obedecendo sempre que possível às cotas de soleiras ou cotas de baldrames.

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

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

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

Desenvolvimento

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

Tangente

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

Afastamento

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

O resultado do cálculo destas curvas estão expressas 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 conseqüentemente 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 2,0% 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 devera apresentar expansão  $\leq 2\%$ .

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

### **5.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

#### **5.3.1 Pavimentação asfáltica**

##### **5.3.1.1 Introdução**

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

##### **5.3.1.2 Método de dimensionamento**

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

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

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

Assim definiu-se:

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

$$R \cdot KR + B \cdot KB \geq H_{20}$$

$$R \cdot KR + B \cdot KB + h_{20} \cdot KS \geq H_n$$

$$R \cdot k_R + B \cdot k_B + h_{20} \cdot k_{20} + h_n \cdot k_n \geq H_m$$

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

B = espessura de base (cm)

h<sub>20</sub> = espessura de sub-base (cm)

H<sub>20</sub> = espessura estrutural de R + B (cm)

H<sub>m</sub> = espessura estrutural de R + B + h<sub>20</sub> + h<sub>n</sub> (cm).

h<sub>n</sub> = espessura do reforço.

K<sub>R</sub> = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;

K<sub>B</sub> = coeficiente estrutural de base;

K<sub>S</sub> = coeficiente estrutural de sub-base; e,

K<sub>Ref</sub> = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

Figura 04 – Representação esquemática método DNER

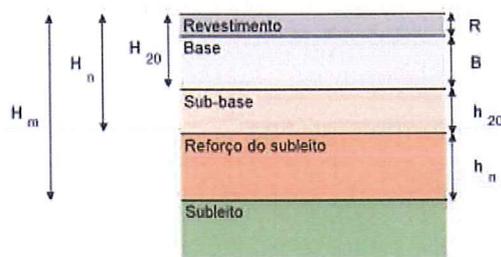


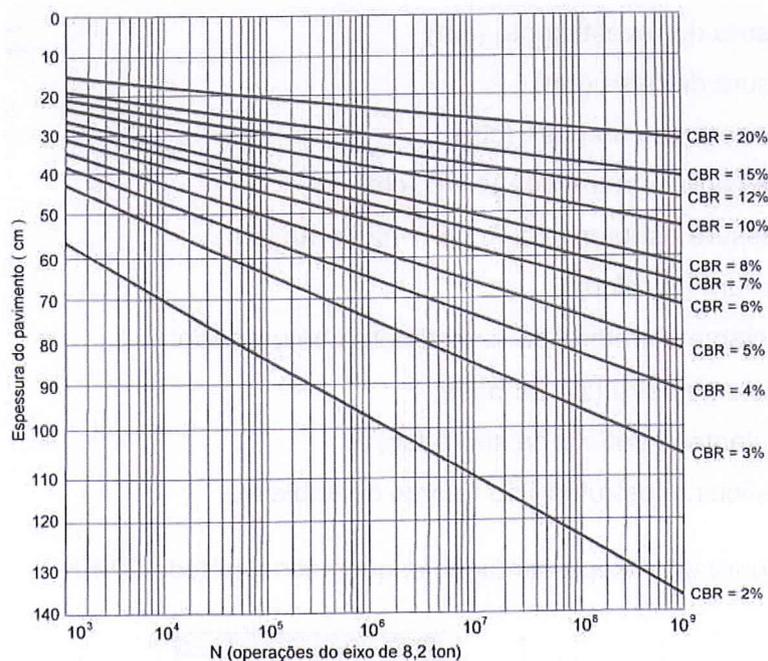
Figura 05 – Espessura mínima da camada de revestimento

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.

$$H_t = 77,67 \times 100000^{0,0482} \times 8,75^{-0,598}$$

$$H_t = 37 \text{ cm}$$



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

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

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

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

$$5.2 + 15.1 + h_{20}.1 + 0 \geq 37 \text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 37 - 10 - 15$$

$$h_{20} \geq 12 \text{ cm}$$

Adotamos  $h_{20} = 15 \text{ cm}$  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 dimensões adequadas para cada trecho.

### 5.4.2 Drenagem

De maneira geral, a captação das águas provenientes das áreas de contribuição ao escoamento na estrada, será feita através de valetas de grama e sarjetas triangulares de concreto, através das quais direcionarão a captação das águas para caixas coletoras de sarjetas, para finalmente, através de tubulações, desagüem estas captações em pontos estratégicos. Os dispositivos projetados constam no 736/2018 “Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT”, ou são detalhados individualmente conforme necessidades do projeto definidos nos estudos topográficos, projeto geométrico e nas inspeções de campo.

#### **5.4.2.1 Escavação mecanizada em vala material 1a cat. - vala**

A execução de valas tem como finalidade fazer com que se crie um sistema de drenagem pluvial e escoamento de águas proveniente das chuvas. As valas serão executadas ao longo da via e nos locais conforme especificado no projeto em anexo, tendo suas características definidas conforme as necessidades do terreno "in loco". A operação para a execução do referido serviço consiste em:

- Operação de locação e marcação pela topografia no local, e só após isto se deve estar liberado para que os equipamentos comecem os serviços;
- Escavar com escavadeira hidráulica ou retro escavadeira nos trechos especificados e localizados pela topografia;
- Executar operações de corte e remoção do material, sendo que estes dois itens devem seguir as cotas e caimento suficiente para um bom escoamento;

Para se executar este tipo de serviço deverão empregar-se os seguintes equipamentos:

Escavadeira hidráulica ou retro escavadeira e caminhões transportadores.

Além dos equipamentos acima citados deverão executar-se serviços manuais no tocante a acabamentos finais.

As execuções dos serviços deverão prever a utilização racional de equipamentos apropriados atendidos as condições locais e a produtividade exigida.

Sua medição será efetuada em m<sup>3</sup> executado na pista.

#### **5.4.2.2 Execução de Sargetas Triangulares de Concreto (STC)**

São dispositivos do sistema de drenagem superficiais destinadas à captação e condução das águas originárias da superfície da plataforma estradal, taludes de corte e aterro e dos terrenos adjacentes ao corpo estradal. Estes dispositivos, conforme a sua posição no sistema, têm as seguintes denominações: valetas de coroamento, valetas de pé-de-aterro e valetas de pé-de-corte e sarjetas. Serão revestidos em concreto.

Sua medição será efetuada em metro executado na pista.

#### **5.4.2.3 Transposição De Segmento De Sarjeta:**

A rede coletora deverá ser executada com tubos de concreto armado, do tipo ponta e bolsa, com diâmetro de 300 mm, do tipo PA1, nas entradas de propriedades adjacentes ao trecho pavimentado conforme detalhamentos em planta.

Será medido em metros lineares de tubo assentado.

#### **5.4.2.4 Caixa Coletora de Sarjeta (CCS) Com Grelha de Concreto (TTC-01)**

As caixas coletoras são dispositivos de concreto simples, que coletam as águas das valetas projetadas e as conduzem para as galerias e demais dispositivos de drenagem. Serão utilizáveis em qualquer lugar onde se torne necessário captar as águas superficiais, transferindo-as ao sistema de drenagem. Serão executadas com concreto fck  $\geq$  15 MPa, nas dimensões detalhadas em projeto.

A grelha de concreto deverá ter fck  $\geq$  25 MPa e utilizar aço CA-50.

#### **5.4.2.5 Tubulação de Águas Pluviais de 600 Mm: Recobrimento, Assentamento E Reaterro.**

As tubulações deverão ser do tipo Ponta e Bolsa, com rejunte em argamassa e deverão ter um recobrimento mínimo de 0,60m. A vala para o assentamento da tubulação deverá ser aberta com equipamento mecânico, nas dimensões médias de 1,10m de largura por 1,20m de altura. Após escavação o fundo da vala deverá ser regularizado e realizado um lastro de brita na espessura de 5cm e largura de 0,60m (para tubos de 600mm) e 0,40m (para tubos de 400mm) para o assentamento da tubulação. Este lastro de brita deverá ser compactado.

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.

#### **5.4.2.6 Enrocamento de Pedras Para Dissipação De Energia – Lançamento do Bueiro ao Arroio:**

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

## **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 **metro quadrado**.

### 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 ou 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 29,1 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 29,1 Km.

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

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

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em  $m^3$ .

### 6.2.3. Transporte local com caminhão basculante

Define-se pelo transporte do material inadequado (1ª categoria), escavado nas áreas de remoções. Deverá ser transportado por caminhões basculantes com proteção superior a uma DMT de 29,1 km.

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

### 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 2,0% 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 PAVIMENTAÇÃO**

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

#### **6.3.1.1 Introdução**

O presente projeto de pavimentação foi elaborado a partir dos elementos fornecidos pelos estudos geotécnicos, estudos do tráfego, dentre outros. Igualmente foram levadas em conta as Instruções de Serviço nº 104/94 e recomendações do DAER/RS. A execução desta pavimentação se dará em uma camada de C.B.U.Q de 5,00 cm ao longo de toda via.

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

Esta especificação se aplica à execução de sub-base de rachão britado constituída de uma camada de agregado graúdo (pedra britada), devidamente preenchido por

agregado miúdo (britado). A espessura dessa camada é de 15 cm. Deve ser executado uma camada de travamento com 3cm com a utilização de brita.

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

#### **6.3.1.3 Base**

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

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

#### **6.3.1.4 Imprimação com CM-30**

Após limpeza e preparação da via, será executada a camada de imprimação. Imprimação é uma aplicação de película de material betuminoso, CM-30, aplicada 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  $m^2$ .

#### **6.3.1.5 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  $m^2$ .

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

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

A mistura será espalhada, de modo a apresentar a espessura do pr  
Serão empregados os seguintes materiais:

#### Material Betuminoso

- Cimento asfáltico CAP – 50/70, aditivado com dope para ligante, s

#### Agregado Graúdo

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basa  
graúdo deve se constituir de fragmentos são, duráveis, livres de torr  
substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Ange  
Deve apresentar boa adesividade.

#### Agregado Miúdo

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra, ou mistura de  
partículas individuais deverão ser resistentes, apresentar moderada angu  
de torrões de argila e de substâncias nocivas. Deverá apresentar um  
areia igual ou superior a 50%.

#### Material de Enchimento (Filler)

Deve ser constituído por materiais minerais finamente divididos, ine  
aos demais componentes da mistura, não plásticos, tais como ciment  
extinta, pós calcários, etc.

Os parâmetros, faixas e tolerâncias de aceitabilidade para o  
regularização e capeamento asfáltico em CBUQ seguem a especificaç  
16/91, conforme descrições abaixo:

#### Faixas Granulométricas

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

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.

### Teor de CAP

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

### Grau de Compactação

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

### Espessura

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

### Equipamento

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

- depósito para material betuminoso: com capacidade para, no mínimo, três dias de serviço;
- depósito para agregados: com capacidade total de no mínimo, três vezes a capacidade do misturador;
- usinas para misturas betuminosas, com unidade classificadora;
- motoniveladora, para o espalhamento do material;
- equipamento para a compressão, constituído de: rolos pneumáticos autopropulsores, com pneus de pressão variável;
- rolos metálicos lisos, tipo tandem, com carga de 8 à 12 t;
- caminhões basculantes.

### Execução

Os serviços de espalhamento da mistura betuminosa, somente poderão ser executados depois da limpeza e aplicação da pintura de ligação sobre o pavimento terem sido aceitos pela fiscalização.

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

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

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

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

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

Imediatamente após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem.

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura fina, na prática, entre 100°C a 120°C. Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

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

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversão brusca de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura. Os revestimentos recém-acabados deverão ser mantidos sem trânsito, até o completo resfriamento.

#### Medição

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

### **6.3.1.7 Transporte do C.B.U.Q. para DMT de 21,5 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 21,5 km.

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

## **6.4 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.

### **6.4.1 Sinalização vertical**

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

#### **a) Placas:**

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

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

As placas são classificadas nas categorias a seguir:

a.1) Placas de regulamentação

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

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

a.2) Placas de advertência

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

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

a.3) Placas indicativas

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

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

**b) Postes de sustentação:**

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

#### **6.4.2 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 plástica 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 0,6 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.**

## 7. REMOÇÃO E RECONSTRUÇÃO DE CERCAS E MUROS

As cercas existentes atingidos pelo off-set do projeto serão removidos e novas cercas serão executados no limite da faixa de domínio ou no limite da via projetada, próximo as residências lindeiras a via. Nos locais onde não havia cerca, nem outro meio físico, delimitador da faixa de domínio, não há a necessidade de implantação de novas cercas.

As cercas novas serão com mourões de concreto de seção quadrada. Conforme indicado na planta baixa de drenagem superficial, umas das cercas deverá ser reutilizada (trecho indicado como recomposição parcial de cerca). Esta cerca deverá ter seus mourões conservados e ser realocada.

## 8. PLANTIO DE ÁRVORES NATIVAS

Para fins de cálculo de compensação ambiental, de acordo com a Instrução Normativa SEMA nº01/2018, deverão ser plantadas 15 mudas por árvore com DAP maior ou igual a 0,15 m e 10 mudas por metro estéreo de madeira gerado por árvores com DAP menor que 0,15 m, totalizando 45 mudas de árvores nativas do RS. Os plantios serão feitos no mesmo trecho das obras, recomendando-se no período entre maio e agosto para reduzir o risco de mortalidade.

## 9. ENLEIVAMENTO

Os taludes adjacentes a estrada serão revegetados com grama, sobre camada de terra preta com espessura mínima de 10 cm aditivadas com N.P.K., sendo regadas até enraização permanente.

O plantio de grama será pago por m<sup>2</sup> executado.

## 10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

## 11. ACABAMENTO

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

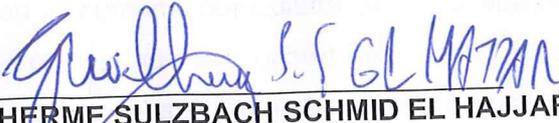
## 12. LIMPEZA

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

## 13. CONCLUSÃO DA OBRA

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

Santa Cruz do Sul, 31 de Outubro de 2022.

  
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
Engº Civil CREA/RS 239879

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



## **ANEXO 01 – ESTUDOS DE TRÁFEGO**





## **ANEXO 02 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS**

### **LAUDOS OBTIDOS – AJA**





## **IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS**

### **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. Constata-se 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

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 passagens 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

**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  $10^7$  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

### 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 mecanicistas 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

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.

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



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

### 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

DNIT								
% da Carga	$P_u$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e$
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	$P_u$	$P_1$	$P_2$	$P_3$	DNIT			
					$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e$
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:

$$P_1 = 0,051 (P_u) + 3,518$$

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

$$P_2 = 0,362 (P_u) + 6,497$$

$$e_2 = [P_2 / 11,5]^{5,484}$$

DNIT

$$P_3 = 0,586 (P_u) + 8,506$$

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

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:

$$P_1 = 0,4 (P_u) + 2,70$$

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

$$P_2 = 0,6(P_u) + 4,597$$

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

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

TIPO DE VEÍCULOS		VIAS URBANAS TÍPICAS	VIAS URBANAS COM INDÚSTRIA/DEPÓSITO		VIAS COM LIGAÇÃO PARA RODOVIAS/	
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

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



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

### Quadro 2.10

Fator de equivalência – Vias urbanas com indústrias ou depósitos

<b>Veículo Tipo</b>	<b>e / e veic.</b>	<b>%</b>	<b>e i</b>	<b>e total</b>
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

<b>Veículo Tipo</b>	<b>e/e veic.</b>	<b>%</b>	<b>e i</b>	<b>e total</b>
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

<b>VALORES FINAIS ADOTADOS</b>	<b>Equivalências</b>
(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).

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

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



## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

onde:

$V_0$  = volume diário de ônibus e caminhões;

$e$  = equivalente por classe da via;

$P$  = vida de projeto

### **Exemplo:**

Tipo de Via = Tráfego leve

Volume Inicial =  $V_0 = 20$  (caminhão e ônibus) Ver quadro 2.1

Vida do projeto =  $P = 10$  anos

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

## **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

VALORES ESTIMADOS POR HORA NAS VIAS $V_z$ A $V_s$		
Local plano; Equivalência: 1 caminhão = 4 veículos de passeio	50veíc/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:

FUNÇÃO	VOLUME MÁXIMO/DIA		VOLUME MÁXIMO/DIA	VOLUME MÁXIMO/HOR	GEOMETRIA NECESSÁRIA	
	VEÍCULOS LEVES	CAMINHÕES E ÔNIBUS	TOTAL DE VEÍCULOS	ESTIMADO 10% DO TOTAL	LARGURA DA CAIXA (m)	Nº FAIXAS
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.

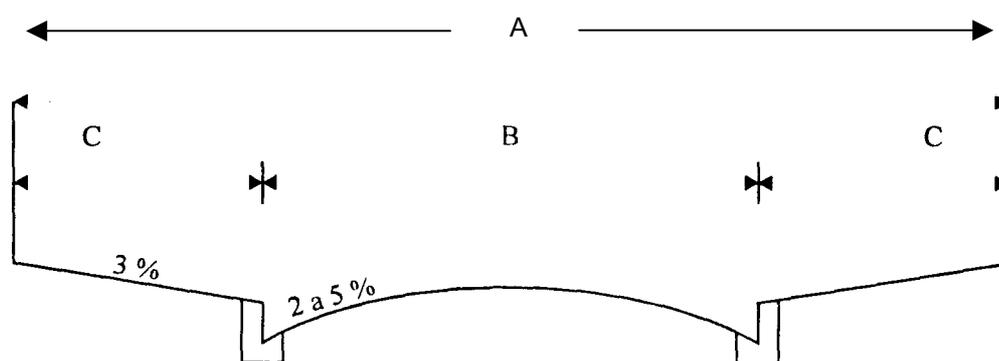


## IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

### Quadro 2.16

Dimensões básicas das vias

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



LARGURA DA RUA (A) m	LARGURA DA CAIXA (B) m	LARGURA DOS PASSEIOS (C) m
6-7	4	1,0-1,5
7-8	4 - 5	1,5
8-10	5 - 6	1,5-2,0
10-12	7	1,5-2,5
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



## **IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS**

### **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

a) Classificação segundo o Quadro 2.1.

Via para tráfego leve

b) Valores que podem ser calculados:

<b>CONDIÇÕES ESPECIAIS</b>	<b>SIGLA</b>	<b>VALORES PARA TRÁFEGO LEVE</b>
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>					
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			$10^5$	$5 \times 10^5$	$2 \times 10^6$	$2 \times 10^7$	$5 \times 10^7$



**A J A**

**Serviços e Controles Tecnológicos**

## ***AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda***

***CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Contato Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995***

***Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS***

***Local: ACESSO GRASEL***

***Serviços: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS***

***Data: julho-22***



## RELATÓRIO DE ENSAIOS

CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Crea - 162725-7-SC

**CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL RS**

RUA ERNESTO ALVES, 240 - CEP 96810-188 FONE 5137138100 CNPJ 95.440.517/0001-08

### ACESSO GRASEL

#### SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Os resultados encontrados nos ENSAIOS de SOLOS, de amostras coletadas no local da obra, - ACESSO GRASEL, localizado no MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL RS, foram executados conforme NORMAS VIGENTES.

\* SOBRE AS AMOSTRAS ANALISADAS, CONSIDERAMOS O MATERIAL DE UMA FORMA GERAL, DE BOA NATUREZA, PREDOMINANDO MATERIAL GRANULAR COM MISTURA DE AREIA, SILTE E ARGILA.

#### CONDIÇÕES GERAIS

\* Os Ensaio realizados referense aos locais coletados.

\* Faz-se necessário, a realização de acompanhamento técnico para verificação da UMIDADE e GRAU de COMPACTAÇÃO, da camada executada e para liberação de uma próxima camada, em caso de aterros.

\* Para garantia dos resultados encontrados nos ensaios realizados em laboratório, é preciso ter todos os cuidados necessários para execução dos serviços em campo, pois qualquer alteração principalmente na UMIDADE do material ira alterar os resultados encontrados

\* Devera ser executados o número de passadas com rolo compactador, suficiente para atingir 100% no GRAU de COMPACTAÇÃO.

\* Após a liberação da camada final, recomenda-se que seja executado o mais breve possível das camadas seguintes de pavimento, RACHÃO, BASE, para que a camada de regularização não fique exposta por longo período, sofrendo ações do tempo, Chuvas e Sol, que podem causar Borrachudos ou Trincas de ressecamento.

\* Recomenda-se: não executar terraplenagem em dia de chuva.

JEAN PIER  
VACHELESKI: PIER  
05903028926 VACHELESKI:0590  
3028926

Engenheiro Responsável

LUIZ CESAR  
ALVES:6951  
2590034 Assinado de forma  
digital por LUIZ  
CESAR  
ALVES:69512590034

AJA-Serviços e Controles Tecnológicos Ltda







**A J A**

**Serviços e Controles Tecnológicos**

## **AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**

**CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Contato Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995**

### **Ensaio de Caracterização de Solos**

**Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**

**Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**Local: ACESSO GRASEL**

**Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**Material: SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO**

**Data: julho-22**

**Amostra: Furo 01 LD**

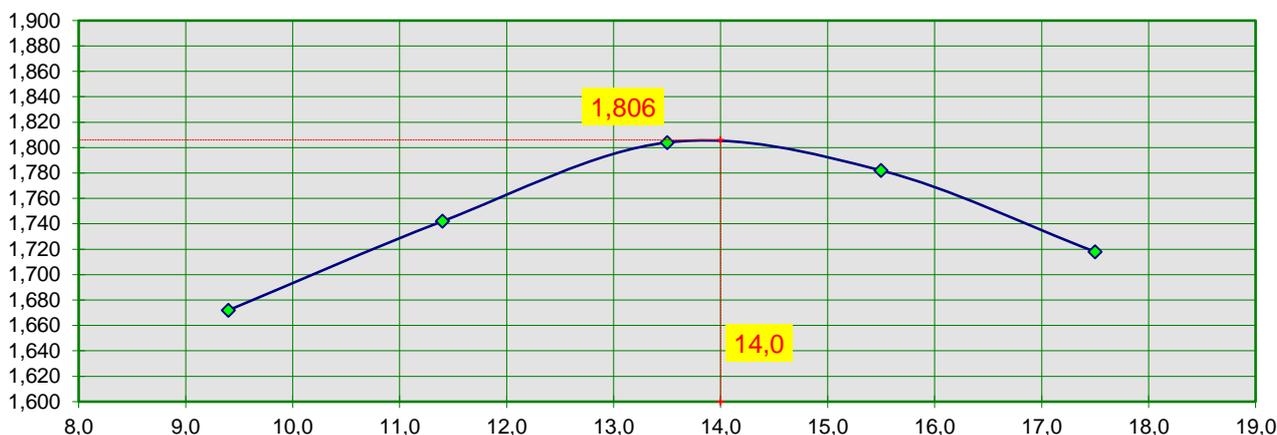
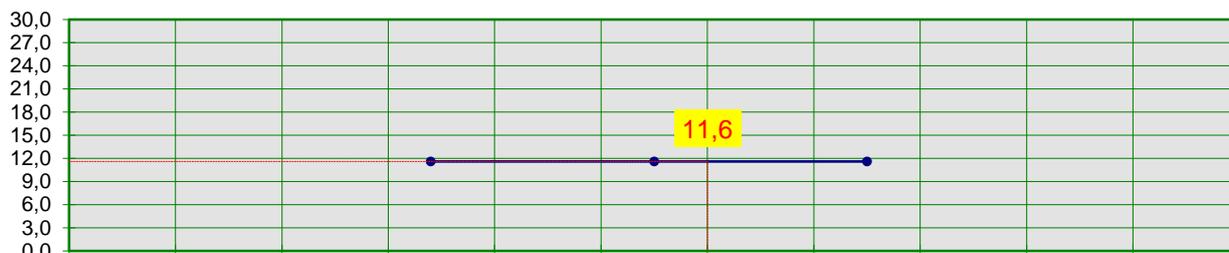
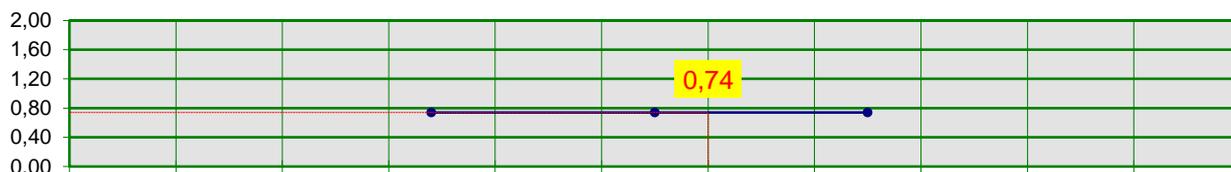
**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 01 LD

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).**

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Energia de Compactação : Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0		3 Camadas de 26 Golpes cada	
Cápsula + Solo seco	g			PESO DA AMOSTRA SECA		<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ph = _____		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,806
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	14,0
Umidade	%					C.B.R. (%)	11,6
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,74

**MOLDAGEM**

DESCRIÇÃO				Molde Nº				
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4113	4225	4331	4342	4303
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282
Solo úmido	g	c	a - b	1831	1943	2049	2060	2021
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,829	1,941	2,047	2,058	2,019
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,672	1,742	1,804	1,782	1,718
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	238,97	260,35	268,20	253,57	240,19
Solo seco + cápsula	g	i	-	221,00	236,67	240,30	223,66	209,58
Peso da cápsula	g	j	-	29,47	28,95	32,90	30,30	34,70
Água	g	k	h - i	17,97	23,68	27,90	29,91	30,61
Solo seco	g	l	i - j	191,53	207,72	207,4	193,36	174,88
Umidade	%	m	k / l	9,4	11,4	13,5	15,5	17,5
Porc.de água	%	n						



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GRASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 01 LD

**EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).**

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 24			Nº 24			Nº 24								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
		Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/07/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/07/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/07/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/07/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/07/2022	13:40	2,84	0,84	0,74	2,84	0,84	0,74	2,84	0,84	0,74						

**ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).**

**PENETRAÇÃO**

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde			Nº 24			Molde			Nº 24			Molde			Nº 24					
	mm	Pol.		L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %						
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	19	2,0		19	2,0		19	2,0		19	2,0		19	2,0		19	2,0				
1,0	1,27	0,050	-	42	4,3		42	4,3		42	4,3		42	4,3		42	4,3		42	4,3				
1,5	1,90	0,075	-	62	6,4		62	6,4		62	6,4		62	6,4		62	6,4		62	6,4				
2,0	2,54	0,100	70,31	77	7,9	8,0	11,4	77	7,9	8,0	11,4	77	7,9	8,0	11,4	77	7,9	8,0	11,4	77	7,9	8,0	11,4	
3,0	3,81	0,150	-	99	10,2		99	10,2		99	10,2		99	10,2		99	10,2		99	10,2		99	10,2	
4,0	5,08	0,200	105,46	120	12,3	12,2	11,6	120	12,3	12,2	11,6	120	12,3	12,2	11,6	120	12,3	12,2	11,6	120	12,3	12,2	11,6	
6,0	7,62	0,300	-	142	14,6		142	14,6		142	14,6		142	14,6		142	14,6		142	14,6		142	14,6	
8,0	10,16	0,400	-	165	16,9		165	16,9		165	16,9		165	16,9		165	16,9		165	16,9		165	16,9	
10,0	12,70	0,500	-	184	18,9		184	18,9		184	18,9		184	18,9		184	18,9		184	18,9		184	18,9	



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO **Furo 01 LD**

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA ( DNER-ME - 051/64 - 080/64).**

Cápsula Nº	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	%		3/8"	9,5	0,0		
Umidade Média (g)	%		4	4,8	0,0		
			10	2,0	0,0		

AMOSTRA TOTAL SECA: (g)			PENEIRAMENTO FINO					
			Amostra úmida :		0,0		Amostra seca :	
a) Am. Total Úmida	0,0	g	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen. 10	0,0	g	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10	(a-b)	g						
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10	(c/1+h)	g	40	0,42	0,0			
e) Amostra Total Seca	(b+d)	g	200	0,075	0,0			

**ENSAIOS FÍSICOS**

Cápsula nº	(g)	L. LIQUEDEZ (DNER-ME - 044/82).				L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).			
		a	b	c	d				
Cápsula + Solo Úmido	(g)								
Cápsula + Solo Seco	(g)								
Peso da Cápsula	(g)								
Peso da Água	(g)								
Peso do Solo seco	(g)								
Porcentagem de Água	(g)								
Nº de Pancadas	-		34	26	21	Nº de Pontos Aproveitados			
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d	EQUIVALENTE DE AREIA			
		40,0	40,0	0,0	0,0				



Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
<b>RESUMO DOS ENSAIOS</b>		
Pedregulho	%	
Areia Grossa	%	
Areia Fina	%	
Pass. Nº 200	%	
LL		
LP	NP	
IP		
EA		
IG		
AASHO		
MATERIAL		

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ACESSO GASEL	1,10M DO EIXO DA PISTA LD	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO	1	1	0,00 A 0,76	

AMOSTRA EM ESTUDO		UMIDADE HIGROSCÓPICA		DENSIDADE REAL DOS GRÃOS	
Amostra total úmida g	2617,1	Cápsula Nr g	7		
Material seco retido # 10 g	1274,50	Peso de cápsula g	14,40		Picnômetro.Nº
Material úmido passado # 10 g	1342,60	Cápsula+ Solo úmido g	87,60		Picnômetro+Água+Amost.
Material seco passado # 10 g	1296,68	Cápsula + Solo Seco g	85,10		Temperatura da Susp. °C
Amostra total seca g	2571,18	Água g	2,50		Fator de Correção (Fc)
Peso Parcial da Amostra Úmida	85,3	Solo Seco g	70,7		Picnômetro+Água
Peso Parcial da Amostra Seca	82,38	Umidade Higros. %	3,54%		Peso Amostra Seca
Fator de Correção	0,9658	Media Umidade	3,54%		Massa Esp. Real (g/cm³)

PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
# mm	pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total	PENEIRAS		peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante e Parcial	% passante total
					Abertur a mm	Abertu ra				
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	2,10	2,55	97,45	49,14%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	5,25	6,37	93,63	47,22%
37,50	1 1/2 "	106,80	4,15	95,85%	0,425	40	12,30	14,93	85,07	42,90%
25,10	1"	295,60	11,50	88,50%	0,25	60	16,60	20,15	79,85	40,27%
19,10	3/4"	466,40	18,14	81,86%	0,15	100	20,30	24,64	75,36	38,00%
9,50	3/8"	807,20	31,39	68,61%	0,075	200	26,85	32,59	67,41	33,99%
4,75	4	1050,80	40,87	59,13%						
2,00	10	1274,50	49,57	50,43%						

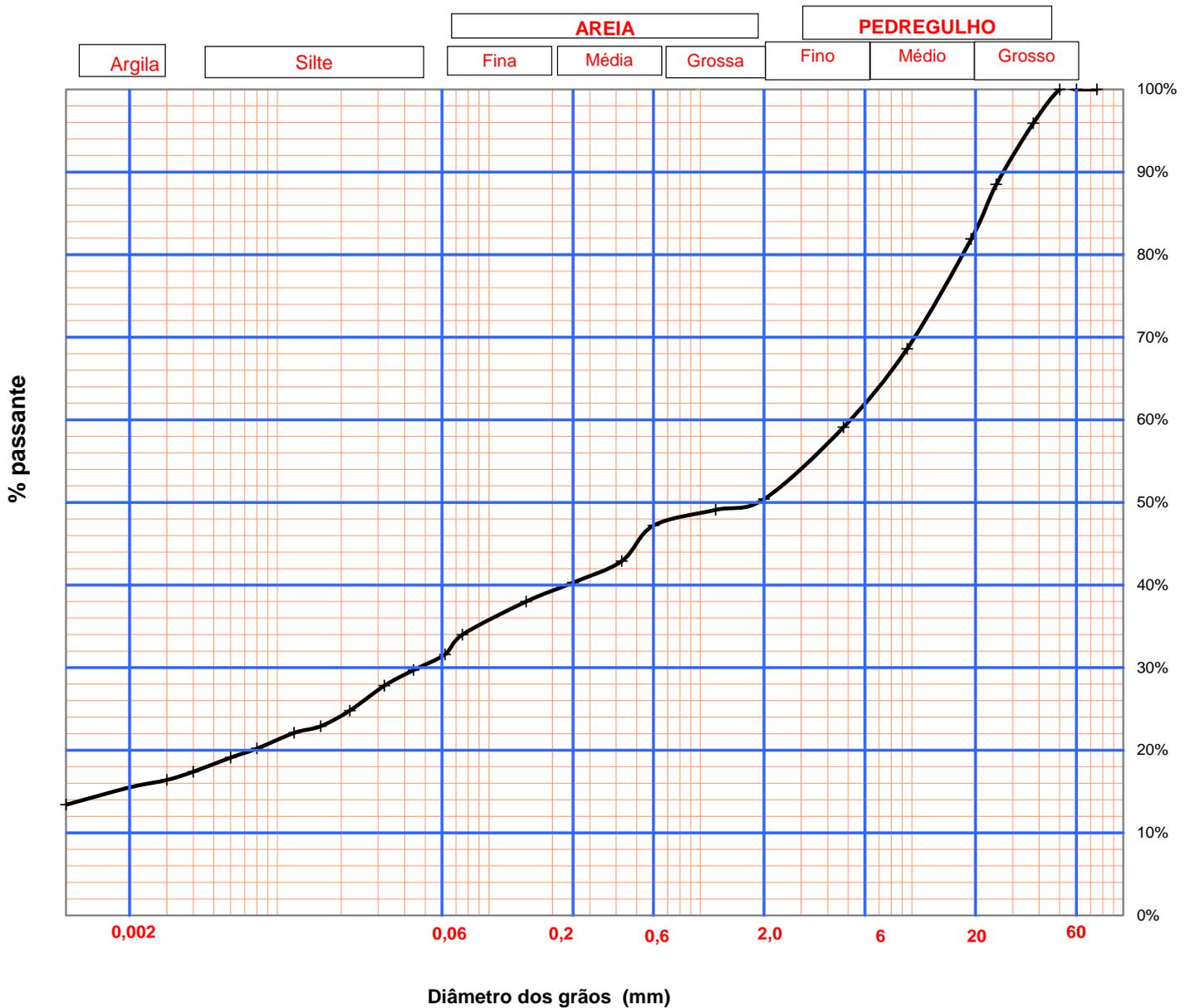
Proveta nº	2	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	50,43%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10				2,786	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=				9,549	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

### SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS		CORREÇÕES			VALORES AUXILIARES			RESULTADOS	
	SEGUNDOS	Temper.	L	Ld	LC	Viscosid.	Altura Queda	d Água	Diâmetro	Q %
30 seg	30	19,00	1,036	1,00415	0,0331	1,05E-05	10,81	0,9984	0,0618	31,61%
1 minuto	60	19,00	1,034	1,00415	0,0311	1,05E-05	11,18	0,9984	0,044	29,70%
2'	120	19,00	1,032	1,00415	0,0291	1,05E-05	11,55	0,9984	0,032	27,79%
4'	240	19,00	1,029	1,00415	0,0260	1,05E-05	11,15	0,9984	0,022	24,83%
8'	480	19,00	1,027	1,00415	0,0240	1,05E-05	11,52	0,9984	0,016	22,92%
15'	900	19,00	1,026	1,00415	0,0231	1,05E-05	11,70	0,9984	0,012	22,06%
30'	1800	19,00	1,024	1,00415	0,0211	1,05E-05	12,07	0,9984	0,008	20,15%
1 h	3600	19,00	1,023	1,00415	0,0200	1,05E-05	12,25	0,9984	0,006	19,10%
2 h	7200	20,00	1,021	1,00400	0,0182	1,02E-05	12,62	0,9982	0,004	17,38%
4 h	14400	20,00	1,020	1,00400	0,0172	1,02E-05	12,80	0,9982	0,003	16,42%
8 h	28800	20,00	1,019	1,00400	0,0162	1,02E-05	12,99	0,9982	0,002	15,47%
24 h	86400	19,00	1,017	1,00415	0,0140	1,05E-05	13,35	0,9984	0,001	13,37%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,  <b>AREIA SILTOSA PEDREGULHOSA</b>
% PEDRA:	0,00%	
% PEDREGULHO:	49,60%	
% AREIA:	19,0%	
% SILTE :	15,9%	
% ARGILA :	15,50%	

## CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	9,00	13,70%	15,50%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,060	25,00%	31,36%
AREIA FINA - MEDIA	0,230	34,60%	39,20%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,030	45,40%	47,20%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,030	44,40%	50,40%
PEDREG FINO-MEDIO	0,020	49,60%	61,60%
PEDREG. MÉDI-GROSSO	0,010	62,80%	82,80%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	49,60%	% PEDREGULHO GROSSO	17,20%
% AREIA:	19,0%	% PEDREGULHO MÉDIO	21,20%
% SILTE:	15,9%	% PEDREGULHO FINO	11,20%
% ARGILA:	15,50%	% AREIA GROSSA	3,20%
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	8,00%
		%AREIA FINA	7,84%
			19,04%

A	B	DX	
#N/D	#N/D	#N/D	D
0,947	-0,2373	0,047	D10
50	-24,8	5,200	D60



Serviços e Controles Tecnológicos

**FOTOS FURO 1**



Latitude: -29.575797  
Longitude: -52.344125  
Elevação: 189.19±100 m  
Precisão: 4.9 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 01



Latitude: -29.575799  
Longitude: -52.344052  
Elevação: 190.19±100 m  
Precisão: 7.9 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 01



Latitude: -29.575791  
Longitude: -52.344063  
Elevação: 189.19±100 m  
Precisão: 5.0 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 01

**AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**  
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



Serviços e Controles Tecnológicos

## **AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**

**CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Contato Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995**

### **Ensaios de Caracterização de Solos**

**Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**  
**Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**  
**Local: ACESSO GRASEL**  
**Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**  
**Material: SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO**  
**Data: julho-22**  
**Amostra: Furo 02 LE**

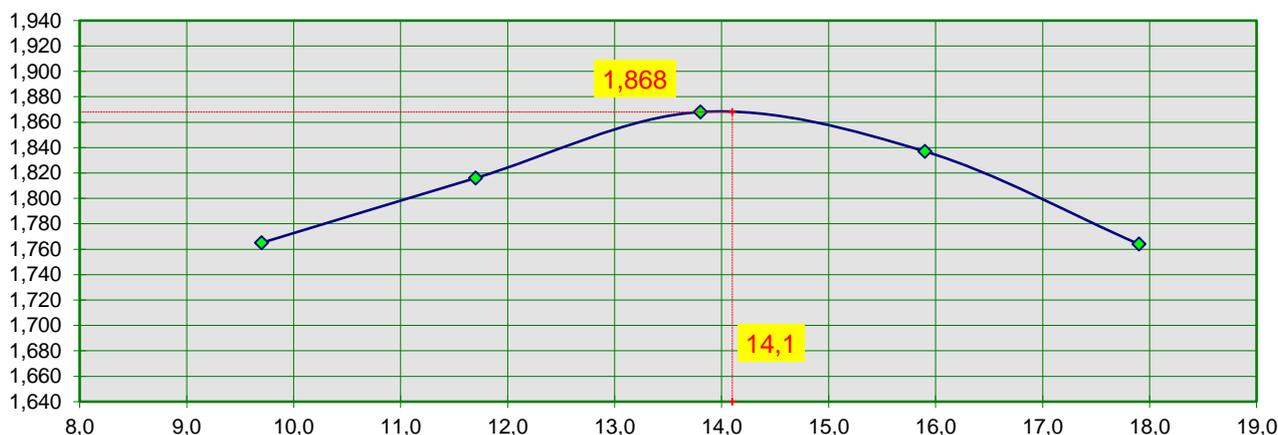
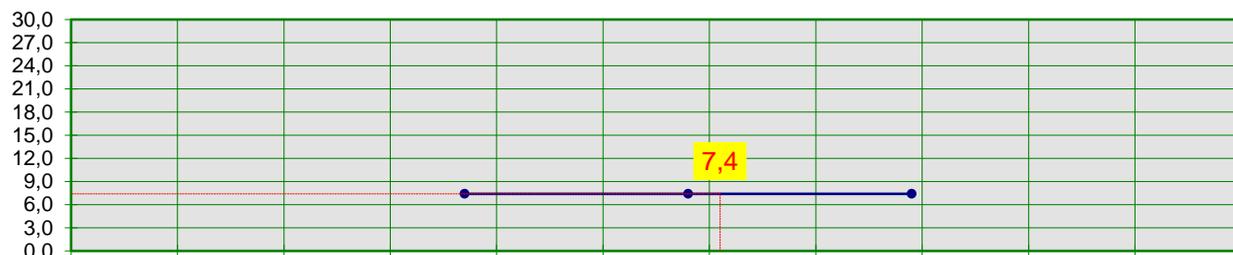
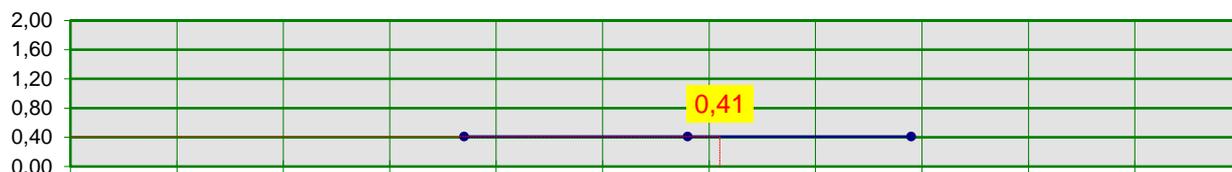
**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 02 LE

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).**

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Energia de Compactação : Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0		3 Camadas de 26 Golpes cada	
Cápsula + Solo seco	g			PESO DA AMOSTRA SECA		<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ph = _____		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,868
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	14,1
Umidade	%					C.B.R. (%)	7,4
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,41

**MOLDAGEM**

DESCRIÇÃO				Molde Nº				
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4220	4312	4410	4413	4364
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282
Solo úmido	g	c	a - b	1938	2030	2128	2131	2082
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,936	2,028	2,126	2,129	2,080
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,765	1,816	1,868	1,837	1,764
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	199,77	285,90	272,30	219,50	222,67
Solo seco + cápsula	g	i	-	184,50	259,50	242,90	193,60	192,70
Peso da cápsula	g	j	-	26,40	34,80	29,70	30,20	25,68
Água	g	k	h - i	15,27	26,40	29,4	25,90	29,97
Solo seco	g	l	i - j	158,1	224,7	213,2	163,4	167,02
Umidade	%	m	k / l	9,7	11,7	13,8	15,9	17,9
Porc.de água	%	n						



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GRASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 02 LE

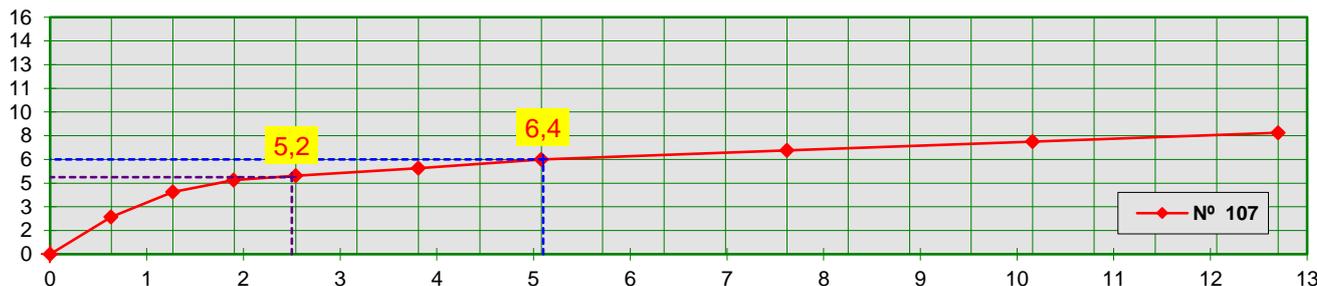
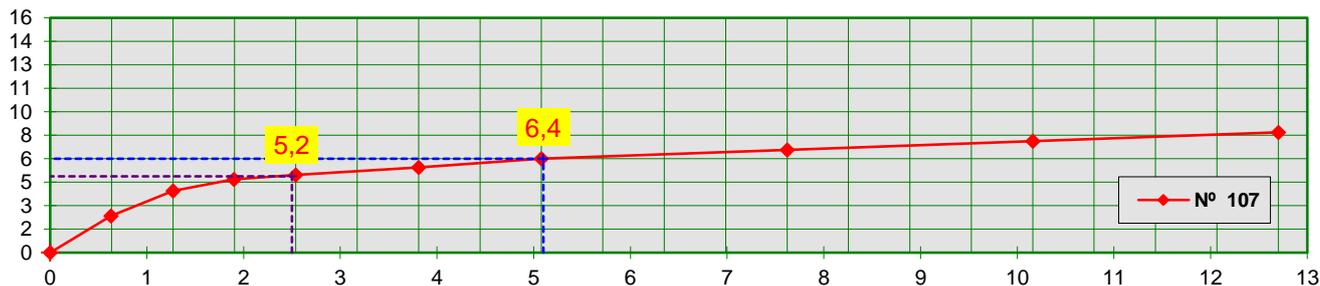
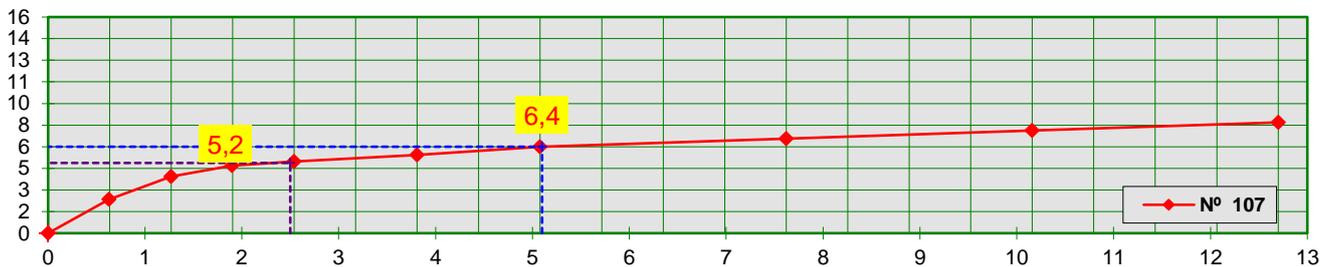
**EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).**

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 107			Nº 107			Nº 107								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %	Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %	Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %	Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %	Leitura (mm)	Difer. (mm)	Exp. %
Data	Hora															
01/07/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/07/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/07/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/07/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/07/2022	11:20	2,47	0,47	0,41	2,47	0,47	0,41	2,47	0,47	0,41						

**ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).**

**PENETRAÇÃO**

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde			Nº 107			Molde			Nº 107			Molde		
	mm	Pol.		L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %			
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	24	2,5		24	2,5		24	2,5		24	2,5				
1,0	1,27	0,050	-	41	4,2		41	4,2		41	4,2		41	4,2				
1,5	1,90	0,075	-	49	5,0		49	5,0		49	5,0		49	5,0				
2,0	2,54	0,100	70,31	52	5,3	5,2	7,4	52	5,3	5,2	7,4	52	5,3	5,2	7,4			
3,0	3,81	0,150	-	56	5,8		56	5,8		56	5,8		56	5,8				
4,0	5,08	0,200	105,46	62	6,4	6,4	6,1	62	6,4	6,4	6,1	62	6,4	6,4	6,1			
6,0	7,62	0,300	-	68	7,0		68	7,0		68	7,0		68	7,0				
8,0	10,16	0,400	-	74	7,6		74	7,6		74	7,6		74	7,6				
10,0	12,70	0,500	-	80	8,2		80	8,2		80	8,2		80	8,2				



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO **Furo 02 LE**

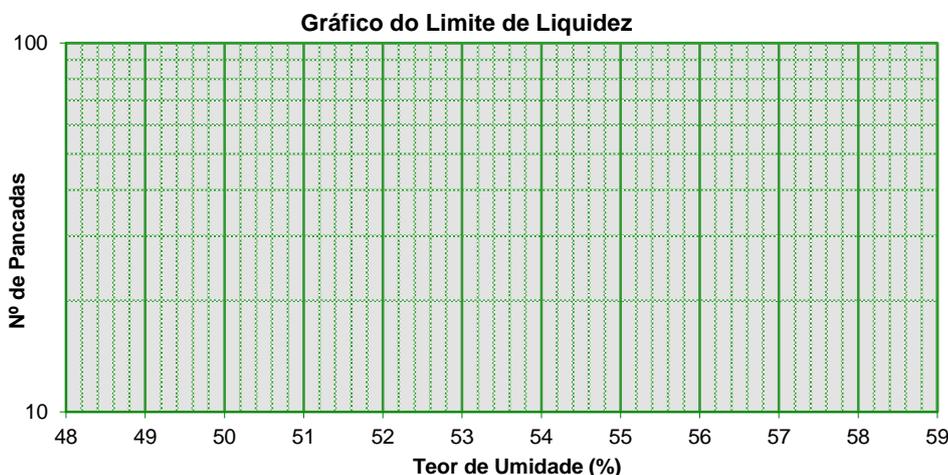
**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA ( DNER-ME - 051/64 - 080/64).**

Cápsula Nº	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	%		3/8"	9,5	0,0		
Umidade Média (g)	%		4	4,8	0,0		
			10	2,0	0,0		

AMOSTRA TOTAL SECA:		(g)		PENEIRAMENTO FINO				
				Amostra úmida :		Amostra seca :		
a) Am. Total Umida	0,0	g		Peneiras		Am. seca (g)	Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen. 10	0,0	g		Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)		g						Am. Total
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)		g		40	0,42	0,0		
e) Amostra Total Seca (b+d)		g		200	0,075	0,0		

**ENSAIOS FÍSICOS**

Cápsula nº	(g)	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).				L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).			
		a	b	c	d				
Cápsula + Solo Úmido	(g)								
Cápsula + Solo Seco	(g)								
Peso da Cápsula	(g)								
Peso da Água	(g)								
Peso do Solo seco	(g)								
Porcentagem de Água	(g)								
Nº de Pancadas	-					Nº de Pontos Aproveitados			
Valores para cálculo do índice de grupo		40,0	40,0	0,0	0,0	EQUIVALENTE DE AREIA			



Provetas Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
<b>RESUMO DOS ENSAIOS</b>		
Pedregulho		%
Areia Grossa		%
Areia Fina		%
Pass. Nº 200		%
LL		
LP		NP
IP		
EA		
IG		
AASHO		
MATERIAL		

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CALCULOS	VISTO
OPERADOR						

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO - NBR 7181

CLIENTE: <b>PM SANTA CRUZ DO SUL-RS</b>		OBRA: <b>ACESSO GRASEL</b>	LOCAL: <b>1,20M DO EIXO DA PISTA LE</b>	CAMADA: <b>SUB LEITO</b>
LOCAL DE COLETA: <b>BORDO ESQUERDO</b>	FURO: <b>2</b>	AMOSTRA: <b>2</b>	PROFUNDIDADE (M): <b>0,00 A 0,69</b>	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida g	<b>2063</b>		Cápsula Nr g	<b>10</b>				
Material seco retido # 10 g	<b>1126,80</b>		Peso de cápsula g	<b>14,20</b>			Picnômetro.Nº	
Material úmido passado # 10 g	<b>936,20</b>		Cápsula+ Solo úmido g	<b>76,10</b>			Picnômetro+Água+Amost.	<b>782,70</b>
Material seco passado # 10 g	<b>933,20</b>		Cápsula + Solo Seco g	<b>75,90</b>			Temperatura da Susp. °C	<b>19,00</b>
Amostra total seca g	<b>2060,00</b>		Água g	0,20			Fator de Correção (Fc)	0,9984
Peso Parcial da Amostra Úmida	<b>80,4</b>		Solo Seco g	61,7			Picnômetro+Água	<b>672,30</b>
Peso Parcial da Amostra Seca	80,14		Umidade Higros. %	0,32%			Peso Amostra Seca	<b>172,50</b>
Fator de Correção	<b>0,9968</b>		Media Umidade	<b>0,32%</b>			Massa Esp. Real (g/cm³)	<b>2,778</b>

PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO						
PENEIRAS	# mm	pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total	PENEIRAS		peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante e Parcial	% passante total
						Abertur a mm	Abertu ra				
75,10	3"		<b>0,00</b>	0,00	<b>100,00%</b>	1,18	16	<b>2,57</b>	3,21	96,79	<b>43,85%</b>
60,00	2 1/2"		<b>0,00</b>	0,00	<b>100,00%</b>	0,60	30	<b>5,88</b>	7,34	92,66	<b>41,97%</b>
50,10	2"		<b>0,00</b>	0,00	<b>100,00%</b>	0,425	40	<b>12,33</b>	15,39	84,61	<b>38,33%</b>
37,50	1 1/2 "		<b>299,00</b>	14,51	<b>85,49%</b>	0,25	60	<b>18,90</b>	23,58	76,42	<b>34,62%</b>
25,10	1"		<b>475,10</b>	23,06	<b>76,94%</b>	0,15	100	<b>22,30</b>	27,83	72,17	<b>32,69%</b>
19,10	3/4"		<b>547,00</b>	26,55	<b>73,45%</b>	0,075	200	<b>29,50</b>	36,81	63,19	<b>28,63%</b>
9,50	3/8"		<b>732,70</b>	35,57	<b>64,43%</b>						
4,75	4		<b>925,20</b>	44,91	<b>55,09%</b>						
2,00	10		<b>1126,80</b>	54,70	<b>45,30%</b>						

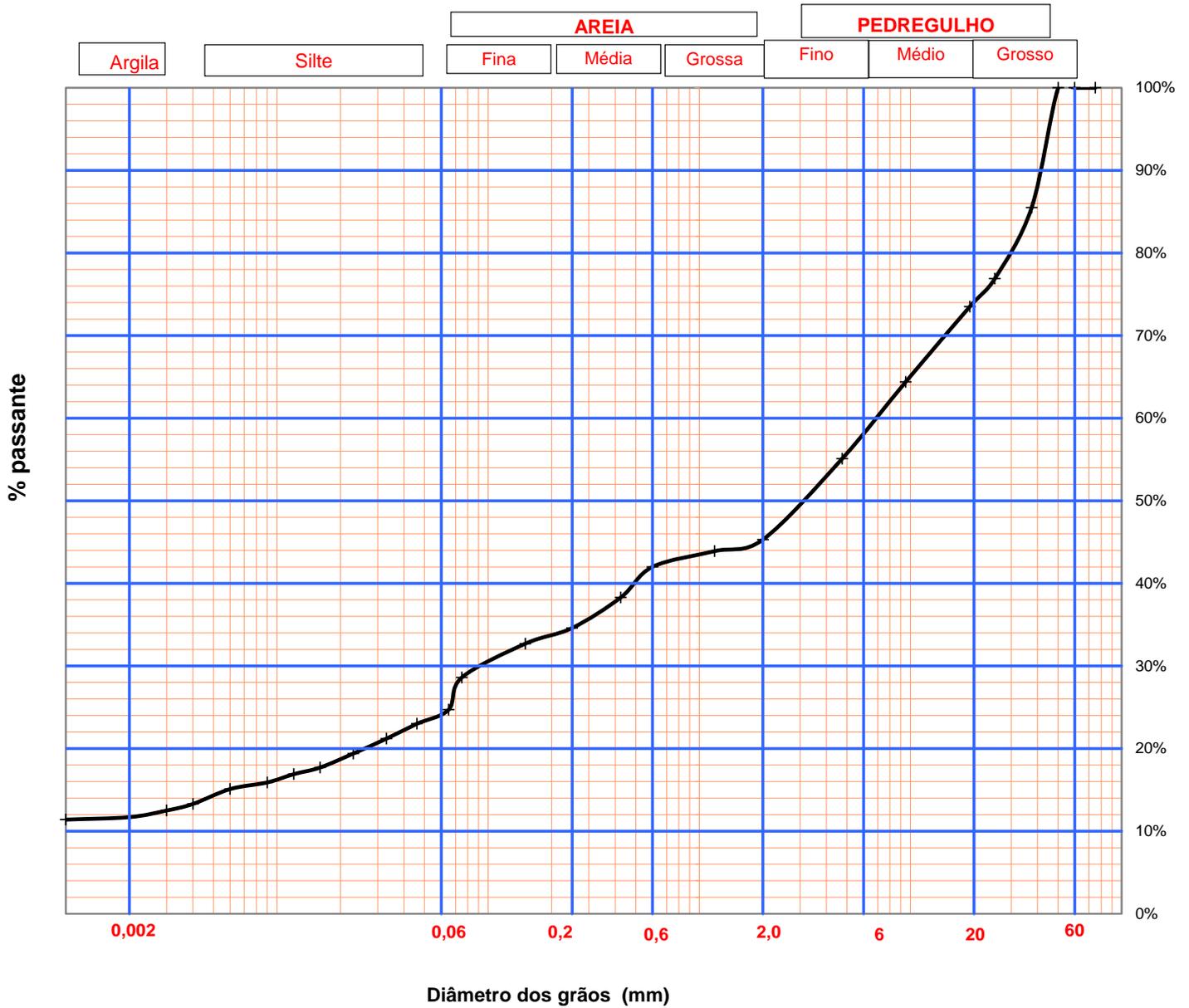
Proveta nº	<b>1</b>	Densímetro nº	<b>1001</b>	% #10 (N)	<b>45,30%</b>	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10						<b>2,778</b>
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=						<b>8,832</b>
						Hora de Início da Sedimentação
						$N*\delta/Ms*(\delta-1)*1000$

### SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS		CORREÇÕES			VALORES AUXILIARES		RESULTADOS		
	SEGUNDOS	Temper.	L	Ld	LC	Viscosid.	Altura Queda	d Água	Diâmetro	Q %
<b>30 seg</b>	30	19,00	1,031	1,00415	0,0280	1,05E-05	11,73	0,9984	0,0645	<b>24,73%</b>
<b>1 minuto</b>	60	19,00	1,029	1,00415	0,0260	1,05E-05	12,10	0,9984	0,046	<b>22,96%</b>
<b>2'</b>	120	19,00	1,027	1,00415	0,0240	1,05E-05	12,46	0,9984	0,033	<b>21,20%</b>
<b>4'</b>	240	19,00	1,025	1,00415	0,0220	1,05E-05	11,88	0,9984	0,023	<b>19,43%</b>
<b>8'</b>	480	19,00	1,023	1,00415	0,0200	1,05E-05	12,25	0,9984	0,016	<b>17,66%</b>
<b>15'</b>	900	19,00	1,022	1,00415	0,0191	1,05E-05	12,43	0,9984	0,012	<b>16,87%</b>
<b>30'</b>	1800	19,00	1,021	1,00415	0,0180	1,05E-05	12,62	0,9984	0,009	<b>15,90%</b>
<b>1 h</b>	3600	19,00	1,020	1,00415	0,0171	1,05E-05	12,80	0,9984	0,006	<b>15,10%</b>
<b>2 h</b>	7200	19,00	1,018	1,00415	0,0151	1,05E-05	13,17	0,9984	0,004	<b>13,34%</b>
<b>4 h</b>	14400	20,00	1,017	1,00400	0,0142	1,02E-05	13,35	0,9982	0,003	<b>12,54%</b>
<b>8 h</b>	28800	20,00	1,016	1,00400	0,0132	1,02E-05	13,54	0,9982	0,002	<b>11,66%</b>
<b>24 h</b>	86400	18,00	1,016	1,00429	0,0129	1,08E-05	13,54	0,9986	0,001	<b>11,39%</b>

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	<b>0,00%</b>	<b>AREIA SILTOSA PEDREGULHOSA</b>	
% PEDREGULHO:	<b>54,70%</b>		
% AREIA:	<b>21,1%</b>		
% SILTE :	<b>12,5%</b>		
% ARGILA :	<b>11,70%</b>		

### CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	8,00	10,10%	11,70%
SILTE-AREIA FINA (-)	0,890	18,90%	24,24%
AREIA FINA - MEDIA	0,190	29,90%	33,70%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,030	40,20%	42,00%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,040	37,30%	45,30%
PEDREG FINO-MEDIO	0,020	45,60%	57,60%
PEDREG. MÉDI-GROSSO	0,010	54,40%	74,40%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	54,70%	% PEDREGULHO GROSSO	25,60%
% AREIA:	21,1%	% PEDREGULHO MÉDIO	16,80%
% SILTE:	12,5%	% PEDREGULHO FINO	12,30%
% ARGILA:	11,70%	% AREIA GROSSA	3,30%
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	8,30%
		%AREIA FINA	9,46%
			54,70%
			21,06%

A	B	DX	
#N/D	#N/D	#N/D	D
1,829	-0,4481	0,101	D10
51,075	-23,39	7,255	D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS FURO 02



Latitude: -29.575917  
Longitude: -52.345267  
Elevação: 177.18±100 m  
Precisão: 8.5 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 02



Latitude: -29.575837  
Longitude: -52.345212  
Elevação: 199.18±100 m  
Precisão: 9.5 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 02



Latitude: -29.575934  
Longitude: -52.345262  
Elevação: 176.18±100 m  
Precisão: 11.7 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 02

**AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**  
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



**A J A**

**Serviços e Controles Tecnológicos**

## **AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**

**CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Contato Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995**

### **Ensaio de Caracterização de Solos**

**Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**

**Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**Local: ACESSO GRASEL**

**Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**Material: SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO**

**Data: julho-22**

**Amostra: Furo 03 LD**

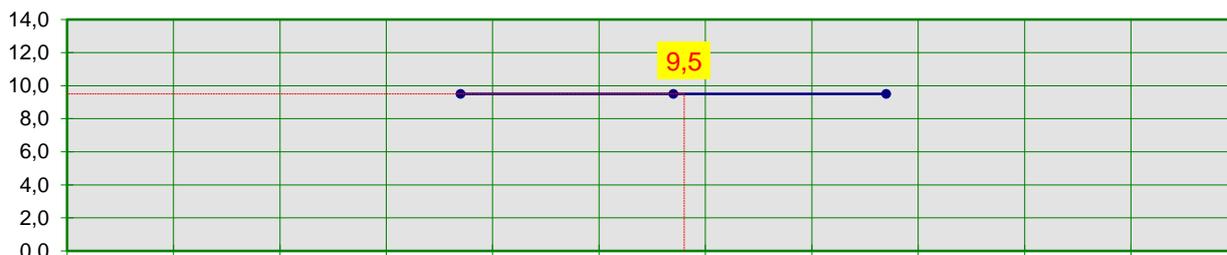
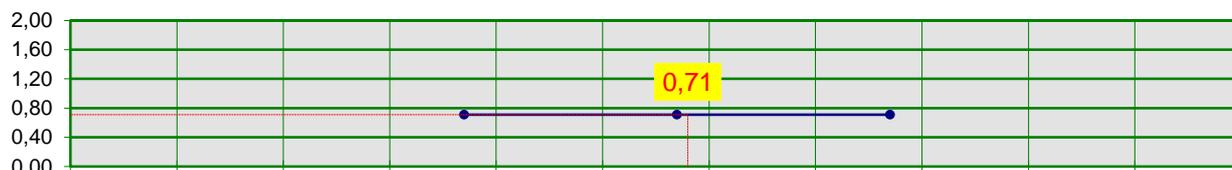
**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 03 LD

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).**

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Energia de Compactação : Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0		3 Camadas de 26 Golpes cada	
Cápsula + Solo seco	g			PESO DA AMOSTRA SECA		<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ph = _____		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,646
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	21,8
Umidade	%					C.B.R. (%)	9,5
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,71

**MOLDAGEM**

DESCRIÇÃO				Molde Nº				
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4100	4195	4288	4269	4227
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282
Solo úmido	g	c	a - b	1818	1913	2006	1987	1945
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,816	1,911	2,004	1,985	1,943
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,544	1,596	1,647	1,605	1,545
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	236,11	228,87	256,80	217,44	168,50
Solo seco + cápsula	g	i	-	204,87	196,20	216,20	182,41	139,00
Peso da cápsula	g	j	-	27,50	30,00	28,80	34,50	24,60
Água	g	k	h - i	31,24	32,67	40,6	35,03	29,50
Solo seco	g	l	i - j	177,37	166,2	187,4	147,91	114,4
Umidade	%	m	k / l	17,6	19,7	21,7	23,7	25,8
Porc.de água	%	n						



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GRASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 03 LD

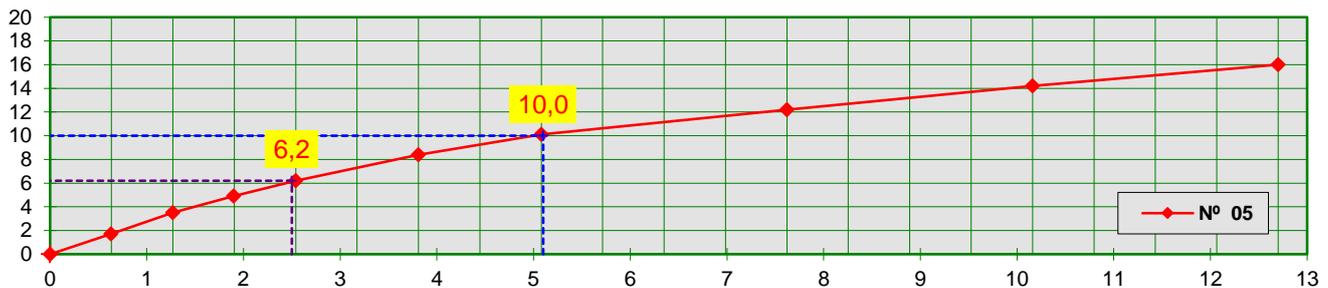
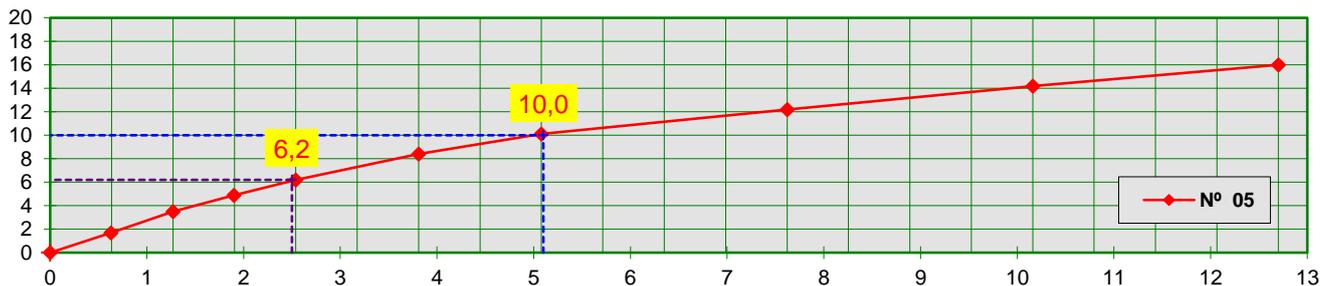
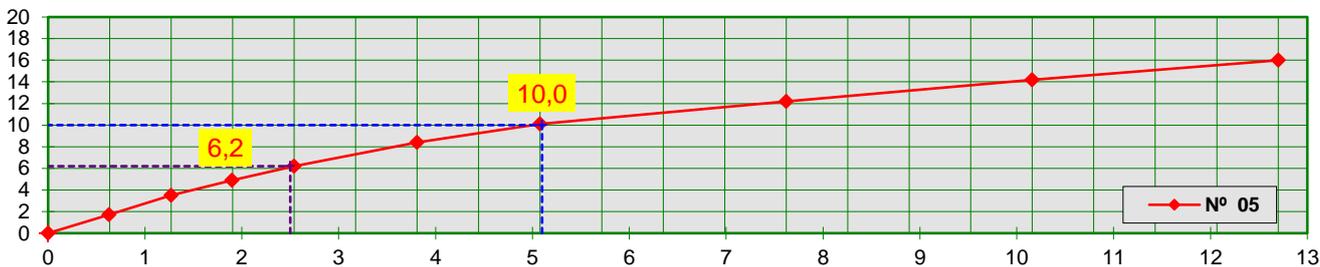
**EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).**

Anel Dinamométrico Nº :			Área do Pistão :						Constante : 0,1027					
Recipiente			Nº 05			Nº 05			Nº 05					
Altura do molde (cm)			11,4			11,4			11,4					
			Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora		(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/07/2022	13:40		2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00			
02/07/2022	13:40		2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00			
03/07/2022	13:40		2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00			
04/07/2022	13:40		2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00			
05/07/2022	13:40		2,81	0,81	0,71	2,81	0,81	0,71	2,81	0,81	0,71			

**ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).**

**PENETRAÇÃO**

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde			Nº 05			Molde			Nº 05			Molde		
	mm	Pol.		L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %			
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	17	1,7		17	1,7		17	1,7		17	1,7				
1,0	1,27	0,050	-	34	3,5		34	3,5		34	3,5		34	3,5				
1,5	1,90	0,075	-	48	4,9		48	4,9		48	4,9		48	4,9				
2,0	2,54	0,100	70,31	60	6,2	6,2	8,8	60	6,2	6,2	8,8	60	6,2	6,2	8,8			
3,0	3,81	0,150	-	82	8,4		82	8,4		82	8,4		82	8,4				
4,0	5,08	0,200	105,46	98	10,1	10,0	9,5	98	10,1	10,0	9,5	98	10,1	10,0	9,5			
6,0	7,62	0,300	-	119	12,2		119	12,2		119	12,2		119	12,2				
8,0	10,16	0,400	-	138	14,2		138	14,2		138	14,2		138	14,2				
10,0	12,70	0,500	-	156	16,0		156	16,0		156	16,0		156	16,0				



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GRASEL  
**Material:** SILTE ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 03 LD

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA ( DNER-ME - 051/64 - 080/64).**

Cápsula Nº	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	%		3/8"	9,5	0,0		
Umidade Média (g)	%		4	4,8	0,0		
			10	2,0	0,0		

AMOSTRA TOTAL SECA:		(g)		PENEIRAMENTO FINO					
				Amostra úmida :		Amostra seca :			
a) Am. Total Umida	0,0	g		Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen. 10	0,0	g		Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)		g							
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)		g		40	0,42	0,0			
e) Amostra Total Seca (b+d)		g		200	0,075	0,0			

**ENSAIOS FÍSICOS**

Cápsula nº	(g)	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).				L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).			
		a	b	c	d				
Cápsula + Solo Úmido	(g)								
Cápsula + Solo Seco	(g)								
Peso da Cápsula	(g)								
Peso da Água	(g)								
Peso do Solo seco	(g)								
Porcentagem de Água	(g)								
Nº de Pancadas	-					Nº de Pontos Aproveitados			
Valores para cálculo do índice de grupo		40,0	40,0	0,0	0,0	EQUIVALENTE DE AREIA			



Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
<b>RESUMO DOS ENSAIOS</b>		
Pedregulho		%
Areia Grossa		%
Areia Fina		%
Pass. Nº 200		%
LL		
LP		NP
IP		
EA		
IG		
AASHO		
MATERIAL		

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CALCULOS	VISTO
OPERADOR						

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ACESSO GRASEL	1,10M DO EIXO DA PISTA LD	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO	3	3	0,00 A 1,04	

AMOSTRA EM ESTUDO		UMIDADE HIGROSCÓPICA		DENSIDADE REAL DOS GRÃOS	
Amostra total úmida g	1488	Cápsula Nr g	4		
Material seco retido # 10 g	438,20	Peso de cápsula g	18,50		Picnômetro.Nº
Material úmido passado # 10 g	1049,80	Cápsula+ Solo úmido g	96,80		Picnômetro+Água+Amost.
Material seco passado # 10 g	1031,01	Cápsula + Solo Seco g	95,40		Temperatura da Susp. °C
Amostra total seca g	1469,21	Água g	1,40		Fator de Correção (Fc)
Peso Parcial da Amostra Úmida	90,1	Solo Seco g	76,9		Picnômetro+Água
Peso Parcial da Amostra Seca	88,49	Umidade Higros. %	1,82%		Peso Amostra Seca
Fator de Correção	0,9821	Media Umidade	1,82%		Massa Esp. Real (g/cm³)

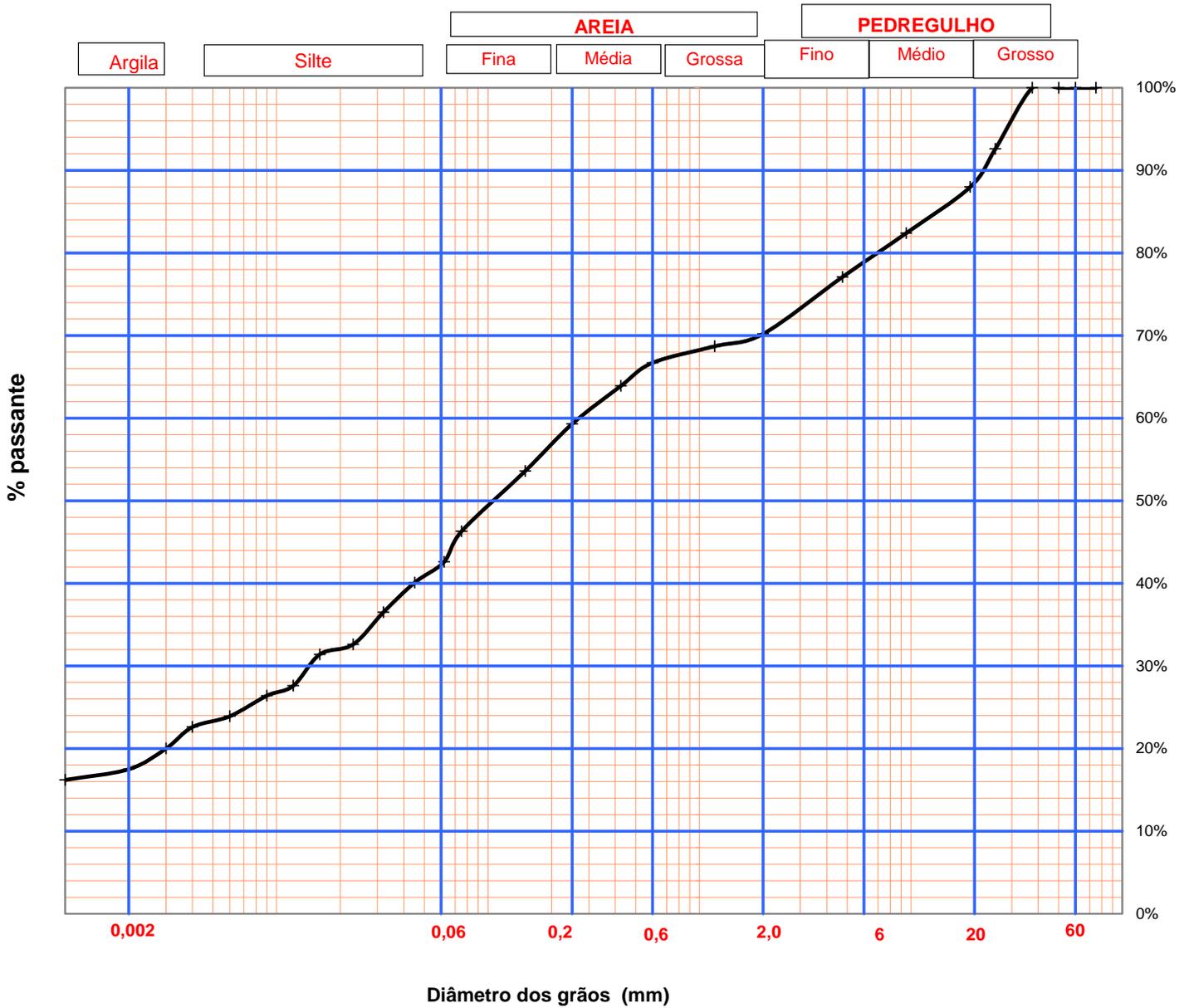
PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS		peso Acumul	% Retido	Passante Total	PENEIRAS		peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante e Parcial	% passante total
# mm	pol./ num				Abertur a mm	Abertu ra				
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	1,85	2,09	97,91	68,70%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	4,33	4,89	95,11	66,74%
37,50	1 1/2 "	0,00	0,00	100,00%	0,425	40	7,94	8,97	91,03	63,88%
25,10	1"	109,10	7,43	92,57%	0,25	60	13,66	15,44	84,56	59,34%
19,10	3/4"	177,00	12,05	87,95%	0,15	100	20,85	23,56	76,44	53,64%
9,50	3/8"	259,10	17,64	82,36%	0,075	200	30,14	34,06	65,94	46,27%
4,75	4	336,50	22,90	77,10%						
2,00	10	438,20	29,83	70,17%						

Proveta nº	4	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	70,17%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10				2,725	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=				12,527	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

SEDIMENTAÇÃO										
TEMPO	LEITURAS		CORREÇÕES			VALORES AUXILIARES		RESULTADOS		
	SEGUNDOS	Temper.	L	Ld	LC	Viscosid.	Altura Queda	d Água	Diâmetro	Q %
30 seg	30	19,00	1,037	1,00415	0,0340	1,05E-05	10,63	0,9984	0,0623	42,59%
1 minuto	60	19,00	1,035	1,00415	0,0320	1,05E-05	10,99	0,9984	0,045	40,09%
2'	120	19,00	1,032	1,00415	0,0291	1,05E-05	11,55	0,9984	0,032	36,45%
4'	240	19,00	1,029	1,00415	0,0260	1,05E-05	11,15	0,9984	0,023	32,57%
8'	480	19,00	1,028	1,00415	0,0251	1,05E-05	11,33	0,9984	0,016	31,44%
15'	900	19,00	1,025	1,00415	0,0220	1,05E-05	11,88	0,9984	0,012	27,56%
30'	1800	19,00	1,024	1,00415	0,0211	1,05E-05	12,07	0,9984	0,009	26,43%
1 h	3600	19,00	1,022	1,00415	0,0191	1,05E-05	12,43	0,9984	0,006	23,93%
2 h	7200	19,00	1,021	1,00415	0,0180	1,05E-05	12,62	0,9984	0,004	22,55%
4 h	14400	19,00	1,019	1,00415	0,0160	1,05E-05	12,99	0,9984	0,003	20,04%
8 h	28800	19,00	1,017	1,00415	0,0140	1,05E-05	13,35	0,9984	0,002	17,54%
24 h	86400	18,00	1,016	1,00429	0,0129	1,08E-05	13,54	0,9986	0,001	16,16%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO	CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA: 0,00%	AREIA SILTOSA PEDREGULHOSA
% PEDREGULHO: 29,80%	
% AREIA: 27,9%	
% SILTE : 24,8%	
% ARGILA : 17,50%	

## CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	25,00	12,50%	17,50%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,470	33,50%	42,32%
AREIA FINA - MEDIA	0,570	45,10%	56,50%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,030	64,90%	66,70%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,030	64,20%	70,20%
PEDREG FINO-MEDIO	0,010	72,40%	78,40%
PEDREG. MÉDI-GROSSO	0,010	68,90%	88,90%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	29,80%	% PEDREGULHO GROSSO	11,10%
% AREIA:	27,9%	% PEDREGULHO MÉDIO	10,50%
% SILTE:	24,8%	% PEDREGULHO FINO	8,20%
% ARGILA:	17,50%	% AREIRA GROSSA	3,50%
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	10,20%
		%AREIA FINA	14,18%
			27,88%

A	B	DX	
#N/D	#N/D	#N/D	D10
0,105	-0,0170	0,015	D30
3,804	-2,0058	0,277	D60



Serviços e Controles Tecnológicos

**FOTOS FURO 03**



Latitude: -29.575751  
Longitude: -52.345828  
Elevação: 187.18±100 m  
Precisão: 7.9 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 03



Latitude: -29.575701  
Longitude: -52.345864  
Elevação: 182.18±100 m  
Precisão: 6.1 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 03



Latitude: -29.575738  
Longitude: -52.34585  
Elevação: 184.18±100 m  
Precisão: 4.8 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 03

**AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**  
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



**A J A**

**Serviços e Controles Tecnológicos**

## **AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**

**CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Contato Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995**

### **Ensaio de Caracterização de Solos**

**Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**

**Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

**Local: ACESSO GASEL**

**Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**Material: ARGILA ARENOSO C/ PEDREGULHO**

**Data: julho-22**

**Amostra: Furo 04 LE**

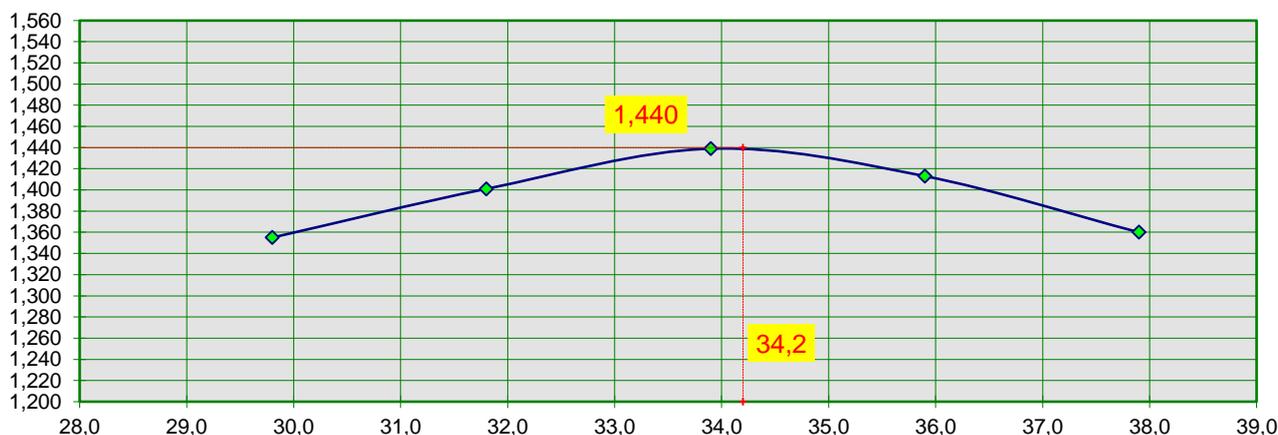
**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GASEL  
**Material:** ARGILA ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 04 LE

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).**

UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA		CARACTERÍSTICAS	
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA		Energia de Compactação : Normal	
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0		3 Camadas de 26 Golpes cada	
Cápsula + Solo seco	g			PESO DA AMOSTRA SECA		<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ph = _____		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,440
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	34,2
Umidade	%					C.B.R. (%)	6,5
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,62

**MOLDAGEM**

DESCRIÇÃO				Molde Nº				
				01	01	01	01	01
Solo úmido + molde	g	a	-	4044	4131	4212	4205	4161
Peso do molde	g	b	-	2283	2283	2283	2283	2283
Solo úmido	g	c	a - b	1761	1848	1929	1922	1878
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,759	1,846	1,927	1,920	1,876
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,355	1,401	1,439	1,413	1,360
Cápsula	nº	g	-					
Solo úmido + cápsula	g	h	-	190,28	177,94	219,40	200,54	190,17
Solo seco + cápsula	g	i	-	154,50	142,00	170,40	154,60	146,25
Peso da cápsula	g	j	-	34,50	28,90	25,90	26,60	30,40
Água	g	k	h - i	35,78	35,94	49	45,94	43,92
Solo seco	g	l	i - j	120	113,1	144,5	128	115,85
Umidade	%	m	k / l	29,8	31,8	33,9	35,9	37,9
Porc.de água	%	n						



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GRASEL  
**Material:** ARGILA ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 04 LE

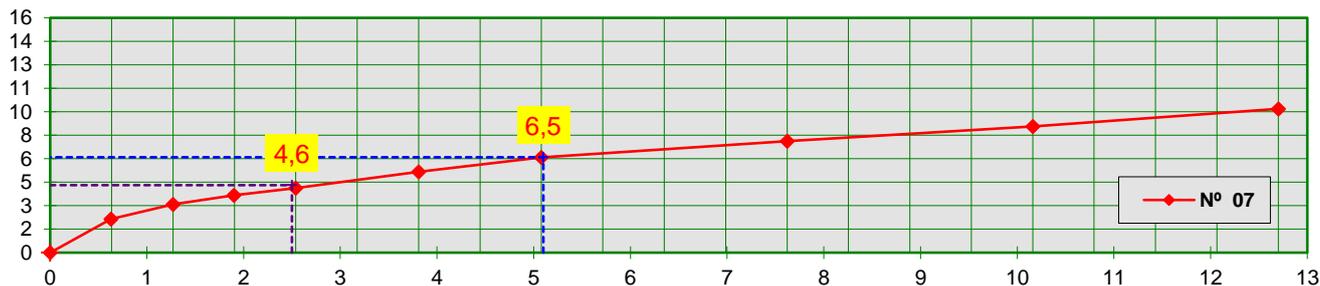
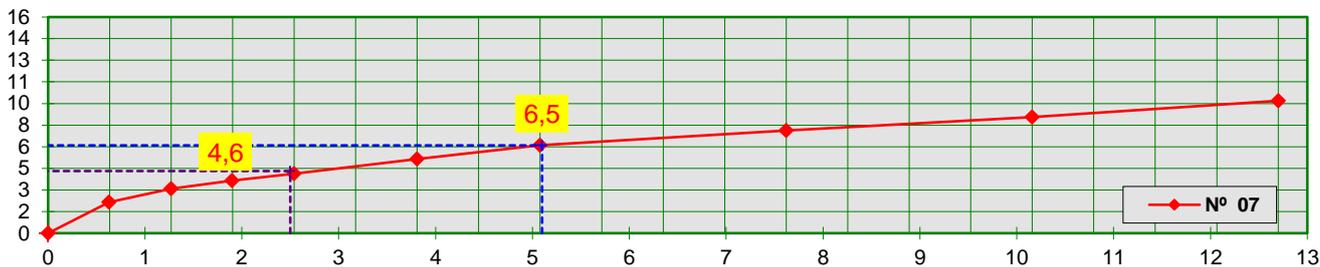
**ESPANSÃO - (DNER-ME 041/63).**

Anel Dinamométrico Nº :			Área do Pistão :						Constante : 0,1027							
Recipiente			Nº 07			Nº 07			Nº 07							
Altura do molde (cm)			11,4			11,4			11,4							
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/07/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/07/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/07/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/07/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/07/2022	9:00	2,71	0,71	0,62	2,71	0,71	0,62	2,71	0,71	0,62						

**ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).**

**PENETRAÇÃO**

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde			Nº 07			Molde			Nº 07			Molde			
	mm	Pol.		L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %	L mm	Pressão kg/m <sup>2</sup> calc.	ISC %				
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0		0	0,0		
0,5	0,63	0,025	-	22	2,3		22	2,3		22	2,3		22	2,3		22	2,3		
1,0	1,27	0,050	-	32	3,3		32	3,3		32	3,3		32	3,3		32	3,3		
1,5	1,90	0,075	-	38	3,9		38	3,9		38	3,9		38	3,9		38	3,9		
2,0	2,54	0,100	70,31	43	4,4	4,6	6,5	43	4,4	4,6	6,5	43	4,4	4,6	6,5	43	4,4	4,6	6,5
3,0	3,81	0,150	-	54	5,5			54	5,5			54	5,5			54	5,5		
4,0	5,08	0,200	105,46	63	6,5	6,5	6,2	63	6,5	6,5	6,2	63	6,5	6,5	6,2	63	6,5	6,5	6,2
6,0	7,62	0,300	-	74	7,6			74	7,6			74	7,6			74	7,6		
8,0	10,16	0,400	-	84	8,6			84	8,6			84	8,6			84	8,6		
10,0	12,70	0,500	-	95	9,8			95	9,8			95	9,8			95	9,8		



**Cliente:** PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS  
**Projeto:** PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA  
**Local:** ACESSO GRASEL  
**Material:** ARGILA ARENOSO C/ PEDREGULHO Furo 04 LE

**ANÁLISE GRANULOMÉTRICA ( DNER-ME - 051/64 - 080/64).**

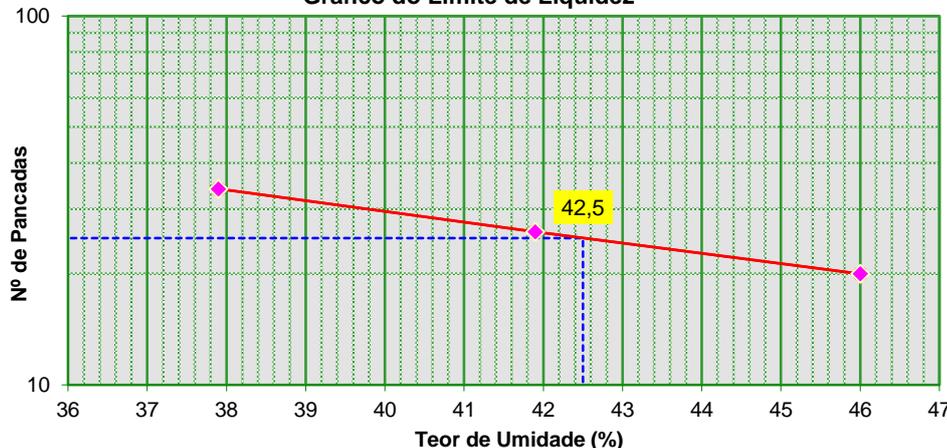
Cápsula Nº	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f) Teor de Umidade (d/e*100)	%		3/8"	9,5	0,0		
Umidade Média (g)	%		4	4,8	0,0		
			10	2,0	0,0		

AMOSTRA TOTAL SECA:		PENEIRAMENTO FINO					
		Amostra úmida :		Amostra seca :			
a) Am. Total Úmida	0,0 g	Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
b) Solo Seco Retido na Pen. 10	0,0 g	Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)	g						
d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+h)	g	40	0,42	0,0			
e) Amostra Total Seca (b+d)	g	200	0,075	0,0			

**ENSAIOS FÍSICOS**

Cápsula nº	(g)	L. LIQUEDEZ (DNER-ME - 044/82).				L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).			
		a	b	c	d				
Cápsula + Solo Úmido	(g)	21,22	23,37	20,74		11,35	11,84	13,30	
Cápsula + Solo Seco	(g)	17,00	18,21	16,13		9,96	10,26	11,49	
Peso da Cápsula	(g)	5,87	5,90	6,11		5,33	5,25	5,47	
Peso da Água	(g)	4,22	5,16	4,61		1,39	1,58	1,81	
Peso do Solo seco	(g)	11,13	12,31	10,02		4,63	5,01	6,02	
Porcentagem de Água	(g)	37,9	41,9	46,0		30,0	31,5	30,1	
Nº de Pancadas	-	34	26	20		Nº de Pontos Aproveitados			
Valores para cálculo do índice de grupo		a	b	c	d	EQUIVALENTE DE AREIA			
		40,0	40,0	2,5	2,0				

**Gráfico do Limite de Liqueidez**



Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		
<b>RESUMO DOS ENSAIOS</b>		
Pedregulho	%	
Areia Grossa	%	
Areia Fina	%	
Pass. Nº 200	%	
LL	42,5	
LP	30,5	
IP	12,0	
EA		
IG	9,30	
AASHO	A7 - 5	
MATERIAL	Siltoso	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CALCULOS	VISTO
OPERADOR						

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ACESSO GASEL	1,15M DO EIXO DA PISTA LE	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO ESQUERDO	4	4	0,00 A 0,72	

AMOSTRA EM ESTUDO		UMIDADE HIGROSCÓPICA		DENSIDADE REAL DOS GRÃOS	
Amostra total úmida g	1451,8	Cápsula Nr g	47		
Material seco retido # 10 g	411,20	Peso de cápsula g	14,10		Picnômetro.Nº
Material úmido passado # 10 g	1040,60	Cápsula+ Solo úmido g	81,40		Picnômetro+Água+Amost.
Material seco passado # 10 g	1034,36	Cápsula + Solo Seco g	81,00		Temperatura da Susp. °C
Amostra total seca g	1445,56	Água g	0,40		Fator de Correção (Fc)
Peso Parcial da Amostra Úmida	76,9	Solo Seco g	66,9		Picnômetro+Água
Peso Parcial da Amostra Seca	76,44	Umidade Higros. %	0,60%		Peso Amostra Seca
Fator de Correção	0,9940	Media Umidade	0,60%		Massa Esp. Real (g/cm³)
					2,721

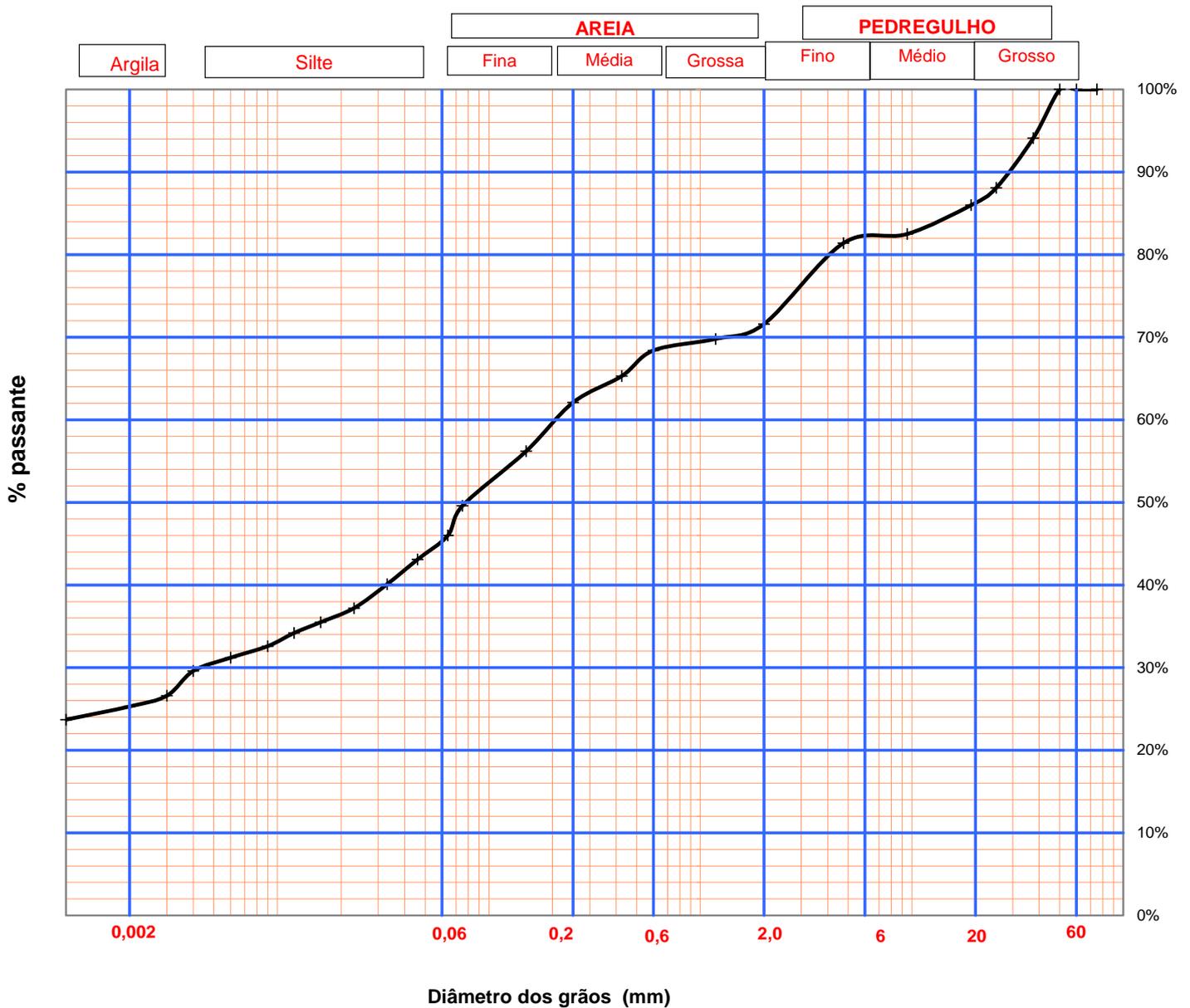
PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS		peso	%	Passante	PENEIRAS		peso	%	%	%
# mm	pol./ num	Acumul	Retido	Total	Abertur	Abertu	Acomulado	Retido	passant	passante
					a mm	ra		Acumul.	e Parcial	total
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	1,90	2,49	97,51	69,77%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	3,40	4,45	95,55	68,37%
37,50	1 1/2 "	85,60	5,92	94,08%	0,425	40	6,69	8,75	91,25	65,29%
25,10	1"	172,70	11,95	88,05%	0,25	60	10,10	13,21	86,79	62,10%
19,10	3/4"	202,60	14,02	85,98%	0,15	100	16,40	21,45	78,55	56,20%
9,50	3/8"	253,60	17,54	82,46%	0,075	200	23,50	30,74	69,26	49,56%
4,75	4	269,30	18,63	81,37%						
2,00	10	411,20	28,45	71,55%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	71,55%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,721	Hora de Início da Sedimentação
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					14,799	N*δ/Ms*(δ-1)*1000

SEDIMENTAÇÃO										
TEMPO	LEITURAS		CORREÇÕES			VALORES AUXILIARES			RESULTADOS	
	SEGUNDOS	Temper.	L	Ld	LC	Viscosid.	Altura Queda	d Água	Diâmetro	Q %
30 seg	30	19,00	1,034	1,00415	0,0311	1,05E-05	11,18	0,9984	0,0640	46,02%
1 minuto	60	19,00	1,032	1,00415	0,0291	1,05E-05	11,55	0,9984	0,046	43,07%
2'	120	19,00	1,030	1,00415	0,0271	1,05E-05	11,91	0,9984	0,033	40,11%
4'	240	19,00	1,028	1,00415	0,0251	1,05E-05	11,33	0,9984	0,023	37,15%
8'	480	19,00	1,027	1,00415	0,0240	1,05E-05	11,52	0,9984	0,016	35,52%
15'	900	19,00	1,026	1,00415	0,0231	1,05E-05	11,70	0,9984	0,012	34,19%
30'	1800	19,00	1,025	1,00415	0,0220	1,05E-05	11,88	0,9984	0,009	32,56%
1 h	3600	19,00	1,024	1,00415	0,0211	1,05E-05	12,07	0,9984	0,006	31,23%
2 h	7200	19,00	1,023	1,00415	0,0200	1,05E-05	12,25	0,9984	0,004	29,60%
4 h	14400	19,00	1,021	1,00415	0,0180	1,05E-05	12,62	0,9984	0,003	26,64%
8 h	28800	19,00	1,020	1,00415	0,0171	1,05E-05	12,80	0,9984	0,002	25,31%
24 h	86400	19,00	1,019	1,00415	0,0160	1,05E-05	12,99	0,9984	0,001	23,68%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	AREIA ARGILOSA PEDREGULHOSA	
% PEDREGULHO:	28,40%		
% AREIA:	26,2%		
% SILTE :	20,1%		
% ARGILA :	25,30%		

## CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	13,00	22,70%	25,30%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,610	35,70%	45,36%
AREIA FINA - MEDIA	0,590	47,40%	59,20%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,020	67,20%	68,40%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,040	63,60%	71,60%
PEDREG FINO-MEDIO	-	81,40%	81,40%
PEDREG. MÉDI-GROSSO	-	86,00%	86,00%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	28,40%	% PEDREGULHO GROSSO	14,00%
% AREIA:	26,2%	% PEDREGULHO MÉDIO	4,60%
% SILTE:	20,1%	% PEDREGULHO FINO	9,80%
% ARGILA:	25,30%	% AREIA GROSSA	3,20%
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	9,20%
		%AREIA FINA	13,84%
			26,24%

A	B	DX	
#N/D	#N/D	#N/D	D10
0,125	-0,0330	0,005	D30
1,695	-0,8026	0,214	D60



# AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

## FOTOS FURO 04



Latitude: -29.575121  
Longitude: -52.346355  
Elevação: 207.18±100 m  
Precisão: 5.4 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 04



Latitude: -29.575085  
Longitude: -52.346454  
Elevação: 196.18±100 m  
Precisão: 5.4 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 04



Latitude: -29.575092  
Longitude: -52.34649  
Elevação: 194.18±100 m  
Precisão: 5.5 m  
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS  
ACESSO GRASEL  
COLETA DE AMOSTRAS FURO 04

Powered by NoteCam

**AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda**  
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D  
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.  
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



**APROVADO**

Data: 11 / 11 / 22

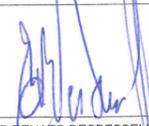
LEGENDA:  
 — Borda da área de terraplenagem  
 — Eixo da via projetada  
 [---] Área de terraplenagem

**ÁREA DE TERRAPLENAGEM**  
2.801,04m<sup>2</sup>

**ÁREA DE DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E REMOÇÃO DE VEGETAÇÃO**  
907,56 m<sup>2</sup>

LEGENDA:  
 — Borda da área de terraplenagem  
 — Eixo da via projetada  
 [---] Área de desmatamento, destocamento e remoção de vegetação  
 — Via existente

*Marcos Henrique Fischer*  
**MARCOS HENRIQUE FISCHER**  
 Engenheiro Civil - CREA/RS 224881  
 Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

 MUNICÍPIO DE <b>SANTA CRUZ DO SUL</b>	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	TIPO: MEMÓRIA DE CÁLCULO
PROPRIETÁRIO:  ELSTOR RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	OBRA: ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	DATA: OUT/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:  GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M <sup>2</sup> EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M	ESCALA: 1/1100
		PRANCHA: 01/02



**APROVADO**

Data: 11 / 11 / 2022

LEGENDA:  
 — Limites de Offset da Sub-base  
 — Eixo da via projetada  
 - - - - Área de de Sub-base



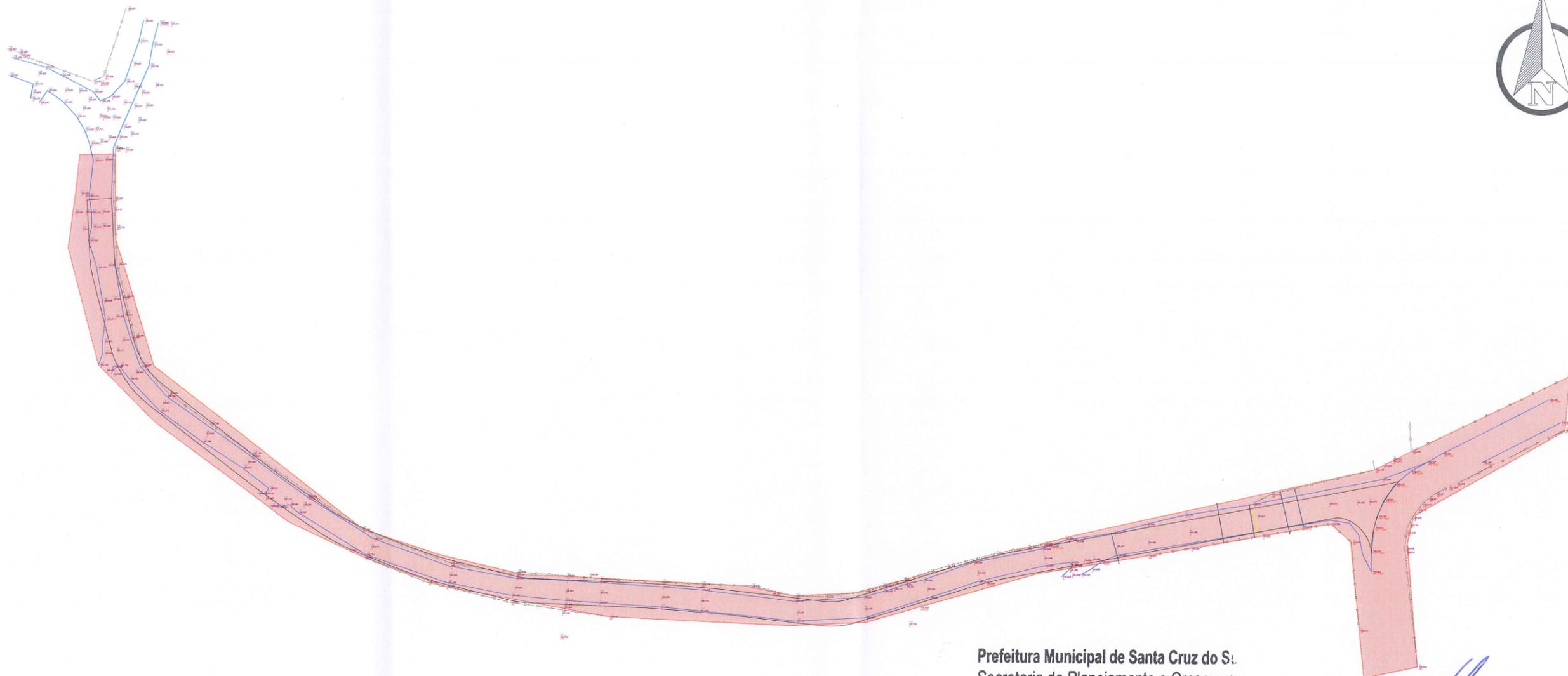
ÁREA DE SUB-BASE  
2.586,91m<sup>2</sup>

ÁREA DE BASE  
2.397,22m<sup>2</sup>

LEGENDA:  
 — Limites de Offset da Base  
 — Eixo da via projetada  
 - - - - Área de de Base

*[Signature]*  
**MARCOS HENRIQUE FISCHER**  
 Engenheiro Civil - CREA/RS 224881  
 Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

 MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR:	TIPO:	ESTADO:
MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	MEMÓRIA DE CÁLCULO	RS
PROPRIETÁRIO:	OBRA:	DATA:
<i>[Signature]</i> ELSTOR RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	OUT/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	LOCAL:	ESCALA:
<i>[Signature]</i> GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	SANTA CRUZ DO SUL/RS	1/1100
	ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M <sup>2</sup>	PRANCHA:
	EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M	02/02



Prefeitura Municipal de Santa Cruz do S.  
Secretaria de Planejamento e Orçamento

**APROVADO**

Data: 11 / 11 / 2022

*Marcos Henrique Fischer*  
**MARCOS HENRIQUE FISCHER**  
Engenheiro Civil - 224881  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

**LEGENDA:**  
— Via projetada  
— Via existente  
■ Área de levantamento planialtimétrico

 <p>MUNICÍPIO DE <b>SANTA CRUZ DO SUL</b></p>	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR:	TIPO:	ESTADO:
MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	ÁREA PARA LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO	RS
PROPRIETÁRIO:	OBRA: ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	DATA:
<i>Elsthor Renato Desbessel</i> ELSTOR RENATO DESBESELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	OUT/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M <sup>2</sup>	ESCALA:
<i>Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar</i> GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M	1/1100
		PRANCHA:
		01/01



**LEGENDA:**

- CURVAS DE NÍVEL**
- SARJETA E VALA**
- DIVISAS**
- ENTRADA GRASEL**
- EIXO DA VIA**

**ÁREA DE PAVIMENTAÇÃO=2.262,68m<sup>2</sup>**  
**EXTENSÃO TOTAL=376,90m**

**ÁREA DE TERRAPLENAGEM**  
**2.801,04m<sup>2</sup>**

**ÁREA PARA LEVANTAMENTO**  
**PLANIALTIMÉTRICO**  
**4.613,57m<sup>2</sup>**

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

**APROVADO**

Data: 11/11/22

*Daniel Feuerharmel*  
 Engenheiro Civil - CREA RS 124.822  
 Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO: **PROJETO GEOMÉTRICO ESTAQUEAMENTO E CURVAS DE NÍVEL**

LOCALIZAÇÃO: **ENTRADA GRASEL ZONA RURAL SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: *Guilherme S. G. Mazian*  
**GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR**  
 ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879

PROPRIETÁRIO: *Elstör Renato Desbessell*  
**ELSTÖR RENATO DESBESSELL**  
 Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

ELABORADO POR: **LUBARINO**

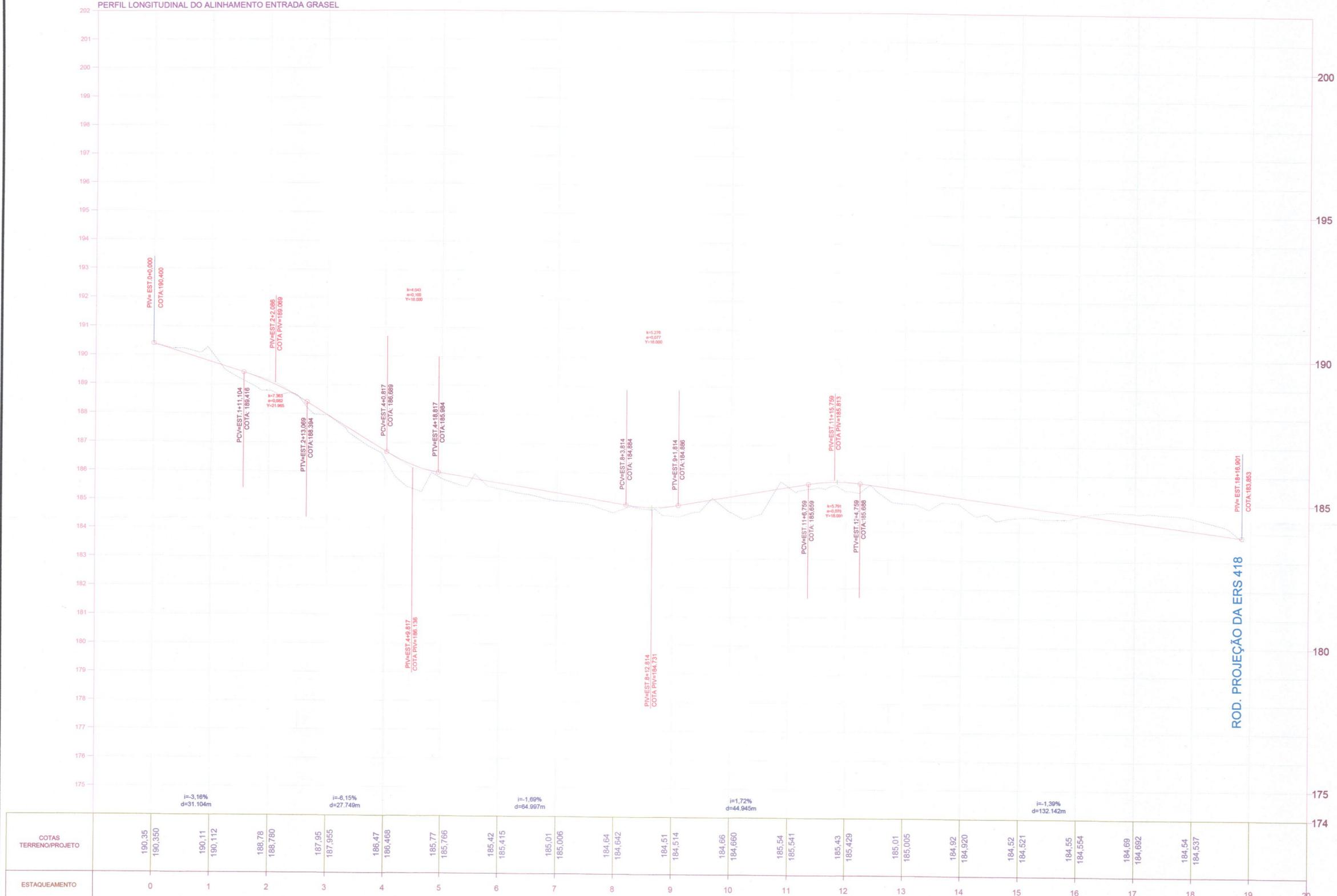
TIPO: **PAVIMENTAÇÃO DE VIA RURAL**

ESCALA: **1/500**

PRANCHA: **01/03**

DATA: **OUT/2022**

PERFIL LONGITUDINAL DO ALINHAMENTO ENTRADA GASEL



ROD. PROJEÇÃO DA ERS 418

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

**APROVADO**

Daniel Feuerharmel  
Engenheiro Civil - CREA/RS 124482  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

Data: 11/11/22



MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO: **PROJETO GEOMÉTRICO  
PERFIL LONGITUDINAL  
VIA RURAL**

LOCALIZAÇÃO: **ENTRADA GASEL  
ZONA RURAL  
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO: *Guilherme S. S. de M. Haajar*  
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879

PROPRIETÁRIO: *Elstor Renato Desbessel*  
ELSTOR RENATO DESBESSELL  
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

ELABORADO POR: **LUBARINO**

TIPO: **PAVIMENTAÇÃO DE VIA RURAL**

ESCALAS: **HORIZONTAL: 1/1000  
VERTICAL: 1/100**

PRANCHA: **02/03**

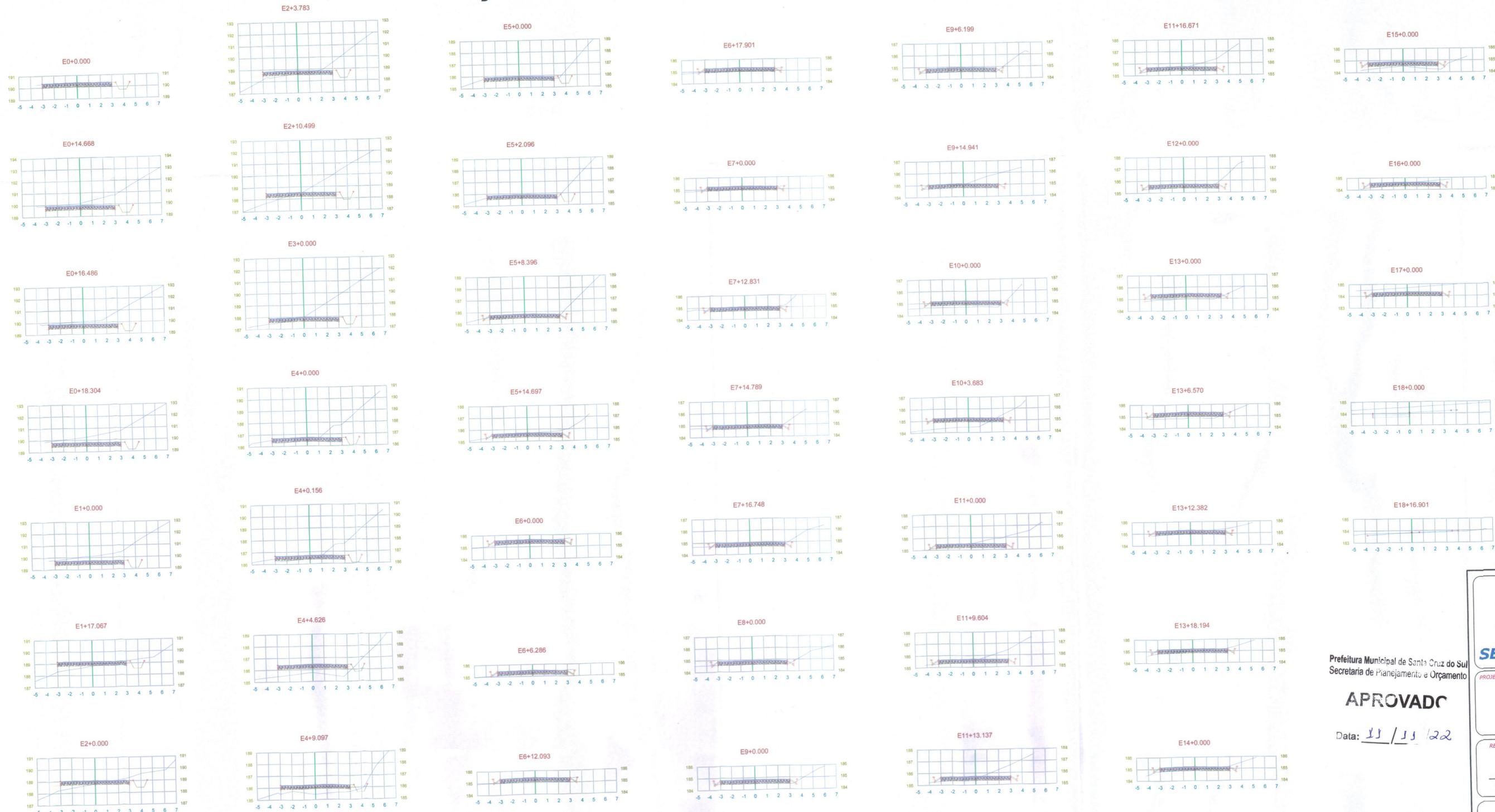
DATA: **OUT/2022**

**LEGENDA:**

--- PERFIL NATURAL

— GREIDE

# SEÇÕES TRANSVERSAIS -ENTRADA GRASEL VIA RURAL



VOLUME TOTAL						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Vol. Corte Acum. (m³)	Vol. Aterro Acum. (m³)
0+0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+14.67	6.81	0.00	60.43	0.00	60.43	0.00
0+16.49	6.87	0.00	12.44	0.00	72.86	0.00
0+18.30	7.38	0.00	12.95	0.00	85.81	0.00
1+0.00	6.47	0.00	11.75	0.00	97.56	0.00
1+17.07	0.83	0.84	62.27	7.14	159.83	7.14
2+0.00	2.25	0.91	4.52	2.56	164.35	9.70
2+3.78	3.11	0.94	10.15	3.50	174.50	13.19
2+10.50	7.53	0.74	35.73	5.63	210.23	18.82
3+0.00	7.86	0.08	73.08	3.90	283.31	22.72
4+0.00	4.90	0.05	127.55	1.34	410.86	24.05
4+0.16	4.74	0.09	0.75	0.01	411.61	24.07
4+4.63	0.72	3.21	12.19	7.39	423.80	31.45
4+9.10	0.27	2.09	2.20	11.85	425.00	43.30
5+0.00	1.74	0.18	10.96	12.36	436.97	55.66
5+2.10	1.82	0.41	3.74	0.81	440.70	56.28
5+8.40	1.40	0.07	10.14	1.50	450.85	57.78
5+14.70	2.47	0.11	12.19	0.58	463.03	58.35
6+0.00	0.55	0.85	8.02	2.01	471.05	60.37
6+6.29	0.38	0.52	2.93	3.67	473.99	64.04
6+12.09	0.32	0.48	2.03	2.91	476.02	66.94
6+17.90	0.13	0.57	1.31	3.06	477.32	70.00
7+0.00	0.94	0.01	1.12	0.82	478.44	70.62
7+12.83	0.65	0.15	10.18	1.08	488.62	71.68
7+14.79	0.58	0.45	1.20	0.59	489.82	72.27
7+16.75	0.73	0.61	1.28	1.04	491.11	73.31
8+0.00	0.40	0.17	1.83	1.27	492.94	74.58
9+0.00	0.23	0.03	6.21	1.93	499.15	76.52
9+6.20	0.11	1.09	1.03	3.47	500.18	79.98
9+14.94	2.88	0.39	13.07	6.46	513.25	86.44
10+0.00	0.12	2.31	7.61	6.83	520.87	93.27
10+3.68	0.64	2.56	1.42	8.98	522.28	102.25
11+0.00	2.80	0.02	28.08	21.12	550.36	123.36
11+9.60	2.65	0.02	26.14	0.22	576.50	123.58
11+13.14	3.28	0.13	10.47	0.27	586.98	123.86
11+16.67	2.50	0.04	10.21	0.31	597.19	124.16
12+0.00	0.78	0.01	5.45	0.09	602.64	124.26
13+0.00	0.17	0.87	9.47	8.80	612.11	133.06
13+6.57	0.11	1.39	0.91	7.42	613.03	140.47
13+12.38	0.65	0.64	2.22	5.90	615.25	146.37
13+18.18	0.72	0.04	4.00	1.98	619.25	148.33
14+0.00	1.10	0.50	1.85	0.48	620.90	148.82
15+0.00	0.00	1.73	11.00	22.23	631.90	171.05
16+0.00	1.86	0.10	18.61	18.27	650.51	189.32
17+0.00	4.07	0.00	59.27	1.01	709.78	190.33
18+0.00	0.00	0.00	40.66	0.00	750.44	190.33
18+16.90	0.00	0.00	0.00	0.00	750.44	190.33

Daniel Feuerharmel  
Engenheiro Civil - CREA/RS 54-  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

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

**APROVADO**

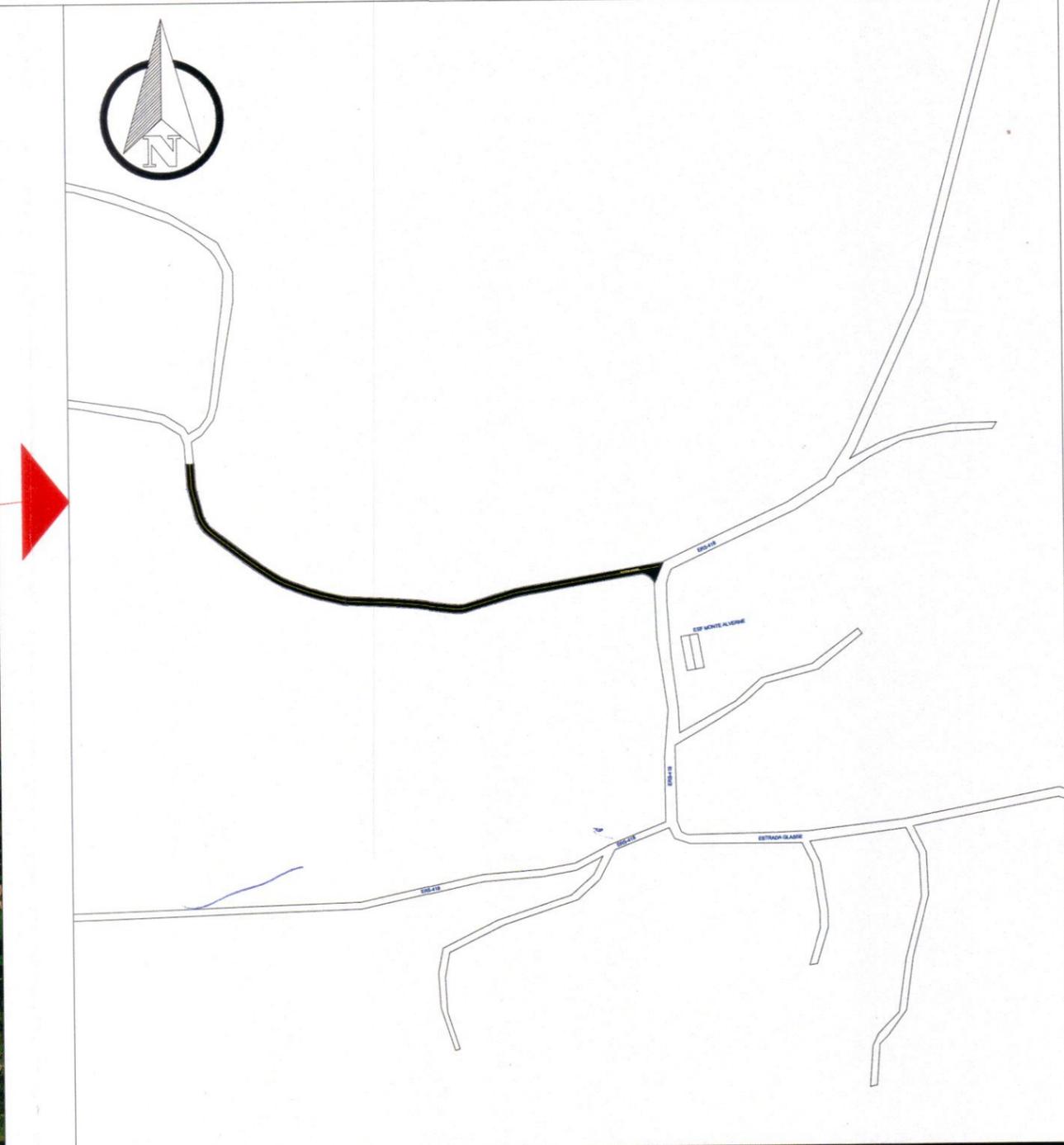
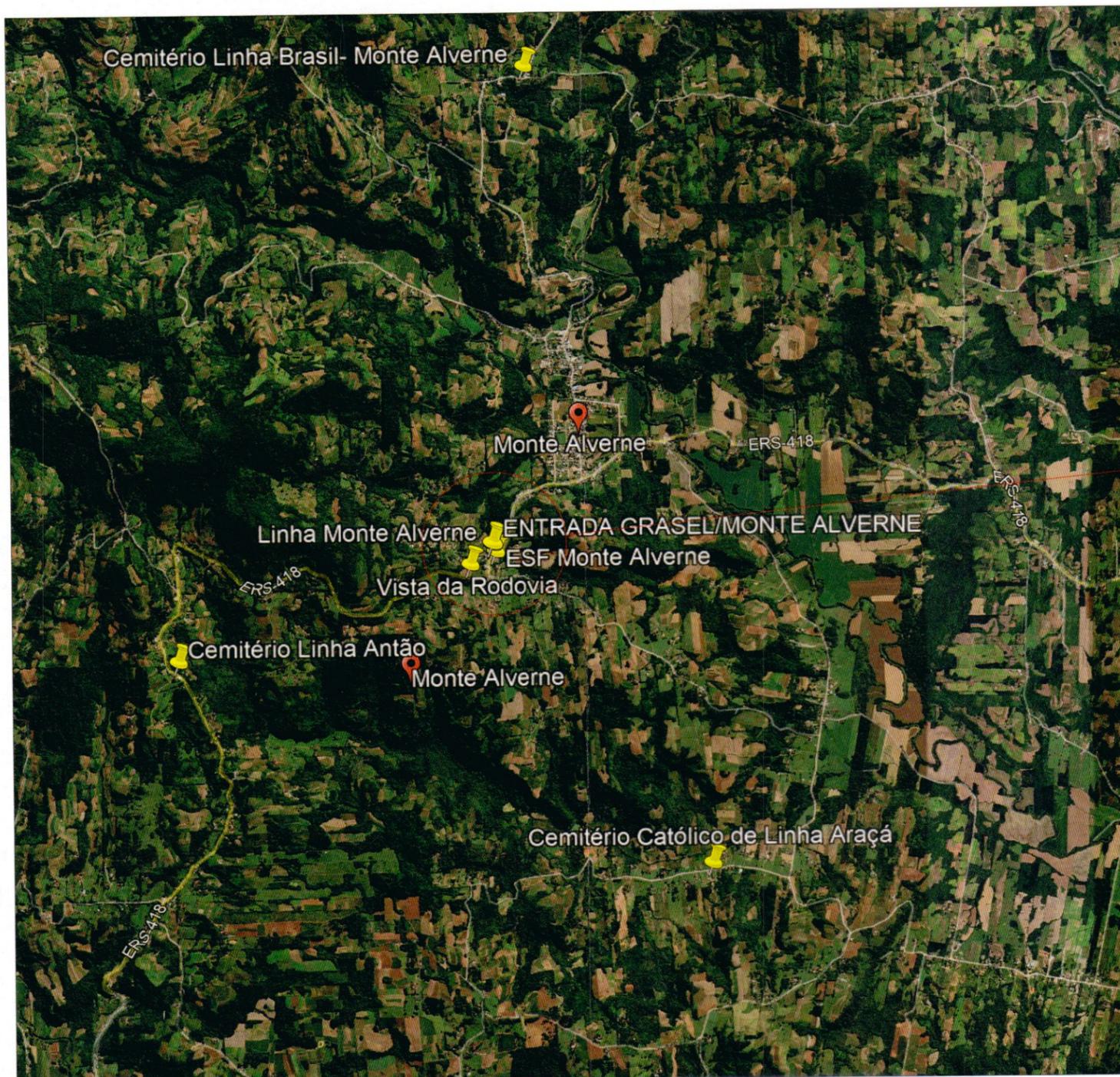
Data: 15/11/22



**MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL**

**SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

<p>PROJETO: <b>PAVIMENTAÇÃO DE VIA RURAL PROJETO GEOMÉTRICO SEÇÕES TRANSVERSAIS</b></p> <p>RESPONSÁVEL TÉCNICO: <i>Guilherme S. S. Bl. Wamm</i> GUILHERME SULZBACH SCHMID EL NADAR ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879</p> <p>ELABORADO POR: <b>LUBARINO</b></p>	<p>LOCALIZAÇÃO: <b>ENTRADA GRASEL ZONA RURAL SANTA CRUZ DO SUL/RS</b></p> <p>PROPRIETÁRIO: <i>Elstor Renato Desbessell</i> ELSTOR RENATO DESBESSELL Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento</p> <p>ESCALA: <b>1/200</b></p> <p>DATA: <b>OUT/2022</b></p> <p>PRANCHA: <b>03/03</b></p>
---	--



SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO  
ESC.: 1/4000

**LEGENDA:**

 TRECHO A SER PAVIMENTADO

COORDENADAS DO INÍCIO DA PAVIMENTAÇÃO: 29°34'32,78''S E 52°20'35,67''O  
COORDENADAS DO FINAL DA PAVIMENTAÇÃO: 29°34'30,13''S E 52°20'47,31''O

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

**APROVADO**

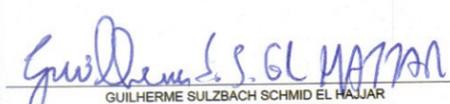
Data: 11 / 11 / 22

  
Daniel Feuerharmel  
Engenheiro Civil - CREA - RS 16441  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



ELABORADO POR:  
MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER

PROPRIETÁRIO:  
  
ELSTÖR RENATO DESBESSELL  
VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

RESPONSÁVEL TÉCNICO:  
  
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR  
ENG. CIVIL - CREAVRS 239.879

PROJETO:  
PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

TIPO:  
SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

OBRA: ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE

LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS

ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M<sup>2</sup>

EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M

MUNICÍPIO:  
SANTA CRUZ DO SUL

ESTADO:  
RS

DATA:  
OUT/2022

ESCALA:  
INDICADAS

PRANCHA:  
01/03

40 km/h



40 km/h

PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO  
ESC.: 1/700

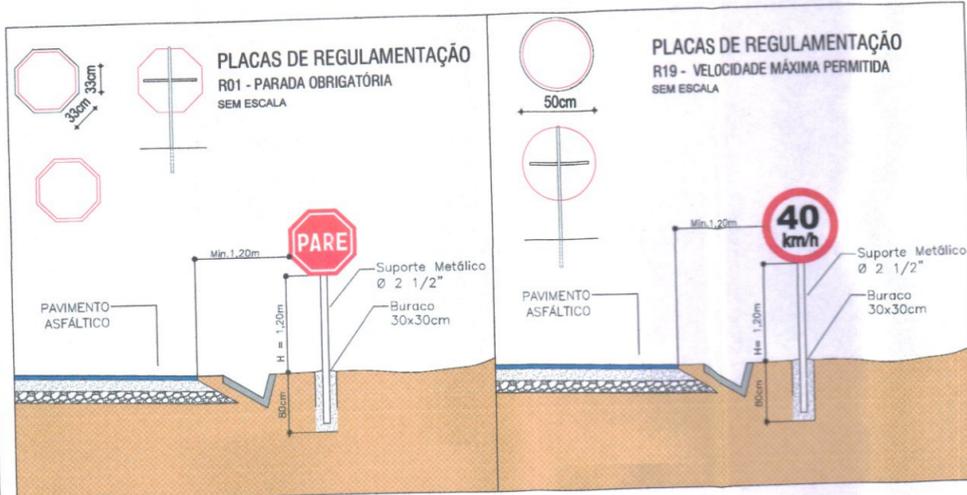


Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul  
Secretaria de Planejamento e Orçamento

**APROVADO**

Data: 11 / 11 / 2022

Daniel Feuerharmel  
Engenheiro Civil - CREA RS 167.482  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

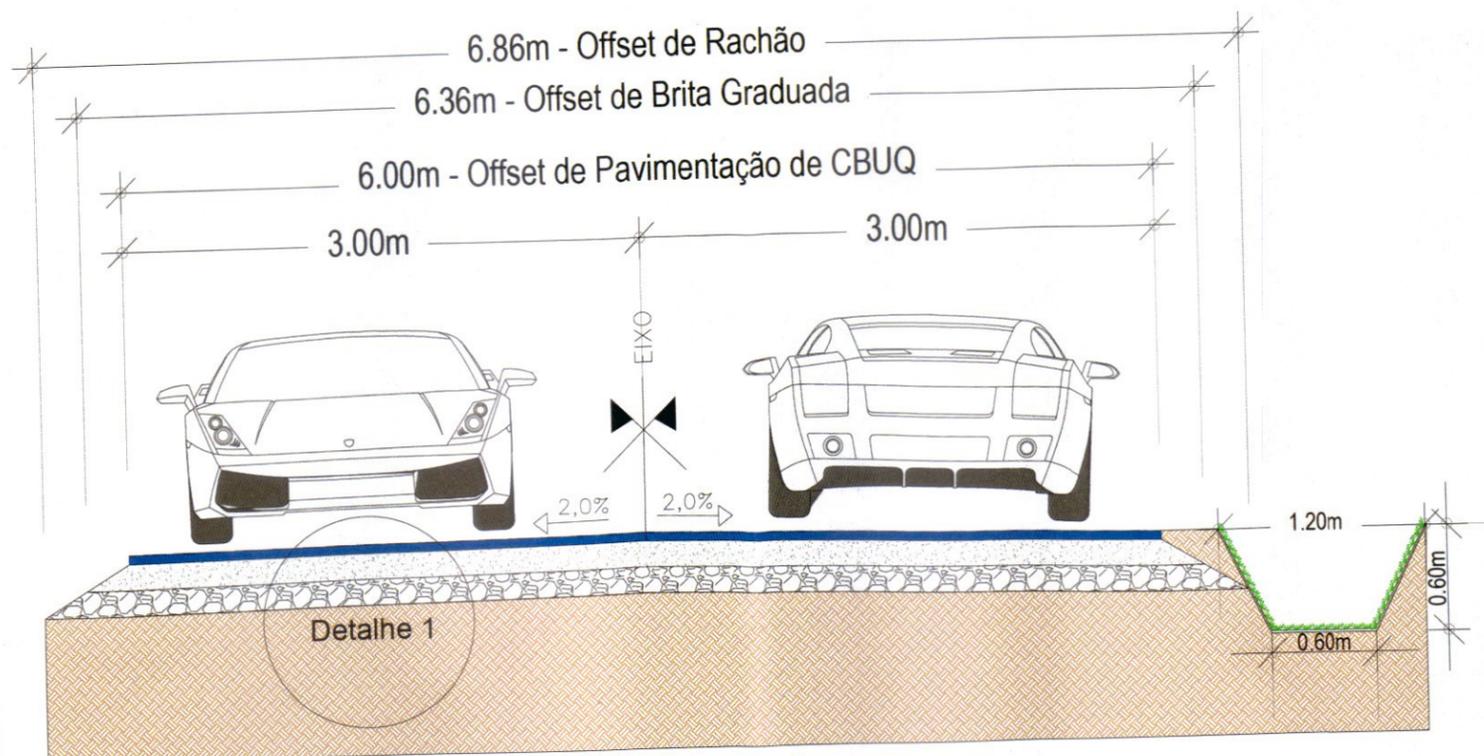


DETALHAMENTOS DA SINALIZAÇÃO VERTICAL  
ESC.: 1/75

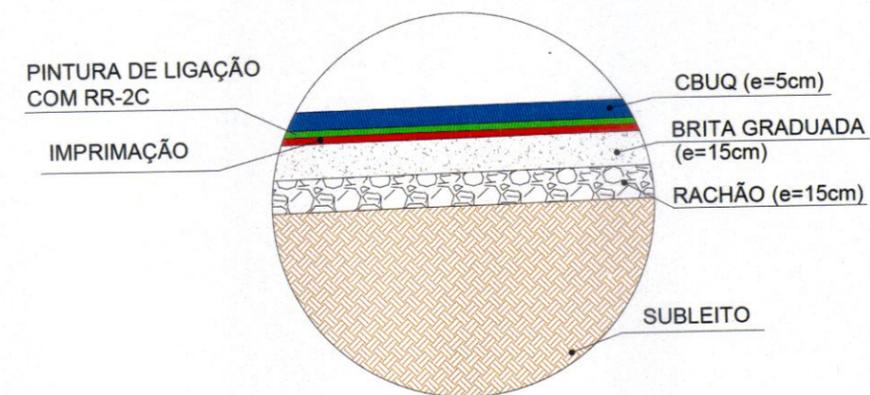


DETALHAMENTOS DA SINALIZAÇÃO VERTICAL  
ESC.: 1/75

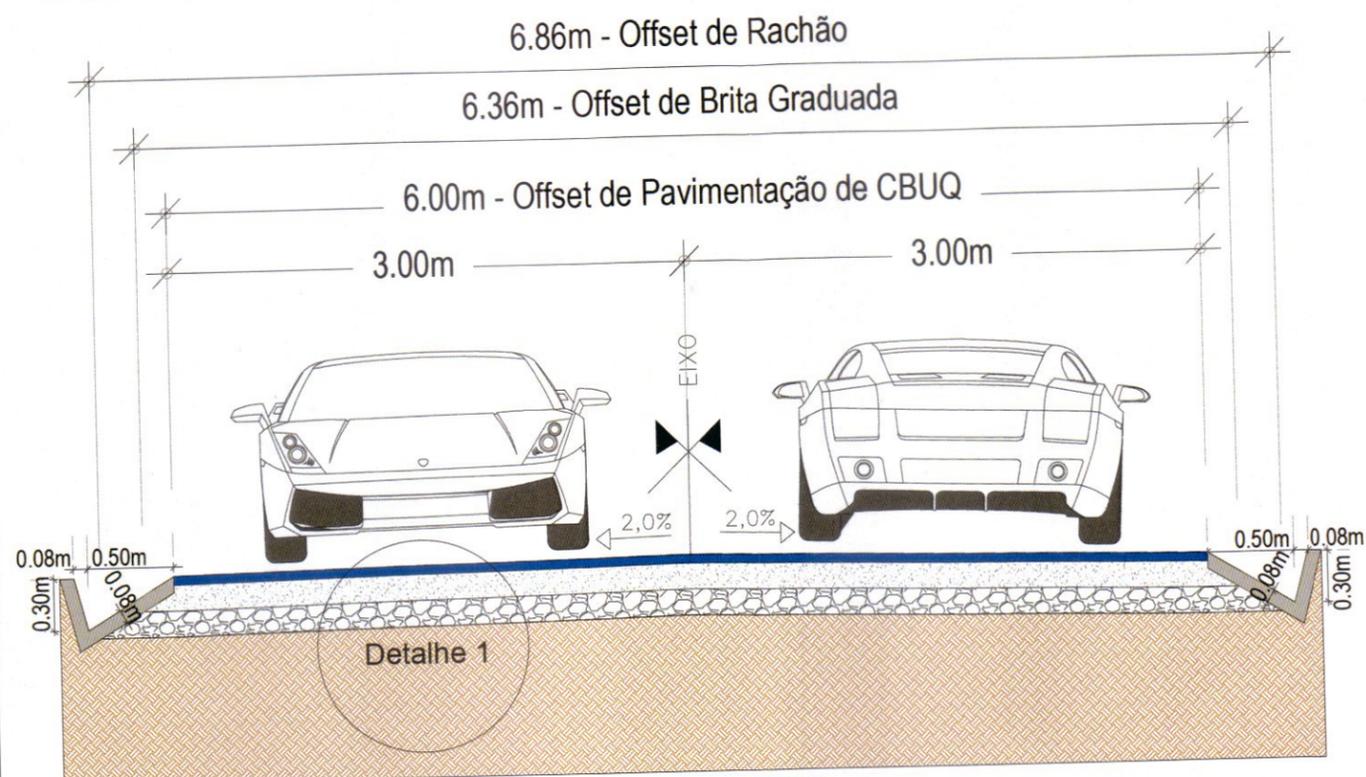
 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO:  ELSTOR RENATO DESBESSEL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO:  GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO: <b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b>	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	ESTADO: RS	DATA: OUT/2022
TIPO: SINALIZAÇÃO/DETALHAMENTOS	OBRA: ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	PRANCHA: 02/03
LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M <sup>2</sup> EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M	



Detalhamento da Seção Tipo de Pavimentação em CBUQ  
Escala: 1/40



Detalhe 1 da Seção Tipo de Pavimentação em CBUQ  
Escala: 1/30



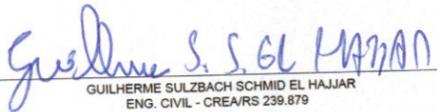
Detalhamento da Seção Tipo de Pavimentação em CBUQ  
Escala: 1/40

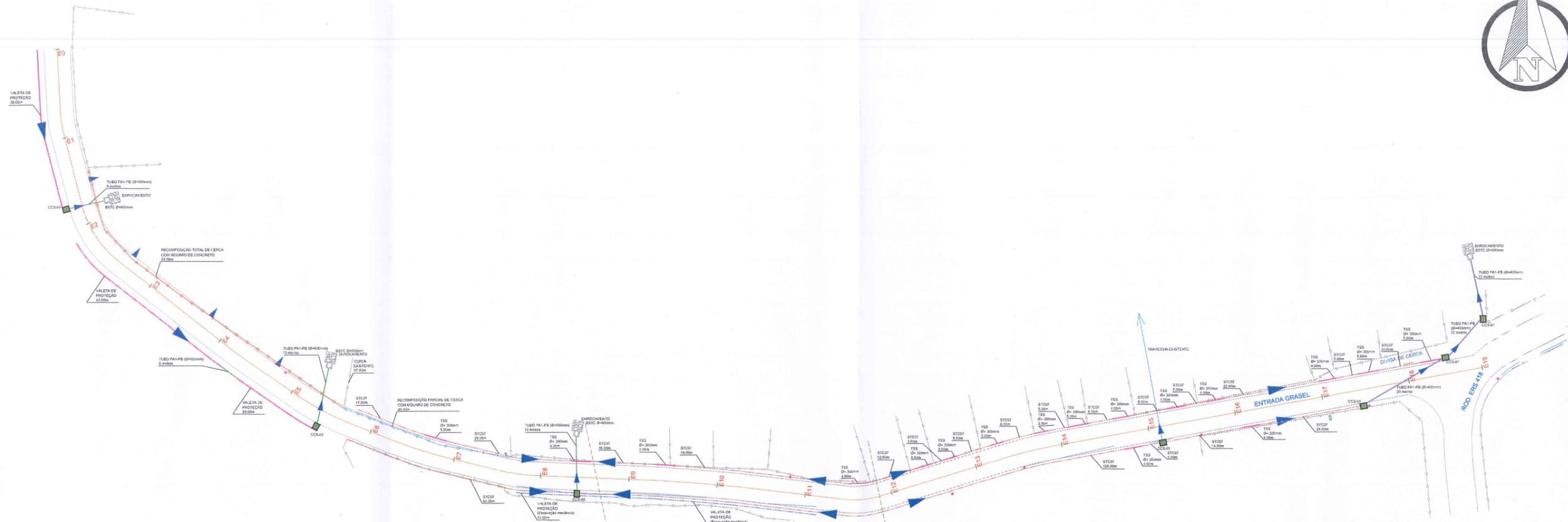
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul  
Secretaria de Planejamento e Orçamento

**APROVADO**

Data: 11 / 11 / 22

Daniel Feuerharmel  
Engenheiro Civil - CREA RS 164432  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO:  ELSTOR RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO:  GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO: <b>PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</b>	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: DETALHAMENTOS DA SEÇÃO TIPO	ESTADO: RS
	OBRA: ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	DATA: OUT/2022
	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ESCALA: INDICADAS
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M <sup>2</sup> EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M	PRANCHA: <b>03/03</b>	



PLANTA BAIXA - REDES DE DRENAGEM  
ESC.: 1/700

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

**APROVADO**

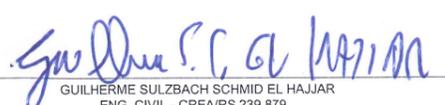
Data: 11 / 11 / 2022

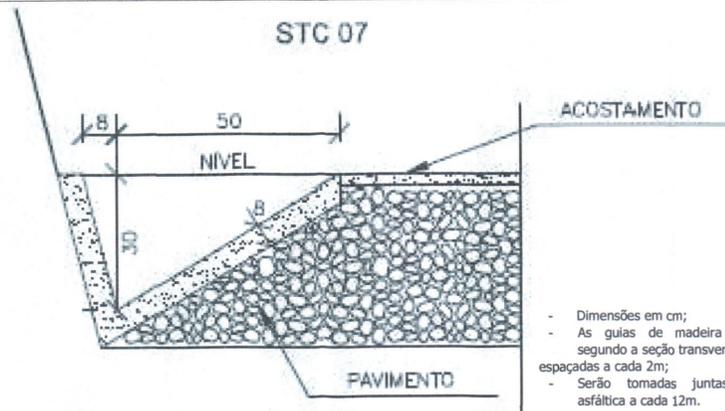
*Marcos Henrique Fischer*  
**MARCOS HENRIQUE FISCHER**  
Engenheiro Civil - CREA RS 224881  
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

- LEGENDA:**
- STC 07 - Sarjeta Triangular de Concreto
  - TSS - Transposição de Segmento de Sarjeta
  - Valeta de Proteção
  - Valeta de Proteção - Escavação Mecânica
  - Tubo PA1-PB (400mm)
  - Tubo PA1-PB (600mm)
  - CCS 01 / TCC 01 - Caixa Coletora de Sarjeta (CCS) com Grelha de Concreto (TCC-01)
  - ▶ Sentido do Escoamento
  - Recomposição Total de Cerca com Mourão de Concreto
  - Recomposição Parcial de Cerca com Mourão de Concreto - Reutilização dos Mourões de Concreto
  - Cerca Existente
  - Enrocamento
  - BSTC
  - Traversia Existente

NOTA: TRANSPOSIÇÕES DE SEGMENTOS DE SARJETA DISPOSTAS EM FRENTE AS ENTRADAS DOS LOTES.

QUANTITATIVO:		
Dispositivo	Quant.	Un.
TSS (Transposição de Segmento de Sarjeta) Ø300mm	69	m
STC07 (Sarjeta Triangular de Concreto)	414	m
Tubo PA1-PB Ø600mm	41	m
Tubo PA1-PB Ø400mm	45	m
Caixa coletora de Sarjeta (CCS) com Grelha de Concreto (TCC-01)	7	unid
Enrocamento	5,89	m³
BSTC Ø=400mm	1	unid
BSTC Ø=600mm	3	unid
Valeta de Proteção	99	m
Valeta de Proteção - Escavação Mecânica	68	m
Recomposição Total de Cerca com Mourão de Concreto	82	m
Recomposição Parcial de Cerca com Mourão de Concreto - Reutilização dos Mourões de Concreto	40	m

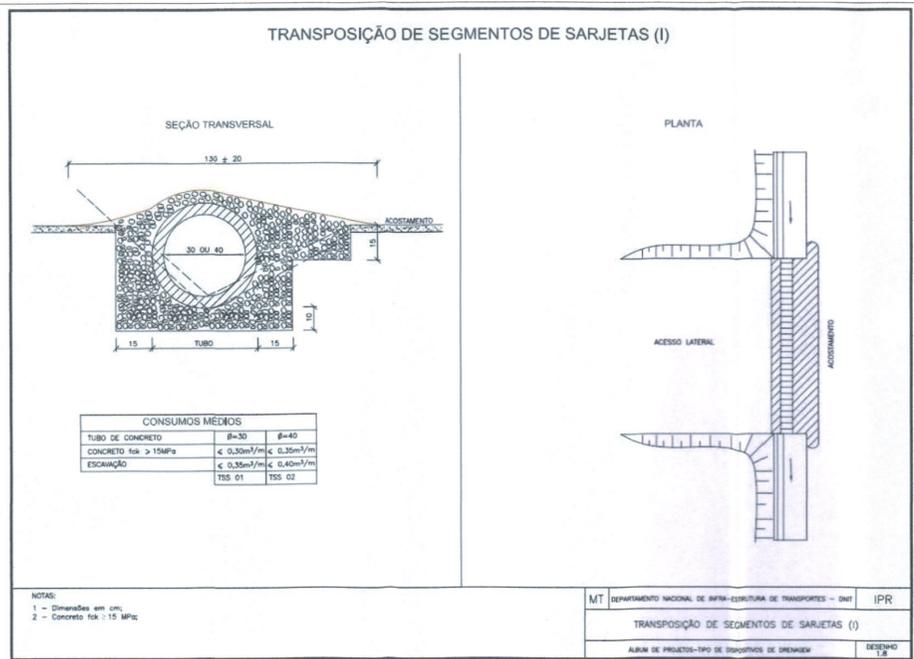
 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO:  ELSTON RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO:  GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: REDES DE DRENAGEM SUPERFICIAL	ESTADO: RS
	OBRA: ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	DATA: OUT/2022
	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ESCALA: INDICADAS
ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO: 2.262,68 M <sup>2</sup>	PRANCHA: 02/03	EXTENSÃO TOTAL: 371,91 M



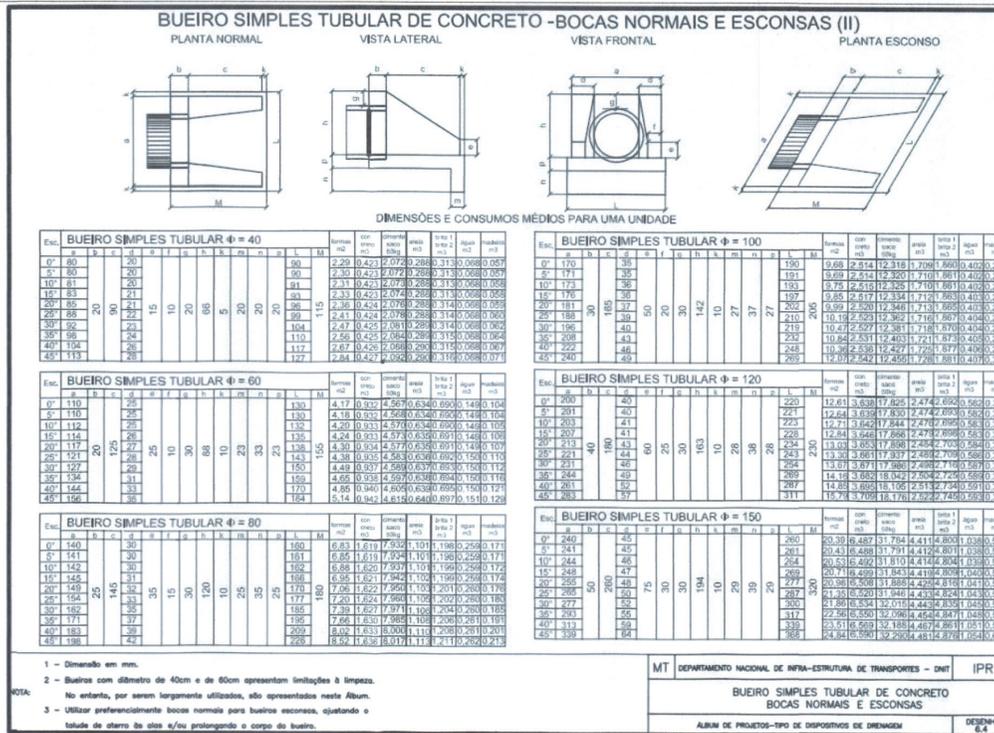
- Dimensões em cm;  
- As guias de madeira serão instaladas segundo a seção transversal da sarjeta, espaçadas a cada 2m;  
- Serão tomadas juntas de argamassa asfáltica a cada 12m.

CONSUMOS MÉDIOS	
ESCAVAÇÃO	0,1659 m³/m
APILOAMENTO MANUAL	0,1619 m³/m
GUJA DE MADEIRA (2,5 cm x 8,0 cm)	0,5397 m/m
CONCRETO fck ≥ 20MPa	0,0789 m³/m
ARGAMASSA ASFÁLTICA	0,1118 kg/m
FORMA (UTILIZAÇÃO 3X)	0,2979 m³/m

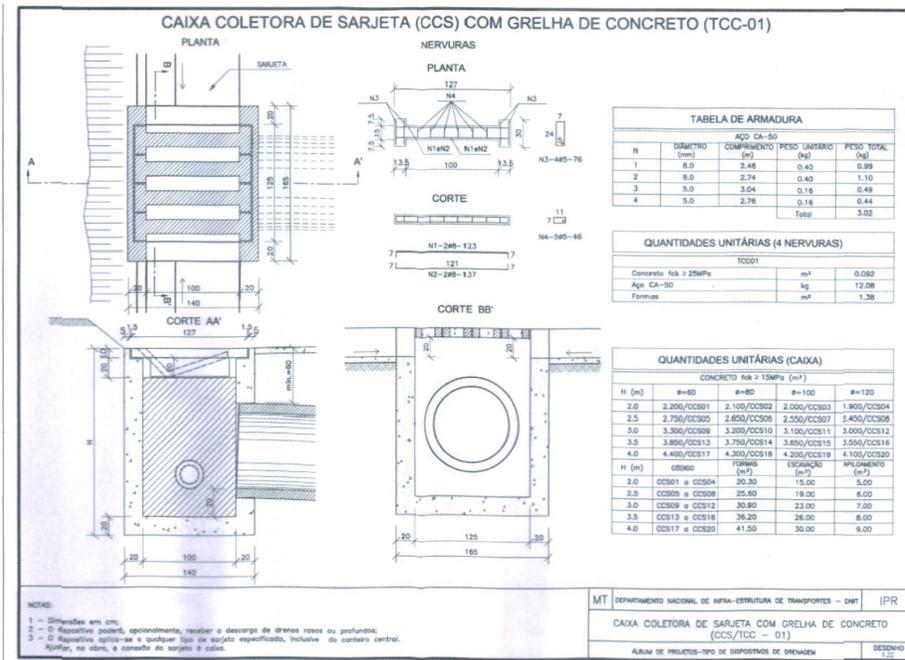
DETALHE - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO 07 (STC-07)  
ESC.: Sem escala



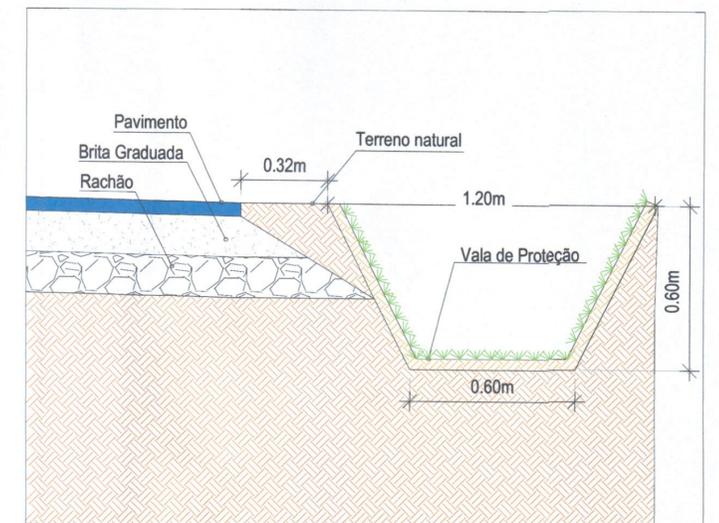
DETALHE - TRANSPOSIÇÃO DE SEGMENTO DE SARJETA (TSS-01)  
ESC.: Sem escala



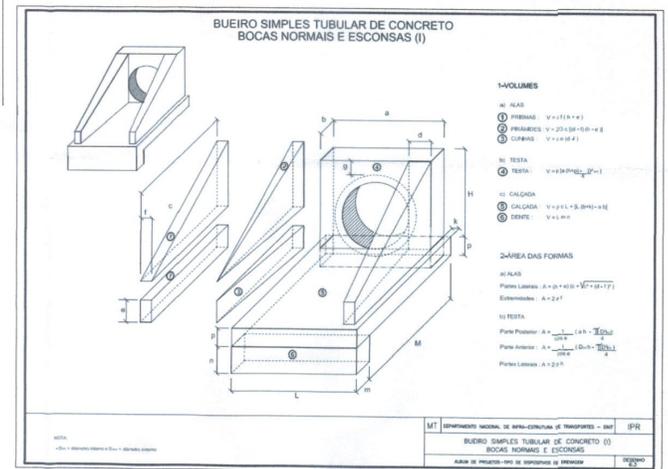
DETALHE - BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO  
DN= 60cm (ESCONSIDADE 0°) e DN= 40cm (ESCONSIDADE 0°)  
ESC.: Sem escala



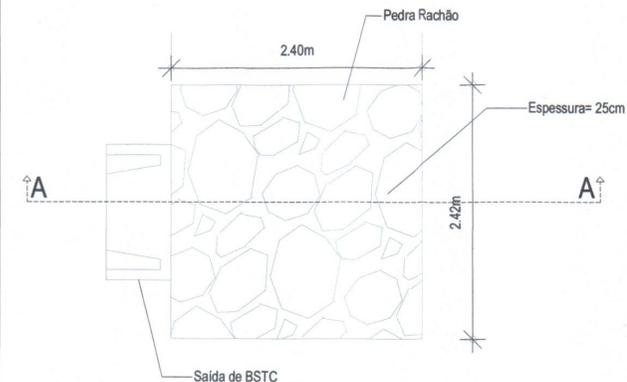
DETALHE - CAIXA COLETORA DE SARJETA (CCS-01)  
COM GRELHA DE CONCRETO (TCC-01)  
ESC.: Sem escala



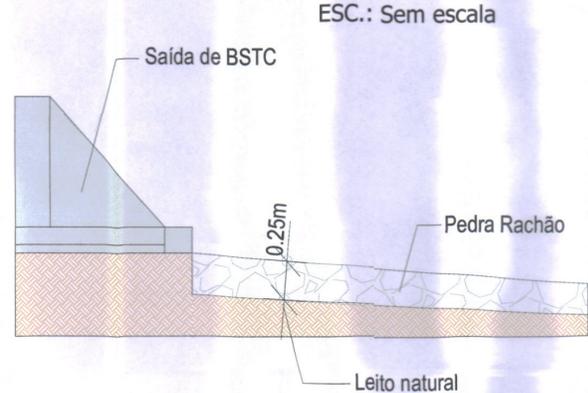
DETALHE - VALA DE PROTEÇÃO  
ESC.: Sem escala



DETALHE - BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO  
DN= 60cm (ESCONSIDADE 0°) e DN= 40cm (ESCONSIDADE 0°)  
ESC.: Sem escala



DETALHE - ENROCAMENTO  
ESC.: Sem escala



CORTE AA' - ENROCAMENTO  
ESC.: Sem escala

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

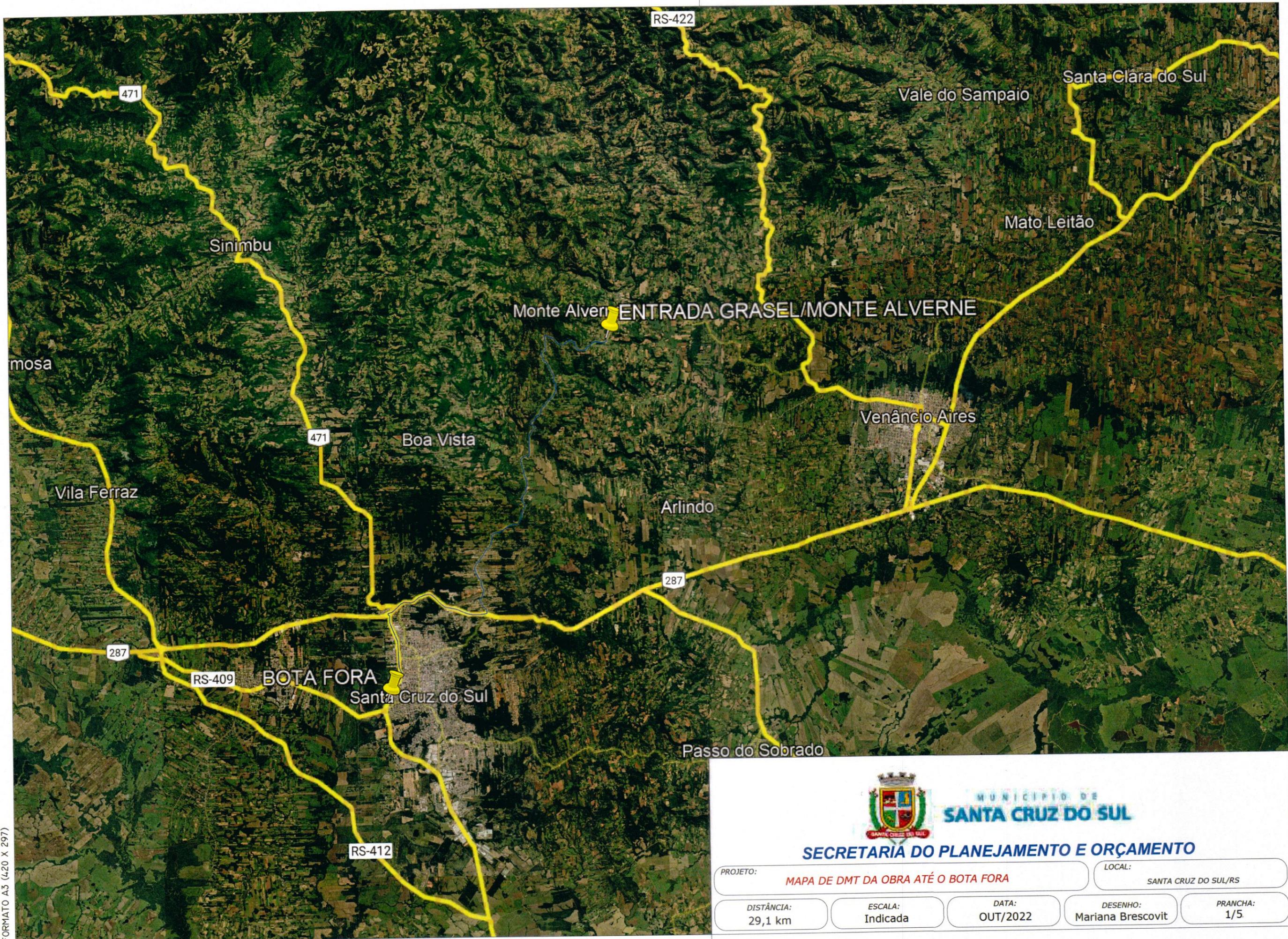
**APROVADO**

Data: 11/11/22

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

NOTA:  
Conforme "DNIT - ÁLBUM DE PROJETOS TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM - 2018."

 MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	PROJETO:	PROJETO DE DRENAGEM	MUNICÍPIO:	SANTA CRUZ DO SUL	
	ELABORADO POR:	MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	ESTADO:	RS	
PROPRIETÁRIO:		TIPO:	DETALHAMENTOS/REDES DE DRENAGEM SUPERFICIAL	DATA:	OUT/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Engenheiro Civil - CREA RS 164482 VICEPREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	OBRA:	ENTRADA GRASEL - LINHA MONTE ALVERNE	ESCALA:	INDICADAS
		LOCAL:	SANTA CRUZ DO SUL/RS	PRANCHA:	02/02
	ENR. CIVIL - CREA/RN 239.876	ÁREA TOTAL DE PAVIMENTAÇÃO:	2.262,68 m²		
		EXTENSÃO TOTAL:	371,91 m		



FORMATO A3 (420 X 297)



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO: <b>MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ O BOTA FORA</b>		LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS		
DISTÂNCIA: 29,1 km	ESCALA: Indicada	DATA: OUT/2022	DESENHO: Mariana Brescovit	PRANCHA: 1/5



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO: <b>MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A BRITA OURO PRETO</b>		LOCAL: <b>LINHA MONTE ALVERNE/GRASEL SANTA CRUZ DO SUL/RS</b>	
DISTÂNCIA: 21,5 km	ESCALA: Indicada	DATA: OUT/2022	DESENHO: Mariana Brescovit
		PRANCHA: 2/5	



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

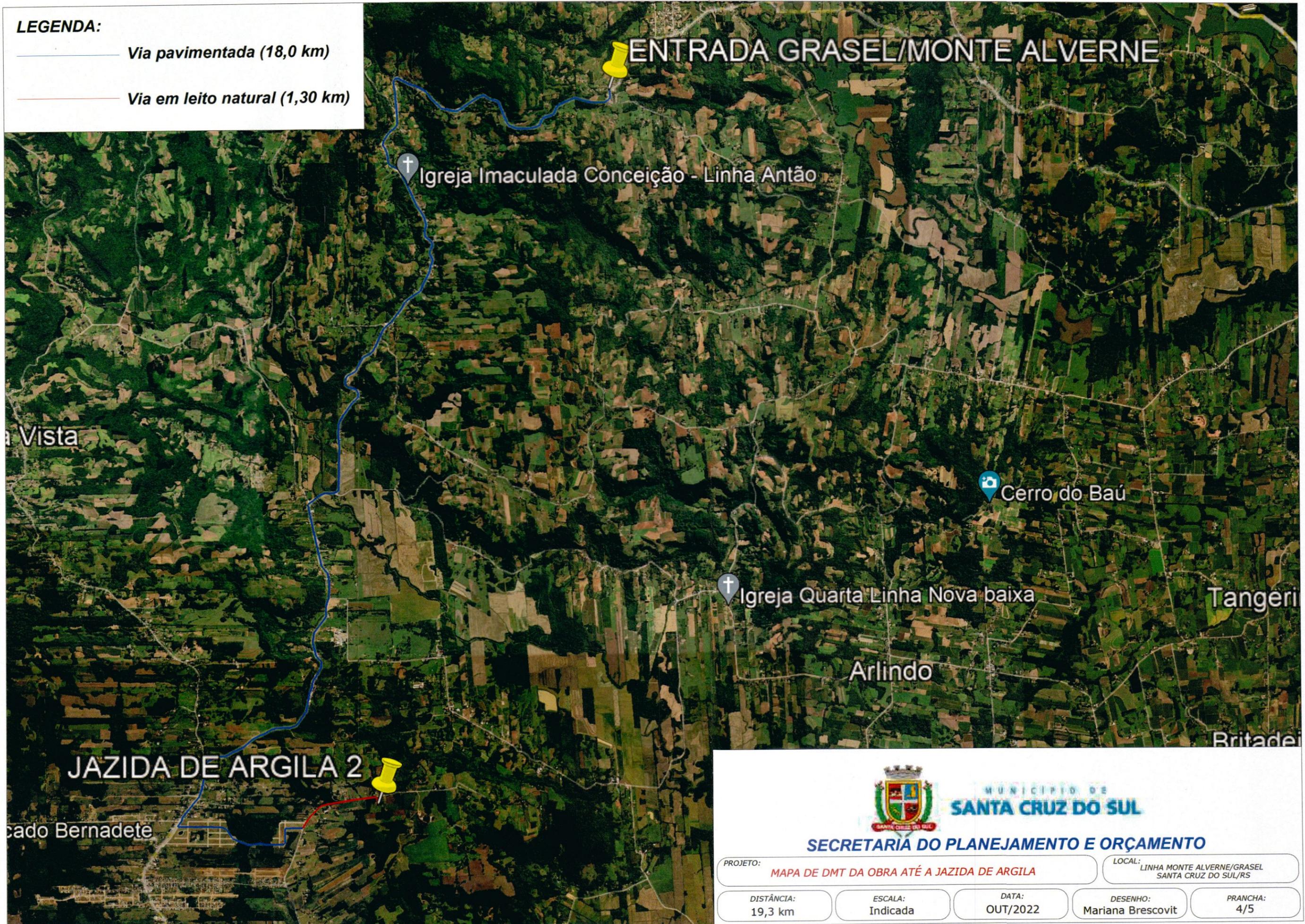
**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO: <b>MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A USINA DE MATERIAL ASFÁLTICO</b>	LOCAL: LINHA MONTE ALVERNE/GRASEL SANTA CRUZ DO SUL/RS			
DISTÂNCIA: 21,5 km	ESCALA: Indicada	DATA: OUT/2022	DESENHO: Mariana Brescovit	PRANCHA: 3/5

**LEGENDA:**

 Via pavimentada (18,0 km)

 Via em leito natural (1,30 km)



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A JAZIDA DE ARGILA

LOCAL:

LINHA MONTE ALVERNE/GRASEL  
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:  
19,3 km

ESCALA:  
Indicada

DATA:  
OUT/2022

DESENHO:  
Mariana Brescovit

PRANCHA:  
4/5



MUNICÍPIO DE  
**SANTA CRUZ DO SUL**

**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO**

PROJETO:  
**MAPA DE DMT DA REFAP ATÉ A USINA DE MATERIAL ASFÁLTICO**

LOCAL:  
LINHA MONTE ALVERNE/GRASEL  
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:  
137 km

ESCALA:  
Indicada

DATA:  
OUT/2022

DESENHO:  
Mariana Brescovit

PRANCHA:  
5/5