

LAUDO DE AVALIAÇÃO

SOLICITANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

**OBJETO: Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação
Estrada Arroio do Couto
Santa Cruz do Sul - RS**

1. OBJETIVO E FINALIDADE DO LAUDO

Este laudo de avaliação tem o objetivo único de estimar a valorização imobiliária decorrente das obras públicas de pavimentação asfáltica da **Estrada do Arroio do Couto**, no município de **Santa Cruz do Sul** - RS. Outrossim, tem por finalidade precípua subsidiar tecnicamente o lançamento do tributo de contribuição de melhoria após a conclusão das referidas obras e constatação da valorização imobiliária.

2. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES

Este laudo de avaliação atende as prescrições da Norma Brasileira de Avaliação de Bens – NBR 14.653 – Parte 1 – Procedimentos Gerais e Parte 2 – Imóveis Urbanos – elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Os valores médios do m² de terrenos foram obtidos de informações de mercado constantes de pesquisa realizada pela Prefeitura Municipal de **Santa Cruz do Sul**.

3. INDICAÇÃO DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

No presente caso, optou-se pelo cálculo da valorização imobiliária de imóveis rurais 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 unitário de uma gleba rural é função da sua área, testada, topografia, localização, tipo de pavimentação da estrada de acesso às propriedades, entre outros, foram pesquisadas ofertas e transações de imóveis semelhantes, localizados nos distritos 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, acessibilidade e capacidade de uso do solo); 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 e utilização), comparando-se os valores de imóveis localizados com acesso por estradas com pavimentação asfáltica (em boas condições) e imóveis com acesso por estradas 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 asfáltica, conforme tratamento estatístico dos dados coletados especialmente para este fim.

Variáveis utilizadas:

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

Tendo em vista que a pesquisa realizada contém glebas rurais localizadas em diferentes localidades, diferenciadas pela sua acessibilidade, capacidade de uso do solo e atratividade com relação à **localização** foi utilizada uma variável do tipo “código alocado”, com base nos critérios de classificação dotados para fins de cálculo do ITBI.

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

Pavimentação:

1 = estradas com pavimentação asfáltica;

0 = estradas sem pavimentação.

4. PESQUISA DE MERCADO

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

5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Estatística de regressão	
R múltiplo	0,76
R-Quadrado	0,58
R-quadrado ajustado	0,49
Erro padrão	2,00
Observações	12,00

ANOVA					
	gl	SQ	MQ	F	F de significação
Regressão	2,00	49,83	24,91	6,22	0,02
Resíduo	9,00	36,04	4,00		
Total	11,00	85,86			

	Coef.	Erro pad.	Stat t	valor-P	95% inf.	95% sup.	Inf. 95,0%	Sup. 95,0%
Interseção	0,87	2,23	0,39	0,71	-	4,17	4,17	5,91
Loc	0,86	0,25	3,51	0,01	0,31	1,41	0,31	1,41
Pav	2,18	1,42	1,54	0,16	-	1,03	1,03	5,40

Equação de Regressão

$$\text{valun} = 0,87 + 0,86 * \text{loc} + 2,18 * \text{pav}$$

6. ESTIMATIVA DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação asfáltica da **Estrada Arroio do Couto** foi utilizado o seguinte parâmetro, a ser aplicado nas variáveis na equação do modelo encontrado, a saber:

Localização = 9.

Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da **Estrada Arroio do Couto**, no município de Santa Cruz, a qual receberá pavimentação asfáltica, é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação) e “depois” (com pavimentação asfáltica), a saber:

Loc	Pav	Vuh	vi	livi	lsvi
9	1	10,80	25,35%	21,55%	29,15%
9	0	8,61			

Pela análise do comportamento do valor de glebas rurais que recebem pavimentação asfáltica há uma clara indicação de valorização imobiliária. Posto que o valor central da valorização inferida fica em 25,35%, admite-se para fins de cálculo da planilha de rateio o cenário mais desfavorável preconizado pela NBR- 14.653, qual seja, o limite inferior do campo de arbítrio da avaliação. Por conseguinte, a expectativa de valorização imobiliária da Estrada Arroio do Couto pela pavimentação asfáltica é de **21,55% (vinte e um vírgula cinquenta e cinco por cento)**. Ou seja, os imóveis rurais que receberão pavimentação asfáltica terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 21,55%, relação entre o valor de imóveis localizados em estradas rurais sem pavimentação (antes) e em estradas rurais após pavimentada (depois) na mesma localidade.

7. ESPECIFICAÇÃO DO LAUDO DE AVALIAÇÃO:

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

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

8. IDENTIFICAÇÃO DOS IMÓVEIS BENEFICIADOS

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

- Nome do contribuinte (Nome);
- Inscrição cadastral (nº.);
- Área da gleba (A);
- Testada da gleba (test.);
- Valor unitário (R\$/m²) da face de quadra (FQ);
- Fatores de homogeneização (fh);
- Área a ser pavimentada por parcela (ap);
- Área corrigida: área privativa + cruzamento de rua (apc);
- Valorização imobiliária (V.I);
- Contribuição de Melhoria (pelo custo e por valorização imobiliária).

9. CONSIDERAÇÕES SOBRE A PLANILHA DE CÁLCULO:

9.1 – CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA CORRIGIDA

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

9.2 – FATOR DE ABSORÇÃO

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

10. OBSERVAÇÃO COMPLEMENTAR

Cumpre salientar que as informações utilizadas na Planilha de Contribuição de Melhoria em anexa a este parecer estão de acordo com os projetos, memoriais e orçamentos que compõem o processo de projeto e execução da pavimentação asfáltica da Estrada Arroio do Couto.

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

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

Santa Cruz do Sul, 18 de abril de 2023.

Assinado de forma digital por LUIZ
LUIZ FERNANDO CARVALHO FERNANDO CARVALHO
MOLLER:23827505020 MOLLER:23827505020
Luiz Fernando C. Moller, M.Eng
CREA/ RS nº 12.067-D

ANEXO I – TABELAS DE ENQUADRAMENTO

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

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

PONTUAÇÃO OBTIDA: 13 PONTOS.

Tabela 2 – Enquadramento dos laudos segundo seu grau de fundamentação no caso de utilização de modelos de regressão linear

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

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

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

ANEXO II: Pesquisa de Dados de Mercado

Localidade	Área do lote	Valor mercado	Loc	Pav	Vuh	Fonte
Cerro Alegre Alto	40.000,00	398.000,00	10	0	9,95	Hoff
Linha Joao Alves	77.000,00	800.000,00	10	0	10,39	Country
Cerro Alegre Baixo	20.000,00	205.000,00	10	0	10,25	Attria
Cerro Alegre Baixo	10.000,00	130.000,00	10	0	13,00	Attria
Monte Alverne	20.000,00	140.000,00	2	1	7,00	Linha SC
Rio Pardinho	48.600,00	165.000,00	6	0	3,40	Germany
Rio Pardinho	12.000,00	70.000,00	6	0	5,83	imoBR
Rio Pardinho	37.000,00	190.000,00	6	0	5,14	imoBR
Cerro Alegre Baixo	12.178,00	85.000,00	10	0	6,98	Unimoveis
Cerro Alegre Alto	32.200,00	350.000,00	10	1	10,87	Attria
Cerro Alegre Alto	40.000,00	400.000,00	10	0	10,00	Borba
Linha Nova	40.000,00	340.000,00	8	1	8,50	Country

Planilha de Cálculo de Contribuição de Melhoria

Obra: ARROIO DO COUTO TRECHO 1 E 2

Tipo: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Comprimento: 747,10
Largura: 7,20
Área pavimentada: 5.379,08
Área pavim.+ cruzamento: 5.491,08
Custo m²(pavim.): 324,22
Orçamento Obra: R\$ 1.780.333,41
Fator de Absorção 16,13%
Custo total contribuintes: R\$ 287.116,08
Valorização Imobiliária. 21,55%

Custo m² (pav.) pago p/ contribuinte: 52,29

Valor m² terreno/face: 8,61

INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	ÁREA TERRENO COR.	TESTADA	PE – PROF EQUIV.	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M.COR.
67411	ELARIO JOSÉ LOPES		8429,00	6497,70	59,07	142,70	1,00	R\$ 55.945,20	212,65	217,08	R\$ 70.382,14	R\$ 12.056,19	R\$ 12.056,19
90158	IRINEU JOSÉ DUPONT		20000,00	17693,50	160,85	124,34	1,00	R\$ 152.341,04	579,06	591,12	R\$ 191.653,42	R\$ 32.829,49	R\$ 32.829,49
90155	IRINEU JOSÉ DUPONT		70000,00	18706,60	170,06	411,62	1,00	R\$ 161.063,83	612,22	624,96	R\$ 202.627,18	R\$ 34.709,25	R\$ 34.709,25
	ADÃO DE MORAIS		7500,00	7500,00	155,63	48,19	1,00	R\$ 64.575,00	560,27	571,93	R\$ 185.433,77	R\$ 13.915,91	R\$ 13.915,91
76970	JOÃO ADALBERTO FAGUNDES		138485,30	22981,20	208,92	662,86	1,00	R\$ 197.868,13	752,11	767,77	R\$ 248.929,02	R\$ 42.640,58	R\$ 42.640,58
76969	JOÃO ADALBERTO FAGUNDES		29500,69	12851,30	116,83	252,51	1,00	R\$ 110.649,69	420,59	429,34	R\$ 139.203,42	R\$ 23.845,01	R\$ 23.845,01
97875	ARNO LOPES		127588,00	22265,10	202,41	630,34	1,00	R\$ 191.702,51	728,68	743,85	R\$ 241.172,33	R\$ 41.311,89	R\$ 41.311,89
76968	JOÃO ADALBERTO FAGUNDES		175127,68	33646,80	305,88	572,54	1,00	R\$ 289.698,95	1.101,17	1.124,10	R\$ 364.457,25	R\$ 62.430,12	R\$ 62.430,12
97034	SILVANO LOPES		40089,61	7814,40	71,04	564,32	1,00	R\$ 67.281,98	255,74	261,07	R\$ 84.644,45	R\$ 14.499,27	R\$ 14.499,27
104029	MARLENE LOPES		13544,00	4785,00	43,50	311,36	1,00	R\$ 41.198,85	156,60	159,86	R\$ 51.830,43	R\$ 8.878,35	R\$ 8.878,35
			1.494,19	3.720,78	10,00	1.332.325,18	5.379,08	5.491,08	1.780.333,41	R\$ 287.116,08	R\$ 287.116,08		

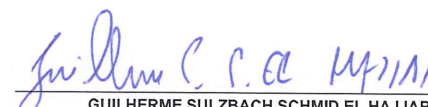
FATOR DE ABSORÇÃO SEM REDUÇÃO DA BASE DE CÁLCULO PARA FINS DE EDIÇÃO DE LEI ESPECÍFICA - § 2º, ART. 137 CTM:

0,16



EVERTON OLTRAMARI
SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E GOVERNANÇA

Santa Cruz do Sul, 04 de julho de 2023



GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENGENHEIRO CIVIL – CREA RS239879

***ARROIO DO
COUTO 1***

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1

Trecho: Eixo 1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+750,58

Empolamento 1ª Categoria: 1,000

Empolamento 2ª Categoria: 1,000

Empolamento 3ª Categoria: 1,000

Empolamento 3ª Categoria: 1,000																						
ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES PARCIAIS (m3)							VOLUMES ACUMULADOS (m3)							
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	
0+000	0,02			0,02		0,07	0,07															
0+020	0,25			0,25		0,57	0,57	3			3		7	7	3			3		7		
0+040						2,36	2,36	3			3		29	29	6			6		36		36
0+060						1,42	1,42						38	38	6			6		74		74
0+080	0,11			0,11		0,14	0,14	1			1		16	16	7			7		90		90
0+100	0,30			0,30		0,07	0,07	4			4		2	2	11			11		92		92
0+120	0,34			0,34		0,24	0,24	6			6		3	3	17			17		95		95
0+140	2,01			2,01				24			24		2	2	41			41		97		97
0+160	0,21			0,21		0,06	0,06	22			22		1	1	63			63		98		98
0+180	0,59			0,59		0,11	0,11	8			8		2	2	71			71		100		100
0+200	0,95			0,95		0,06	0,06	16			16		2	2	87			87		102		102
0+220	0,29			0,29		0,19	0,19	13			13		3	3	100			100		105		105
0+240	0,02			0,02		0,41	0,41	3			3		6	6	103			103		111		111
0+260						1,25	1,25						17	17	103			103		128		128
0+280	0,21			0,21		0,58	0,58	2			2		18	18	105			105		146		146
0+300	0,11			0,11		0,14	0,14	3			3		7	7	108			108		153		153
0+320						4,15	4,15	1			1		43	43	109			109		196		196
0+340						4,70	4,70						89	89	109			109		285		285
0+360						1,40	1,40						61	61	109			109		346		346
0+380						2,31	2,31						37	37	109			109		383		383
0+400						1,91	1,91						42	42	109			109		425		425
0+420	0,15			0,15		1,20	1,20	2			2		31	31	111			111		456		456
0+440	0,36			0,36				5			5		12	12	116			116		468		468
0+460	1,48			1,48				18			18				134			134		468		468
0+480	0,97			0,97		0,01	0,01	25			25				159			159		468		468

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1

Trecho: Eixo 1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+750,58

Empolamento 1ª Categoria: 1,000

Empolamento 2ª Categoria: 1,000

Empolamento 3ª Categoria: 1,000

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES PARCIAIS (m3)							VOLUMES ACUMULADOS (m3)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL
0+500	0,09			0,09		0,71	0,71	11			11		7	7	170			170		475	475
0+520						1,37	1,37	1			1		21	21	171			171		496	496
0+540	0,13			0,13		1,10	1,10	1			1		25	25	172			172		521	521
0+560	0,17			0,17		1,00	1,00	3			3		21	21	175			175		542	542
0+580	0,45			0,45				6			6		10	10	181			181		552	552
0+600	0,36			0,36		0,80	0,80	8			8		8	8	189			189		560	560
0+620	0,21			0,21		0,51	0,51	6			6		13	13	195			195		573	573
0+640	0,55			0,55		0,01	0,01	8			8		5	5	203			203		578	578
0+660						0,93	0,93	6			6		9	9	209			209		587	587
0+680	0,03			0,03		2,24	2,24						32	32	209			209		619	619
0+700						2,58	2,58						48	48	209			209		667	667
0+720						4,12	4,12						67	67	209			209		734	734
0+740						6,13	6,13						103	103	209			209		837	837

QUANTITATIVO DA SEÇÃO TRANSVERSAL

Rodovia: Grupo de Eixos 1

Trecho: Eixo 1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+750,58

ESTACA (km)	ÁREAS DE CORTE (m²)				ÁREAS DE ATERRO (m²)			COMPRIMENTO (m)		OBSERVAÇÕES
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO			TOTAL	CAMADA INFERIOR	CAMADA SUPERIOR	TOTAL	ENELEIV. TALUDES	LIMPEZA PROJ. HOR.	
	1°	2°	3°							
0+000	0,02			0,02		0,07	0,07			
0+020	0,25			0,25		0,57	0,57			
0+040						2,36	2,36			
0+060						1,42	1,42			
0+080	0,11			0,11		0,14	0,14			
0+100	0,30			0,30		0,07	0,07			
0+120	0,34			0,34		0,24	0,24			
0+140	2,01			2,01						
0+160	0,21			0,21		0,06	0,06			
0+180	0,59			0,59		0,11	0,11			
0+200	0,95			0,95		0,06	0,06			
0+220	0,29			0,29		0,19	0,19			
0+240	0,02			0,02		0,41	0,41			
0+260						1,25	1,25			
0+280	0,21			0,21		0,58	0,58			
0+300	0,11			0,11		0,14	0,14			
0+320						4,15	4,15			
0+340						4,70	4,70			
0+360						1,40	1,40			
0+380						2,31	2,31			
0+400						1,91	1,91			
0+420	0,15			0,15		1,20	1,20			
0+440	0,36			0,36						
0+460	1,48			1,48						
0+480	0,97			0,97		0,01	0,01			

QUANTITATIVO DA SEÇÃO TRANSVERSAL

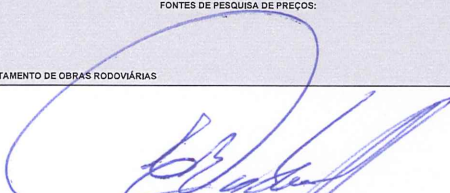
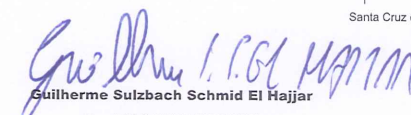
Rodovia: Grupo de Eixos 1

Trecho: Eixo 1

Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+750,58

ESTACA (km)	ÁREAS DE CORTE (m²)				ÁREAS DE ATERRO (m²)			COMPRIMENTO (m)		OBSERVAÇÕES
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO			TOTAL	CAMADA INFERIOR	CAMADA SUPERIOR	TOTAL	ENELEIV. TALUDES	LIMPEZA PROJ. HOR.	
	1°	2°	3°							
0+500	0,09			0,09		0,71	0,71			
0+520						1,37	1,37			
0+540	0,13			0,13		1,10	1,10			
0+560	0,17			0,17		1,00	1,00			
0+580	0,45			0,45						
0+600	0,36			0,36		0,80	0,80			
0+620	0,21			0,21		0,51	0,51			
0+640	0,55			0,55		0,01	0,01			
0+660						0,93	0,93			
0+680	0,03			0,03		2,24	2,24			
0+700						2,58	2,58			
0+720						4,12	4,12			
0+740						6,13	6,13			

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA																								
Obra:		TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO - SANTA CRUZ DO SUL/RS				JTO		Largura total (m):				7,20				BDI1		19,60%						
Local:		ESTRADA ARROIO DO COUTO - SANTA CRUZ DO SUL/RS						Extensão (m):				400,00												
Início:								Área a pavim. (m²):				2931,76 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\$)								
						Materiais/equip.	Mão de obra	Total	Materiais/equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Materiais/equip.	Mão de obra	Total (R\$)	Materiais/equip.	Mão de obra	Total (R\$)						
SERVIÇOS INICIAIS																								
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	BDI1	592,91	60,34	653,24	2.668,10	271,48	2.939,58						
1.2	Composição	17	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	3.253,60	0,16	0,35	0,51	520,58	1.138,76	1.659,34	BDI1	0,19	0,42	0,61	616,18	1.366,52	1.984,70						
1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	Unidade	1,00	3.671,69	387,89	4.059,58	3.671,69	387,89	4.059,58	BDI1	4.391,34	463,92	4.855,26	4.391,34	463,92	4.855,26						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						7.677,62	2.101,92	9.779,54
ADMINISTRAÇÃO LOCAL																								
2.1	SINAPI	10775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	4,00	835,00		835,00	3.340,00	0,00	3.340,00	BDI1	998,66	0,00	998,66	3.994,64	0,00	3.994,64						
2.2	Composição	28	CARGA, MANOBRAS, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	144,99	18,58	163,57	289,98	37,16	327,14	BDI1	173,41	22,22	195,63	346,82	44,44	391,26						
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	BDI1	1.417,59	40.850,00	42.267,60	1.417,59	40.850,01	42.267,60						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						5.759,05	40.894,45	46.653,50
TERRAPLENAGEM																								
3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS, AF_05/2018	M2	3.482,89	0,21	0,21	0,42	R\$ 731,41	R\$ 731,41	R\$ 1.462,82	BDI1	0,25	0,25	0,50	870,72	870,73	1.741,45						
3.2	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	452,78	6,01	1,44	7,45	R\$ 2.721,21	R\$ 652,00	R\$ 3.373,21	BDI1	7,19	1,72	8,91	3.255,49	778,78	4.034,27						
3.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	4.437,24	2,13	0,27	2,40	R\$ 9.451,32	R\$ 1.198,05	R\$ 10.649,37	BDI1	2,55	0,32	2,87	11.314,96	1.419,92	12.734,88						
3.4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3), AF_07/2020	m³	109,00	12,06	2,52	14,58	R\$ 1.314,54	R\$ 274,68	R\$ 1.589,22	BDI1	14,42	3,01	17,44	1.571,78	329,18	1.900,96						
3.5	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	1.388,66	2,13	0,27	2,40	R\$ 2.957,85	R\$ 374,94	R\$ 3.332,79	BDI1	2,55	0,32	2,87	3.541,08	444,37	3.985,45						
3.6	SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA AMARELA (RETRÁDA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	425,00	54,19	0,00	54,19	R\$ 23.030,75	R\$ 0,00	R\$ 23.030,75	BDI1	64,81	0,00	64,81	27.544,25	0,00	27.544,25						
3.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	5.414,50	2,13	0,27	2,40	R\$ 11.532,89	R\$ 1.461,92	R\$ 12.994,81	BDI1	2,55	0,32	2,87	13.806,98	1.732,64	15.539,62						
3.8	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	552,50	6,01	1,44	7,45	R\$ 3.320,53	R\$ 795,60	R\$ 4.116,13	BDI1	7,19	1,72	8,91	3.972,48	950,30	4.922,78						
3.9	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVO SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	M3	425,00	7,71	3,53	11,24	R\$ 3.276,75	R\$ 1.500,25	R\$ 4.777,00	BDI1	9,22	4,22	13,44	3.918,50	1.793,50	5.712,00						
3.10	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO - PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, AF_11/2019	M2	3.253,60	1,51	0,89	2,40	R\$ 4.912,94	R\$ 2.895,70	R\$ 7.808,64	BDI1	1,81	1,06	2,87	5.889,02	3.448,81	9.337,83						
3.11	Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UNIDADE	m²	3.253,60	0,05	0,91	0,96	R\$ 162,68	R\$ 2.960,78	R\$ 3.123,46	BDI1	0,06	1,09	1,15	195,22	3.546,42	3.741,64						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						R\$ 75.880,48	R\$ 15.314,65	R\$ 91.195,13
MICRODRENAGEM																								
4.1	SINAPI	90091	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE) COM COMPOSIÇÃO POR TRECHO, ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	M³	50,39	4,93	1,61	6,54	R\$ 248,42	R\$ 81,13	R\$ 329,55	BDI1	5,90	1,93	7,82	297,30	96,75	394,05						
4.2	Composição	50	SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA - STG (1,2x0,5)	M	267,81	13,26	13,17	R\$ 26,43	R\$ 3.548,51	R\$ 3.524,42	R\$ 7.072,93	BDI1	15,86	15,75	31,61	4.244,29	4.214,86	8.459,15						
4.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M³	1.022,81	2,13	0,27	2,40	R\$ 2.178,59	R\$ 276,16	R\$ 2.454,75	BDI1	2,55	0,32	2,87	2.608,17	327,29	2.935,46						
4.4	SINAPI	92210	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORES DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASENTAMENTO, AF_12/2015	M	51,00	138,72	26,22	164,94	R\$ 7.074,72	R\$ 1.337,22	R\$ 8.411,94	BDI1	165,91	31,36	197,27	8.461,41	1.599,36	10.060,77						
4.5	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE) COM 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	27,54	5,23	2,70	7,93	R\$ 144,03	R\$ 74,36	R\$ 218,39	BDI1	6,26	3,23	9,48	172,40	88,68	261,08						
4.6	SINAPI	93379	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 80 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	18,32	9,87	10,36	20,23	R\$ 180,82	R\$ 189,80	R\$ 370,62	BDI1	11,80	12,39	24,20	216,18	227,16	443,34						
4.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	759,43	2,13	0,27	2,40	R\$ 1.617,59	R\$ 205,05	R\$ 1.822,64	BDI1	2,55	0,32	2,87	1.936,55	243,01	2.179,56						
4.8	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	M³	8,03	125,89	7,87	R\$ 133,76	R\$ 1.010,90	R\$ 63,20	R\$ 1.074,10	BDI1	150,56	9,41	159,98	1.209,00	75,64	1.284,64						
4.9	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	187,90	2,13	0,27	2,40	R\$ 400,23	R\$ 50,73	R\$ 450,96	BDI1	2,55	0,32	2,87	479,15	60,12	539,27						
4.10	PLEO	561004	TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA (PEDRA GRES)	M²	4,67	72,27	22,40	94,67	R\$ 337,50	R\$ 104,61	R\$ 442,11	BDI1	86,43	26,79	113,23	403,63	125,15	528,78						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						20.028,08	7.058,02	27.086,10
REDE DE DISTRIBUIÇÃO E RECALQUE																								
5.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, AF_10/2018	m	400,00	1,83	2,38	4,21	R\$ 732,00	R\$ 952,00	R\$ 1.684,00	BDI1	2,19	2,85	5,04	876,00	1.140,00	2.016,00						
5.2	SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE) COM COMPOSIÇÃO POR TRECHO, RETROSCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	m³	112,00	6,13	3,18	9,31	R\$ 686,56	R\$ 356,16	R\$ 1.042,72	BDI1	7,33	3,80	11,13	820,96	425,60	1.246,56						
5.3	SINAPI	93378	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 80 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_04/2016	m³	64,00	12,72	13,51	26,23	R\$ 814,00	R\$ 894,04	R\$ 1.708,04	BDI1	18,21	18,16	36,37	879,44	1.084,24	1.963,68						
5.4	SINAPI	93382	ATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA, AF_04/2016	m³	48,00	9,14	23,31	32,45	R\$ 438,72	R\$ 1.118,88	R\$ 1.557,60	BDI1	10,93	27,88	38,81	524,64	1.338,24	1.862,88						
5.5	SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO), AF_11/2017	m	400,00	0,23	0,76	0,99	R\$ 92,00	R\$ 304,00	R\$ 396,00	BDI1	0,28	0,91	1,18	112,00	360,00	472,00						
5.6	SINAPI	101019	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA MANUAL DE TUBOS PLÁSTICOS, DN MENOR OU IGUAL A 100 MM, EM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, AF_07/2020	T	0,36	385,62	170,51	556,13	R\$ 138,82	R\$ 61,38	R\$ 200,20	BDI1	461,20	203,93	665,13	166,03	73,42	239,45						
5.7	SINAPI	100952	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MÚNCIO, MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TxKm	5,62	2,51	0,32	2,83	R\$ 14,11	R\$ 1,80	R\$ 15,91	BDI1	3,00	0,38	3,38	16,86	2,14	19,00						
5.8	SINAPI	36375	TUBO PVC PBA JET, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	m	400,00	25,10		25,10	R\$ 10.040,00	R\$ 0,00	R\$ 10.040,00	BDI1	30,02	0,00	30,02	12.008,00	0,00	12.008,00						
5.9	COTAÇÃO	4	TÉ FERRO DUCTIL, P.B., REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPOXI DN 50MM (NBR 15880)	un.	3,00	290,00	0,00	290,00	R\$ 870,00	R\$ 0,00	R\$ 870,00	BDI1	346,84	0,00	346,84	1.040,52	0,00	1.040,52						
5.10	COTAÇÃO	6	REGISTRO FERRO FUNDIDO, EURO 24, DN 50MM, P.B.A. COM CABECOTE, PINTURA DA PEÇA EM EPOXI, CUNHA EMBORRACHADA REVESTIDO COM ELASTOMERO EDPM (NBR 14968)	un.	1,00	556,06	0,00	556,06	R\$ 556,06	R\$ 0,00	R\$ 556,06	BDI1	665,05	0,00	665,05	665,05	0,00	665,05						

5.11	SINAPI	97896	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,30x0,40x0,4 M. AF_12/2020	un.	1,00	297,15	5,24	302,39	R\$ 297,15	R\$ 5,24	R\$ 302,39	BDI1	355,39	6,27	361,66	355,39	6,27	361,66						
5.12	Composição	REDES 02	INSTALAÇÃO DE CONEXÕES E ACESSÓRIOS – REGISTRO DE GAVETA, FERRO DUCTIL, PBA, DN= 150, PO=15".	un.	1,00	7,38	30,55	37,93	R\$ 7,38	R\$ 30,55	R\$ 37,93	BDI1	8,83	36,54	45,36	8,83	36,53	45,36						
5.13	Composição	REDES 03	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM – FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	55,00	11,19	18,84	30,03	R\$ 615,45	R\$ 1.036,20	R\$ 1.651,65	BDI1	13,38	22,53	35,92	735,90	1.239,70	1.975,60						
5.14	SINAPI	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAÍDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	un.	11,00	12,57	0,00	12,57	R\$ 138,27	R\$ 0,00	R\$ 138,27	BDI1	15,03	0,00	15,03	165,33	0,00	165,33						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						18.468,95	5.855,14	24.125,09
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB BASE																							
6.1	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	709,49	73,90	4,48	78,38	52.431,31	3.178,52	55.609,83	BDI1	88,38	5,36	93,74	62.704,73	3.802,86	66.507,59						
6.2	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (10,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FREIO	M3	96,75	61,91		61,91	R\$ 5.989,79	R\$ 0,00	R\$ 5.989,79	BDI1	74,04	0,00	74,04	7.163,37	0,00	7.163,37						
6.3	SINAPI	95675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	2.263,95	2,13	0,27	2,40	4.822,21	611,27	5.433,48	BDI1	2,55	0,32	2,87	5.773,07	734,47	6.497,54						
6.4	SINAPI	95675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	16.602,07	2,13	0,27	2,40	35.362,41	4.482,56	39.844,97	BDI1	2,55	0,32	2,87	42.335,28	5.312,66	47.647,94						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						117.976,45	9.839,99	127.816,44
7	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE																							
7.1	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	483,74	108,54	5,08	113,62	52.505,14	2.457,40	54.962,54	BDI1	129,81	6,08	135,89	62.794,29	2.941,14	65.735,43						
7.2	SINAPI	95675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	11.319,52	2,13	0,27	2,40	24.110,58	3.056,27	27.166,85	BDI1	2,55	0,32	2,87	28.864,78	3.622,24	32.487,02						
7.3	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	483,74	0,12	1,74	1,86	56,05	841,71	899,76	BDI1	0,14	2,08	2,22	67,72	1.006,18	1.073,90						
7.4	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M²)	m²	2.931,76	8,62	0,38	9,00	25.271,77	1.114,07	26.385,84	BDI1	10,31	0,45	10,76	30.226,45	1.319,29	31.545,74						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						121.953,24	8.888,85	130.842,09
8	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO																							
8.1	Composição	6	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.931,76	2,60	0,36	2,96	7.622,58	1.055,43	8.678,01	BDI1	3,11	0,43	3,54	9.117,77	1.260,66	10.378,43						
8.2	Composição	3	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	146,59	1.413,19	40,58	1.454,17	207.159,52	6.007,26	213.166,78	BDI1	1.690,18	49,01	1.739,19	247.763,49	7.184,37	254.947,86						
8.3	SINAPI	95675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	3.430,21	2,13	0,27	2,40	7.306,35	926,16	8.232,51	BDI1	2,55	0,32	2,87	8.747,04	1.097,66	9.844,70						
8.4	Composição	7	ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO	ton	373,80	1,08	17,72	18,80	403,70	6.623,74	7.027,44	BDI1	1,29	21,19	22,48	482,20	7.920,82	8.403,02						
8.5	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	373,80	7,40	0,00	7,40	2.766,12	0,00	2.766,12	BDI1	8,85	0,00	8,85	3.308,13	0,00	3.308,13						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						269.418,63	17.483,51	286.882,14
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA																							
9.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M2	135,63	0,45	1,39	1,84	61,03	188,53	249,56	BDI1	0,54	1,66	2,20	73,24	225,15	298,39						
9.2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	135,63	36,74	0,64	37,38	4.983,05	86,80	5.069,85	BDI1	43,94	0,77	44,71	5.959,58	104,44	6.064,02						
9.3	DAER	7285	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 33 CM	m²	0,53	563,56	0,00	563,56	298,69	0,00	298,69	BDI1	674,02	0,00	674,02	357,23	0,00	357,23						
9.4	DAER	7285	PLACA TIPO A-32B -- ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRE) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L = 50 CM	m²	0,37	563,56	0,00	563,56	208,52	0,00	208,52	BDI1	674,02	0,00	674,02	249,39	0,00	249,39						
9.5	DAER	7285	PLACAS TIPO R-19 -- REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m²	0,67	563,56	0,00	563,56	377,59	0,00	377,59	BDI1	674,02	0,00	674,02	451,59	0,00	451,59						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						7.091,03	329,59	7.420,62
10	ARBORIZAÇÃO																							
10.1	SINAPI	98529	CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M.AF_05/2018	un.	2,00	14,91	47,04	61,95	29,82	94,08	123,90	BDI1	17,83	56,26	74,09	35,66	112,52	148,18						
10.2	SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	un.	31,00	42,64	13,85	56,49	1.321,84	429,35	1.751,19	BDI1	51,00	16,58	67,56	1.581,00	513,36	2.094,36						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						1.616,66	625,88	2.242,54
11	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES																							
11.1	SICRO	4413996	ENLEIVAMENTO	m³	4.029,25	4,65	3,75	8,40	R\$ 18.736,01	R\$ 15.109,69	R\$ 33.845,70	BDI1	5,56	4,49	10,05	22.402,63	18.091,33	40.493,96						
11.2	Composição	1	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	Unidade	1,00	3.671,69	387,89	4.059,58	3.671,69	387,89	4.059,58	BDI1	4.391,34	463,92	4.855,26	4.391,34	463,92	4.855,26						
TOTAL DO ITEM (R\$)																						26.793,97	18.555,25	45.349,22
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\$ 562.330,91	R\$ 106.079,95	R\$ 668.410,86				R\$ 672.664,16	R\$ 126.726,25	R\$ 799.392,41						
2) SICRO JULHO 2022										Total Mat./Eq. (%)	Total de M.O (%)	Total sem BDI (%)				Total Mat./Eq. (%)	Total de M.O (%)	TOTAL COM BDI (%)						
3) DAER 05/2019 ATUALIZADO PARA 09/2022 POR ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS										84,1%	15,9%	100,00%				84,1%	15,9%	100,00%						
<div><div> Elstor Renato Desbessel Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento</div><div> Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar Eng.º Civil CREA RS239879</div></div>																								
Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022																								

CLASSIFICAÇÃO DE ITENS OU SUBITENS EM ORDEM DECRESCENTE – CURVA ABC

NAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO - INFRAESTRUTURA					Largura total (m):	7,2	Classificação de Itens ou Subitens em Ordem Decrescente (%)			
ARROIO DO COUTO – SANTA CRUZ DO SUL/RS					Extensão (m):	400,000				
					Área a pavim. (m²):	2.931,76				
					Larg. passeio (m):					
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=69,8132 B=20,3968 C=10,79
Composição	3	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	146,59	R\$ 247.763,49	R\$ 7.184,37	R\$ 254.947,86	31,893%	31,8927%	A
SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	709,49	R\$ 62.704,73	R\$ 3.802,86	R\$ 66.507,59	8,320%	40,2125%	A
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	483,74	R\$ 62.794,29	R\$ 2.941,14	R\$ 65.735,43	8,223%	48,4356%	A
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	16.602,07	R\$ 42.335,28	R\$ 5.312,66	R\$ 47.647,94	5,961%	54,3962%	A
Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1,00	R\$ 1.417,59	R\$ 40.850,01	R\$ 42.267,60	5,287%	59,6836%	A
SICRO	4413996	ENLEVAMENTO	m²	4.029,25	R\$ 22.402,63	R\$ 18.091,33	R\$ 40.493,96	5,066%	64,7492%	A
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	11.319,52	R\$ 28.864,78	R\$ 3.622,24	R\$ 32.487,02	4,064%	68,8132%	A
Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)	m²	2.931,76	R\$ 30.226,45	R\$ 1.319,29	R\$ 31.545,74	3,946%	72,7594%	B
SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	425,00	R\$ 27.544,25	R\$ 0,00	R\$ 27.544,25	3,446%	76,2051%	B
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	5.414,50	R\$ 13.806,98	R\$ 1.732,64	R\$ 15.539,62	1,944%	78,1490%	B
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.437,24	R\$ 11.314,96	R\$ 1.419,92	R\$ 12.734,88	1,593%	79,7420%	B
SINAPI	36375	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	m	400,00	R\$ 12.008,00	R\$ 0,00	R\$ 12.008,00	1,502%	81,2442%	B
Composição	6	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.931,76	R\$ 9.117,77	R\$ 1.260,66	R\$ 10.378,43	1,298%	82,5425%	B
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	51,00	R\$ 8.461,41	R\$ 1.599,36	R\$ 10.060,77	1,259%	83,8010%	B
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	3.430,21	R\$ 8.747,04	R\$ 1.097,66	R\$ 9.844,70	1,232%	85,0326%	B
SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	3.253,60	R\$ 5.889,02	R\$ 3.448,81	R\$ 9.337,83	1,168%	86,2007%	B
Composição	50	SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA – STG (1,2x0,5)	M	267,61	R\$ 4.244,29	R\$ 4.214,86	R\$ 8.459,15	1,058%	87,2589%	B
Composição	7	ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO	ton	373,80	R\$ 482,20	R\$ 7.920,82	R\$ 8.403,02	1,051%	88,3100%	B
SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	96,75	R\$ 7.163,37	R\$ 0,00	R\$ 7.163,37	0,896%	89,2061%	B

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=68,8132 B=20,3968 C=10,79
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	2.263,95	R\$ 5.773,07	R\$ 724,47	R\$ 6.497,54	0,813%	90,0190%	C
SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	135,63	R\$ 5.959,58	R\$ 104,44	R\$ 6.064,02	0,759%	90,7775%	C
SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	425,00	R\$ 3.918,50	R\$ 1.793,50	R\$ 5.712,00	0,715%	91,4921%	C
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	552,50	R\$ 3.972,48	R\$ 950,30	R\$ 4.922,78	0,616%	92,1079%	C
Composição	1	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	Unidade	1,00	R\$ 4.391,34	R\$ 463,92	R\$ 4.855,26	0,607%	92,7153%	C
Composição	1	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	Unidade	1,00	R\$ 4.391,34	R\$ 463,92	R\$ 4.855,26	0,607%	93,3226%	C
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	452,78	R\$ 3.255,49	R\$ 778,78	R\$ 4.034,27	0,505%	93,8273%	C
SINAPI	10775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	4,00	R\$ 3.994,64	R\$ 0,00	R\$ 3.994,64	0,500%	94,3270%	C
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	1.388,66	R\$ 3.541,08	R\$ 444,37	R\$ 3.985,45	0,499%	94,8256%	C
Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	3.253,60	R\$ 195,22	R\$ 3.546,42	R\$ 3.741,64	0,468%	95,2936%	C
SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	373,80	R\$ 3.308,13	R\$ 0,00	R\$ 3.308,13	0,414%	95,7075%	C
Composição	16	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	R\$ 2.668,10	R\$ 271,48	R\$ 2.939,58	0,368%	96,0752%	C
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M³	1.022,81	R\$ 2.608,17	R\$ 327,29	R\$ 2.935,46	0,367%	96,4424%	C
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	759,43	R\$ 1.936,55	R\$ 243,01	R\$ 2.179,56	0,273%	96,7150%	C
SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	un.	31,00	R\$ 1.581,00	R\$ 513,36	R\$ 2.094,36	0,262%	96,9770%	C
SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	m	400,00	R\$ 876,00	R\$ 1.140,00	R\$ 2.016,00	0,252%	97,2292%	C
SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	64,00	R\$ 973,44	R\$ 1.034,24	R\$ 2.007,68	0,251%	97,4804%	C
Composição	17	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	3.253,60	R\$ 618,18	R\$ 1.366,52	R\$ 1.984,70	0,248%	97,7287%	C
Composição	REDES 03	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM – FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	55,00	R\$ 735,90	R\$ 1.239,70	R\$ 1.975,60	0,247%	97,9758%	C
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	109,00	R\$ 1.571,78	R\$ 329,18	R\$ 1.900,96	0,238%	98,2136%	C
SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	48,00	R\$ 524,64	R\$ 1.338,24	R\$ 1.862,88	0,233%	98,4466%	C
SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018	M2	3.482,89	R\$ 870,72	R\$ 870,73	R\$ 1.741,45	0,218%	98,6645%	C
SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	M³	8,03	R\$ 1.209,00	R\$ 75,64	R\$ 1.284,64	0,161%	98,8252%	C
SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	112,00	R\$ 820,96	R\$ 425,60	R\$ 1.246,56	0,156%	98,9811%	C
Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	483,74	R\$ 67,72	R\$ 1.006,18	R\$ 1.073,90	0,134%	99,1155%	C
COTAÇÃO	4	TÊ FERRO DUCTIL, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI DN 50MM (NBR 15880)	un.	3,00	R\$ 1.040,52	R\$ 0,00	R\$ 1.040,52	0,130%	99,2456%	C
COTAÇÃO	6	REGISTRO FERRO FUNDIDO, EURO 24, DN 50MM, PBA, COM CABEÇOTE, PINTURA DA PEÇA EM EPÓXI, CUNHA EMBORRACHADA REVESTIDO COM ELASTÔMERO EDPM (NBR 14968)	un.	1,00	R\$ 665,05	R\$ 0,00	R\$ 665,05	0,083%	99,3288%	C

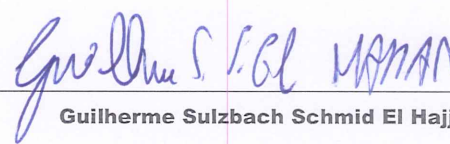
Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R\$)			Total do Item ou Subitem em Relação o Preço Total Orçado (%)	Curva ABC	
					Material/ equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Somatório (%)	A=68,8132 B=20,3968 C=10,79
SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M³XKM	187,90	R\$ 479,15	R\$ 60,12	R\$ 539,27	0,067%	99,3963%	C
PLEO	561004	TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA (PEDRA GRES)	M²	4,67	R\$ 403,63	R\$ 125,15	R\$ 528,78	0,066%	99,4624%	C
SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO), AF_11/2017	m	400,00	R\$ 112,00	R\$ 360,00	R\$ 472,00	0,059%	99,5215%	C
DAER	7285	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m²	0,67	R\$ 451,59	R\$ 0,00	R\$ 451,59	0,056%	99,5780%	C
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	18,32	R\$ 216,18	R\$ 227,16	R\$ 443,34	0,055%	99,6334%	C
SINAPI	90091	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M³	50,39	R\$ 297,30	R\$ 96,75	R\$ 394,05	0,049%	99,6827%	C
Composição	28	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	R\$ 346,82	R\$ 44,44	R\$ 391,26	0,049%	99,7317%	C
SINAPI	97896	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M. AF_12/2020	un.	1,00	R\$ 355,39	R\$ 6,27	R\$ 361,66	0,045%	99,7769%	C
DAER	7285	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 33 CM	m²	R\$ 0,53	R\$ 357,23	R\$ 0,00	R\$ 357,23	0,045%	99,8216%	C
SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M2	135,63	R\$ 73,24	R\$ 225,15	R\$ 298,39	0,037%	99,8589%	C
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	27,54	R\$ 172,40	R\$ 88,68	R\$ 261,08	0,033%	99,8916%	C
DAER	7285	PLACA TIPO A-32B – ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRE) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L = 50 CM	m²	0,37	R\$ 249,39	R\$ 0,00	R\$ 249,39	0,031%	99,9228%	C
SINAPI	101019	CARGA, MANOBRA E DESCARGA MANUAL DE TUBOS PLÁSTICOS, DN MENOR OU IGUAL A 100 MM, EM CAMINHÃO CARROCERIA 9T. AF_07/2020	T	0,36	R\$ 166,03	R\$ 73,42	R\$ 239,45	0,030%	99,9527%	C
SINAPI	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAÍDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	un.	11,00	R\$ 165,33	R\$ 0,00	R\$ 165,33	0,021%	99,9734%	C
SINAPI	98529	CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_05/2018	un.	2,00	R\$ 35,66	R\$ 112,52	R\$ 148,18	0,019%	99,9919%	C
Composição	REDES 02	INSTALAÇÃO DE CONEXÕES E ACESSÓRIOS – REGISTRO DE GAVETA, FERRO DUCTIL, PBA, DN50MM - (TCPO "15")	un.	1,00	R\$ 8,83	R\$ 36,53	R\$ 45,36	0,006%	99,9976%	C
SINAPI	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	5,62	R\$ 16,86	R\$ 2,14	R\$ 19,00	0,002%	100,0000%	C

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022



Elstor Renato Desbessell

Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento



Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA/RS 239879

DESCRIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES					SINAPI / RS – SEM DESONERAÇÃO – 08/2022			
CP92		ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES			M.O.		34155,52	
Unidade de medida:					Unidade			
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO C/ ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	64,000000	124,85	7.960,40		
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		
				PREÇO FINAL		42.267,60		

CPU 003		CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE				M.O. 40,98
Unidade de medida:		m²				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	Auxiliar 101021	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, PADRÃO DNIT, FAIXA C, COM CAP 50/70 - AQUISIÇÃO POSTO USINA	T	2,5548	522,40	1.334,63
C	5835	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M5, 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 M5, 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 ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0464	265,84	12,33
C	95631	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, AÇO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LÁSTRO 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, AÇO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEM/COM LÁSTRO 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 POTÊNCIA 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 POTÊNCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHP DIURNO. AF_03/2017	CHP	0,0341	155,89	5,32
C	96483	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LÁSTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M - CHP DIURNO. AF_06/2017	CHP	0,0419	204,66	8,58
C	96484	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSÃO VARIÁVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LÁSTRO 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
				BDI = 19,6%		285,02
				PREÇO FINAL		1.739,19

Observação: UTILIZADA COMPOSIÇÃO 95995 COM ADEQUAÇÕES (ADICIONADA USINAGEM DE CBUQ)



CPU 005		IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)			M.O.		0,38	
Unidade de medida:		m²						
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 MACÁRICOS, 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 MACÁRICOS, COM BARRA ESPARGIDORA 3,60 M, MONTADO SOBRE CAMINHÃO TOCO, PBT 14300 KG, POTÊNCIA 185 CV - CHI DIURNO AF 08/2015	CHI	0.0048	56,16	0,28		
I	COLETADO*	ASFALTO DILUÍDO DE PETRÓLEO CM-30	KG	1.2000	6,41	7,69		
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TxxKM) AF_07/2020	TxxKM	0.0400	1,50	0,06		
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TxxKM) AF_07/2020	TxxKM	0.1300	0,59	0,08		
Coletado da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e adicionado ICMS (17,5%)								

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96401 04/2021 COM AJUSTE DE PREÇOS E ADICIONANDO TRANSPORTE	Custo Total	9,00
	BDI = 19,6%	1,76
	PREÇO FINAL	10,76

CPU 006		PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C				M.O.	0,36
Unidade de medida:		m²					
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	0,0004	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	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	0,0051	56,16	0,29	
I	41903	EMULSAO ASFALTICA CATIONICA RR-2C PARA USO EM PAVIMENTACAO ASFALTICA	KG	0,4500	4,260	1,92	
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 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 ASFÁLTICO 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	
* Valor orçado considerou a média de 3 orçamentos atualizados (07/2022) para preço do insumo.							
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96402 COM COTAÇÕES LOCAIS E ADICIONADO TRANSPORTE				Custo Total		2,96	
				BDI = 19,6%		0,58	
				PREÇO FINAL		3,54	

Item: CPU 016		PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO 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 NAO APARELHADA "2,5 X 7" CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	1,0	4,32	4,32	
I	4491	PONTALETE DE MADEIRA NAO APARELHADA "7,5 X 7,5" CM (3 X 3 ") PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	4,0	6,52	26,08	
I	4813	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	1,0	445,00	445,00	
I	5075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	KG	0,11	19,79	2,18	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74209/001, COM ATUALIZAÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS				Custo Total		546,19	
				BDI = 19,6%		107,05	
				PREÇO FINAL		653,24	

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	

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/6 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES

Custo Total	137,39
BDI = 19,6%	26,93
PREÇO FINAL	164,32

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		
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/8 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total	85,87			
				BDI = 19,6%	16,83			
				PREÇO FINAL	102,70			

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	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/9 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		77,28	
				BDI = 19,6%		15,15	
				PREÇO FINAL		92,43	

ENSAIO 10			ENSAIO DE COMPACTAÇÃO - AMOSTRAR NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS				M.O.	153,97
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		
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/10 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total	163,15			
				BDI = 19,6%	31,08			
				PREÇO FINAL	195,13			

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				Custo Total		68,69			
				BDI = 19,6%		13,46			
				PREÇO FINAL		82,15			

ENSAIO 19			ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS				M.O.	186,38
Unidade de medida:		UN						
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,6000000	26,94	123,92		
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,3000000	31,99	73,56		
Observação:UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/19 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total	197,50			
				BDI = 19,6%	38,71			
				PREÇO FINAL	236,21			

ENSAIO 23			ENSAIO DE TEOR DE UMIDADE - PROCESSO SPEEDY - SOLOS E AGREGADOS MIUDOS					M.O.	48,61
Unidade de medida:		UN							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total			
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2000000	26,94	32,33			
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6000000	31,99	19,19			
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/23 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		51,52			
				BDI = 19,6%		10,10			
				PREÇO FINAL		61,62			

ENSAIO 42			ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS					
Unidade de medida:		UN					M.O.	72,93
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica						
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,8000000	26.94	48,49		
			H	0,9000000	31.99	28.79		

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/42 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES

Custo Total	77,28
BDI = 19,6%	15,15
PREÇO FINAL	92,43

Item: CPU 025						M.O.	1,74
Unidade de medida:		M²	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
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 ESPECÍFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0050000	68,69	0,34	
C	ENSAIO 19	ENSAIO DE ÍNDICE 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					Custo Total	1,86	
					BDI = 19,6%	0,36	
					PREÇO FINAL	2,22	

Item: CPU 026						M.O.	0,91
Unidade de medida:		M²	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
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 ESPECÍFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0008000	68,69	0,05	
C	ENSAIO 19	ENSAIO DE ÍNDICE 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					Custo Total	0,96	
					BDI = 19,6%	0,19	
					PREÇO FINAL	1,15	

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

Item: ENSAIO 201842						M.O.	72,93
Unidade de medida:		UN	ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS				
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	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	31,99	28,79	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/42 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	77,28	
					BDI = 19,6%	15,15	
					PREÇO FINAL	92,43	

Item: ENSAIO 201852						M.O.	81,04
Unidade de medida:		UN	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO				
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	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	31,99	31,99	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/52 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	85,87	
					BDI = 19,6%	16,83	
					PREÇO FINAL	102,70	

Item: ENSAIO 201854						M.O.	72,93
Unidade de medida:		UN	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER				
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	TECNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,9000000	31,99	28,79	

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/54 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES	Custo Total	77,28
	BDI = 19,6%	15,15
	PREÇO FINAL	92,43

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 LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	5,0000000	26,94	134,70			
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,5000000	31,99	79,98			
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/55 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	214,68			
					BDI = 19,6%	42,08			
					PREÇO FINAL	256,76			

ENSAIO 201856			ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO				M.O.	55,71
Unidade de medida:		UN						
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00000000	26,94	26,94		
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00000000	31,99	31,99		
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/56 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		58,93		
				BDI = 19,6%		11,55		
				PREÇO FINAL		70,48		

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	
Observação:				Custo Total		18,80	
				BDI = 19,6%		3,68	
				PREÇO FINAL		22,48	

CPU 28		CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER					M.O.	18,58
Unidade de medida:		UNID						
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica			Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
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	35,8800	2,83	101,54
Observação: UTILIZADAS COMPOSIÇÕES SINAPI 101010 E 100952 PARA MONTAR UMA NOVA COMPOSIÇÃO					Custo Total		163,57	
					BDI = 19,6%		32,06	
					PREÇO FINAL		195,63	

CPU 50		SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA – STG (1,2x0,5)					M.O.	13,17
Unidade de medida:		UNID						
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica			Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	4805755	APILOAMENTO MANUAL			M²	0,2343	28,16	6,60
C	4413996	ENLEIVAMENTO			M²	1,5620	8,40	13,12
C	2004520	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA TRAPEZOIDAL OU TRIANGULAR EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA PARA DRENAGEM SUPERFICIAL COM RETROESCAVADEIRA – 0,15M² ≤ SEÇÃO < 0,20M²			M²	0,3000	22,35	6,71
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SICRO 2003339 COM ADEQUAÇÕES DE ACORDO COM AS DIMENSÕES DA VALA DE PROJETO						Custo Total		26,43
						BDI = 19,6%		5,18
						PREÇO FINAL		31,61

REDES 01		INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, DN 50 (2"), CONEXÃO ROSQUEADA (EXCLUSIVE O TUBO DE AÇO)					M.O.	7,72	
Unidade de medida:		M							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total			
C	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,215	20,82	4,48			
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,215	23,80	5,12			
Observação:		UTILIZADA COMPOSIÇÕES SINAPI 92366 EXCLUINDO INSUMO TUBO DE AÇO			Custo Total		9,60		
					BDI = 19,6%		1,88		
					PREÇO FINAL		11,48		

REDES 02							INSTALAÇÃO DE CONEXÕES A ACESSÓRIOS – REGISTRO DE GAVETA EM FERRO DUCTIL, PBA, DN 50mm			M.O.	30,55
Unidade de medida:		un									
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica			Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total			
C	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRAULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			h	0,85	20.82	17,70			
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES			h	0,85	23.80	20,23			
Observação: UTILIZADOS INDICES TCPO PARA MONTAR A COMPOSIÇÃO						Custo Total		37,93			
						BDI = 19,6%		7,43			
						PREÇO FINAL		45,36			

REDES 03						RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO		M.O.	18,84
Unidade de medida:		m							
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica		Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total		
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,04	23,80	0,95		
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES		H	0,04	20,04	0,80		
C	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016		M³	0,18	79,27	14,27		
C	96995	REATERRO MANUAL APLADO COM SOQUETE. AF_10/2017		M³	0,18	48,06	8,65		
I	9813	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PE-80, DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE, PARA LIGACAO DE AGUA PREDIAL (NBR 15561)		M	1	5,36	5,36		
Observação:	UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74253001 COM ATUALIZAÇÃO DE PREÇOS E ADEQUAÇÕES			Custo Total			30,03		
				BDI = 19,6%			5,89		
				PREÇO FINAL			35,92		

Item: CPU 017						SERVICO TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE			M.O.	0,35
Unidade de medida:		UNID								
TIPO	CODIGO	Descricao Basica				Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
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, CAMBIO 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	ESTACAO TOTAL				H	0,0025	6,79	0,016975	
I	20206	SARRAFO APARELHADO "2 X 10" CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO				M	0,002886	5,46	0,01575756	
Observação:UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 78472 COM ADEQUAÇÕES ; *OBTIDA DO REGISTRO DE PREÇOS Nº 112/2020							Custo Total		0,51	
							BDI = 19,6%		0,10	
							PREÇO FINAL		0,61	

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022


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

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

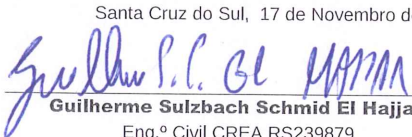
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO

Área Total: 2.931,76 m²

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PREÇO (R\$)	UNID.	PRAZO			
				1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS
1	SERVIÇOS INICIAIS	9.779,54	% do Item				100,00
			R\$				9.779,54
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	46.653,50	% do Item				100,00
			R\$				46.653,50
3	TERRAPLENAGEM	91.195,13	% do Item	100,00			
			R\$	91.195,13			
4	MICRODRENAGEM	27.086,10	% do Item			100,00	
			R\$			27.086,10	
5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO E RECALQUE	24.125,09	% do Item	100,00			
			R\$	24.125,09			
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB BASE	127.816,44	% do Item		100,00		
			R\$		127.816,44		
7	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE	130.842,09	% do Item		100,00		
			R\$		130.842,09		
8	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO	286.882,14	% do Item			100,00	
			R\$			286.882,14	
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	7.420,62	% do Item				100,00
			R\$				7.420,62
10	ARBORIZAÇÃO	2.242,54	% do Item	100,00			
			R\$	2.242,54			
11	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES	45.349,22	% do Item				100,00
			R\$				45.349,22
TOTAL MENSAL (R\$)				117.562,76	258.658,53	313.968,24	109.202,88
TOTAL ACUMULADO (R\$)				117.562,76	376.221,29	690.189,53	799.392,41
PERCENTUAL ACUMULADO (%)				14,71	47,06	86,34	100,00
TOTAL GLOBAL (R\$)				799.392,41			



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

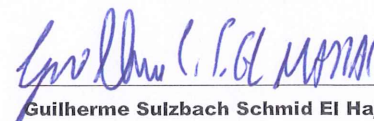
Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022


Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓD.	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO ()		SEM DESONERAÇÃO (X)	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
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	Total de Encargos Sociais Básicos	16,80%	16,80%	36,80%	36,80%
GRUPO 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	Total de Encargos Sociais que recebem incidências de A	44,42%	15,99%	44,42%	15,99%
GRUPO C					
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	Total de Encargos Sociais que não recebem incidências de A	13,25%	10,21%	13,25%	10,21%
GRUPO D					
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	Total de Reincidências de um grupo sobre o outro	7,84%	2,98%	16,75%	6,19%
	TOTAL PARA ENCARGOS SOCIAIS (A+B+C+D)	82,31%	45,98%	111,22%	69,19%

Santa Cruz do Sul, 17 de novembro de 2022

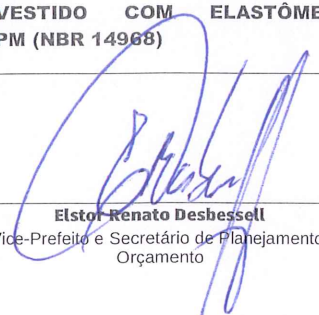

Elstor Renato Desbessell
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

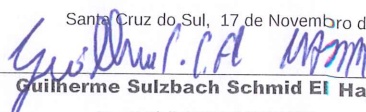

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

Descrição	Empresas Fornecedoras		Cotação 4	
			Data	Preço, sem frete (R\$)
TÊ FERRO DUCTIL, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI DN 50MM (NBR 15880)				Unidade: Ton
	Comercial Guigo Soluções em Saneamento	03.068.955/0001-79	29/07/2022	294,72
	N.B Falce & Cia Ltda	82.643.131/0001-51	29/07/2022	257,23
	PB Representações	26.941.206/0001-00	01/08/2022	290,00
	Mediana			290,00

Descrição	Empresas Fornecedoras		Cotação 5	
			Data	Preço, sem frete (R\$)
CURVA FERRO DUCTIL 90°, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI, DN 50MM (NBR 15880)				Unidade: Ton
	Comercial Guigo Soluções em Saneamento	03.068.955/0001-79	29/07/2022	225,63
	N.B Falce & Cia Ltda	82.643.131/0001-51	29/07/2022	193,45
	PB Representações	26.941.206/0001-00	01/08/2022	152,00
	Mediana			193,45

Descrição	Empresas Fornecedoras		Cotação 6	
			Data	Preço, sem frete (R\$)
REGISTRO FERRO FUNDIDO, EURO 24, DN 50MM, PBA, COM CABEÇOTE, PINTURA DA PEÇA EM EPÓXI, CUNHA EMBORRACHADA REVESTIDO COM ELASTÔMERO EDPM (NBR 14968)				Unidade: Ton
	Comercial Guigo Soluções em Saneamento	03.068.955/0001-79	29/07/2022	741,59
	N.B Falce & Cia Ltda	82.643.131/0001-51	29/07/2022	556,06
	PB Representações	26.941.206/0001-00	01/08/2022	508,00
	Mediana			556,06


Elton Renato Desbessell
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2931,76 m²

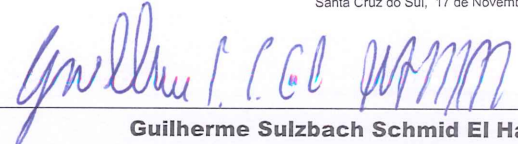


MEMÓRIA DE CÁLCULO				
ITEM	SERVIÇOS	UNID.	QTDE.	DESCRIÇÃO
1	SERVIÇOS INICIAIS			
1.1	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	Padrão para placas de Obra (1,50x3,00)
1.2	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	3.253,60	Área de regularização de subleito (área do pavimento com offset de regularização de subleito + golas)
1.3	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	unid	1,00	1 mobilização
2	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA			
2.1	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	mês	4,00	Duração da Obra
2.2	CARGA, MANOBRAS, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	unid	2,00	2 unidades – 1 mobilização e 1 desmobilização
2.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	unid	1,00	Porcentagem paga durante evolução de cada etapa da obra, no decorrer dos 4 meses
3	TERRAPLENAGEM			
3.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS, AF_05/2018	m²	3.482,89	Área das adjacências do pavimento (4317,73m²) – Área de topo das valas existentes (417,42m * 2m)
3.2	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	452,78	Item 3.1 * camada de 10cm * empolamento com 30%
3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	4.437,24	Item 3.2 * DMT 9,8
3.4	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3), AF_07/2020	m³	109,00	Projeto Terraplenagem
3.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	1.388,66	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 9,8
3.6	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	425,00	Projeto Terraplenagem
3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	5.414,50	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 9,8
3.8	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	552,50	Volume de argila * empolamento 30%
3.9	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m³	425,00	Volume de aterro estimado, Projeto Terraplenagem
3.10	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, AF_11/2019	m²	3.253,60	Área de regularização de subleito (área do pavimento com offset de regularização de subleito + golas)
3.11	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	3.253,60	Área de regularização de subleito (área do pavimento com offset de regularização de subleito + golas)
4	MICRODRENAGEM			
4.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	m³	50,39	Área das Valetas existentes * 0,05

4.2	SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA – STG (1,2x0,5)	m	267,61	projeto de drenagem
4.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	1.022,81	Empolamento 30% * dmt =9,8 * item acima * 0,3 m³ (quantitativo da composição STG)
4.4	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	51,00	projeto de drenagem
4.5	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	27,54	Perímetro dos trechos de tubos 400mm PA1-PB * área vala (altura escavar 0,5m)
4.6	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	18,32	Volume Escavado – Área externa dos tubos * perímetro dos trechos
4.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	759,43	(Vol. escav.– Vol. reaterro+Vol item 4,1)*empolamento 30%* Dmt 9,8
4.8	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m³	8,03	Perímetro dos trechos de tubos 400mm PA1-PB * 0,05 m * 2,75m (distância da frente de entrada das residências) + Perímetro dos trechos * diâmetro dos tubos * espessura (5cm)
4.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³xkm	187,90	Item acima x DMT 23,4 KM
4.10	TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA (PEDRA GRES)	M²	4,67	Unidades de testada (10) * área (1,08 * 0,6) – área do tubo
5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO E RECALQUE			
5.1	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO, AF_10/2018	m	400,00	projeto de redes de água
5.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	m³	112,00	Perímetro dos trechos (1ª categoria) * área vala (0,7*0,4m)
5.3	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_04/2016	m³	64,00	Altura 0,1+0,3 (conforme detalhamento de vala) * 0,4 (largura da vala) * Perímetro dos trechos
5.4	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA, AF_04/2016	m²	48,00	Altura 0,3 (conforme detalhamento de vala) * 0,4(largura da vala) * Perímetro dos trechos
5.5	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO), AF_11/2017	m	400,00	projeto de redes de água
5.6	CARGA, MANOBRA E DESCARGA MANUAL DE TUBOS PLÁSTICOS, DN MENOR OU IGUAL A 100 MM, EM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, AF_07/2020	T	0,36	Peso específico tubo PVC (0,9kg/m) * perímetro de tubos / 1000
5.7	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	5,62	item acima * DMT 15,6 km
5.8	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	m	400,00	projeto de redes de água
5.9	TÊ FERRO DUCTIL, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI DN 50MM (NBR 15880)	un.	3,00	projeto de redes de água
5.10	REGISTRO FERRO FUNDIDO, EURO 24, DN 50MM, PBA, COM CABEÇOTE, PINTURA DA PEÇA EM EPÓXI, CUNHA EMBORRACHADA REVESTIDO COM ELASTÔMERO EDPM (NBR 14968)	un.	1,00	projeto de redes de água
5.11	CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M, AF_12/2020	un.	1,00	projeto de redes de água
5.12	INSTALAÇÃO DE CONEXÕES E ACESSÓRIOS – REGISTRO DE GAVETA, FERRO DUCTIL, PBA, DN50MM - (TCPO “15”)	un.	1,00	projeto de redes de água
5.13	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM – FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	55,00	5 metros por economia
5.14	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAÍDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE AGUA	un.	11,00	uma unidade por economia

6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – SUB BASE			
6.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	709,49	Execução de sub base area do pavimento com offset conforme projeto x espessura=22cm
6.2	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m³	96,75	bloqueio/travamento da sub-base com brita = area do pavimento com offset x espessura = 3cm
6.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	2.263,95	Item 6.2 x DMT 23,4 KM
6.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	16.602,07	Item 6.1 x DMT 23,4 KM
7	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE			
7.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	483,74	execução de base = area do pavimento com offset conforme projeto x espessura = 15cm
7.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	11.319,52	Item 7.1 x DMT 23,4 KM
7.3	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	483,74	volume da base = item 7.1
7.4	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)	m²	2.931,76	area total do pavimento em CBUQ
8	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO			
8.1	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.931,76	area total do pavimento em CBUQ
8.2	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	146,59	area total do pavimento x espessura 5cm
8.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	3.430,21	volume de CBUQ X DMT 23,4km
8.4	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	t	373,80	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)
8.5	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	t	373,80	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA			
9.1	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	m²	135,63	conforme memorial de calculo de sinalização
9.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	135,63	conforme memorial de calculo de sinalização
9.3	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 33 CM	m²	0,53	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
9.4	PLACA TIPO A-32B – ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRE) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L = 50 CM	m²	0,37	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
9.5	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m²	0,67	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
10	ARBORIZAÇÃO			
10.1	CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M.AF_05/2018	un.	2,00	Quantidades de árvores a serem removidas com diâmetro maior que 0,20 conforme anexo: "Árvores por tamanho DAP"
10.2	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	un.	31	Quantidades de árvores a serem plantadas conforme relatório ambiental
11	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES			
11.1	ENLEIVAMENTO	m²	4029,25	Área de Valetas existentes (417,42 * 2,4142) + (item 3.1) – Área das STG (item 4.2 * 1,2) – Área acesso das residências (item 4.4 * 2,75)
11.2	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPES E EQUIPAMENTOS	unid	1,00	1 desmobilização


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

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
 Engenheiro Civil – CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2931,76 m²



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 Cavalo Mecânico + Carreta Prancha	1,00	9	15,60	0,650	346,21	2.025,33	SICRO	A9321
1.1.1	Trator de pneus	1,00	1	15,60	0,650	55,70	36,21	SINAPI	96029
1.1.2	Motoniveladora	1,00	1	15,60	0,650	89,73	58,32	SINAPI	5853
1.1.3	Pá Carregadeira sobre Pneus	1,00	1	15,60	0,650	94,76	61,59	SINAPI	5934
1.1.4	Retroescavadeira	1,00	1	15,60	0,650	97,51	63,38	SINAPI	5946
1.1.6	Escavadeira Hidráulica sobre Esteira	1,00	1	15,60	0,650	92,67	60,24	SINAPI	5632
1.1.7	Rolo Compactador de Cilindro Liso	1,00	1	15,60	0,650	54,79	35,61	SINAPI	5685
1.1.9	Rolo Compactador de Pneus	1,00	1	15,60	0,650	74,75	48,59	SINAPI	96464
1.1.10	Rolo Compactador Tandem	1,00	1	15,60	0,650	69,81	45,38	SINAPI	95632
1.1.11	Vibro-acabadora de Asfalto	1,00	1	15,60	0,650	143,24	93,11	SINAPI	5837
2	Deslocamento de Veículos								
2.1	Distribuidor de Asfalto	1,00	1	15,60	0,650	267,15	173,65	SICRO	E9509
2.2	Caminhão Tanque	1,00	1	15,60	0,650	180,69	117,45	SICRO2	E422
2.3	Caminhão Pipa	1,00	1	15,60	0,650	325,11	211,32	SINAPI	5901
2.4	Caminhão Basculante (6 m³)	2,00	1	15,60	0,650	183,56	238,63	SICRO	E9506
2.5	Caminhão Basculante (10 m³)	3,00	1	15,60	0,650	265,84	518,39	SINAPI	91386
2.6	Caminhão Carroceria	1,00	1	15,60	0,650	216,65	140,82	SINAPI	5824
2.7	Caminhão Toco (6 m³) p/ Ensaio	1,00	1	15,60	0,650	95,34	61,97	SINAPI	7061
2.8	Veículo leve Pick Up (4x4)	1,00	1	15,60	0,650	107,06	69,59	SICRO	E9684

CUSTO TOTAL (R\$) 4.059,58

BDI 19,60 % 795,68

VALOR TOTAL (R\$) 4.855,26

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022

Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Engenheiro 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	8,30
Tributos - COFINS - PIS - ISS - CPRB (T)	Conforme legislação específica			3,968

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

BDI CALCULADO SEM DESONERAÇÃO (%)	19,60
BDI CALCULADO COM DESONERAÇÃO (%)	25,48

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= 0,318%

CPRB= 0,00%

Total de Tributos (T) = 3,968%

Parâmetros adotados para o componente Despesas Financeiras (DF):

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

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

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

Conforme a legislação tributária municipal, a base de cálculo para o ISS é o preço do serviço (mão de obra), correspondendo no caso presente a 15,90% 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 15,90 % do preço total orçado, resultando, para efeito de cálculo de BDI, um percentual de ISS de 0,318%.

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

Santa Cruz do Sul, 30 de Novembro de 2022

Helena Hermany

Prefeita Municipal



Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO

PINTURA ESPECIAL (FAIXA DE SEGURANÇA E FAIXA DE RETENÇÃO)

MATERIAL	QUANTIDADES DE FAIXA DE SEGURANÇA E RETENÇÃO	EXTENSÃO DA PISTA(m) EFETIVA A SER PINTADA	TAMANHO DAS LINHAS DA FAIXA DE SEGURANÇA	ESPAÇAMENTO (m)	QUANTIDADE DE LINHAS POR FAIXA DE SEGURANÇA	FAIXA DE RETENÇÃO	ÁREA TOTAL (m²)
ASFALTO	1	7,2	4,00 X 0,40	0,40	9,00	3,6 X 0,60 = 2,16 m²	16,56
TOTAL (m²)							16,56

PINTURA EIXO DA VIA + LINHA DE BORDO DIREITA + LINHA DE BORDO ESQUERDA	0,1 x 1190,70 m	TOTAL (m²)	119,07
--	-----------------	------------	--------

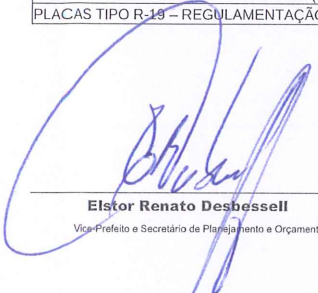
LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO

ITEM	ÁREA TOTAL (m²)
PINTURA ESPECIAL	135,63
TOTAL (m²)	135,63

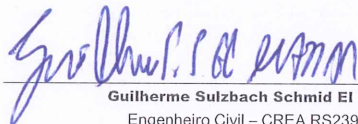
QUANTITATIVO SINALIZAÇÃO VERTICAL

ITEM	QUANTIDADE
PLACA TIPO R-01 – REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA)	1,00
PLACA TIPO A-32B – ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRES)	1,00
PLACAS TIPO R-15 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	1,00

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022


Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento


Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Engenheiro Civil – CREA RS239879



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

Contratado

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

Contratante

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

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL CPF/CNPJ: 95440517000108
Endereço da Obra/Serviço: Estrada ARROIO DO COUTO CEP: UF: RS
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro: Honorários(R\$):
Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): Ent.Classe:
Data Início: 01/07/2022 Prev.Fim: 21/11/2022

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Drenagem	736,00	M
Projeto	Estradas - Pavimentação	2.931,76	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	2.931,76	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	Sist. Abast. Água - Rede de Distrib. de Água	398,70	M
Orçamento	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	1,00	UN

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

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

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



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

Contratado

Carteira: RS227983 Profissional: ÉVERTON HENRIQUE FERREIRA E-mail: evertontenriqueferreira@gmail.com
RNP: 2216947792 Título: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

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

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL CPF/CNPJ: 95440517000108
Endereço da Obra/Serviço: Estrada ARROIO DO COUTO CEP: 96810178 UF: RS
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL Bairro: Finalidade: PÚBLICO Vlr Contrato(R\$): Honorários(R\$):
Data Início: 19/08/2022 Prev.Fim: 22/08/2022 Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	2.836,33	M²
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	2.559,32	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	514,00	M³

ART registrada (paga) no CREA-RS em 22/08/2022

18 DE NOVEMBRO DE 2022
SANTA CRUZ DO SUL

Local e Data

Declaro ser responsável pelas informações acima
ÉVERTON H. FERREIRA
ENG. CIVIL 17639
CREA RS227983

ÉVERTON HENRIQUE FERREIRA

Profissional

De acordo
EDMAR GUILHERME HERMANN
Secretário Municipal de Obras e
Infraestrutura

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

Contratante

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



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART CREA-SC

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 8377535-7

Inicial
Individual

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: DIVERSAS 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

Geotecnia

Laudo

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

Ensaio

Análise

Laudo

Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

Ensaio

Análise

Laudo

Sondagem

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

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.

. 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





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\$ 10.660,47
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: DIVERSAS RUAS DO MUNICIPIO
Complemento:
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL
Data de Início: 01/04/2022
Finalidade:

Data de Término: 13/05/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: CENTRO
UF: RS

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08
Nº: 240

CEP: 96810-188

Código:

4. Atividade Técnica

Ensaio

Análise

Laudo

Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil

Dimensão do Trabalho:

17,00

Unidade(s)

Ensaio

Análise

Laudo

ondagem

Dimensão do Trabalho:

17,00

Unidade(s)

5. Observações

ENSAIOS LABORATORIAIS E SONDADEGEM DE SOLO A TRADO, ESTRADA ARROIO DO COUTO, CARLOS SWAROWSKY, HELMUTH GUILHERME, JOÃO GOMES CARDOSO E PARQUE REAL, NO MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL/RS

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\$ 88,78 | Data Vencimento: 23/05/2022 | Registrada em: 13/05/2022
Valor Pago: R\$ 88,78 | Data Pagamento: 19/05/2022 | Nosso Número: 14002204000313219
A autenticidade deste documento pode ser verificada no site 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:059030289
26

Assinado de forma digital
por JEAN PIER
VACHELESKI:05903028926

CHAPECO - SC, 13 de Maio de 2022

JEAN PIER VACHELESKI

059.030.289-26

Contratante: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

95.440.517/0001-08



RELATÓRIO

I. IDENTIFICAÇÃO

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

CNPJ: 95.440.517/0001-08

ENDEREÇO DO MANEJO:

Arroio do Couto, Santa Cruz do Sul – RS

ATIVIDADE: Supressão de árvores para obras de pavimentação e drenagem.

Devido às obras de pavimentação e reforma das valas de drenagem no trecho entre a EMEF Vidal de Negreiros e a entrada do frigorífico, na localidade de Arroio do Couto, Santa Cruz do Sul – RS, será necessária a supressão de árvores que se encontram dentro ou muito próximas da vala de drenagem. Em vistoria realizada no dia 05 de agosto de 2022, foi constatada a presença das seguintes espécies arbóreas, sendo que a grande maioria se encontra no lado leste da estrada:

- *Sesbania virgata* -11 indivíduos
- *Trema micrantha* – 1 indivíduo
- *Solanum granulosoleprosum* – 5 indivíduos
- *Sebastiania brasiliensis* - 02 indivíduos
- *Alchornea triplinervea* – 01 indivíduo
- *Psidium guajava* – 01 indivíduo
- *Morus nigra* – 01 indivíduo

Além disso, temos uma predominância de *Eringium* sp. no estrato herbáceo.

Relatório fotográfico:

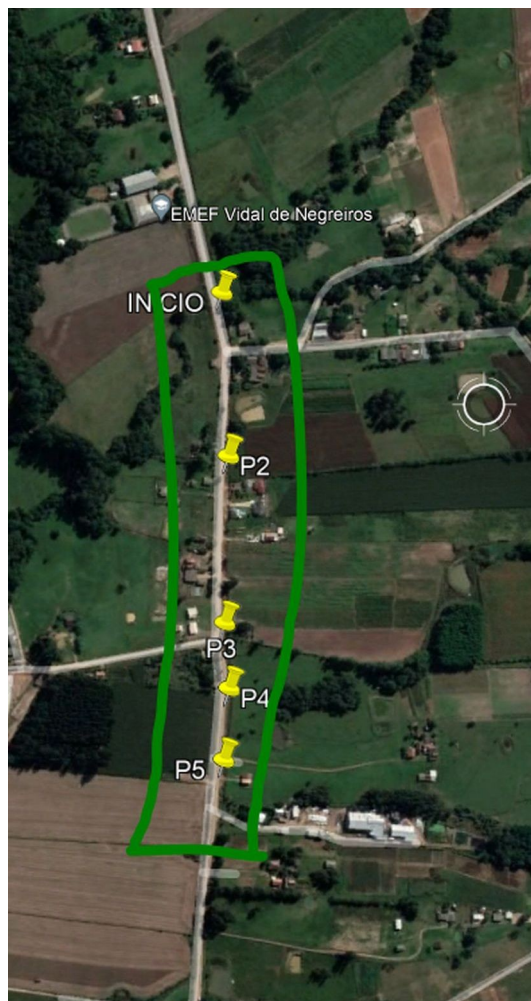


Figura 1: Localização do empreendimento.



Figura 2: Início do trecho, com predomínio de vegetação hidrófila.

I



Figura 3: *Sesbania virgata*.



Figura 4: *Trema micrantha*.



Figura 5: *Solanum granuloleprosum*.



Figura 6: *Eriogonum* sp.



Figura 7: 2 indivíduos de *Sebastiania brasiliensis*.



Figura 8: Alchornea triplinervia.



Figura 9: Agrupamento de Sesbania virgata.



Figura 10: Psidium guajava.



Figura 11: Morus nigra.

Felipe Flach Kislowski

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

I. IDENTIFICAÇÃO

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

CNPJ: 95.440.517/0001-08

ENDEREÇO DO MANEJO:

Arroio do Couto, Santa Cruz do Sul – RS

ATIVIDADE: Supressão de árvores para obras de pavimentação e drenagem.

II. SUPRESSÕES E COMPENSAÇÕES:

Tabela 1: Árvores com diâmetro (DAP) menor que 0,20 m.

n	Espécie	Nome Cientifi	DAP (m)	Altura (m)	Soma - Volume (m³)	Soma - Vol resíduos (mst)
1	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0509	3	0,0034	0,0050
2	Grandiúva	Trema micran	0,0255	1	0,0003	0,0004
3	Fumo-bravo	Solanum gran	0,0191	1	0,0002	0,0002
4	Fumo-bravo	Solanum gran	0,0255	2	0,0006	0,0008
5	Fumo-bravo	Solanum gran	0,0318	3	0,0013	0,0020
8	Tanheiro	Alchornea trip	0,0700	4	0,0085	0,0127
9	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0732	3	0,0069	0,0104
10	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0700	3	0,0064	0,0095
11	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0700	3	0,0064	0,0095
12	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
13	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
14	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
15	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
16	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
17	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
18	Cambaí-amar	Sesbania virg	0,0541	2	0,0025	0,0038
19	Goiabeira	Psidium guaja	0,1146	4	0,0227	0,0340
20	Fumo-bravo	Solanum gran	0,0318	2	0,0009	0,0013
21	Amoreira	Morus nigra	0,0318	2	0,0009	0,0013
Total Resultado					0,0759	0,1139

Tabela 2: Árvores com diâmetro (DAP) maior ou igual a 0,20 m.

n	Espécie	Nome Cientifi	DAP (m)	Altura (m)	Soma - Volume (m³)	Soma - Vol resíduos (mst)
6	Leiteiro	Sebastiania b	0,2706	5	0,1581	0,2372
7	Leiteiro	Sebastiania b	0,3024	6	0,2370	0,3555
Total Resultado					0,3951	0,5927

As tabelas acima apresentam as medidas das árvores que serão suprimidas para a execução das obras na localidade de Arroio do Couto, no trecho de aproximadamente 1 km entre EMEF Vidal de Negreiros e o frigorífico.

Para fins de cálculo de compensação ambiental, de acordo com a Instrução Normativa SEMA nº01/2018, plantaremos 15 mudas por árvore com DAP maior ou igual a 0,15 m (tabela 2) e 10 mudas por metro estéreo de madeira gerado por árvores com DAP menor que 0,15 m (tabela 1), totalizando 31 mudas de árvores nativas do RS, conforme tabela abaixo:

Tabela 3: Cálculo de compensações.

Compensações	
Mudas árvores DAP \geq 0,15	30
Mudas árvores DAP<0,15	1
Total	31

Os plantios serão feitos no mesmo trecho das obras, no período entre maio e agosto para reduzir o risco de mortalidade



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



Município de Santa Cruz do Sul
Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade
Rua Coronel Rafael Oscar Jost, 333 - Santo Inácio - Santa Cruz do Sul - RS - CEP 96820-616 - Fone(51) 3713-8242
atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br

Nº protocolo: 595/2022	AUTORIZAÇÃO - ARBORIZAÇÃO PÚBLICA	Nº: 070/2022
Data de emissão: 08/09/2022	SEMASS	Data de validade: 08/09/2023

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade, criada pela Lei complementar Nº 376 de 15/02/08, e conforme Lei Ambiental Municipal Nº 3.705 de 17/05/01, no uso das atribuições que lhe confere a Lei Nº 6.938, de 31/08/81, art. 182 Constituição Federal de 1988, e Plano Diretor da Arborização Pública através da Lei Municipal 6.447/12, e de acordo com vistoria realizada, **autoriza a Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul:**

A execução do manejo de vegetação em área municipal, a ser realizado por	:	<input type="checkbox"/> PREFEITURA	<input checked="" type="checkbox"/> REQUERENTE
---	---	-------------------------------------	--

I. IDENTIFICAÇÃO DO REQUERENTE:

NOME/RAZÃO SOCIAL : MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
CPF/CNPJ : SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO
ATIVIDADE : 95.440.517/0001-08
LOCAL DO EMPREENDIMENTO/ATIVIDADE : Supressão de árvores – Arborização Pública
ESTRADA GERAL DO ARROIO DO COUTO, TRECHO
: COMPREENDIDO ENTRE O FRIGORÍFICO RGS E EMEF VIDAL DE
NEGREIROS, CERRO ALEGRE. Santa Cruz do Sul, RS

II. MOTIVAÇÃO:

Motivação do requerente: **SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO PARA FINS DE PAVIMENTAÇÃO E REFORMA DE DRENAGEM.**

Motivação Legal

Com base na Lei Municipal nº 6.447/12, art. 18, a solicitação de **corte** pode ser acatada, pois se enquadra na(s) seguinte(s) categoria(s):

- ☐ 1- Risco de queda.
☐ 2 - Danos significativos ao patrimônio público ou privado.
☐ 3 - Vegetal desvitalizado.
☐ 4 - Estado fitossanitário precário sem condições de recuperação.
☒ **5 - Interesse social comprovado.**
☐ 6 - Total incompatibilidade da espécie com o espaço disponível.
☐ 7 - Adequação de espaçamento entre-plantas.
☐ 8 - Casos comprovados de reações alérgicas provocadas pelo vegetal.
☐ 9 - Espécie(s) com Uso Restrito ou Proibido (Lei Municipal nº 6.447/12, anexo V).

III. CONDIÇÕES E RESTRIÇÕES:

1. Protocolo nº 595/2022/SEMASS e Parecer nº 259/2022/SEMASS.
2. O parecer é válido enquanto não houver alterações significativas no local.
3. As disposições deste documento são estabelecidas fundamentalmente com base no Plano Diretor para a Arborização Urbana aplicando-se às árvores de calçadas e outros logradouros, Lei Municipal 6.447/12, disponível em <http://www.camarasantacruz.rs.gov.br>.
4. Maiores informações sobre Arborização Urbana estão disponíveis em <https://www.santacruz.rs.gov.br/> em Portal do Meio Ambiente>Licenciamento e Serviços> Arborização Pública.
5. A não observância de quaisquer condições estabelecidas neste documento, bem como o repasse de informações enganosas, sujeitam o empreendedor às penalidades previstas na Lei Federal



Município de Santa Cruz do Sul

Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade

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

12.727/12, Decreto Federal 6.514/08, Lei Estadual 9.519/92, Lei Municipal 3.705/01, Lei Municipal 6.447/12 e demais instrumentos legais vigentes.

Quanto à supressão:

6. Responsável pela execução da supressão: empresa vencedora de contrato/licitação.
7. Autorizada a supressão da vegetação descrita no projeto técnico, a qual totaliza supressão de 2 árvores com DAP>15cm e 0,14mst com DAP<15cm.
8. Autoriza a supressão dos indivíduos localizados conforme projeto apresentado a SEMASS: NATIVAS: 11 indivíduos de Cambaí-amarelo (*Sesbania virgata*), 01 grandiuva (*Trema micrantha*), 04 Fumo-bravo (*Solanum granuleprosum*), 02 branquilha-de-leite (*Sebastiania brasiliensis*) e 01 Tanheiro (*Alchornea triplinervia*). EXÓTICAS: 01 goiabeira (*Psidium guajava*) e 01 amoreira (*Morus nigra*).
9. Suprimir maior quantidade de árvores que o autorizado configurará abuso de licença expedida. Ao desmatar, o responsável técnico deverá acompanhar para certificar-se de que os indivíduos corretos estão sendo suprimidos.
10. O procedimento de supressão vegetal fica condicionado à utilização de equipe treinada e habilitada para este fim, além do uso de equipamentos de segurança e ferramentas (motosserras e similares) devidamente legalizadas.
11. Os resíduos vegetais não poderão permanecer mais de 48 horas em via pública. Destiná-los a local licenciado/autorizado.

Quanto ao(s) plantio(s) - Débito ou Passivo Ambiental

12. Responsável pela execução de plantio: empresa vencedora de contrato/licitação.
13. Compensação florestal devida: 31 mudas de espécies nativas do Rio Grande do Sul.
14. Após o plantio, anexar foto comprobatória em seu n° de protocolo.

A renovação da referida autorização ambiental deve ser solicitada com antecedência mínima de 120 (cento e vinte).

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

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

Santa Cruz do Sul, 08 de setembro de 2022.

Jaques Leo Eisenberger

Secretário Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade



Município de Santa Cruz do Sul
Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade
Rua Coronel Rafael Oscar Jost, 333 - Santo Inácio, Santa Cruz do Sul, RS - CEP 96820-616 - Fone(51) 3713-8242
atendimento.meioambiente@santacruz.rs.gov.br

Nº protocolo:
965/2022

DECLARAÇÃO
Não incidência de licenciamento

Nº: 040/2022

Data de emissão:
03/11/2022

SEMASS

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade - SEMASS, 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	: ARROIO DO COUTO, TRECHO ENTRE EMEF VIDAL DE NEGREIROS E FRIGORÍFICO, 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 Estrada Arroio do Couto, 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 e do Engenheiro Civil Éverton Henrique Ferreira – CREA RS227983.

Equipe Técnica:

Eng.^a Civil Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar CREA RS239879

Eng.^o Civil Éverton Henrique Ferreira CREA RS227983

Eng.^o Civil Daniel Feuerharmel CREA RS164482

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 2.931,76m².

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.

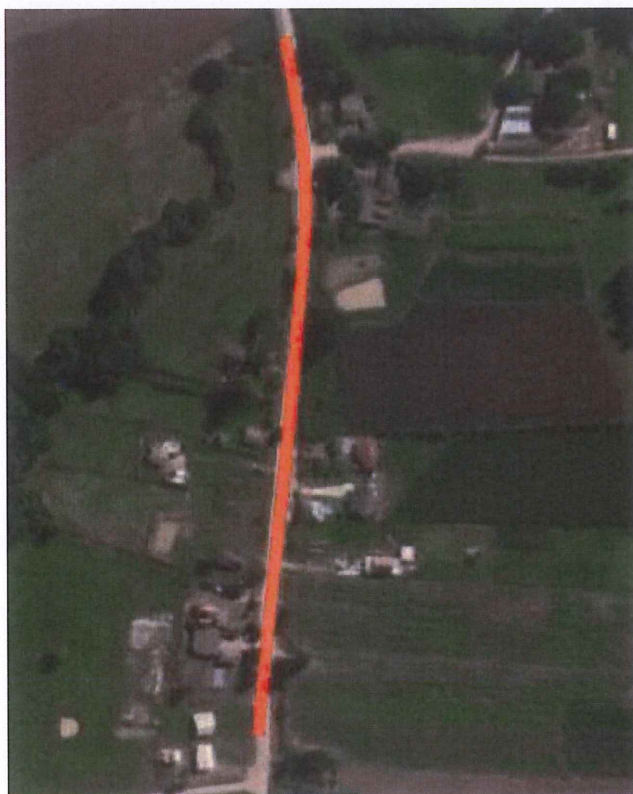
A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.

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 Arroio do Couto 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, Estrada Arroio do Couto, adotou-se a classificação utilizada no município de São Paulo, que arbitra um número “N” de projeto de acordo com o tipo de via a ser dimensionada (TABELA 1).

Tabela 1 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

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

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

Portanto, para a Estrada Arroio do Couto, objeto do presente projeto de pavimentação, foi adotada como função predominante a Via Coletora Principal com N característico igual à 2×10^6 .

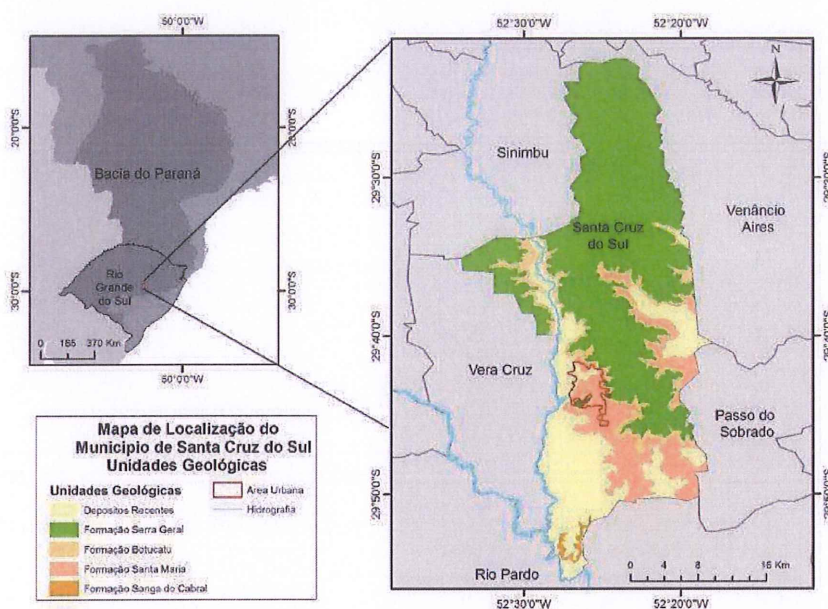
4.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

4.2.1 Geomorfologia Regional e Local

A cidade de Santa Cruz do Sul/RS, situa-se essencialmente dentro da Região Geomorfológica denominada Depressão Central Gaúcha, abrangendo ainda parte da

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

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

4.3.1 Introdução

Os serviços referentes aos estudos topográficos visaram basicamente à obtenção de informações sobre a rua onde será realizado a pavimentação asfáltica e o cadastro geral dos alinhamentos e geometria da rua existente de forma a possibilitar a representação gráfica dos processos no Projeto, constituindo-se no levantamento clássico, executado através de duas etapas: a Planimetria e a Altimetria.

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

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

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

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

Onde:

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

4.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.5.1 Introdução

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

4.5.2 Metodologia

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

4.5.3 Sondagem

O subleito foi investigado através de sondagens (05 furos) feito a trado mecânico de modo a caracterizar o material constituinte do subleito ao longo de toda via existente.

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

4.5.3.1 Ensaios Realizados

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

d) CBR com moldagem na energia normal;

Os laudos dos ensaios descritos se encontram no ANEXO 02.

4.5.3.2 Análise dos resultados obtidos

Como se observa nos resultados obtidos em laboratório, o CBR é considerado satisfatório de uma forma geral sendo que o solo local é de origem tipo “silte areno” em grande parte, oscilando com áreas características argilosas.

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

Índice de suporte de considerado para o projeto:

A partir da análise dos resultados obtidos, determinou-se o índice suporte de Califórnia do projeto (ISC) = 7,56% e a Expansão em 1,26.

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 50 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 consequentemente as edificações e obras complementares, tipo bueiros, buscando sempre o melhor custo-benefício e evitando desapropriações dos lindeiros à via.

5.2.3 Seções Transversais Tipo

A inclinação transversal é de 2,0% 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:

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

Onde:

Ht = espessura estrutural final do pavimento em cm;

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

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

As inequações para cálculo das diversas camadas do pavimento são:

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

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

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

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

B = espessura de base (cm)

h₂₀ = espessura de sub-base (cm)

H₂₀ = espessura estrutural de R + B (cm)

H_m = espessura estrutural de R + B + h₂₀ + h_n (cm).

h_n = espessura do reforço.

K_R = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;

K_B = coeficiente estrutural de base;

K_S = coeficiente estrutural de sub-base; e,

K_{Ref} = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

Figura 04 – Representação esquemática método DNER

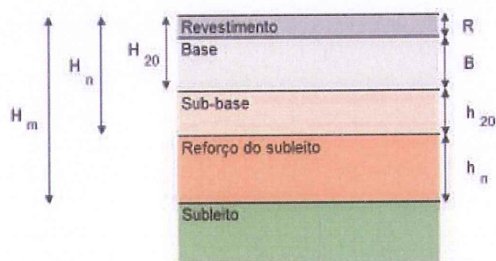


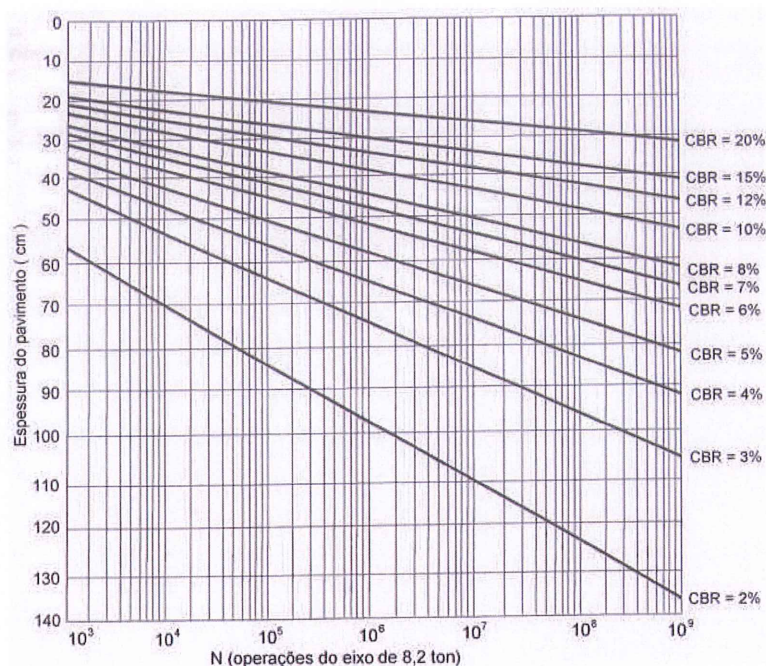
Figura 05 – Espessura mínima da camada de revestimento

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.

$$H_t = 77,67 \times 2000000^{0,0482} \times 7,56^{-0,598}$$

$$H_t = 47 \text{ cm}$$



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

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

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

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

$$5.2 + 15.1 + h_{20}.1 + 0 \geq 47\text{ cm}$$

$$h_{20} \geq 47 - 10 - 15$$

$$h_{20} \geq 22\text{ cm}$$

Adotamos $h_{20} = 22\text{ cm}$ — 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 via, será feita através de sarjetas triangulares de grama e das valas já existentes, através das quais serão direcionadas a pontos de deságue já existentes.

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 locados 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 m³ executado na pista.

5.4.2.2 Execução de Valas Laterais (sarjetas) STG

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 grama. São indicados o uso de retroescavadeiras, moto niveladoras, caminhões e equipamentos manuais na execução destes serviços.

Sua medição será efetuada em m executado na pista.

5.4.2.3 Esgoto Pluvial PA 1 Diâmetro 400 mm:

A rede coletora deverá ser executada com tubos de concreto armado, do tipo ponta e bolsa, com diâmetro de 400 mm, do tipo PA1, nas entradas de propriedades adjacentes ao trecho pavimentado. Não necessita de base em concreto para o seu assentamento. Será feito lastro de brita de 5cm para o assentamento dos tubos.

Será medido em metros lineares de tubo assentado.

5.4.2.4 TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA:

Dispositivos de proteção e conformação das tubulações a serem executadas nas entradas das propriedades adjacentes ao trecho da obra. Devem ser feitas em conformidade com as especificações previstas nas orientações do DAER. Contemplam a escavação e remoção de material excedente.

As testadas de bueiros serão medidas em metros quadrados executados.

5.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Como na estrada a rede de água que abastece as residências está localizada apenas em uma das bordas da pista, será necessária a execução de uma nova rede de drenagem para que se tenha a duplicação da rede atual. As novas redes de abastecimento estarão localizadas próximas a rede de drenagem pluvial, fora da pista de rolamento. O eixo das tubulações de água deve ser localizado a uma distância mínima de 0,50 m do alinhamento dos lotes e a distância mínima entre as tubulações de água e de drenagem pluvial deve ser de 0,60m.

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 m² de área de placa.

6.1.2 Serviços topográficos para pavimentação

Este serviço consiste na marcação topográfica do trecho a ser executado, locando todos os elementos necessários à execução, constantes no projeto. Deverá prever a utilização de equipamentos topográficos ou outros equipamentos adequados à

perfeita marcação dos projetos e greides, bem como para a locação e execução dos serviços de acordo com as locações e os níveis estabelecidos nos projetos.

A medição deste serviço será por **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 9,80 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 9,80 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^2 .

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 9,80 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 22 cm. Deverá ser executado uma camada de travamento com 3cm com a utilização de brita.

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

6.3.1.3 Base

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

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

6.3.1.4 Imprimação com CM-30

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

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

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

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

O dispositivo de aquecimento do distribuidor deverá propiciar constante circulação e agitação do material de imprimação. O depósito de material betuminoso, quando necessário, deverá ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter capacidade tal que possa

armazenar a quantidade de material betuminoso a ser aplicado em pelo menos um dia de trabalho.

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

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

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

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

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 l/m² a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

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

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

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

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

A pintura de ligação será medida através da área executada em 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 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 fragmentosãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, é de 40%. Deve apresentar boa adesividade.

Agregado Miúdo

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

Material de Enchimento (Filler)

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

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

Faixas Granulométricas

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

QUADRO I

USO	A	B	C	D
	ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)	min. 2,5 cm	min. 4,0 cm	min. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA	% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2" (32, 13)				100
1" (25, 40)			100	80 - 100
3/4" (19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2" (12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8" (9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4" (6, 73)	-	-	-	-
n° 4 (4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
n° 8 (2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
n° 16 (1, 19)	-	-	-	-
n° 30 (0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
n° 50 (0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
n° 100 (0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
n° 200 (0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

A quantidade que passa na peneira n° 200 deve ser determinada por lavagem do material, de acordo com o Método de Ensaio DAER n° 202.

A granulometria deve ser determinada por lavagem, de acordo com o Método de Ensaio DAER n° 202.

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

3. Peneira	4. % passando em peso
5. peneira n° 4 ou maiores	6. $\pm 6\%$
7. peneira n° 8 a n° 50	8. $\pm 4\%$
9. peneira n° 100	10. $\pm 3\%$
11. peneira n° 200	12. $\pm 2\%$

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

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

QUADRO II

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

Teor de CAP

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

Grau de Compactação

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

Espessura

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

Equipamento

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

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

Execução

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Medição

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado em m^3 .

6.3.1.7 Transporte do C.B.U.Q. para DMT de 23,4 km

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

O material será transportado para uma DMT de 23,4 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em $m^3 \times km$ 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/m² de zinco.

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

As placas são classificadas nas categorias a seguir:

a.1) Placas de regulamentação

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

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

a.2) Placas de advertência

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

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

a.3) Placas indicativas

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

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

b) Postes de sustentação:

Os postes metálicos serão utilizados em ambiente urbano, sendo que, para placas com áreas menores de 1,00 m², terão diâmetro Ø 2 1/2" x 3,50 m x 2,00 mm, braçadeiras e longarinas em aço-carbono, galvanizadas a fogo. Para placas com áreas de 1,00 m² a 2,00 m², terão diâmetro 2 1/2" x 4,50 m x 3,75 mm, braçadeiras e longarinas em aço-carbono, galvanizadas a fogo. Todos os suportes deverão obedecer à Norma ABNT MBR 5580 Classe Média – DIN2440.

6.4.2 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 plástico a frio, retro-refletiva, à base de resinas acrílicas, aplicadas por “spray”, com máquinas apropriadas. A taxa de aplicação, para qualquer tipo de pintura, deverá formar uma película com espessura de 0,6 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. ENLEIVAMENTO DE ÁREAS ADJACENTES A PISTA.

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 m² executado.

8. ENLEIVAMENTO DE ÁREAS ADJACENTES A PISTA.

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 m² executado.

9. 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 31 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.

10. 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.

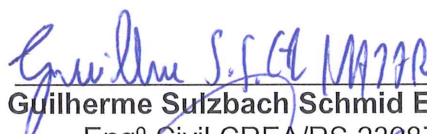
11. LIMPEZA

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.

12. 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 Julho de 2022.



Guilherme Sultzbach Schmid El Hajjar
Engº Civil CREA/RS 239879



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



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 5×10^5 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 2×10^6 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 2×10^7 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 5×10^7 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 10^5 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 5×10^7 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 $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

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



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 n^0 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.

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

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

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

Quadro 2.11

Fator de equivalência - vias marginais

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

Quadro 2.12

Fatores de equivalência finais

VALORES FINAIS ADOTADOS	Equivalências
(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_o = volume diário de ônibus e caminhões;

e = equivalente por classe da via;

P = vida de projeto

Exemplo:

Tipo de Via = Tráfego leve

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

Vida do projeto = P = 10 anos

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

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	3,0	4	$2000 \times 0,81 \approx 1600 \text{ v/f}$
10			
11			
12			
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.

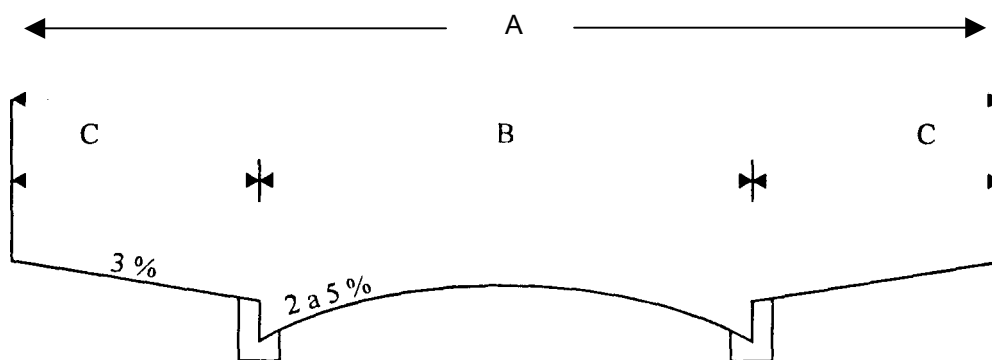


IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

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:

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

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



IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Quadro 2.17

Fatores de ajuste para a classificação por vias

CONDIÇÕES ESPECIAIS	SIGLA	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (%)					
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	5×10^5	2×10^6	2×10^7	5×10^7



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: SANTA CRUZ DO SUL RS

Serviços: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Data: maio-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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Os resultados encontrados nos ENSAIOS de SOLOS, de amostras coletadas no local da obra, - ESTRADA ARROIO DO COUTO, 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 Ensaios 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.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O MATERIAL ANALISADO

Sobre o material analisado, consideramos o material de boa qualidade, para uso, tanto como camada de aterro, como camada final de terraplenagem, o mesmo atende as recomendações e está dentro dos parâmetros estabelecidos, nas Especificações de Serviços e Normas Vigentes.

JEAN PIER
VACHELESKI:059
03028926

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:0590302
8926

Engenheiro Responsável

LUIZ CESAR
ALVES:69512590034

Assinado de forma
digital por LUIZ CESAR
ALVES:69512590034

AJA-Serviços e Controles Tecnológicos Ltda



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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS
ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

[illegible]

LUIZ CESAR
ALVES:6951259
0034

Assinado de forma
digital por LUIZ
CESAR
ALVES:69512590034

A-SERVICOS E CONTROLES TECNOLÓGICOS LTDA

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.
Crea - 162725-7-SC

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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

[illegible]

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:05903028
926

Assinado de forma
digital por LUIZ CESAR
ALVES:69512590034

AJA-SERVICOS 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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO

Data: maio-22

Amostra: Furo 01

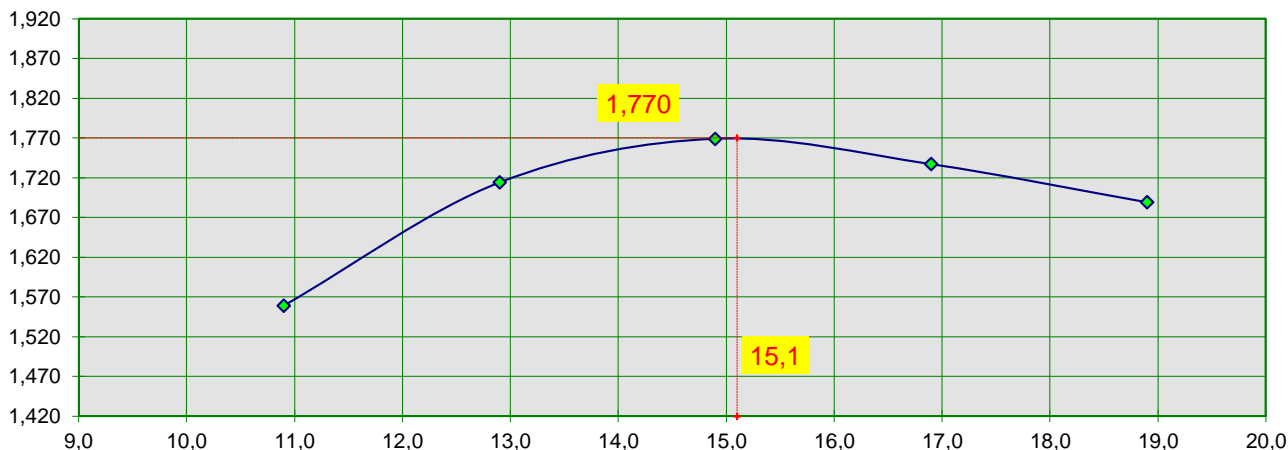
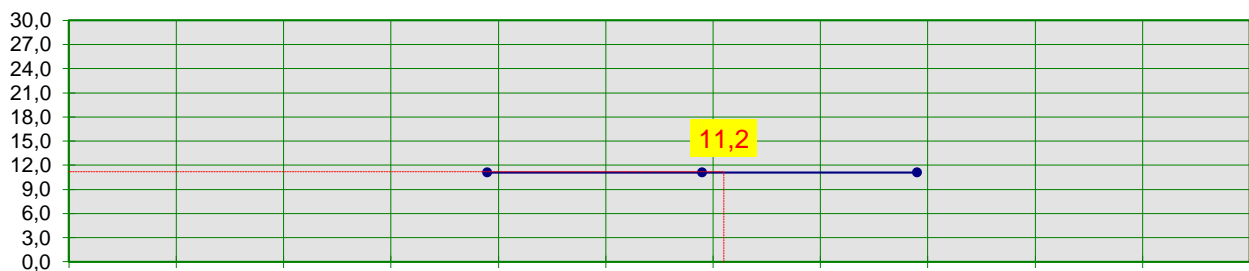
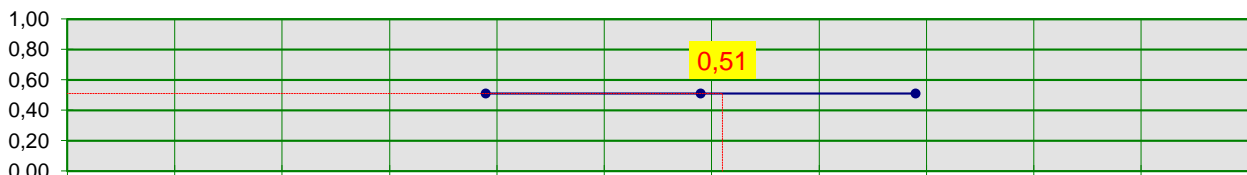
Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO
Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 01

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = $Ph / (100 + hm) \times 100$		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,770
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	15,1
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	11,2
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,51

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4013	4219	4317	4315	4292	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1731	1937	2035	2033	2010	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,729	1,935	2,033	2,031	2,008	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	$e / (1 + m)$	1,559	1,714	1,769	1,737	1,689	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	182,90	163,70	204,10	200,40	190,24	
Solo seco + cápsula	g	i	-	167,56	148,00	181,40	175,60	164,45	
Peso da cápsula	g	j	-	27,11	26,59	28,60	28,63	28,14	
Água	g	k	h - i	15,34	15,70	22,7	24,80	25,79	
Solo seco	g	l	i - j	140,45	121,41	152,8	146,97	136,31	
Umidade	%	m	k / l	10,9	12,9	14,9	16,9	18,9	
Porc.de água	%	n							



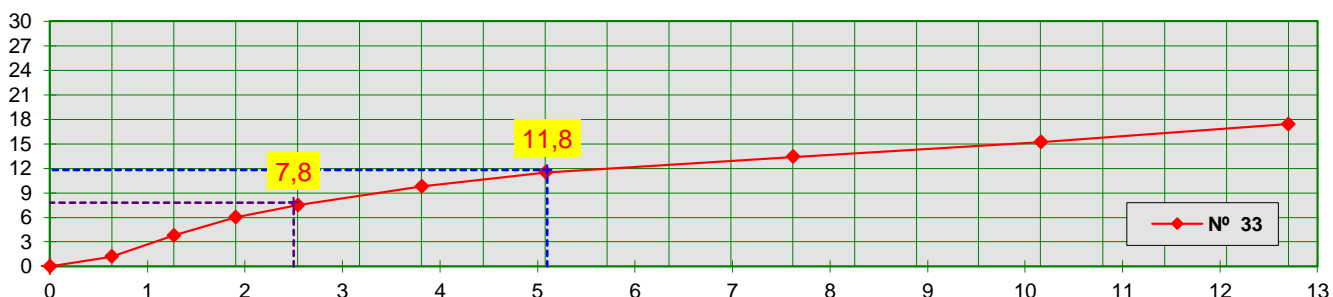
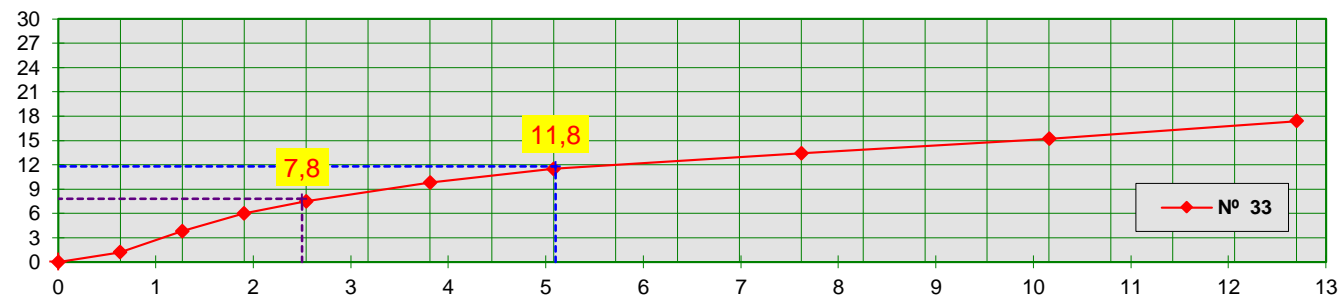
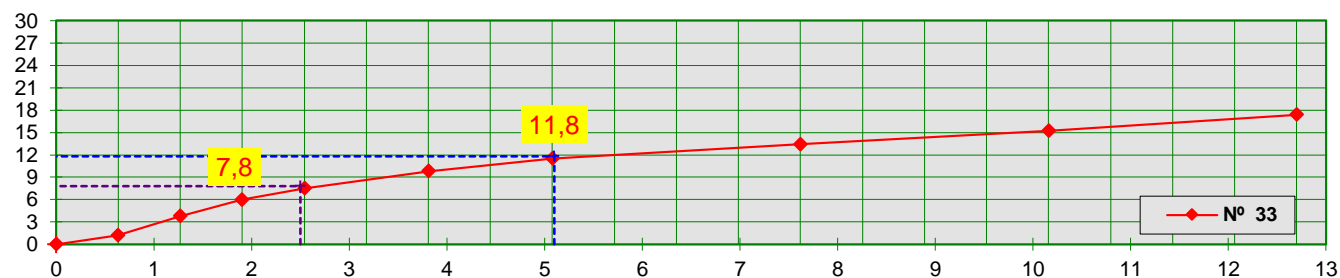
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 01**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 33			Nº 33			Nº 33								
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)	%
01/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/05/2022	13:40	2,58	0,58	0,51	2,58	0,58	0,51	2,58	0,58	0,51						

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

PENETRAÇÃO																	
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 33		Molde		Nº 33		Molde		Nº 33		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	12	1,2			12	1,2			12	1,2				
1,0	1,27	0,050	-	37	3,8			37	3,8			37	3,8				
1,5	1,90	0,075	-	58	6,0			58	6,0			58	6,0				
2,0	2,54	0,100	70,31	73	7,5	7,8	11,1	73	7,5	7,8	11,1	73	7,5	7,8	11,1		
3,0	3,81	0,150	-	95	9,8			95	9,8			95	9,8				
4,0	5,08	0,200	105,46	112	11,5	11,8	11,2	112	11,5	11,8	11,2	112	11,5	11,8	11,2		
6,0	7,62	0,300	-	130	13,4			130	13,4			130	13,4				
8,0	10,16	0,400	-	148	15,2			148	15,2			148	15,2				
10,0	12,70	0,500	-	169	17,4			169	17,4			169	17,4				



Cliente:	PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS		
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA		
Local:	ESTRADA ARROIO DO COUTO		
Material:	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO	Furo 01	

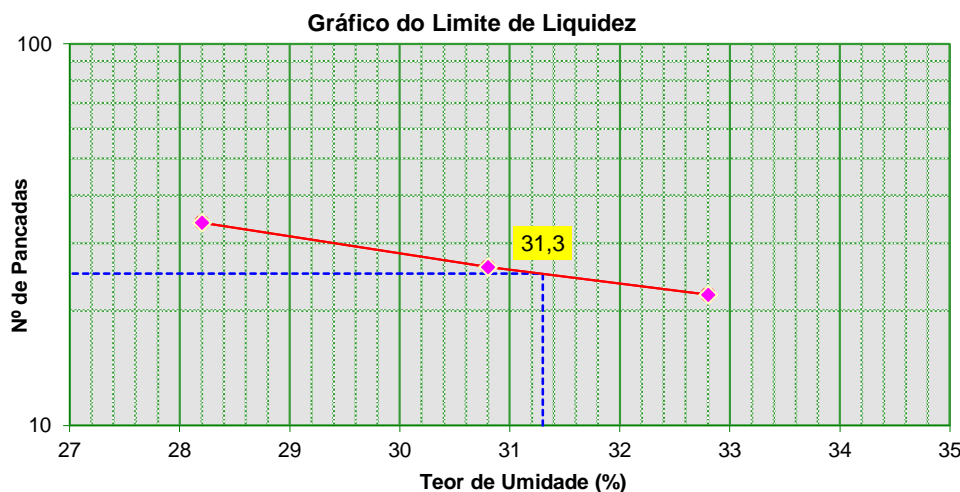
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA (DNER-ME - 051/64 - 080/64).

	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula N°	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g	g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g	g	2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g	g	11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g	g	1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g	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 :		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

	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).						L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).					
Cápsula nº	(g)											
Cápsula + Solo Úmido	(g)		20,35	21,11	23,24			10,14	12,35	12,02		
Cápsula + Solo Seco	(g)		17,28	17,82	19,24			9,31	11,01	10,80		
Peso da Cápsula	(g)		6,41	7,15	7,06			5,45	5,11	5,32		
Peso da Água	(g)		3,07	3,29	4,00			0,83	1,34	1,22		
Peso do Solo seco	(g)		10,87	10,67	12,18			3,86	5,90	5,48		
Porcentagem de Água	(g)		28,2	30,8	32,8			21,5	22,7	22,3		
Nº de Pancadas	-		34	26	22			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		
RESUMO DOS ENSAIOS		
Pedregulho		%
Areia Grossa		%
Areia Fina		%
Pass. Nº 200		%
LL	31,3	
LP	22,2	
IP	09,1	
EA		
IG	8,00	
AASHO	A4	
MATERIAL	Siltoso	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		OBS:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO		0,80 CM VERTEU AGUA		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:		FURO:		AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):	
BORDO ESQUERDO		1		1		0,00 A 1,00	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	2540,5	Cápsula Nr	g	40			
Material seco retido # 10	g	1083,50	Peso de cápsula	g	17,98		Picnômetro.Nº	11
Material úmido passado # 10 g		1457,00	Cápsula+ Solo úmido	g	70,99		Picnômetro+Água+Amost.	788,80
Material seco passado # 10 g		1404,26	Cápsula + Solo Seco	g	69,07		Temperatura da Susp. °C	23,00
Amostra total seca	g	2487,76	Água	g	1,92		Fator de Correção (Fc)	0,9976
Peso Parcial da Amostra Úmida		88,16	Solo Seco	g	51,09		Picnômetro+Água	658,10
Peso Parcial da Amostra Seca		84,97	Umidade Higos. %		3,76%		Peso Amostra Seca	207,50
Fator de Correção		0,9638	Media Umidade		3,76%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,702

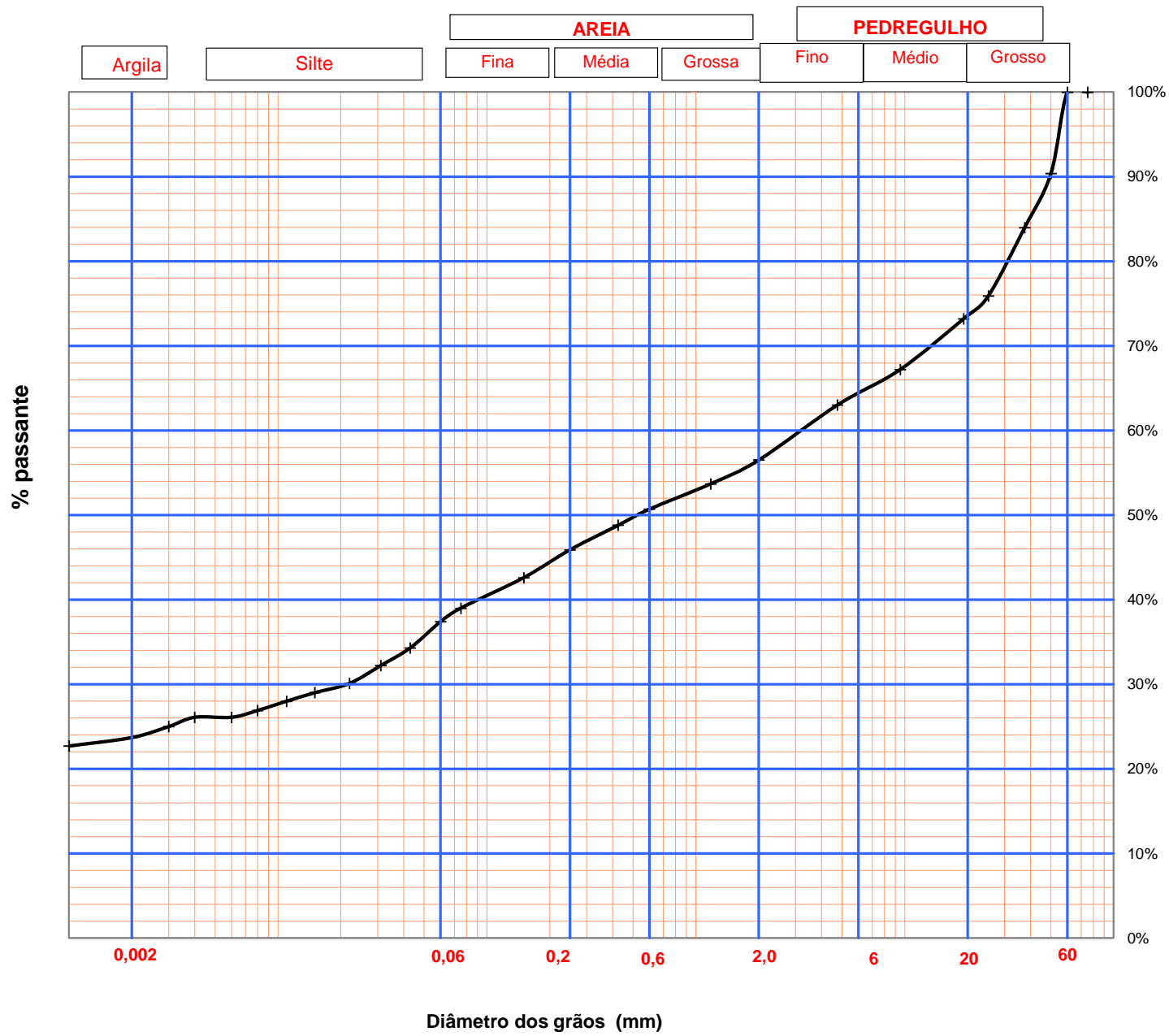
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur a mm	Abertu ra	Acomulado	Acumul.	passante Parcial	passante total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	4,11	4,84	95,16	53,72%
50,10	2"		239,21	9,62	90,38%	0,60	30	8,60	10,12	89,88	50,74%
37,50	1 1/2 "		397,58	15,98	84,02%	0,425	40	11,45	13,48	86,52	48,84%
25,10	1"		599,10	24,08	75,92%	0,25	60	15,81	18,61	81,39	45,94%
19,10	3/4"		667,80	26,84	73,16%	0,15	100	20,89	24,59	75,41	42,57%
9,50	3/8"		815,40	32,78	67,22%	0,075	200	26,32	30,98	69,02	38,96%
4,75	4		919,41	36,96	63,04%						
2,00	10		1083,50	43,55	56,45%						

Proveta nº	1	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	56,45%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,702	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					10,547	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	22,00	1,038	1,00366	0,0355	9,74E-06	10,44	0,9978	0,0599	37,44%
1 minuto	60	22,00	1,035	1,00366	0,0325	9,74E-06	10,99	0,9978	0,043	34,28%
2'	120	22,00	1,033	1,00366	0,0305	9,74E-06	11,36	0,9978	0,031	32,17%
4'	240	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,022	30,06%
8'	480	22,00	1,030	1,00366	0,0275	9,74E-06	10,97	0,9978	0,015	29,00%
15'	900	22,00	1,029	1,00366	0,0265	9,74E-06	11,15	0,9978	0,011	27,95%
30'	1800	22,00	1,028	1,00366	0,0255	9,74E-06	11,33	0,9978	0,008	26,89%
1 h	3600	23,00	1,027	1,00348	0,0247	9,50E-06	11,52	0,9976	0,006	26,05%
2 h	7200	23,00	1,027	1,00348	0,0247	9,50E-06	11,52	0,9976	0,004	26,05%
4 h	14400	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,003	25,00%
8 h	28800	22,00	1,025	1,00366	0,0225	9,74E-06	11,88	0,9978	0,002	23,73%
24 h	86400	22,00	1,024	1,00366	0,0215	9,74E-06	12,07	0,9978	0,001	22,68%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	AREIA ARGILOSA PEDREGULHOSA	
% PEDREGULHO:	43,50%		
% AREIA:	19,1%		
% SILTE :	13,7%		
% ARGILA :	23,70%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%	
ARGILA-SILTE	13,00	21,10%	23,70%	% PEDREGULHO:	43,50%	% PEDREGULHO GROSSO
SILTE-AREIA FINA (-)	1,070	31,00%	37,42%	% AREIA:	19,1%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA FINA - MEDIA	0,330	37,70%	44,30%	% SILTE :	13,7%	% PEDREGULHO FINO
AREIA MEDIA - GROSSA	0,050	47,70%	50,70%	% ARGILA :	23,70%	% AREIA GROSSA
AREIA G-PEDREGULHO-	0,020	52,50%	56,50%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA
PEDREG FINO-MEDIO	0,010	58,30%	64,30%			%AREIA FINA
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	73,20%	73,20%			
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			
				A	B	DX
				#N/D	#N/D	#N/D
				0,636	-0,1694	0,021
				42,308	-21,904	3,481
						D10
						D30
						D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 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



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***

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO

Data: maio-22

Amostra: Furo 02

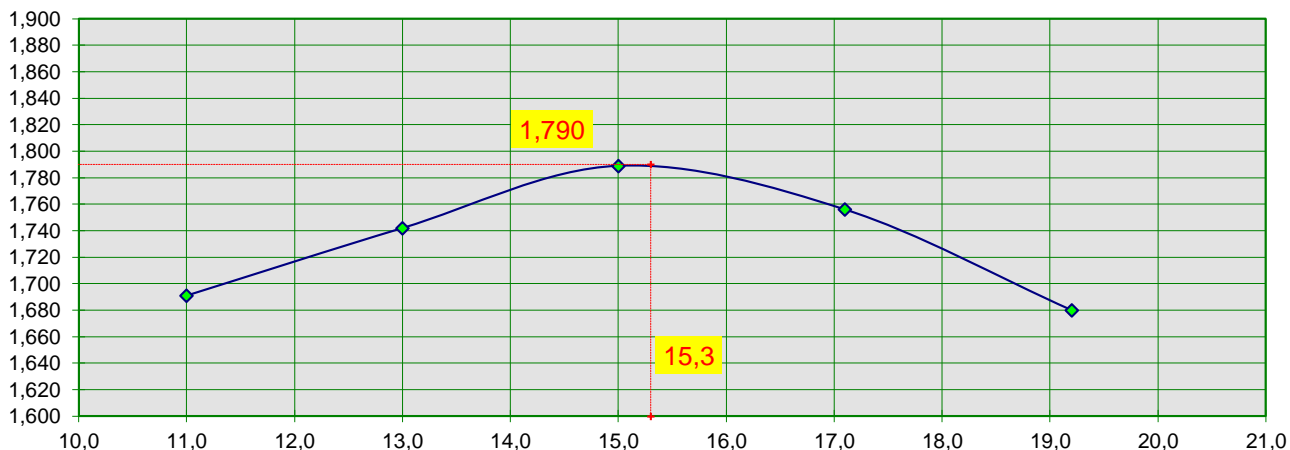
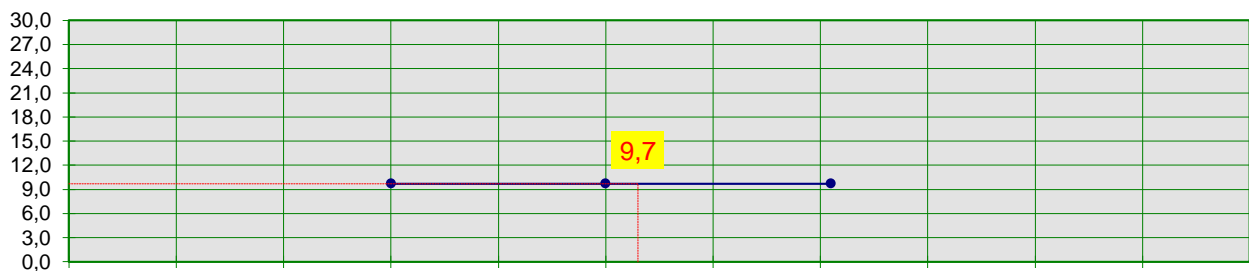
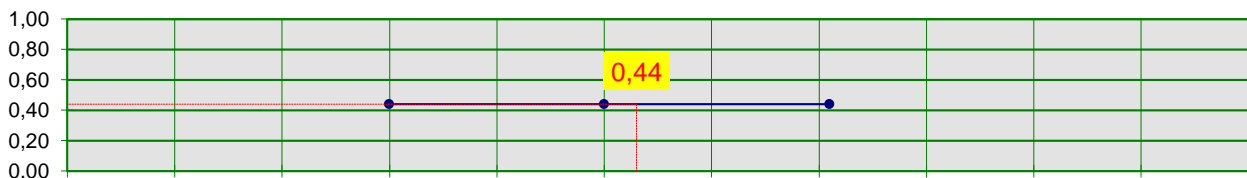
Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO
Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 02

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,790
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	15,3
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	9,7
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,44

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4161	4253	4341	4340	4287	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1879	1971	2059	2058	2005	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,877	1,969	2,057	2,056	2,003	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,691	1,742	1,789	1,756	1,680	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	135,40	142,70	122,50	162,30	134,80	
Solo seco + cápsula	g	i	-	123,90	128,67	108,90	141,71	116,10	
Peso da cápsula	g	j	-	19,20	20,40	18,20	21,11	18,69	
Água	g	k	h - i	11,50	14,03	13,6	20,59	18,70	
Solo seco	g	l	i - j	104,7	108,27	90,7	120,6	97,41	
Umidade	%	m	k / l	11,0	13,0	15,0	17,1	19,2	
Porc.de água	%	n							



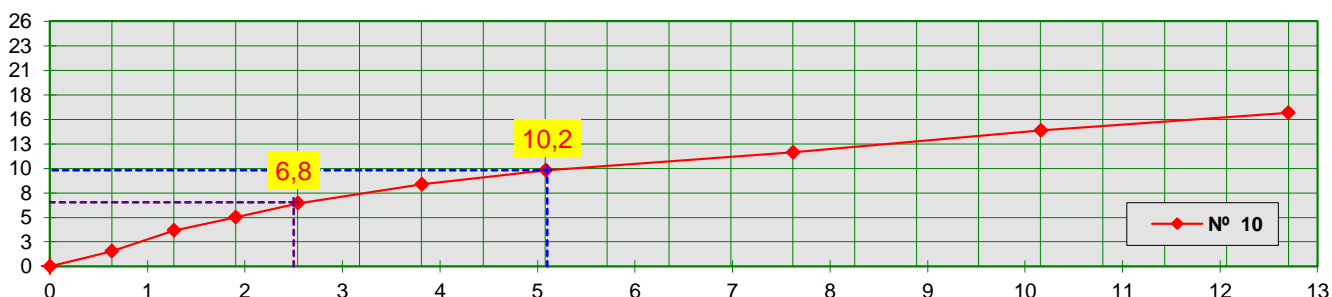
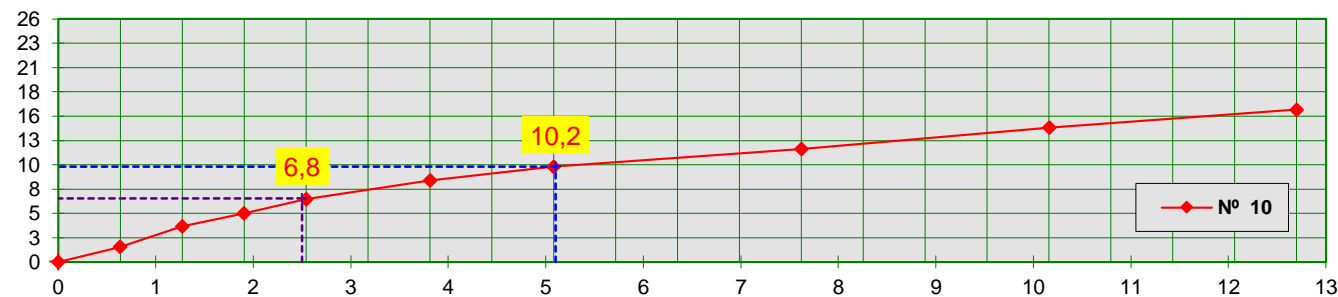
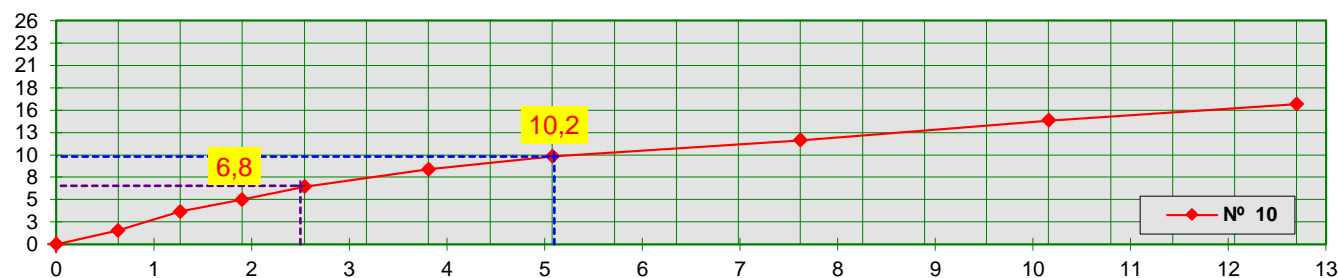
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 02**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 10			Nº 10			Nº 10								
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)	%
01/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/05/2022	11:20	2,50	0,50	0,44	2,50	0,50	0,44	2,50	0,50	0,44						

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

PENETRAÇÃO																	
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 10		Molde		Nº 10		Molde		Nº 10		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	16	1,6			16	1,6			16	1,6				
1,0	1,27	0,050	-	37	3,8			37	3,8			37	3,8				
1,5	1,90	0,075	-	51	5,2			51	5,2			51	5,2				
2,0	2,54	0,100	70,31	65	6,7	6,8	9,7	65	6,7	6,8	9,7	65	6,7	6,8	9,7		
3,0	3,81	0,150	-	85	8,7			85	8,7			85	8,7				
4,0	5,08	0,200	105,46	99	10,2	10,2	9,7	99	10,2	10,2	9,7	99	10,2	10,2	9,7		
6,0	7,62	0,300	-	118	12,1			118	12,1			118	12,1				
8,0	10,16	0,400	-	140	14,4			140	14,4			140	14,4				
10,0	12,70	0,500	-	159	16,3			159	16,3			159	16,3				



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO** **Furo 02**

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 (b-c)	g	40	0,42	0,0				
e) Amostra Total Seca (b+d)	g	200	0,075	0,0				

ENSaios Físicos

Cápsula nº	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	20,31	26,58	24,17		12,34	12,55	12,01		
Cápsula + Solo Seco	(g)	16,79	21,40	19,30		11,30	11,47	11,05		
Peso da Cápsula	(g)	4,55	5,02	5,11		5,62	5,14	5,55		
Peso da Água	(g)	3,52	5,18	4,87		1,04	1,08	0,96		
Peso do Solo seco	(g)	12,24	16,38	14,19		5,68	6,33	5,50		
Porcentagem de Água	(g)	28,8	31,6	34,3		18,3	17,1	17,5		
Nº de Pancadas	-	35	27	21		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

a	b	c	d
40,0	40,0	0,0	4,9

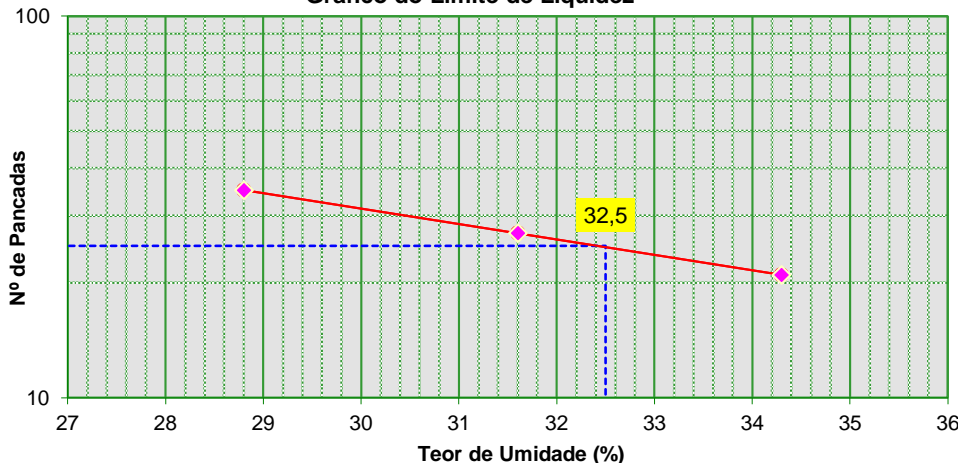
EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	32,5
LP	17,6
IP	14,9
EA	
IG	9,96
AASHO	A6
MATERIAL	Siltoso

Gráfico do Limite de Liquidez



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO - NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		LOCAL:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO				SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:		FURO:		AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO		2		2		0,00 A 0,85	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	2422,6	Cápsula Nr	g	47			
Material seco retido # 10	g	969,40	Peso de cápsula	g	14,17		Picnômetro.Nº	12
Material úmido passado # 10 g		1453,20	Cápsula+ Solo úmido	g	63,80		Picnômetro+Água+Amost.	807,00
Material seco passado # 10 g		1400,74	Cápsula + Solo Seco	g	62,01		Temperatura da Susp. °C	22,00
Amostra total seca	g	2370,14	Água	g	1,79		Fator de Correção (Fc)	0,9978
Peso Parcial da Amostra Úmida		100,2	Solo Seco	g	47,84		Picnômetro+Água	663,30
Peso Parcial da Amostra Seca		96,58	Umidade Higos. %		3,74%		Peso Amostra Seca	226,37
Fator de Correção		0,9639	Media Umidade		3,74%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,738

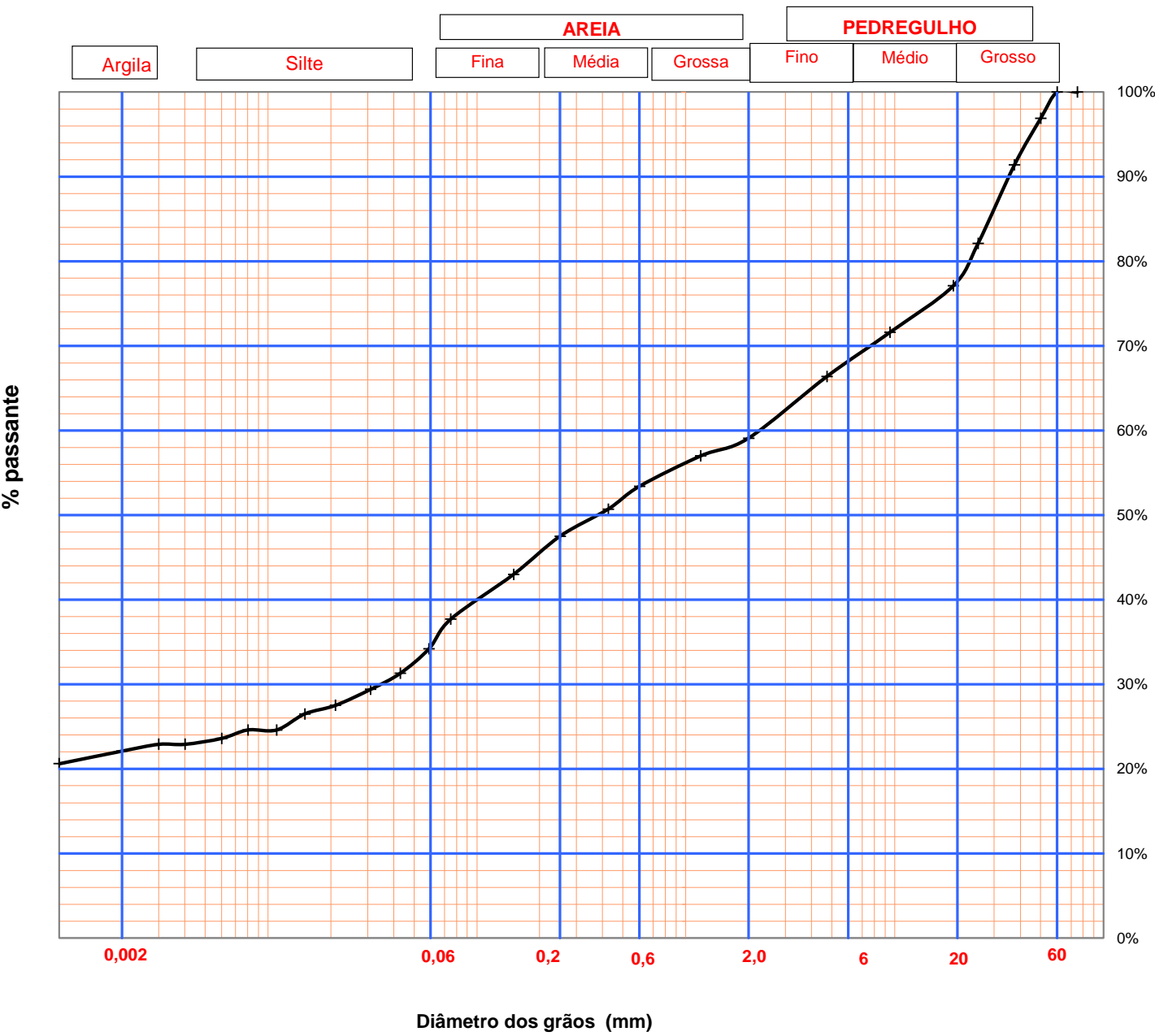
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	passante
						a mm	ra			Parcial	total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	3,36	3,48	96,52	57,04%
50,10	2"		72,71	3,07	96,93%	0,60	30	9,38	9,71	90,29	53,36%
37,50	1 1/2 "		203,27	8,58	91,42%	0,425	40	13,81	14,30	85,70	50,65%
25,10	1"		425,41	17,95	82,05%	0,25	60	18,90	19,57	80,43	47,53%
19,10	3/4"		541,70	22,86	77,14%	0,15	100	26,32	27,25	72,75	43,00%
9,50	3/8"		672,40	28,37	71,63%	0,075	200	34,95	36,19	63,81	37,71%
4,75	4		796,60	33,61	66,39%						
2,00	10		969,40	40,90	59,10%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	59,10%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,738	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					9,640	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	22,00	1,038	1,00366	0,0355	9,74E-06	10,44	0,9978	0,0592	34,22%
1 minuto	60	22,00	1,035	1,00366	0,0325	9,74E-06	10,99	0,9978	0,043	31,33%
2'	120	22,00	1,033	1,00366	0,0305	9,74E-06	11,36	0,9978	0,031	29,40%
4'	240	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,021	27,47%
8'	480	22,00	1,030	1,00366	0,0275	9,74E-06	10,97	0,9978	0,015	26,51%
15'	900	22,00	1,028	1,00366	0,0255	9,74E-06	11,33	0,9978	0,011	24,58%
30'	1800	22,00	1,028	1,00366	0,0255	9,74E-06	11,33	0,9978	0,008	24,58%
1 h	3600	22,00	1,027	1,00366	0,0245	9,74E-06	11,52	0,9978	0,006	23,62%
2 h	7200	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,004	22,85%
4 h	14400	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,003	22,85%
8 h	28800	24,00	1,025	1,00328	0,0229	9,28E-06	11,88	0,9973	0,002	22,08%
24 h	86400	21,00	1,024	1,00383	0,0214	9,98E-06	12,07	0,9980	0,001	20,63%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	AREIA ARGILOSA PEDREGULHOSA	
% PEDREGULHO:	40,90%		
% AREIA:	24,7%		
% SILTE :	12,3%		
% ARGILA :	22,10%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



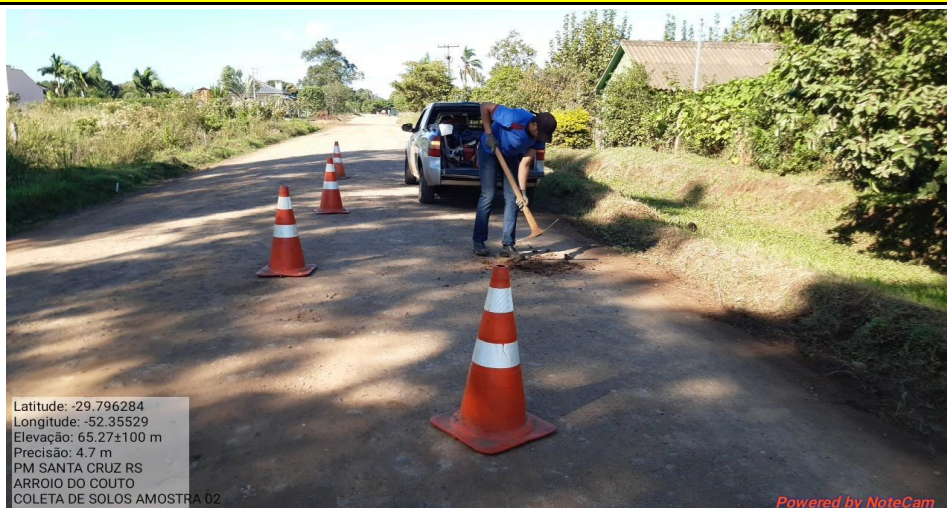
PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%	
ARGILA-SILTE	8,00	20,50%	22,10%	% PEDREGULHO:	40,90%	% PEDREGULHO GROSSO
SILTE-AREIA FINA (-)	2,190	21,30%	34,44%	% AREIA:	24,7%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA FINA - MEDIA	0,450	36,30%	45,30%	% SILTE :	12,3%	% PEDREGULHO FINO
AREIA MEDIA - GROSSA	0,060	49,80%	53,40%	% ARGILA :	22,10%	% AREIA GROSSA
AREIA G-PEDREGULHO-	0,030	53,10%	59,10%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA
PEDREG FINO-MEDIO	0,010	61,70%	67,70%			%AREIA FINA
PEDREG.MÉDI-GROSSO	0,010	58,00%	78,00%			
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			
				A	B	DX
				#N/D	#N/D	#N/D
				0,632	-0,1548	0,035
				37,671	-20,2636	2,339



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 02



Latitude: -29.796284
Longitude: -52.35529
Elevação: 65.27±100 m
Precisão: 4.7 m
PM SANTA CRUZ RS
ARROIO DO COUTO
COLETA DE SOLOS AMOSTRA 02

Powered by NoteCam



Latitude: -29.796324
Longitude: -52.355325
Elevação: 60.27±100 m
Precisão: 5.7 m
PM SANTA CRUZ RS
ARROIO DO COUTO
COLETA DE SOLOS AMOSTRA 02

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



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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA CINZA

Data: maio-22

Amostra: Furo 03

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Material: ARGILA CINZA

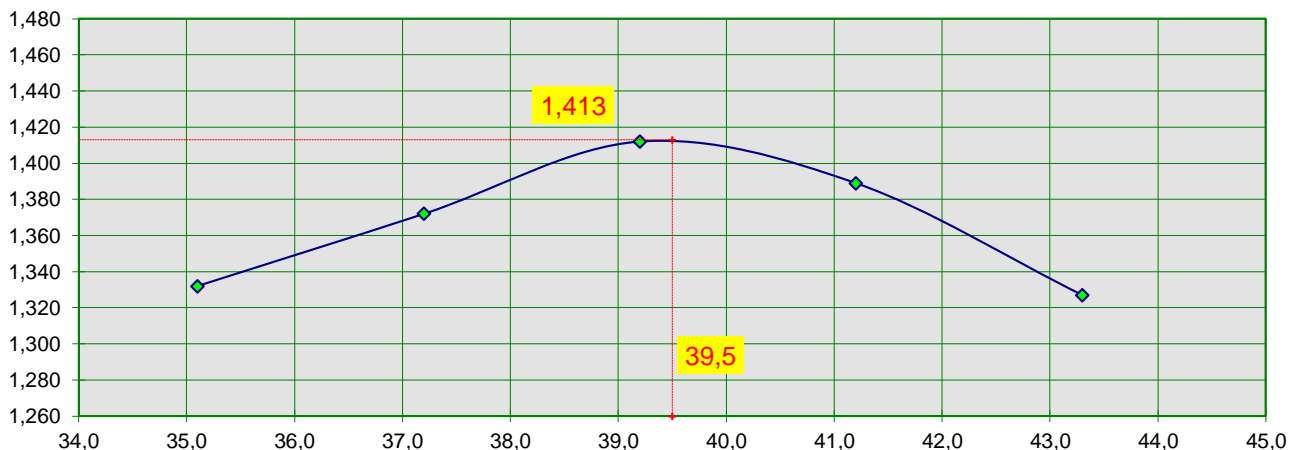
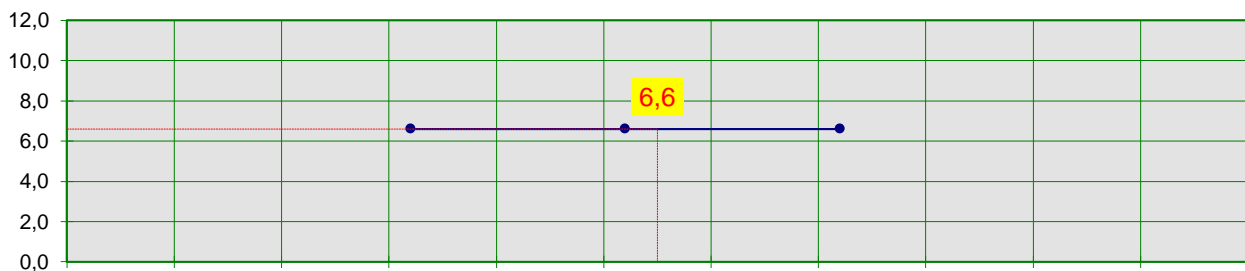
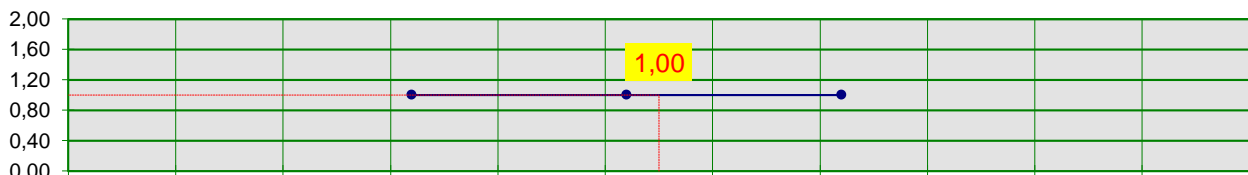
Furo 03

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,413
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	39,5
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	6,6
Média	hm (%)					Expansão (%)	1,00

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4083	4167	4250	4245	4186	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1801	1885	1968	1963	1904	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,799	1,883	1,966	1,961	1,902	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,332	1,372	1,412	1,389	1,327	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	203,57	210,11	239,70	177,50	203,55	
Solo seco + cápsula	g	i	-	158,00	160,60	180,10	131,20	152,40	
Peso da cápsula	g	j	-	28,14	27,64	28,20	18,69	34,23	
Água	g	k	h - i	45,57	49,51	59,6	46,30	51,15	
Solo seco	g	l	i - j	129,86	132,96	151,9	112,51	118,17	
Umidade	%	m	k / l	35,1	37,2	39,2	41,2	43,3	
Porc.de água	%	n							



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA CINZA**

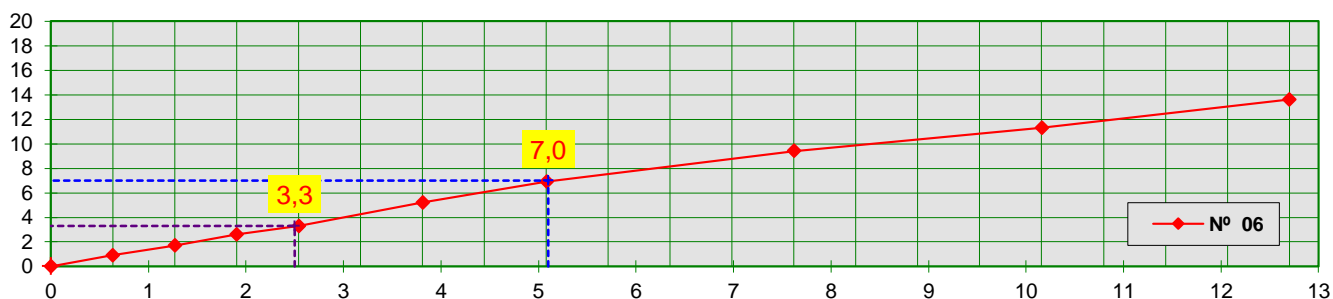
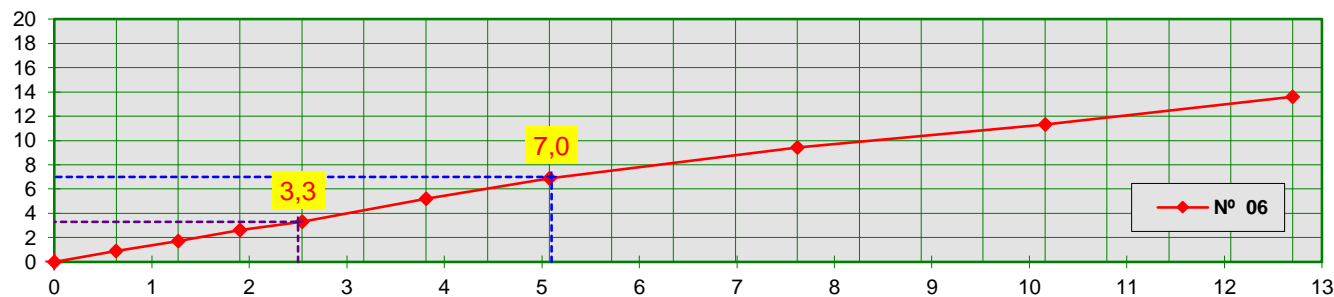
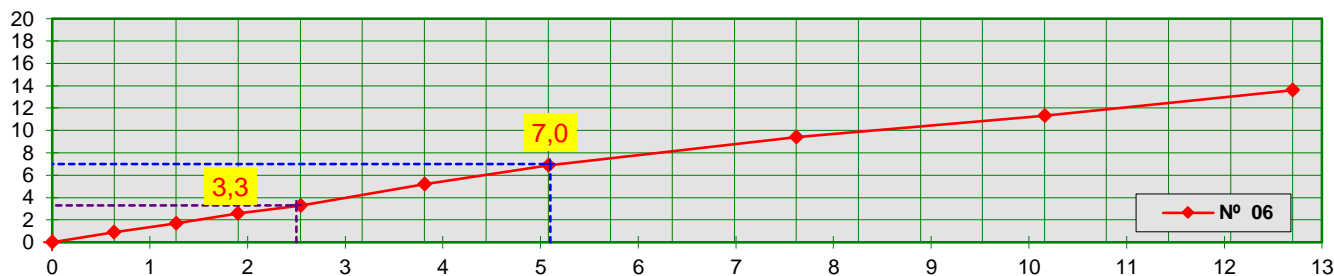
Furo 03

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 06			Nº 06			Nº 06								
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)	%
01/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/05/2022	13:40	3,14	1,14	1,00	3,14	1,14	1,00	3,14	1,14	1,00						

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

PENETRAÇÃO																		
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 06		Molde		Nº 06		Molde		Nº 06		Molde		
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²	
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0					
0,5	0,63	0,025	-	9	0,9			9	0,9			9	0,9					
1,0	1,27	0,050	-	17	1,7			17	1,7			17	1,7					
1,5	1,90	0,075	-	25	2,6			25	2,6			25	2,6					
2,0	2,54	0,100	70,31	32	3,3	3,3	4,7	32	3,3	3,3	4,7	32	3,3	3,3	4,7			
3,0	3,81	0,150	-	51	5,2			51	5,2			51	5,2					
4,0	5,08	0,200	105,46	67	6,9	7,0	6,6	67	6,9	7,0	6,6	67	6,9	7,0	6,6			
6,0	7,62	0,300	-	92	9,4			92	9,4			92	9,4					
8,0	10,16	0,400	-	110	11,3			110	11,3			110	11,3					
10,0	12,70	0,500	-	132	13,6			132	13,6			132	13,6					



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA CINZA**

Furo 03

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 (b-c)		g	40	0,42	0,0			
e) Amostra Total Seca (b+d)		g	200	0,075	0,0			

ENSaios Físicos

Cápsula nº	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	23,37	27,81	22,64		12,38	12,47	12,26		
Cápsula + Solo Seco	(g)	17,40	19,85	16,31		10,62	10,56	10,61		
Peso da Cápsula	(g)	5,69	5,58	5,61		5,66	5,41	5,78		
Peso da Água	(g)	5,97	7,96	6,33		1,76	1,91	1,65		
Peso do Solo seco	(g)	11,71	14,27	10,70		4,96	5,15	4,83		
Porcentagem de Água	(g)	51,0	55,8	59,2		35,5	37,1	34,2		
Nº de Pancadas	-	35	26	21		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

a	b	c	d
40,0	40,0	16,4	10,8

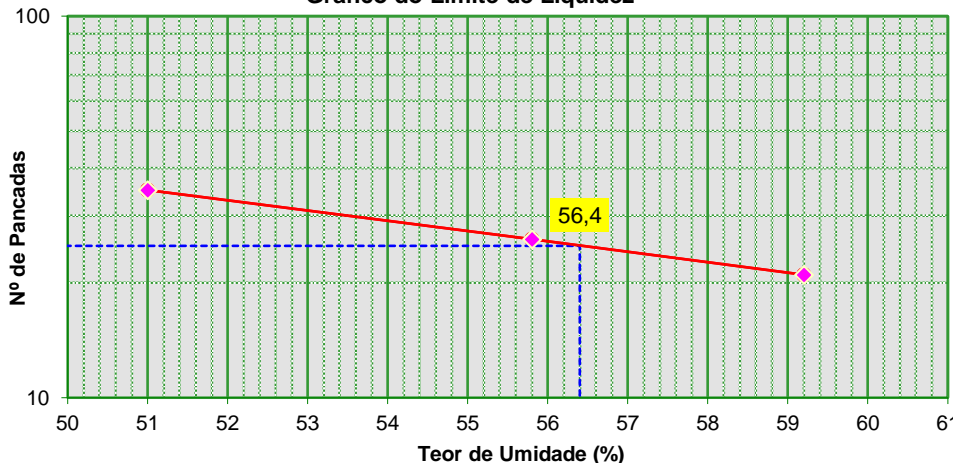
EQUIVALENTE DE AREIA

Provetas Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	56,4
LP	35,6
IP	20,8
EA	
IG	15,60
AASHO	A7 - 5
MATERIAL	Argiloso

Gráfico do Limite de Liquidez



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		LOCAL:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO		MATERIAL ARGILOSO SATURADO		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:		AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):			
BORDO ESQUERDO		3		3		0,00 A 1,56	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	2975,6	Cápsula Nr	g	10			
Material seco retido # 10	g	10,13	Peso de cápsula	g	14,12		Picnômetro.Nº	01
Material úmido passado # 10 g		2965,47	Cápsula+ Solo úmido	g	61,15		Picnômetro+Água+Amost.	809,00
Material seco passado # 10 g		2911,79	Cápsula + Solo Seco	g	60,30		Temperatura da Susp. °C	23,00
Amostra total seca	g	2921,92	Água	g	0,85		Fator de Correção (Fc)	0,9976
Peso Parcial da Amostra Úmida		85,38	Solo Seco	g	46,18		Picnômetro+Água	657,80
Peso Parcial da Amostra Seca		83,83	Umidade Higros. %		1,84%		Peso Amostra Seca	248,83
Fator de Correção		0,9819	Media Umidade		1,84%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,549

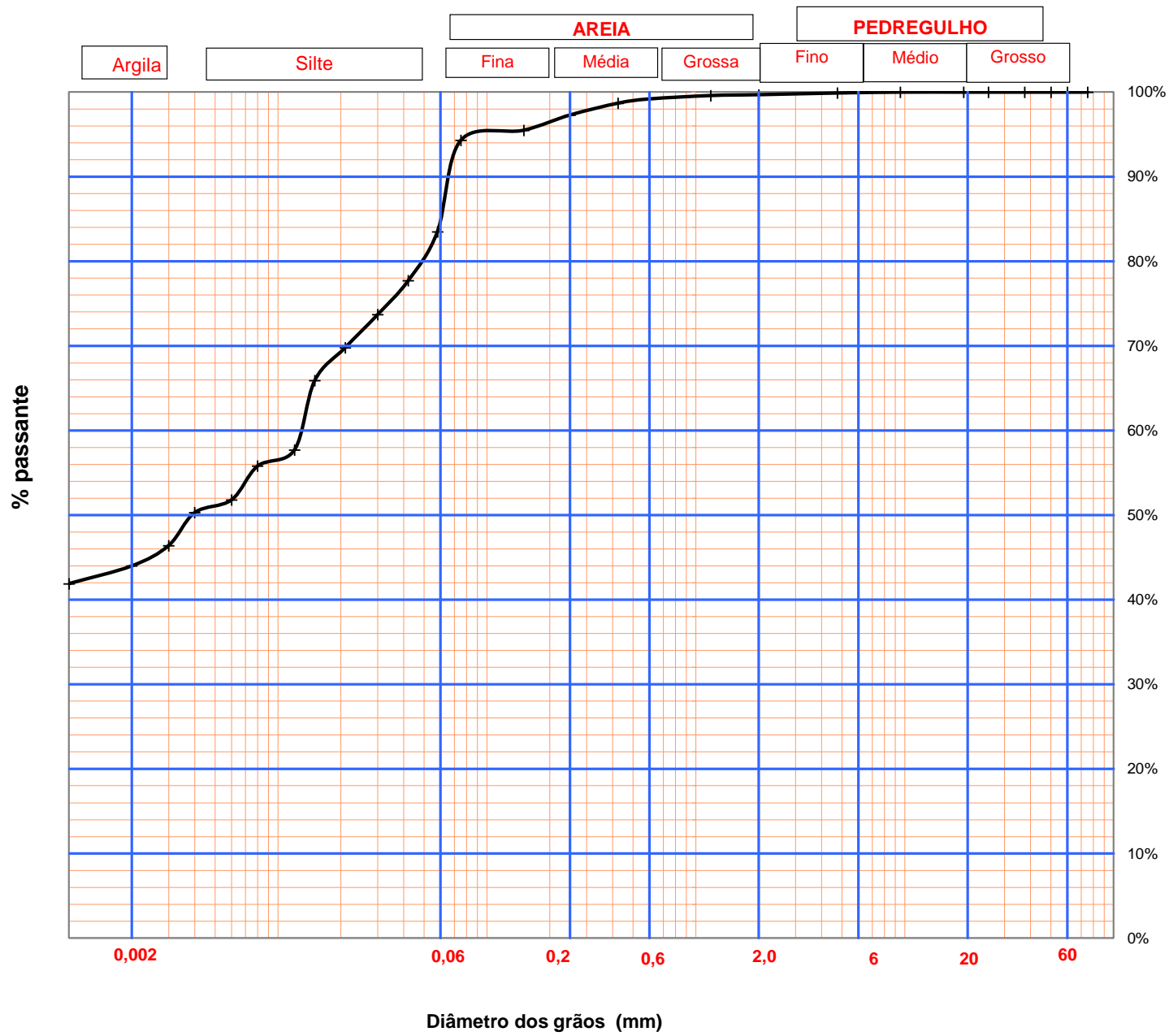
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertura	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	passante
						a mm	ra			Parcial	total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,07	0,08	99,92	99,57%
50,10	2"		0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,35	0,42	99,58	99,23%
37,50	1 1/2 "		0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,77	0,92	99,08	98,73%
25,10	1"		0,00	0,00	100,00%	0,25	60	2,01	2,40	97,60	97,26%
19,10	3/4"		0,00	0,00	100,00%	0,15	100	3,53	4,21	95,79	95,45%
9,50	3/8"		0,00	0,00	100,00%	0,075	200	4,54	5,42	94,58	94,25%
4,75	4		1,63	0,06	99,94%						
2,00	10		10,13	0,35	99,65%						

Proveta nº	3	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	99,65%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,549	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					19,561	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	23,00	1,045	1,00348	0,0427	9,50E-06	9,16	0,9976	0,0581	83,53%	
1 minuto	60	23,00	1,042	1,00348	0,0397	9,50E-06	9,71	0,9976	0,042	77,66%	
2'	120	23,00	1,040	1,00348	0,0377	9,50E-06	10,08	0,9976	0,030	73,74%	
4'	240	23,00	1,038	1,00348	0,0357	9,50E-06	9,50	0,9976	0,021	69,83%	
8'	480	23,00	1,036	1,00348	0,0337	9,50E-06	9,86	0,9976	0,015	65,92%	
15'	900	22,00	1,032	1,00366	0,0295	9,74E-06	10,60	0,9978	0,012	57,70%	
30'	1800	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,008	55,75%	
1 h	3600	22,00	1,029	1,00366	0,0265	9,74E-06	11,15	0,9978	0,006	51,84%	
2 h	7200	23,00	1,028	1,00348	0,0257	9,50E-06	11,33	0,9976	0,004	50,27%	
4 h	14400	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,003	46,36%	
8 h	28800	22,00	1,025	1,00366	0,0225	9,74E-06	11,88	0,9978	0,002	44,01%	
24 h	86400	21,00	1,024	1,00383	0,0214	9,98E-06	12,07	0,9980	0,001	41,86%	

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	0,30%	ARGILA	
% AREIA:	14,9%		
% SILTE :	40,8%		
% ARGILA :	44,00%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%	
ARGILA-SILTE	24,00	39,20%	44,00%	% PEDREGULHO:	0,30%	% PEDREGULHO GROSSO
SILTE-AREIA FINA (-)	6,350	46,70%	84,80%	% AREIA:	14,9%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA FINA - MEDIA	0,180	92,80%	96,40%	% SILTE :	40,8%	% PEDREGULHO FINO
AREIA MEDIA - GROSSA	0,010	98,60%	99,20%	% ARGILA :	44,00%	% AREIA GROSSA
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,70%	99,70%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			%AREIA FINA
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%			
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			
				A	B	DX
				#N/D	#N/D	#N/D
				#N/D	#N/D	#N/D
				0,037	-0,0093	0,013
						D10
						D30
						D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 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



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTO LOCAL COLETAS



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***

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Local: SANTA CRUZ DO SUL RS

Serviços: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Data: junho-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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

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

CONDIÇÕES GERAIS

* Os Ensaios 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.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O MATERIAL ANALISADO

* SOBRE AS AMOSTRAS ANALISADAS, CONSIDERAMOS O MATERIAL DE UMA FORMA GERAL, DE BAIXO SUPORTE FISICO, COM CBR MÉDIO DE 5,15% E EXPANSÃO DE 2,18%, SENDO POUCO ELEVADA.. EM GERAL O MATERIAL É FORMADO POR MISTURA DE AREIA, SILTE E ARGILA.

JEAN PIER
VACHELESKI:
05903028926

Engenheiro Responsável

LUIZ CESAR
ALVES:69512590
034

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.
Crea - 162725-7-SC**

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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

[illegible]

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

Assinado de forma digital por JEAN PIER VACHELESKI:05903028926

AJA-SERVIÇOS E CONTROLES TECNOLÓGICOS LTDA

Assinado de forma
digital por LUIZ
CESAR
ALVES:69512590034



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

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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

[illegible]

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

AJA-SERVICOS E CONTROLES TECNOLOGICOS 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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA CINZA

Data: junho-22

Amostra: Furo 04

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Material: ARGILA ARENOSA CINZA

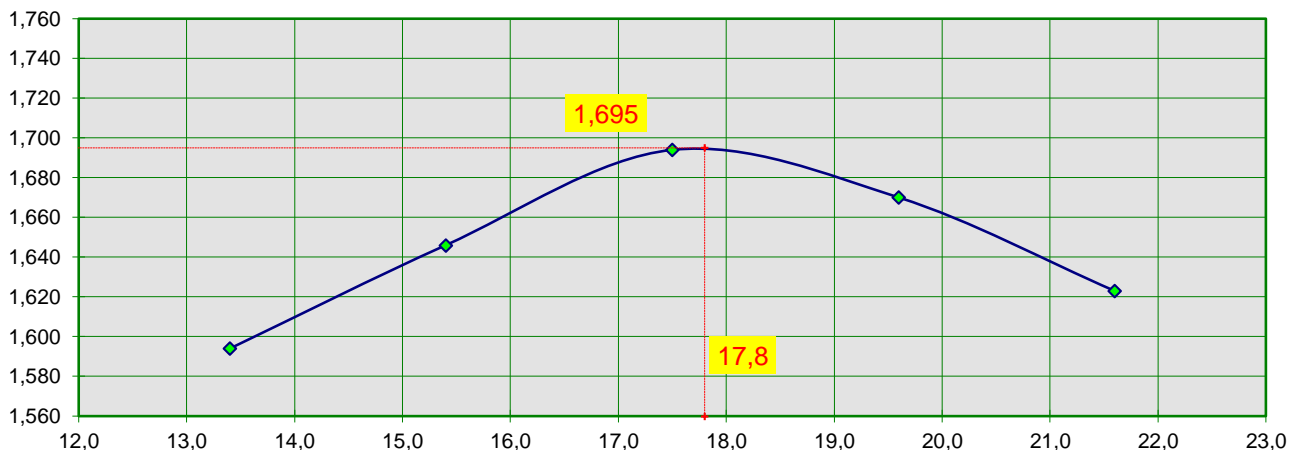
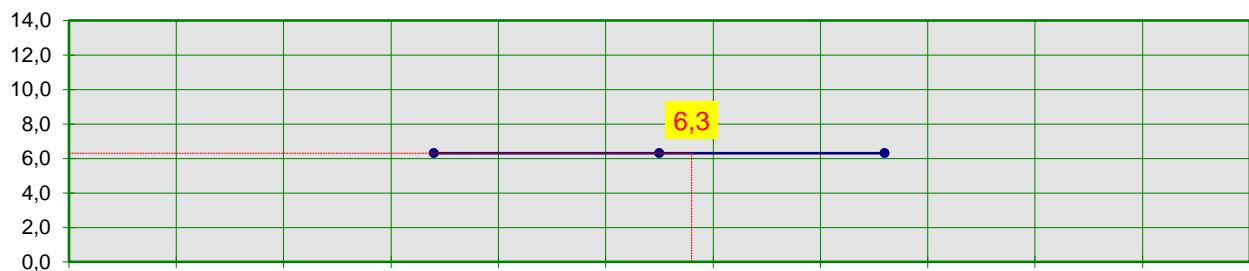
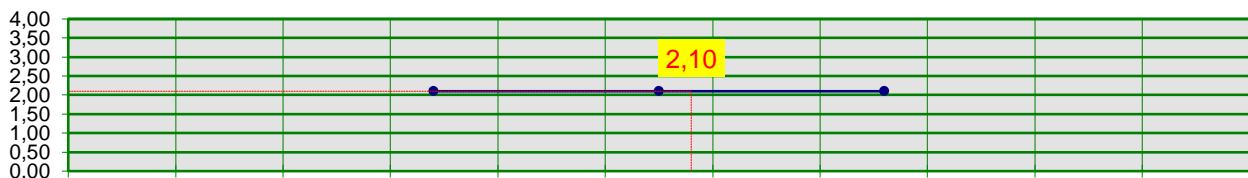
Furo 04

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,695
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	17,8
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	6,3
Média	hm (%)					Expansão (%)	2,10

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4092	4184	4274	4281	4257	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1810	1902	1992	1999	1975	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,808	1,900	1,990	1,997	1,973	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,594	1,646	1,694	1,670	1,623	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	190,24	203,34	202,20	186,24	174,65	
Solo seco + cápsula	g	i	-	171,00	180,00	176,20	160,10	148,00	
Peso da cápsula	g	j	-	27,95	28,06	27,90	26,58	24,67	
Água	g	k	h - i	19,24	23,34	26,00	26,14	26,65	
Solo seco	g	l	i - j	143,05	151,94	148,3	133,52	123,33	
Umidade	%	m	k / l	13,4	15,4	17,5	19,6	21,6	
Porc.de água	%	n							



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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**

Material: **ARGILA ARENOSA CINZA**

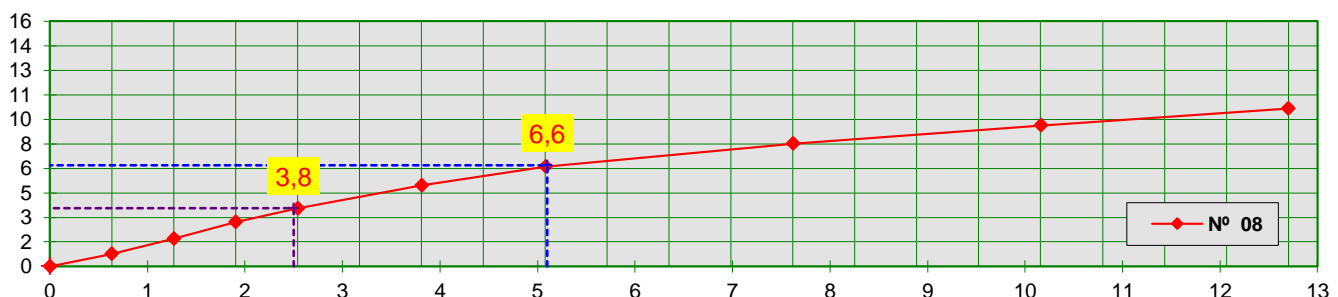
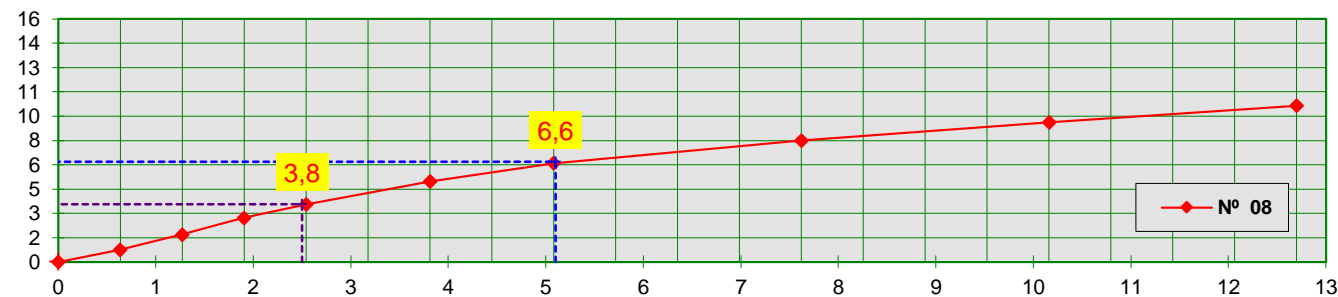
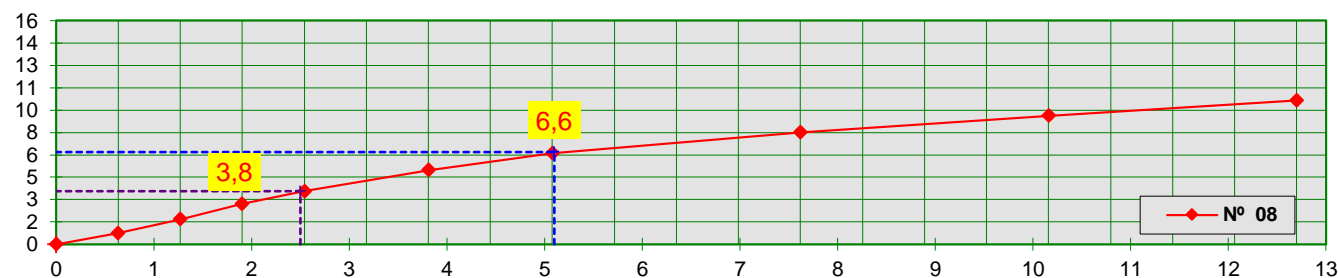
Furo 04

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 08			Nº 08			Nº 08								
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)	%
01/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/06/2022	13:40	4,39	2,39	2,10	4,39	2,39	2,10	4,39	2,39	2,10						

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

PENETRAÇÃO																	
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 08		Molde		Nº 08		Molde		Nº 08		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	8	0,8			8	0,8			8	0,8				
1,0	1,27	0,050	-	18	1,8			18	1,8			18	1,8				
1,5	1,90	0,075	-	28	2,9			28	2,9			28	2,9				
2,0	2,54	0,100	70,31	37	3,8	3,8	5,4	37	3,8	3,8	5,4	37	3,8	3,8	5,4		
3,0	3,81	0,150	-	52	5,3			52	5,3			52	5,3				
4,0	5,08	0,200	105,46	63	6,5	6,6	6,3	63	6,5	6,6	6,3	63	6,5	6,6	6,3		
6,0	7,62	0,300	-	78	8,0			78	8,0			78	8,0				
8,0	10,16	0,400	-	90	9,2			90	9,2			90	9,2				
10,0	12,70	0,500	-	100	10,3			100	10,3			100	10,3				



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA CINZA** **Furo 04**

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

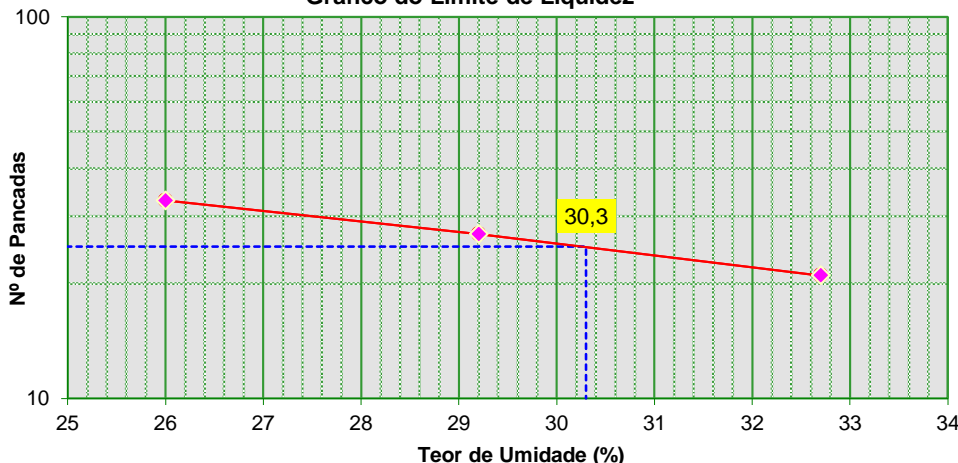
Cápsula Nº	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g	g	Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g	g	2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g	g	11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g	g	1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g	g	3/4"	19,1	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. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).				L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).			
Cápsula + Solo Úmido	(g)	22,32	23,34	21,48		11,24	11,34	11,20	
Cápsula + Solo Seco	(g)	19,00	19,44	17,68		10,10	10,04	10,00	
Peso da Cápsula	(g)	6,22	6,10	6,05		4,45	4,03	4,15	
Peso da Água	(g)	3,32	3,90	3,80		1,14	1,30	1,20	
Peso do Solo seco	(g)	12,78	13,34	11,63		5,65	6,01	5,85	
Porcentagem de Água	(g)	26,0	29,2	32,7		20,2	21,6	20,5	
Nº de Pancadas	-	33	27	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				

Gráfico do Limite de Liquidez



Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	30,3
LP	20,8
IP	09,5
EA	
IG	8,00
AASHO	A4
MATERIAL	Siltoso

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		OBS:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO		2,20M DO EIXA DA PISTA LD		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:		FURO:		AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO		4		4		0,00 A 1,52	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1333,4	Cápsula Nr	g	149			
Material seco retido # 10	g	4,70	Peso de cápsula	g	27,40		Picnômetro.Nº	02
Material úmido passado # 10 g		1328,70	Cápsula+ Solo úmido	g	53,20		Picnômetro+Água+Amost.	799,50
Material seco passado # 10 g		1323,52	Cápsula + Solo Seco	g	53,10		Temperatura da Susp. °C	18,00
Amostra total seca	g	1328,22	Água	g	0,10		Fator de Correção (Fc)	0,9986
Peso Parcial da Amostra Úmida		86,9	Solo Seco	g	25,7		Picnômetro+Água	645,70
Peso Parcial da Amostra Seca		86,56	Umidade Higos. %		0,39%		Peso Amostra Seca	245,90
Fator de Correção		0,9961	Media Umidade		0,39%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,670

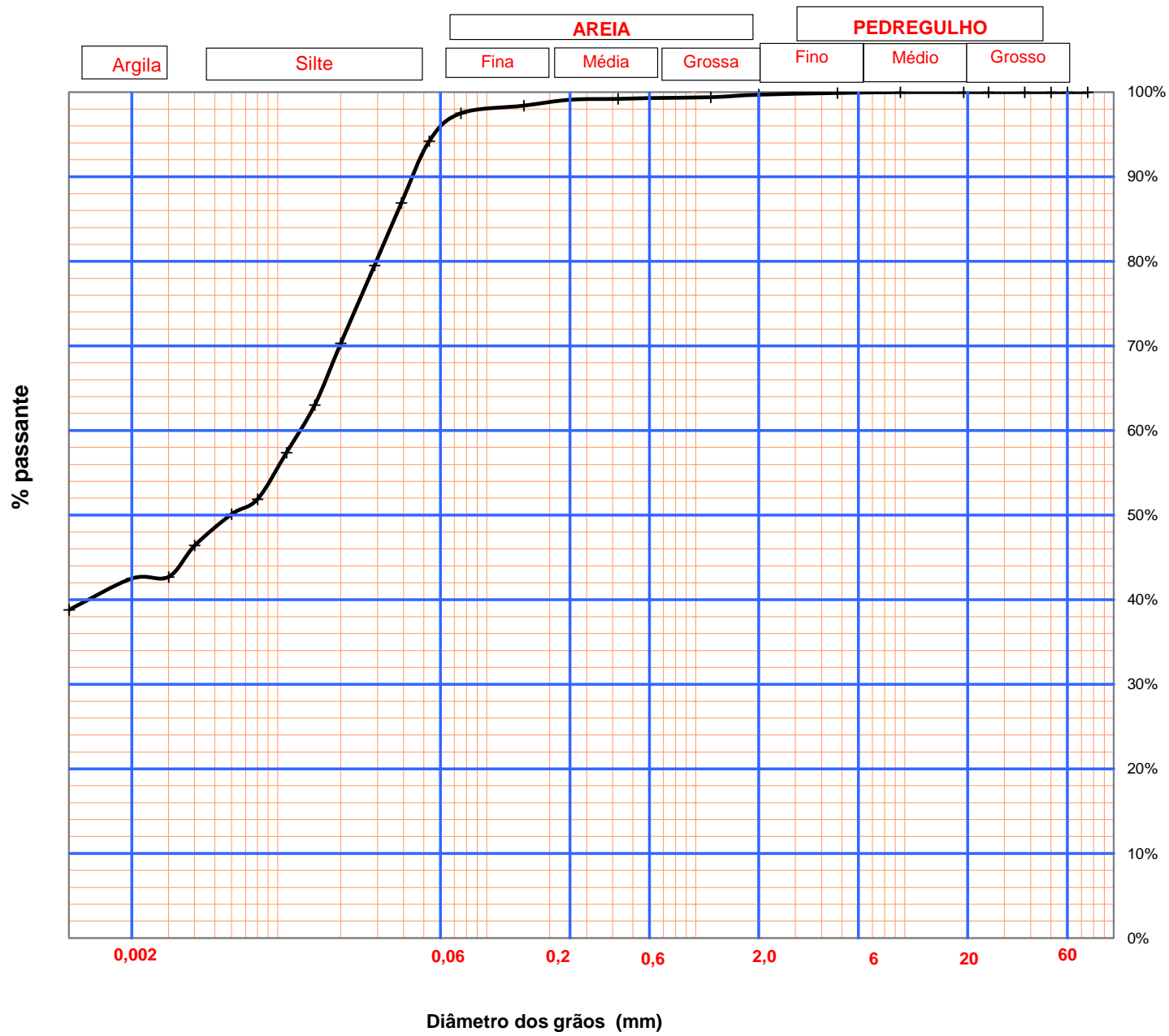
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur a mm	Abertu ra	Acomulado	Acumul.	passante Parcial	passante total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,20	0,23	99,77	99,42%
50,10	2"		0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,30	0,35	99,65	99,30%
37,50	1 1/2 "		0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,40	0,46	99,54	99,19%
25,10	1"		0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,50	0,58	99,42	99,07%
19,10	3/4"		0,00	0,00	100,00%	0,15	100	1,10	1,27	98,73	98,38%
9,50	3/8"		0,00	0,00	100,00%	0,075	200	1,90	2,20	97,80	97,46%
4,75	4		1,10	0,08	99,92%						
2,00	10		4,70	0,35	99,65%						

Proveta nº	1	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	99,65%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,670	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					18,406	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	20,00	1,054	1,00400	0,0512	1,02E-05	7,51	0,9982	0,0525	94,24%
1 minuto	60	20,00	1,050	1,00400	0,0472	1,02E-05	8,24	0,9982	0,039	86,88%
2'	120	20,00	1,046	1,00400	0,0432	1,02E-05	8,97	0,9982	0,029	79,51%
4'	240	20,00	1,041	1,00400	0,0382	1,02E-05	8,95	0,9982	0,020	70,31%
8'	480	20,00	1,037	1,00400	0,0342	1,02E-05	9,68	0,9982	0,015	62,95%
15'	900	20,00	1,034	1,00400	0,0312	1,02E-05	10,23	0,9982	0,011	57,43%
30'	1800	20,00	1,031	1,00400	0,0282	1,02E-05	10,78	0,9982	0,008	51,90%
1 h	3600	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	10,97	0,9982	0,006	50,06%
2 h	7200	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,004	46,38%
4 h	14400	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,003	42,70%
8 h	28800	19,00	1,026	1,00415	0,0231	1,05E-05	11,70	0,9984	0,002	42,52%
24 h	86400	19,00	1,024	1,00415	0,0211	1,05E-05	12,07	0,9984	0,001	38,84%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	SILTE ARENOSA	
% PEDREGULHO:	0,30%		
% AREIA:	4,4%		
% SILTE :	52,8%		
% ARGILA :	42,50%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES							
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%		
ARGILA-SILTE	2,00	42,10%	42,50%	% PEDREGULHO:	0,30%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,500	86,30%	95,30%	% AREIA:	4,4%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,10%
AREIA FINA - MEDIA	0,070	97,40%	98,80%	% SILTE :	52,8%	% PEDREGULHO FINO	0,20%
AREIA MEDIA - GROSSA	-	99,30%	99,30%	% ARGILA :	42,50%	% AREIA GROSSA	0,40%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,70%	99,70%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	0,50%
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			%AREIA FINA	3,50%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%	A	B	DX	
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%	#N/D	#N/D	#N/D	D10
				#N/D	#N/D	#N/D	D30
				0,071	-0,0298	0,013	D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 04



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***

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA CINZA

Data: junho-22

Amostra: Furo 05

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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**

Material: **ARGILA ARENOSA CINZA**

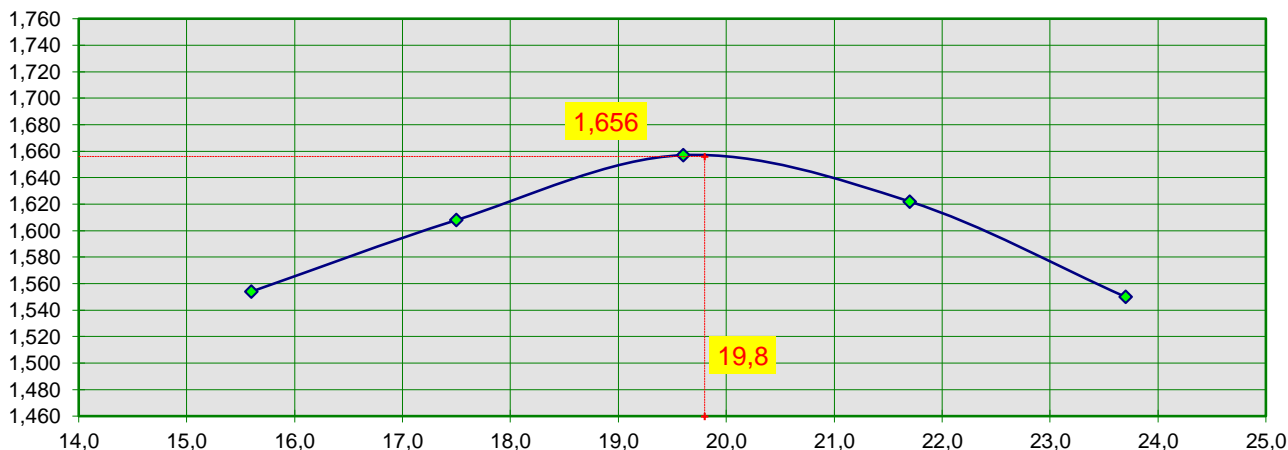
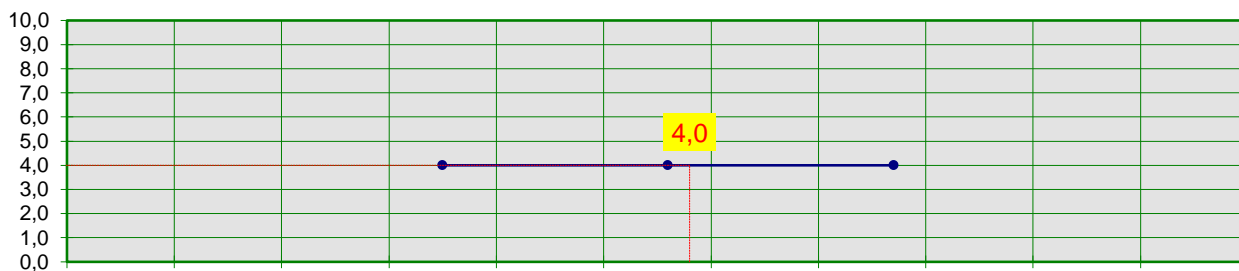
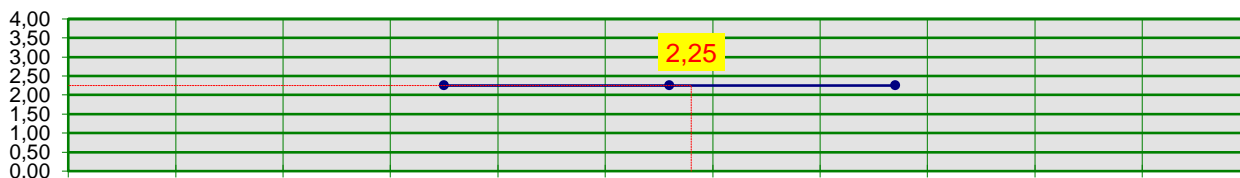
Furo 05

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,656
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	19,8
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	4,0
Média	hm (%)					Expansão (%)	2,25

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4081	4173	4266	4258	4201	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1799	1891	1984	1976	1919	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,797	1,889	1,982	1,974	1,917	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,554	1,608	1,657	1,622	1,550	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	156,99	177,14	180,10	132,30	145,40	
Solo seco + cápsula	g	i	-	139,60	154,80	155,40	113,00	122,68	
Peso da cápsula	g	j	-	28,41	26,90	29,70	24,11	26,65	
Água	g	k	h - i	17,39	22,34	24,7	19,30	22,72	
Solo seco	g	l	i - j	111,19	127,9	125,7	88,89	96,03	
Umidade	%	m	k / l	15,6	17,5	19,6	21,7	23,7	
Porc.de água	%	n							



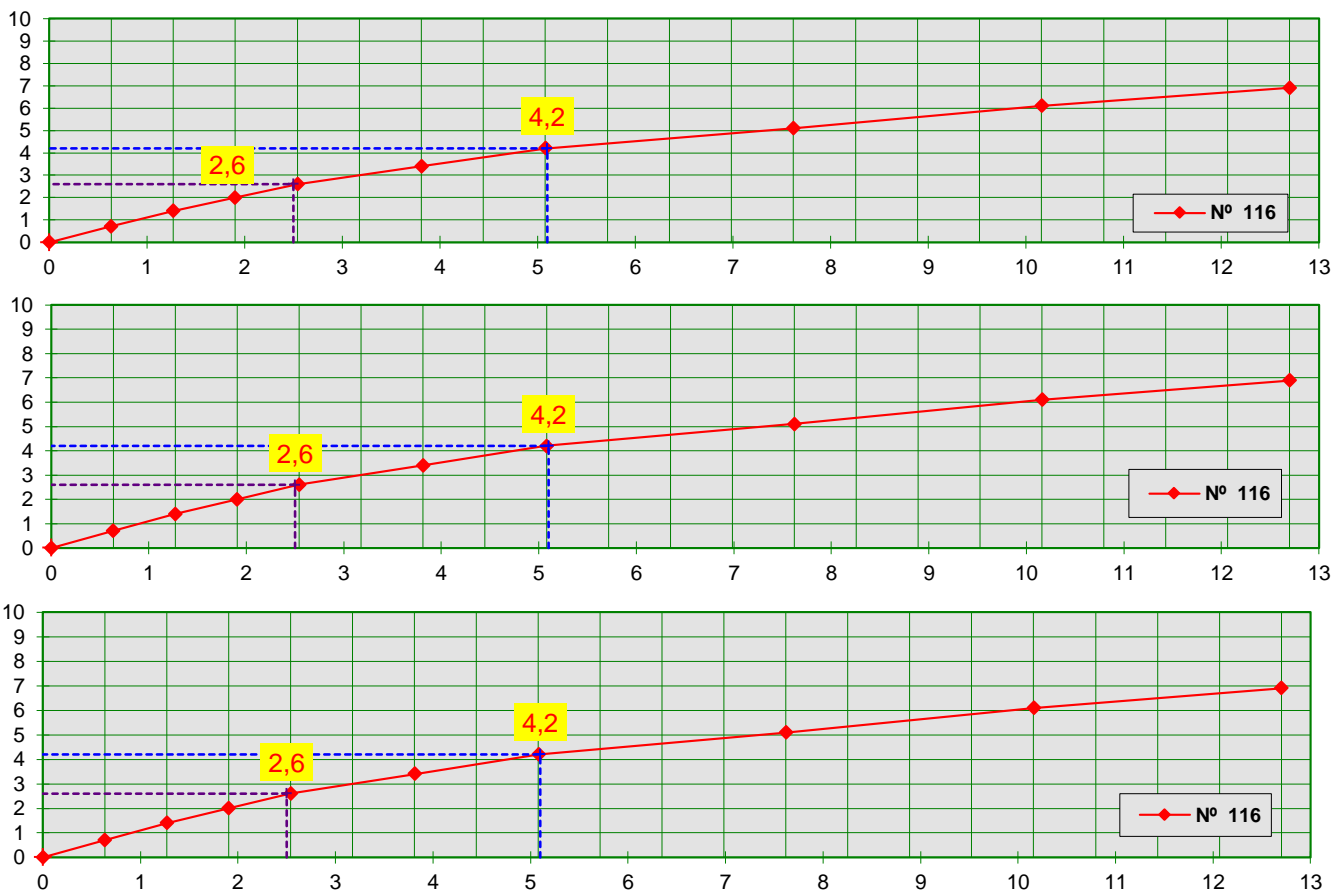
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA CINZA** **Furo 05**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 116			Nº 116			Nº 116								
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)	%
01/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/06/2022	11:20	4,56	2,56	2,25	4,56	2,56	2,25	4,56	2,56	2,25						

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

PENETRAÇÃO																			
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 116		Molde		Nº 116		Molde		Nº 116		Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	7	0,7			7	0,7			7	0,7						
1,0	1,27	0,050	-	14	1,4			14	1,4			14	1,4						
1,5	1,90	0,075	-	19	2,0			19	2,0			19	2,0						
2,0	2,54	0,100	70,31	25	2,6	2,6	3,7	25	2,6	2,6	3,7	25	2,6	2,6	3,7				
3,0	3,81	0,150	-	33	3,4			33	3,4			33	3,4						
4,0	5,08	0,200	105,46	41	4,2	4,2	4,0	41	4,2	4,2	4,0	41	4,2	4,2	4,0				
6,0	7,62	0,300	-	50	5,1			50	5,1			50	5,1						
8,0	10,16	0,400	-	59	6,1			59	6,1			59	6,1						
10,0	12,70	0,500	-	67	6,9			67	6,9			67	6,9						



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA CINZA** **Furo 05**

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 (b-c)		g	40	0,42	0,0			
e) Amostra Total Seca (b+d)		g	200	0,075	0,0			

ENSaios Físicos

Cápsula nº	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	23,34	24,65	22,47		11,32	11,41	11,01		
Cápsula + Solo Seco	(g)	19,30	19,85	17,62		9,95	10,08	9,77		
Peso da Cápsula	(g)	4,62	4,71	4,35		4,12	4,52	4,61		
Peso da Água	(g)	4,04	4,80	4,85		1,37	1,33	1,24		
Peso do Solo seco	(g)	14,68	15,14	13,27		5,83	5,56	5,16		
Porcentagem de Água	(g)	27,5	31,7	36,5		23,5	23,9	24,0		
Nº de Pancadas	-	34	27	20		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

a b c d

40,0 40,0 0,0 0,0

EQUIVALENTE DE AREIA

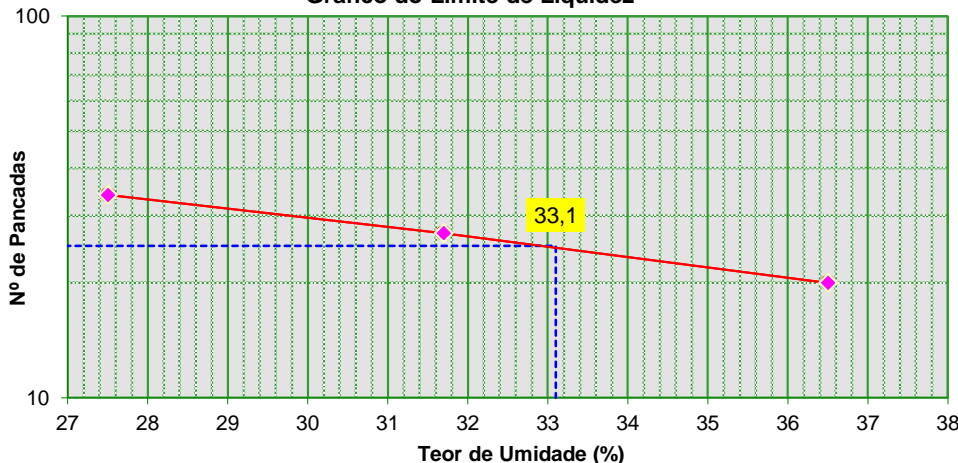
Proveta Nº 1 2
 h 1
 h 2
 EA
 Média

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho %
 Areia Grossa %
 Areia Fina %
 Pass. Nº 200 %

LL 33,1
 LP 23,8
 IP 09,3
 EA
 IG 8,00
 AASHO A4
 MATERIAL Siltoso

Gráfico do Limite de Liquidez



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO - NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:	OBS:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO	2,30M DO EIXA DA PISTA LE	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO ESQUERDO	5	5	0,00 A 1,50	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1378,4	Cápsula Nr	g	6			
Material seco retido # 10	g	5,30	Peso de cápsula	g	13,50	Picnômetro.Nº	01	
Material úmido passado # 10 g		1373,10	Cápsula+ Solo úmido	g	66,20	Picnômetro+Água+Amost.	800,90	
Material seco passado # 10 g		1365,27	Cápsula + Solo Seco	g	65,90	Temperatura da Susp. °C	20,00	
Amostra total seca	g	1370,57	Água	g	0,30	Fator de Correção (Fc)	0,9982	
Peso Parcial da Amostra Úmida		84,2	Solo Seco	g	52,4	Picnômetro+Água	676,80	
Peso Parcial da Amostra Seca		83,72	Umidade Higos. %		0,57%	Peso Amostra Seca	196,90	
Fator de Correção		0,9943	Media Umidade		0,57%	Massa Esp. Real (g/cm³)	2,705	

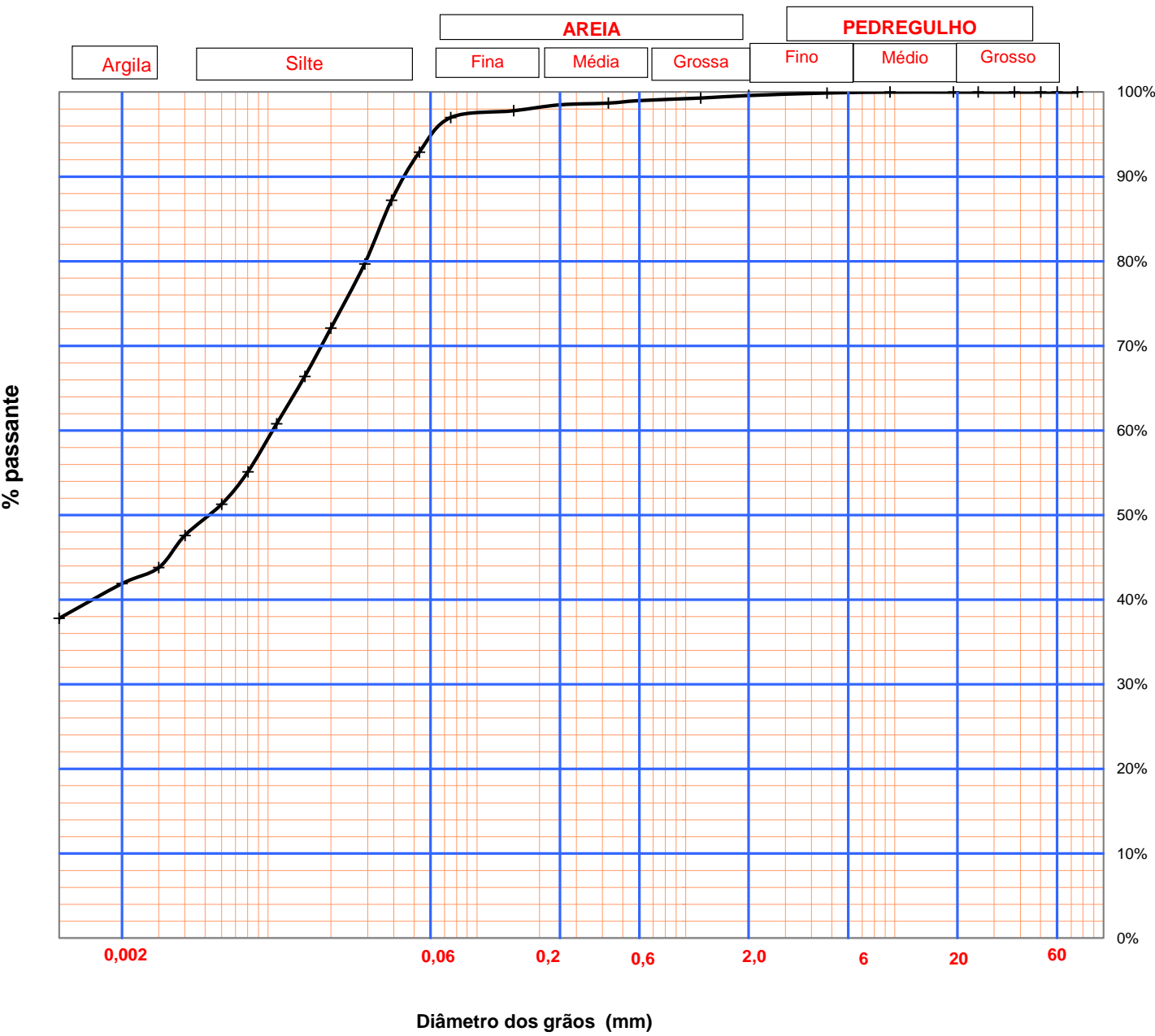
PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%
# mm	pol./ num	Acumul	Acumul.	Total	Abertur	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	%
					a mm	ra			Parcial	passante
										total
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,30	0,36	99,64	99,25%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,50	0,60	99,40	99,01%
37,50	1 1/2 "	0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,77	0,92	99,08	98,69%
25,10	1"	0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,95	1,13	98,87	98,48%
19,10	3/4"	0,00	0,00	100,00%	0,15	100	1,51	1,80	98,20	97,82%
9,50	3/8"	0,00	0,00	100,00%	0,075	200	2,23	2,66	97,34	96,96%
4,75	4	2,11	0,15	99,85%						
2,00	10	5,30	0,39	99,61%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	99,61%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,705	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					18,876	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	20,00	1,052	1,00400	0,0492	1,02E-05	7,87	0,9982	0,0531	92,87%
1 minuto	60	20,00	1,049	1,00400	0,0462	1,02E-05	8,42	0,9982	0,039	87,21%
2'	120	20,00	1,045	1,00400	0,0422	1,02E-05	9,16	0,9982	0,029	79,66%
4'	240	20,00	1,041	1,00400	0,0382	1,02E-05	8,95	0,9982	0,020	72,11%
8'	480	20,00	1,038	1,00400	0,0352	1,02E-05	9,50	0,9982	0,015	66,44%
15'	900	20,00	1,035	1,00400	0,0322	1,02E-05	10,05	0,9982	0,011	60,78%
30'	1800	20,00	1,032	1,00400	0,0292	1,02E-05	10,60	0,9982	0,008	55,12%
1 h	3600	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	10,97	0,9982	0,006	51,34%
2 h	7200	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,004	47,57%
4 h	14400	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,003	43,79%
8 h	28800	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	11,88	0,9982	0,002	41,90%
24 h	86400	19,00	1,023	1,00415	0,0200	1,05E-05	12,25	0,9984	0,001	37,75%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	SILTE ARENOSA	
% PEDREGULHO:	0,40%		
% AREIA:	5,4%		
% SILTE :	52,3%		
% ARGILA :	41,90%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES							
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%		
ARGILA-SILTE	19,00	38,10%	41,90%	% PEDREGULHO:	0,40%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,860	83,00%	94,16%	% AREIA:	5,4%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,10%
AREIA FINA - MEDIA	0,070	96,80%	98,20%	% SILTE :	52,3%	% PEDREGULHO FINO	0,30%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,010	98,40%	99,00%	% ARGILA :	41,90%	% AREIRA GROSSA	0,60%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,60%	99,60%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	0,80%
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			%AREIA FINA	4,04%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%				5,44%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				
	A	B	DX				
	#N/D	#N/D	#N/D			D10	
	#N/D	#N/D	#N/D			D30	
	0,053	-0,0212	0,011			D60	



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 05

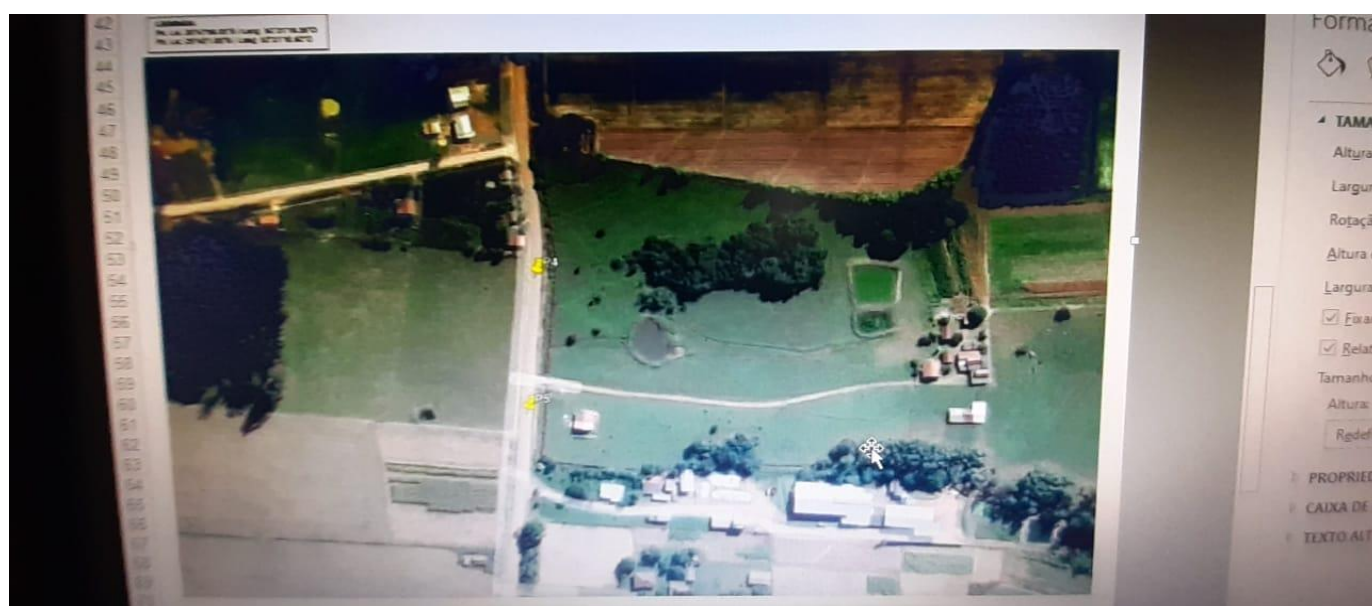


AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995

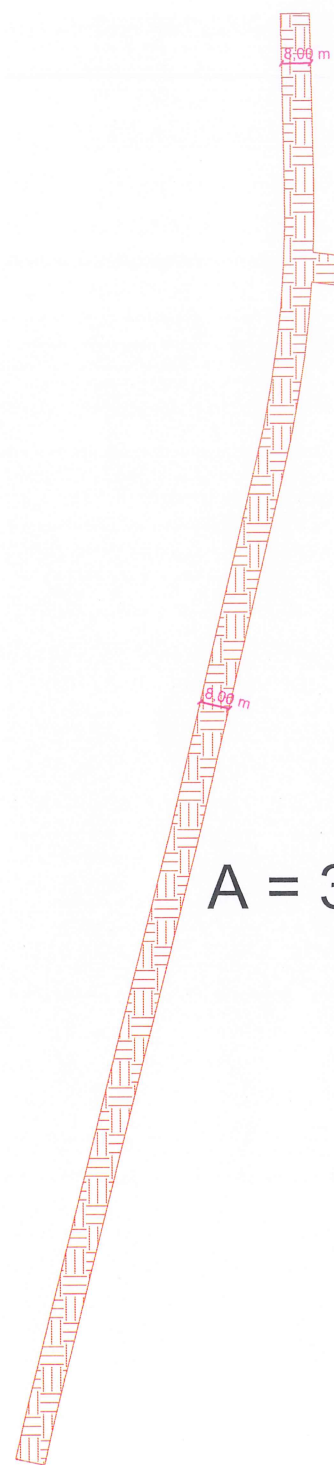


Serviços e Controles Tecnológicos

FOTO LOCAL COLETAS

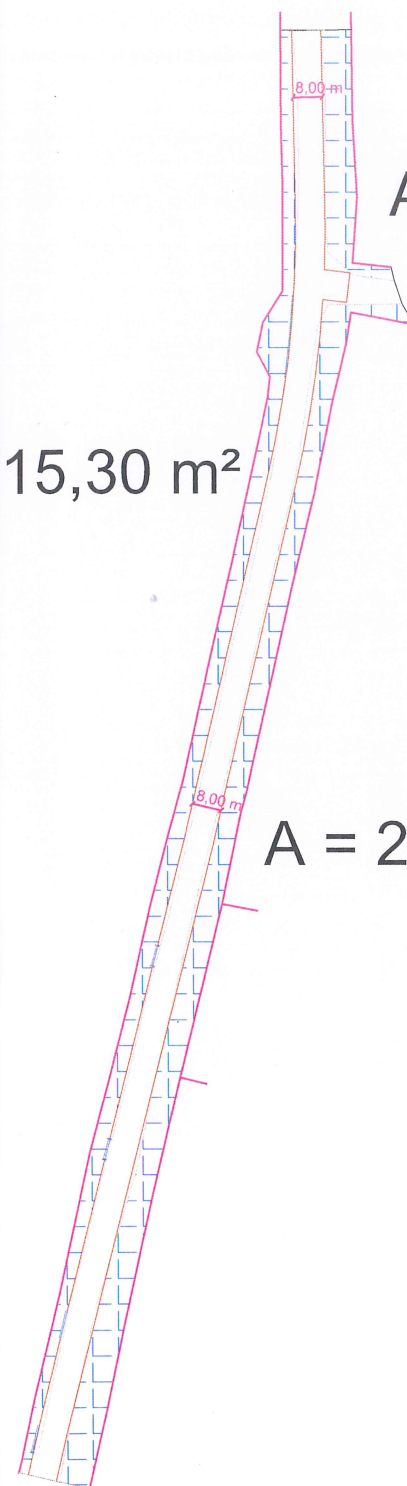


AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



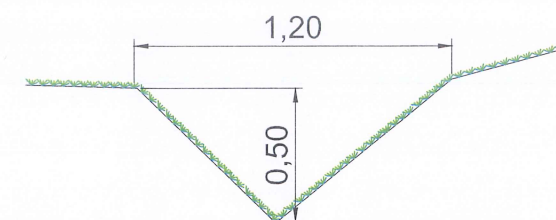
$$A = 3253,60 \text{ m}^2$$

$$A = 1615,30 \text{ m}^2$$

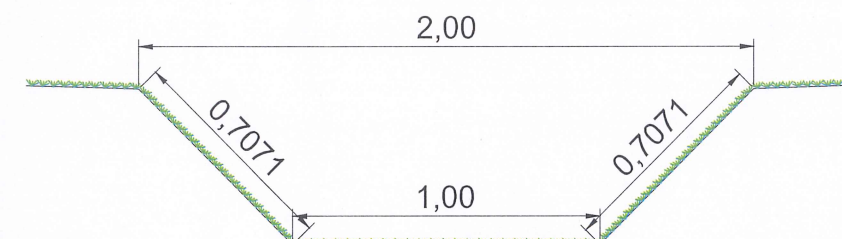


$$A = 2172,61 \text{ m}^2$$

$$A = 529,82 \text{ m}^2$$



DIMENSÕES VALETA PROJETADA SEM ESCALA



DIMENSÕES MÉDIAS VALETA EXISTENTE SEM ESCALA

NOTA:

DIMENSÃO LINEAR DE TOPO PARA CÁLCULO DE ÁREA = 2 METROS

PERÍMETRO DA VALETA PARA CÁLCULO DE ÁREA = $0,7071 + 1,00 + 0,7071 = 2,4142\text{M}$



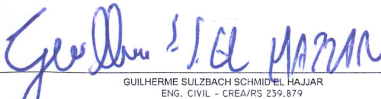
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

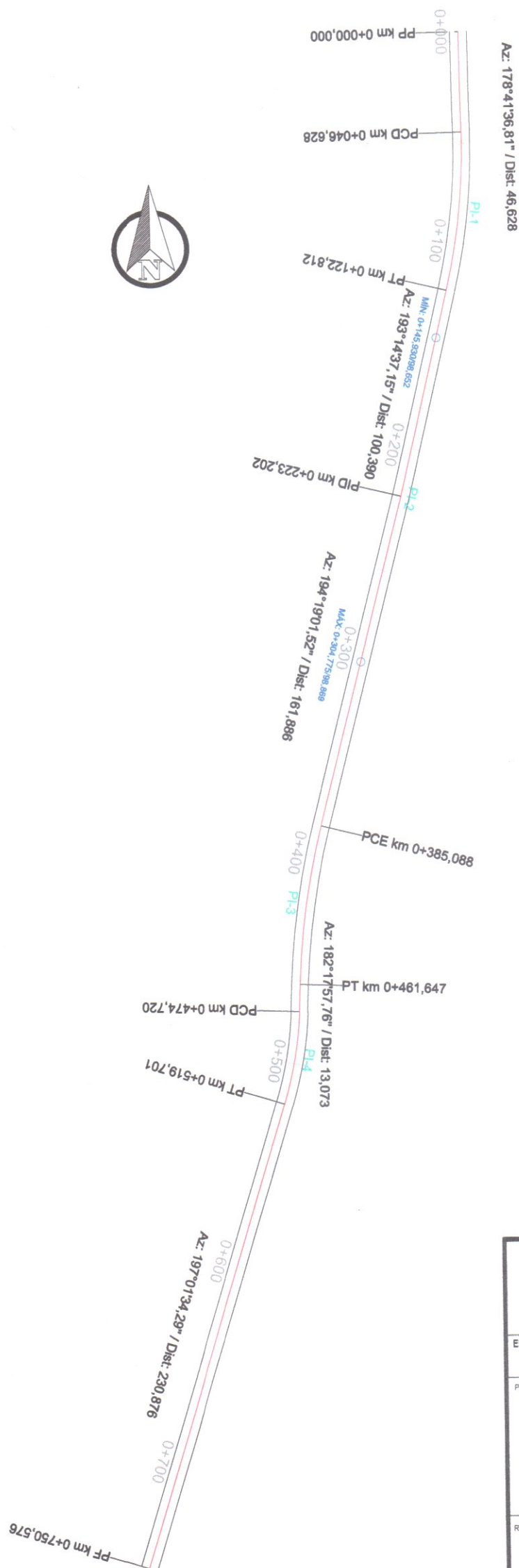
APROVADO

Data: 11 / 11 / 2022

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

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

<div><div>MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL</div></div>		PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO		MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER		TIPO: DETALHAMENTOS PARA MEMÓRIA DE CÁLCULO		ESTADO: RS
PROPRIETÁRIO: <div></div> <div>ELSTON RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO</div>		OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)		DATA: SET/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <div></div> <div>GUILHERME SULZBACH SCHMIDT HAJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879</div>		LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS		ESCALA: 1/2000
		ÁREA TOTAL: 2.931,76 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)		PRANCHA: 01/01
		EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M		



NOTA:
APENAS SERÁ EXECUTADO ATÉ A ESTACA 0+400.

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

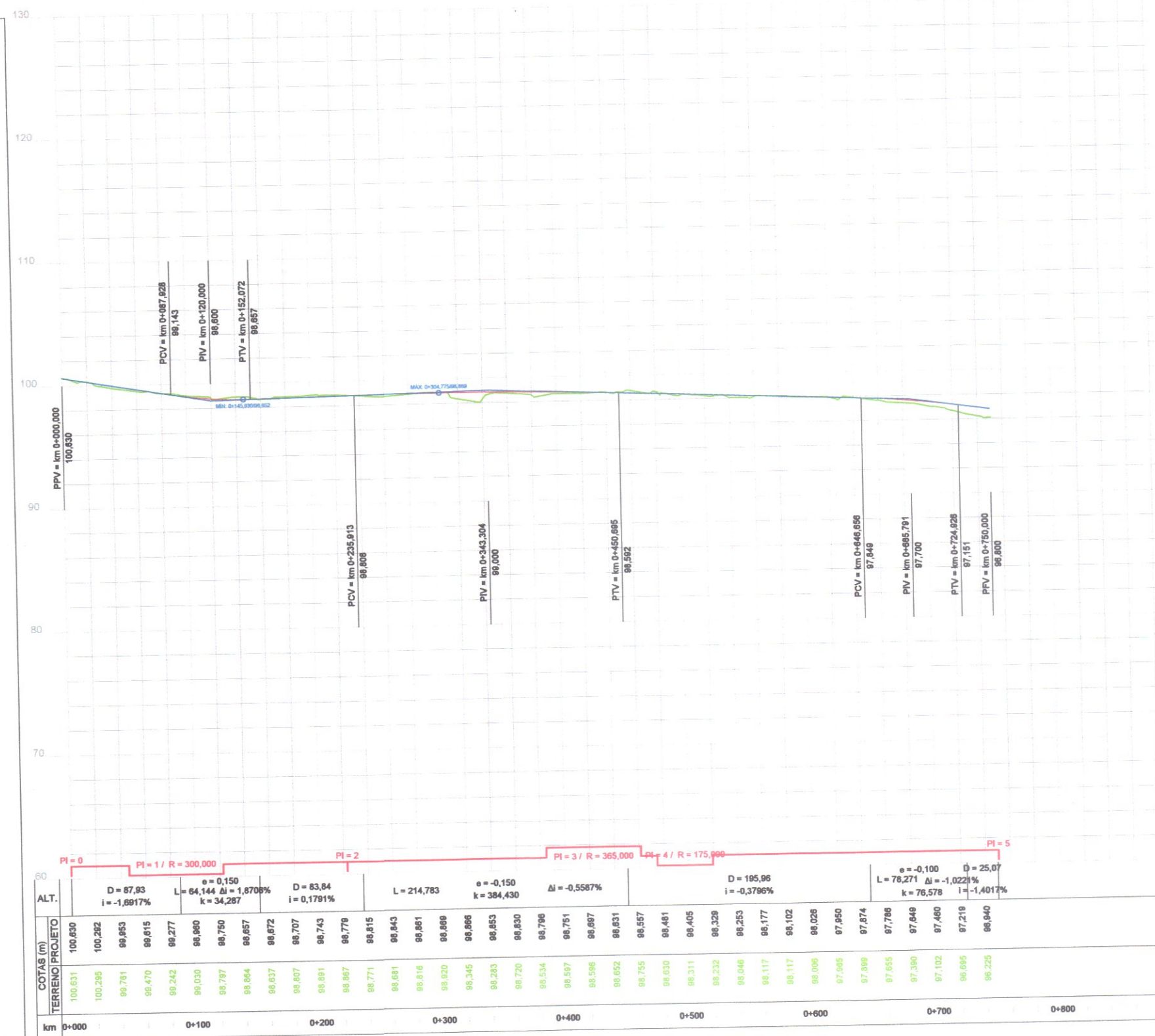
APROVADO

Data: 11 / 11 / 2022

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

 MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
		ESTADO: RS
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	TIPO: PROJETO GEOMÉTRICO	DATA: JUL/2022
PROPRIETÁRIO: EDMAR HERMANY SECRETÁRIO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA		ESCALA: 1/2500
RESPONSÁVEL TÉCNICO: EVERTON HENRIQUE FERREIRA ENG. CIVIL - CREA/RS 277.983	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	PRANCHA: 01/03
	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	
	ÁREA TOTAL: 2.931,76 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	
	EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	

Perfil do(a) Eixo 1



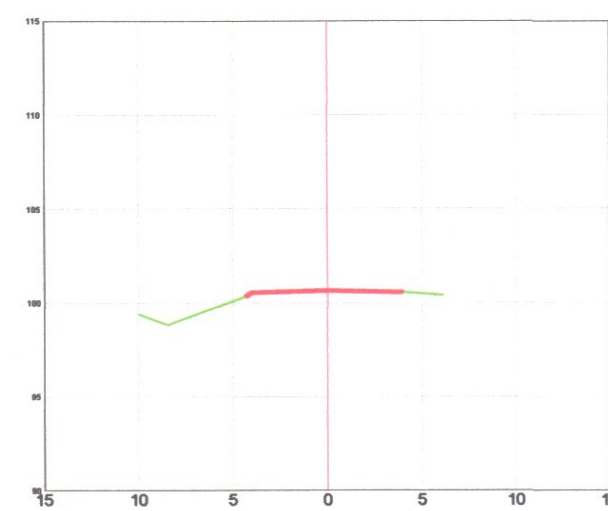
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Organiza

APROVADO

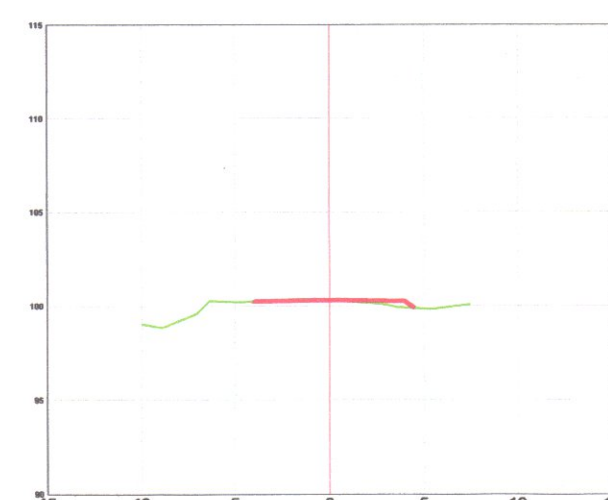
Data: 11 / 11 / 2022

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 14482
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

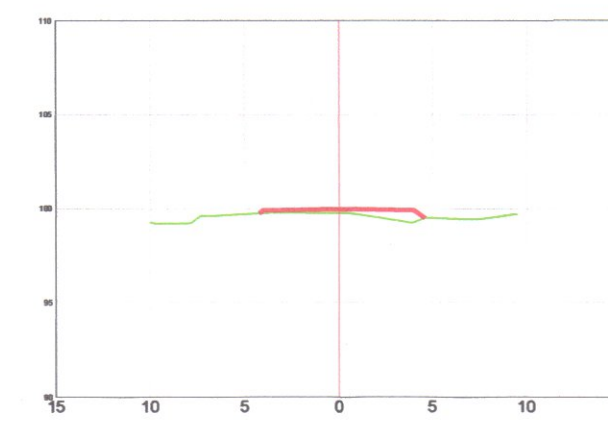
 MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
	ELABORADO POR:	ESTADO:
	MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	RS
PROPRIETÁRIO:	TIPO:	DATA:
	PERFIL LONGITUDINAL - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	ESCALA:
	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	1/4000
	ÁREA TOTAL: 2.931,76 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	PRANCHA:
	EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	03/03



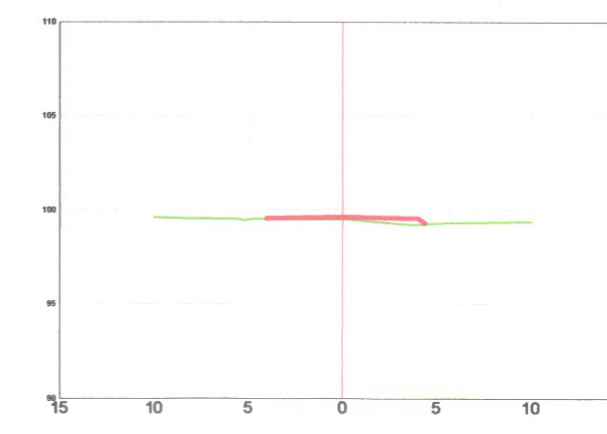
0+000,000
100,631 / 100,630
Aterro: 0,08 / Corte: 0,02



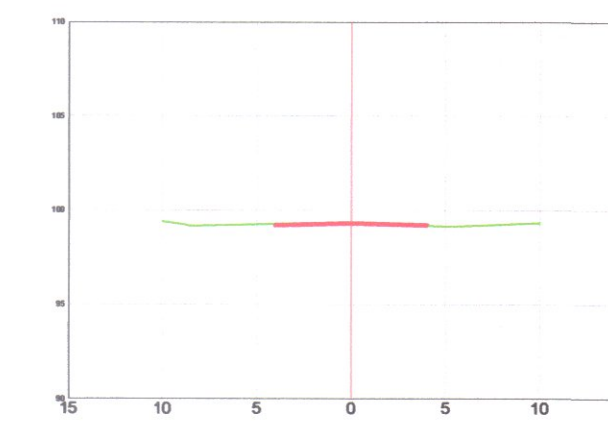
0+020,000
100,295 / 100,292
Aterro: 0,57 / Corte: 0,26



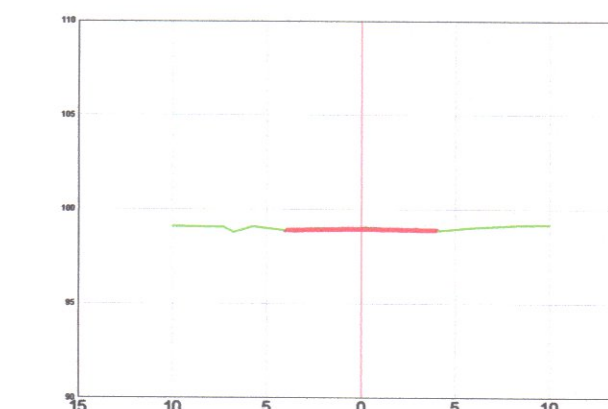
0+040,000
99,761 / 99,953
Aterro: 2,36 / Corte: 0,00



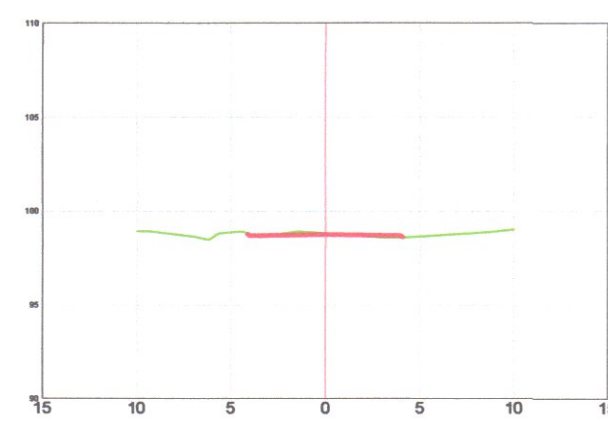
0+060,000
99,470 / 99,615
Aterro: 1,43 / Corte: 0,00



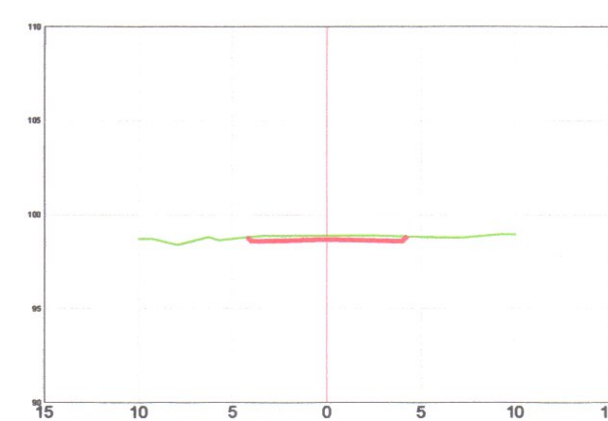
0+080,000
99,242 / 99,277
Aterro: 0,15 / Corte: 0,12



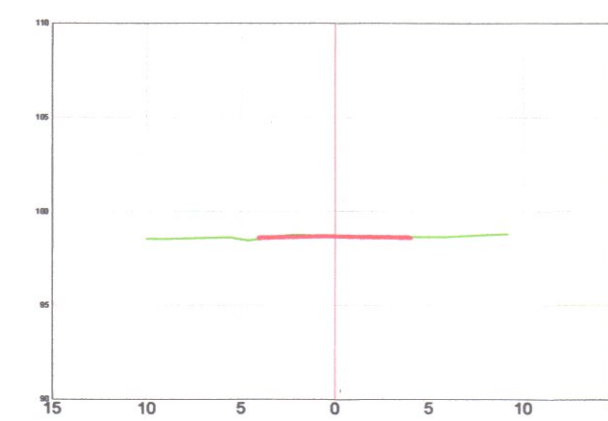
0+100,000
99,030 / 98,960
Aterro: 0,07 / Corte: 0,30



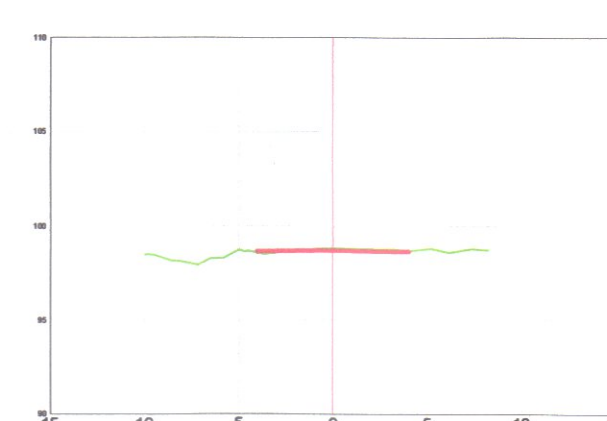
0+120,000
98,797 / 98,750
Aterro: 0,25 / Corte: 0,34



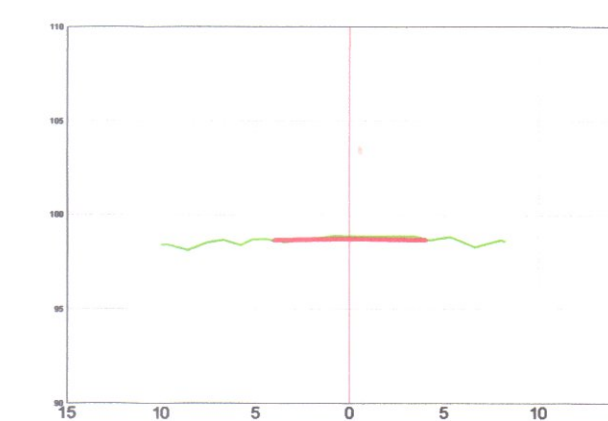
0+140,000
98,864 / 98,657
Aterro: 0,00 / Corte: 2,01



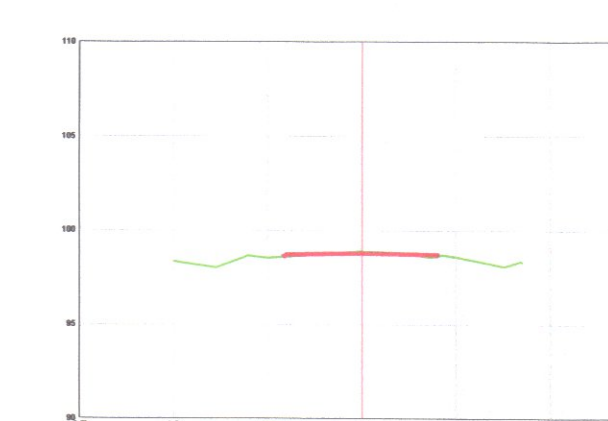
0+160,000
98,637 / 98,672
Aterro: 0,07 / Corte: 0,22



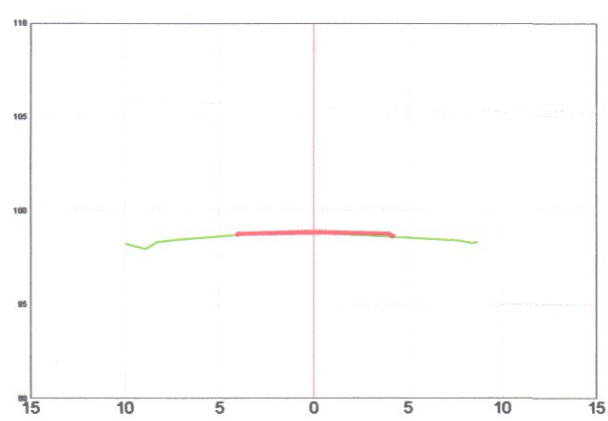
0+180,000
98,807 / 98,707
Aterro: 0,11 / Corte: 0,60



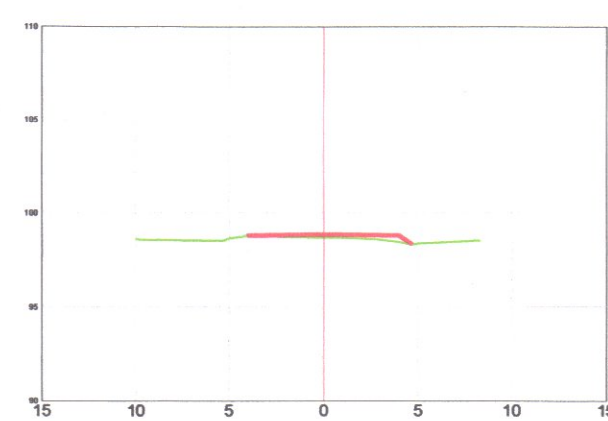
0+200,000
98,891 / 98,743
Aterro: 0,07 / Corte: 0,95



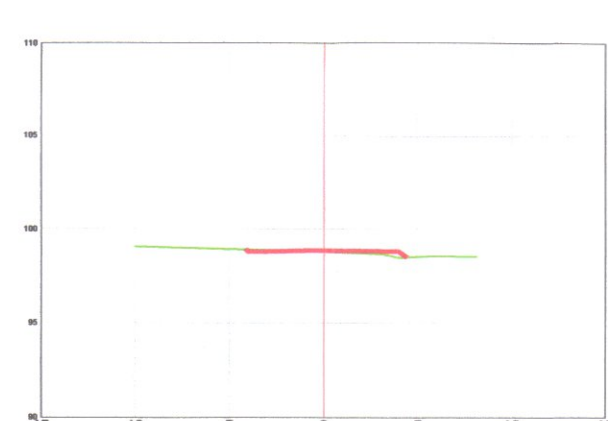
0+220,000
98,867 / 98,779
Aterro: 0,20 / Corte: 0,30



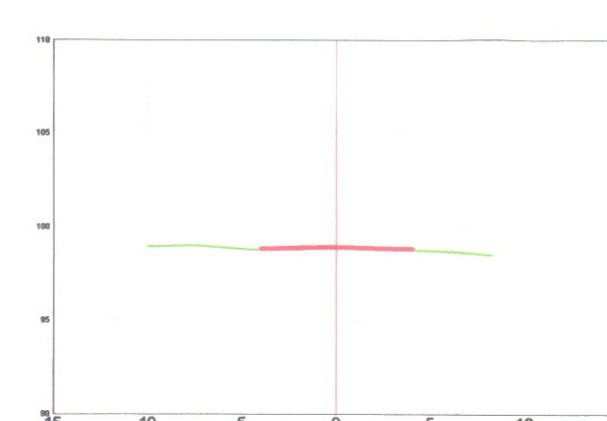
0+240,000
98,771 / 98,815
Aterro: 0,41 / Corte: 0,02



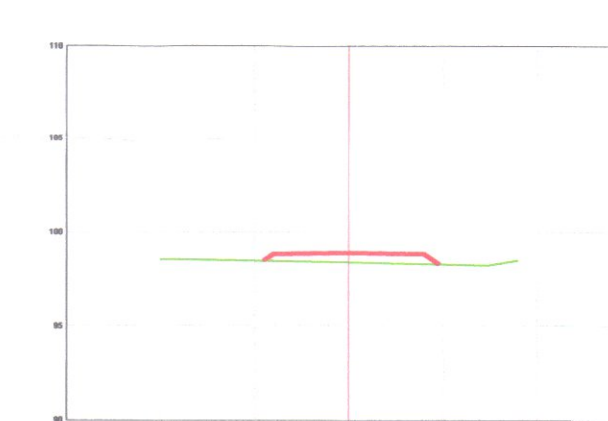
0+260,000
98,681 / 98,843
Aterro: 1,26 / Corte: 0,00



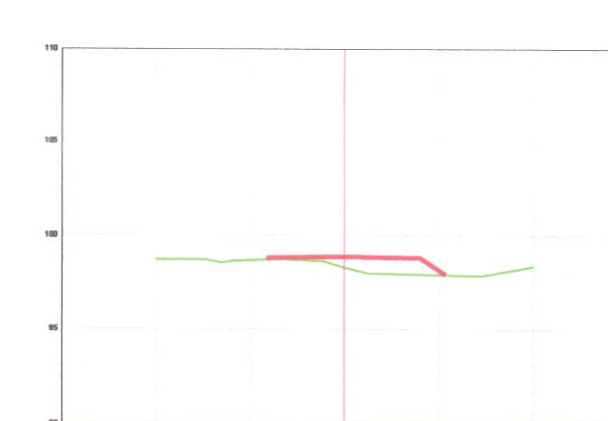
0+280,000
98,816 / 98,861
Aterro: 0,59 / Corte: 0,21



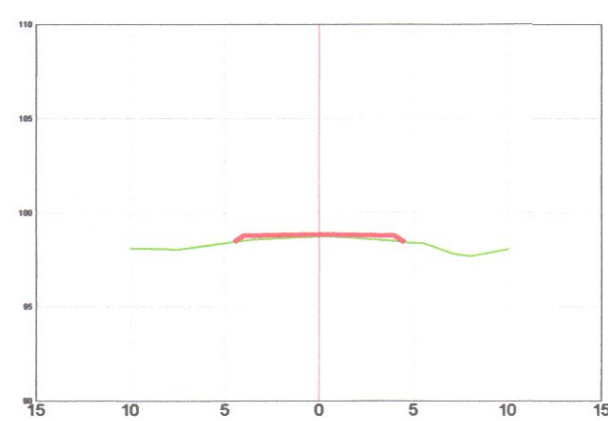
0+300,000
98,920 / 98,869
Aterro: 0,15 / Corte: 0,11



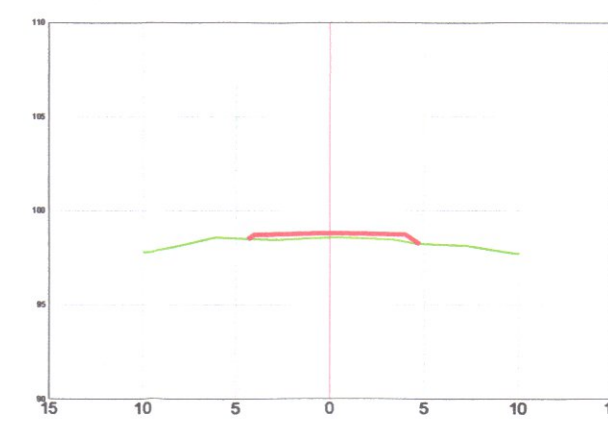
0+320,000
98,345 / 98,866
Aterro: 4,15 / Corte: 0,00



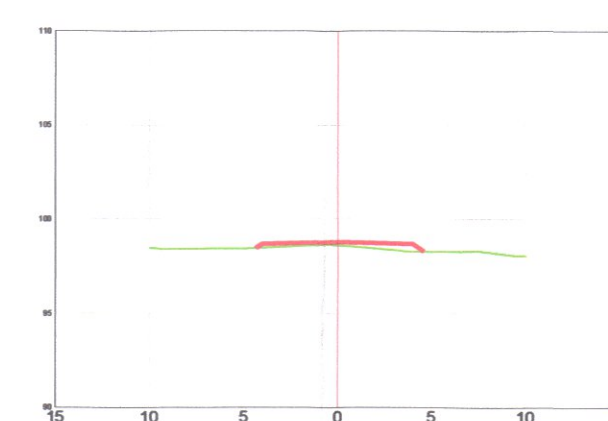
0+340,000
98,283 / 98,853
Aterro: 4,70 / Corte: 0,00



0+360,000
98,720 / 98,830
Aterro: 1,40 / Corte: 0,00



0+380,000
98,534 / 98,796
Aterro: 2,32 / Corte: 0,00



0+400,000
98,597 / 98,751
Aterro: 1,92 / Corte: 0,00

NOTAS DO PROJETO:
DEMAIS CAMADAS (SUB-BASE, BASE E REVESTIMENTO) ACIMA DA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.

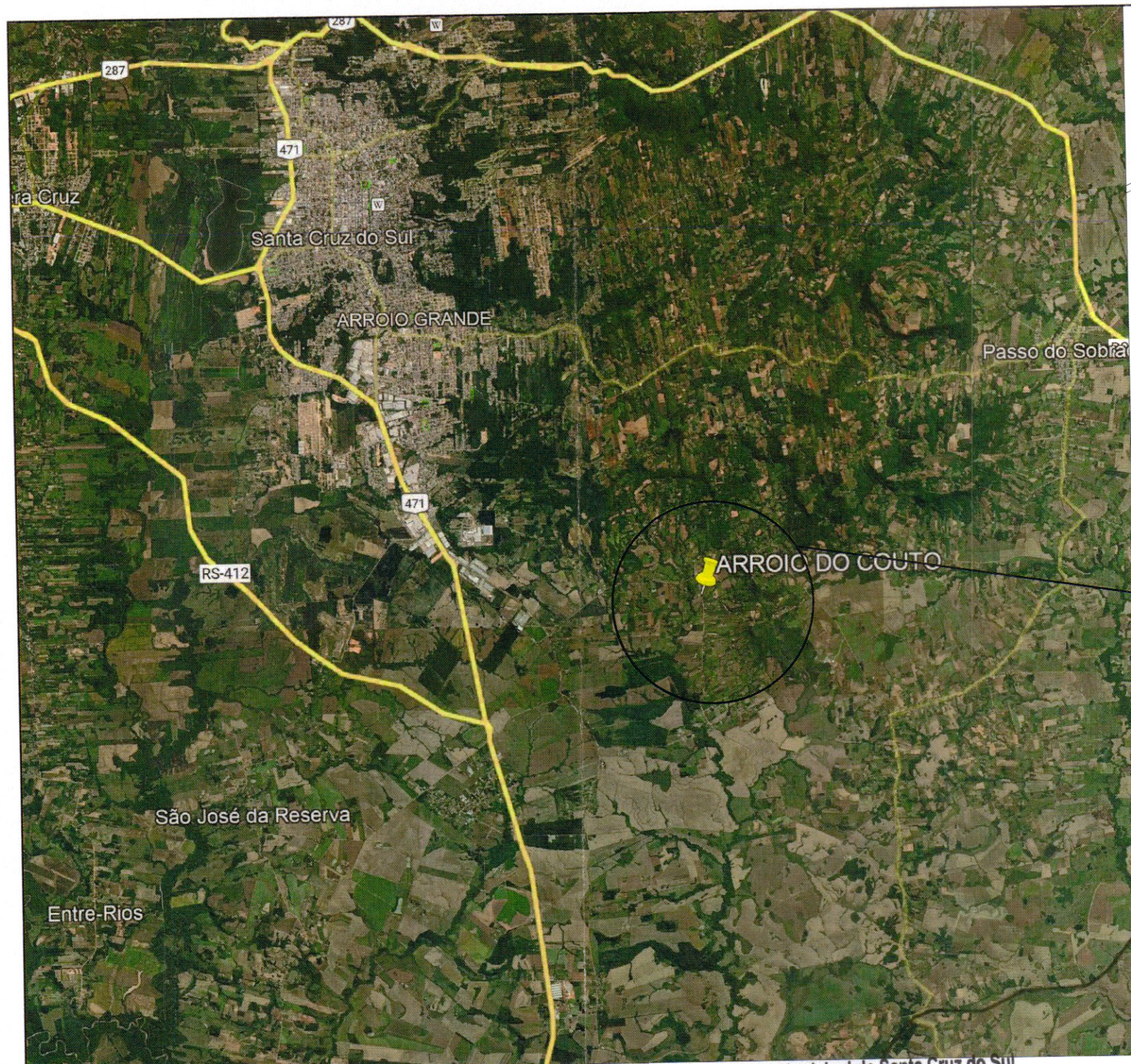
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11 / 11 / 2022

Daniel F. F. F. F.
Engenheiro Civil - CREA 13.16482
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

		PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR: MARIANA BRESCHWIT WINTERHALTER		TIPO: PROJETO DE TERRAPLANAGEM (SEÇÕES TRANSVERSAIS/ REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO)	ESTADO: RS
PROPRIETÁRIO: EDMAR FERRER SECRETÁRIO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA		OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	DATA: JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO: EVERTON HENRIQUE FERREIRA ENG. CIVIL - CREARIS 277.983		LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ESCALA: 1/400
		ÁREA TOTAL: 2.931,76 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	PRANCHA: 02/03



LOCALIZAÇÃO/SITUAÇÃO
Esc.: 1/5500

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

LEGENDA:

PLANTA BAIXA

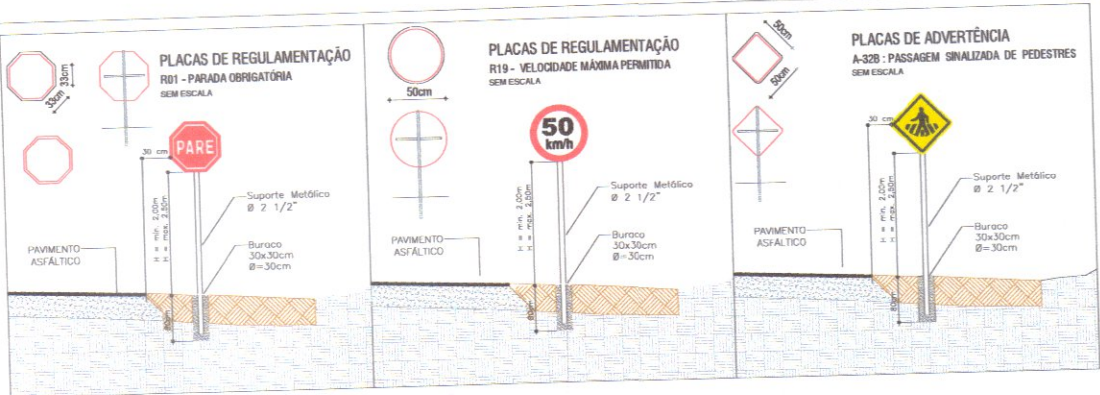
TRECHO A SER PAVIMENTADO

COORDENADAS DO ÍNICIO DA PAVIMENTAÇÃO: 29°47'37.75"S E 52°21'20.73"O
COORDENADAS DO FINAL DA PAVIMENTAÇÃO: 29°47'53.76"S E 52°21'19.83"O

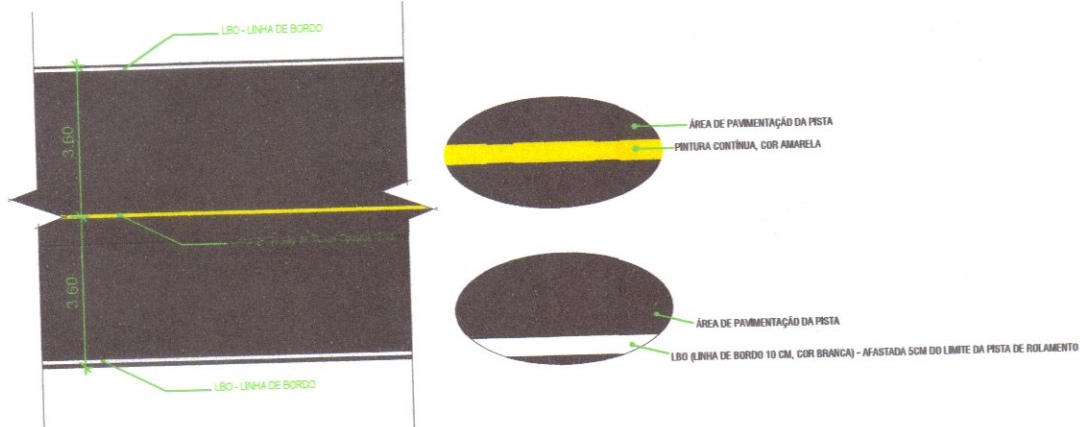
 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: ELSTOR RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	ESTADO: RS
	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	DATA: JUL/2022
	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ESCALA: INDICADAS
	ÁREA TOTAL: 2.559,32 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M	PRANCHA: 01/03

LEGENDA:

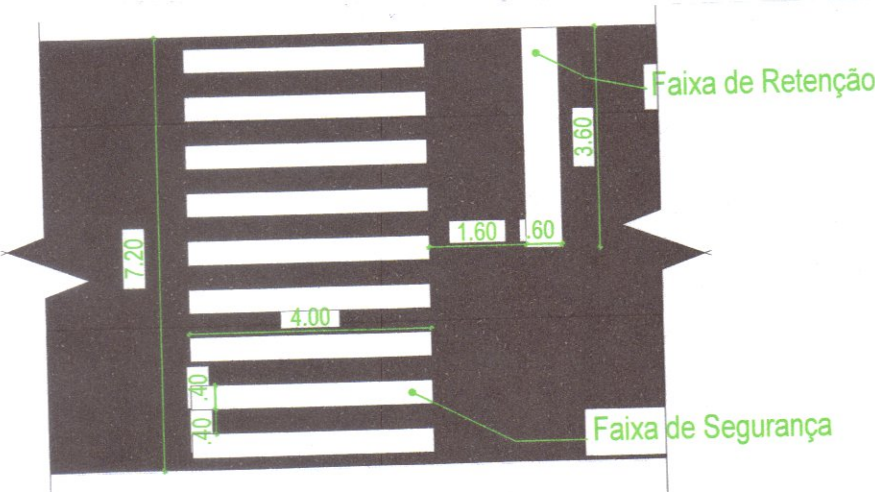
- ÁREA DO PAVIMENTO
- SINALIZAÇÃO NO EIXO, AMARELA (CONTÍNUA)
- SINALIZAÇÃO NAS BORDAS (LBO), BRANCA (CONTÍNUA)
- SINALIZAÇÃO NAS BORDAS, BRANCA (DESCONTÍNUA)
- PLACA DE SINALIZAÇÃO (VISTA EM PLANTA)



DETALHE SINALIZAÇÃO VERTICAL
Escala: 1/125



PINTURA CONTÍNUA, EIXO E LINHAS DE BORDO
Escala: 1/200



DETALHE FAIXA DE SEGURANÇA
Escala: 1/125

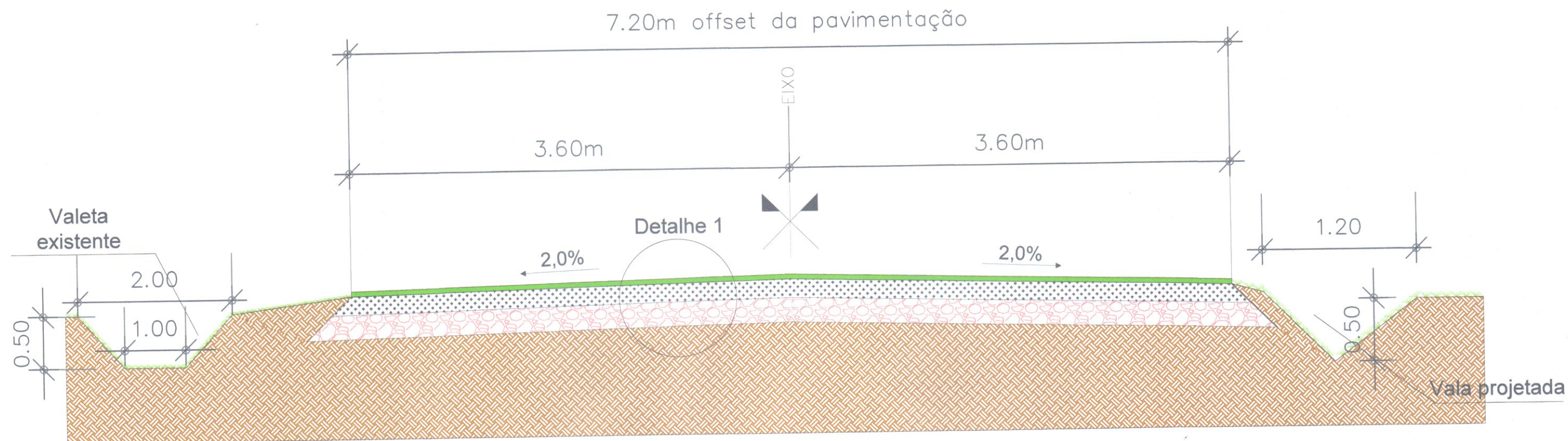
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11 / 11 / 22

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

		PROJETO:	MUNICÍPIO:
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER		PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
PROPRIETÁRIO:		TIPO: SINALIZAÇÃO/DETALHAMENTOS	ESTADO: RS
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	DATA: JUL/2022
LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS		ÁREA TOTAL: 2.931,76 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	ESCALA: INDICADAS
EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M			PRANCHA: 02/03



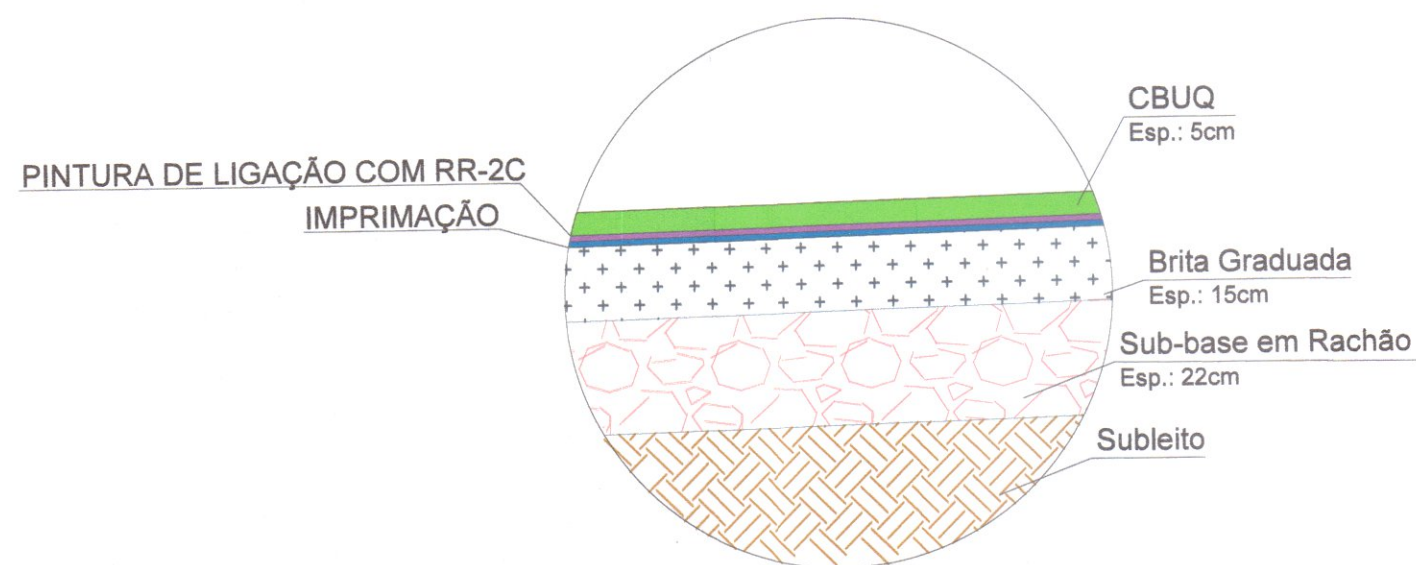
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO - Offset de Pavimentação com CBUQ
Sem Escala

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


APROVADO

Data: 11 / 11 / 22

[Signature]
Daniel Feuerhahn
Engenheiro Civil - CREA/RS 164432
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



DETALHE 1 DA PAVIMENTAÇÃO DE CBUQ
Sem Escala

	<p>PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO</p>	<p>MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL</p>
<p>ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER</p>	<p>TIPO: DETALHAMENTOS DA SEÇÃO TIPO</p>	<p>ESTADO: RS</p>
<p>PROPRIETÁRIO: <i>[Signature]</i> ELTON RENATO DESSELLE VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO</p>	<p>OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)</p>	<p>DATA: JUL/2022</p>
<p>RESPONSÁVEL TÉCNICO: <i>[Signature]</i> GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879</p>	<p>LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS</p>	<p>ESCALA: INDICADAS</p>
	<p>ÁREA TOTAL: 2.931,76 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M</p>	<p>PRANCHA: 03/03</p>

LEGENDA:

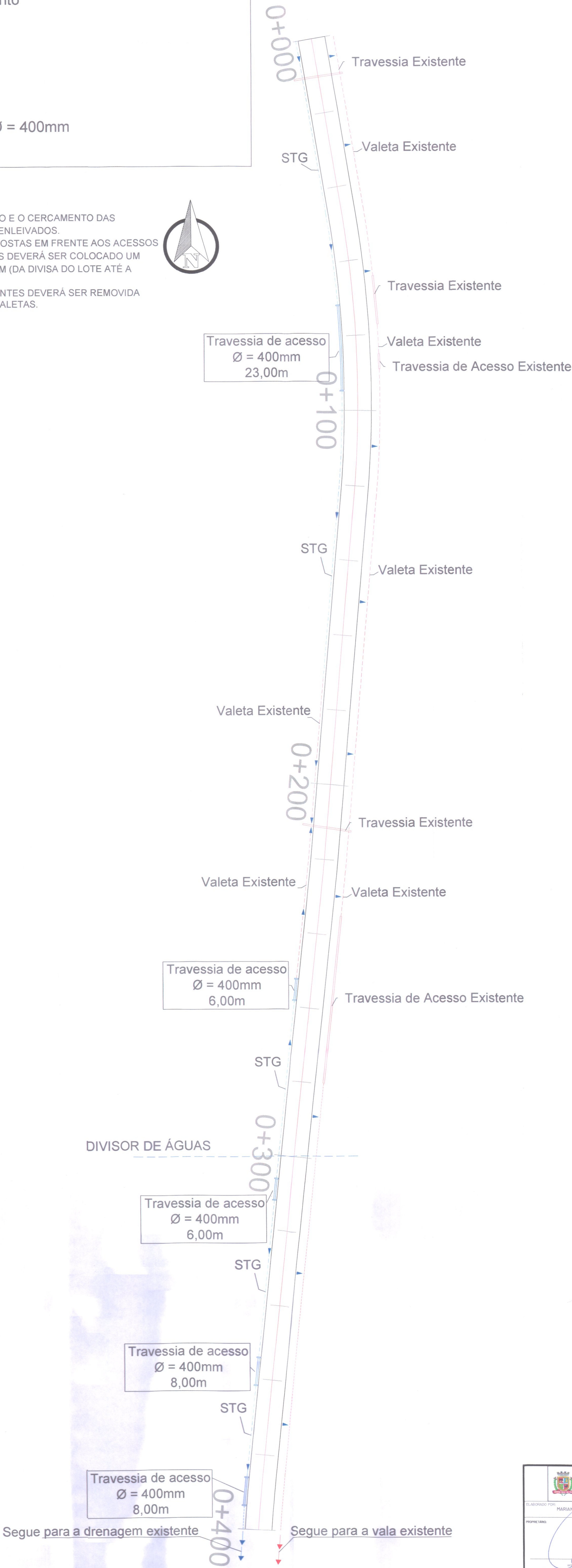
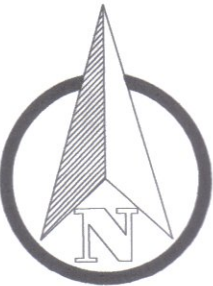
- (STG) Sarjeta Triangular de Grama - 1,2 x 0,5m (267,61 m)
- Valeta existente
- Sentido do Escoamento
- Travessia (51 m)
- Travessia Existente
- Testada
- Tubulação PA1-PB Ø = 400mm
- Testada

- NOTA:
1.

TRECHOS ENTRE A PISTA DE ROLAMENTO E O CERCAMENTO DAS EDIFICAÇÕES LINDEIRAS DEVERÃO SER ENLEIVADOS.
2.

AS TRAVESSIAS DE ACESSO ESTÃO DISPOSTAS EM FRENTE AOS ACESSOS DAS RESIDÊNCIAS. LOGO, NESTAS ÁREAS DEVERÁ SER COLOCADO UM LASTRO DE BRITA NA ESPESSURA DE 5CM (DA DIVISA DO LOTE ATÉ A PISTA DE ROLAMENTO.
3.

TODA VEGETAÇÃO DAS VALETAS EXISTENTES DEVERÁ SER REMOVIDA PARA POSTERIOR ENLEIVAMENTO DAS VALETAS.



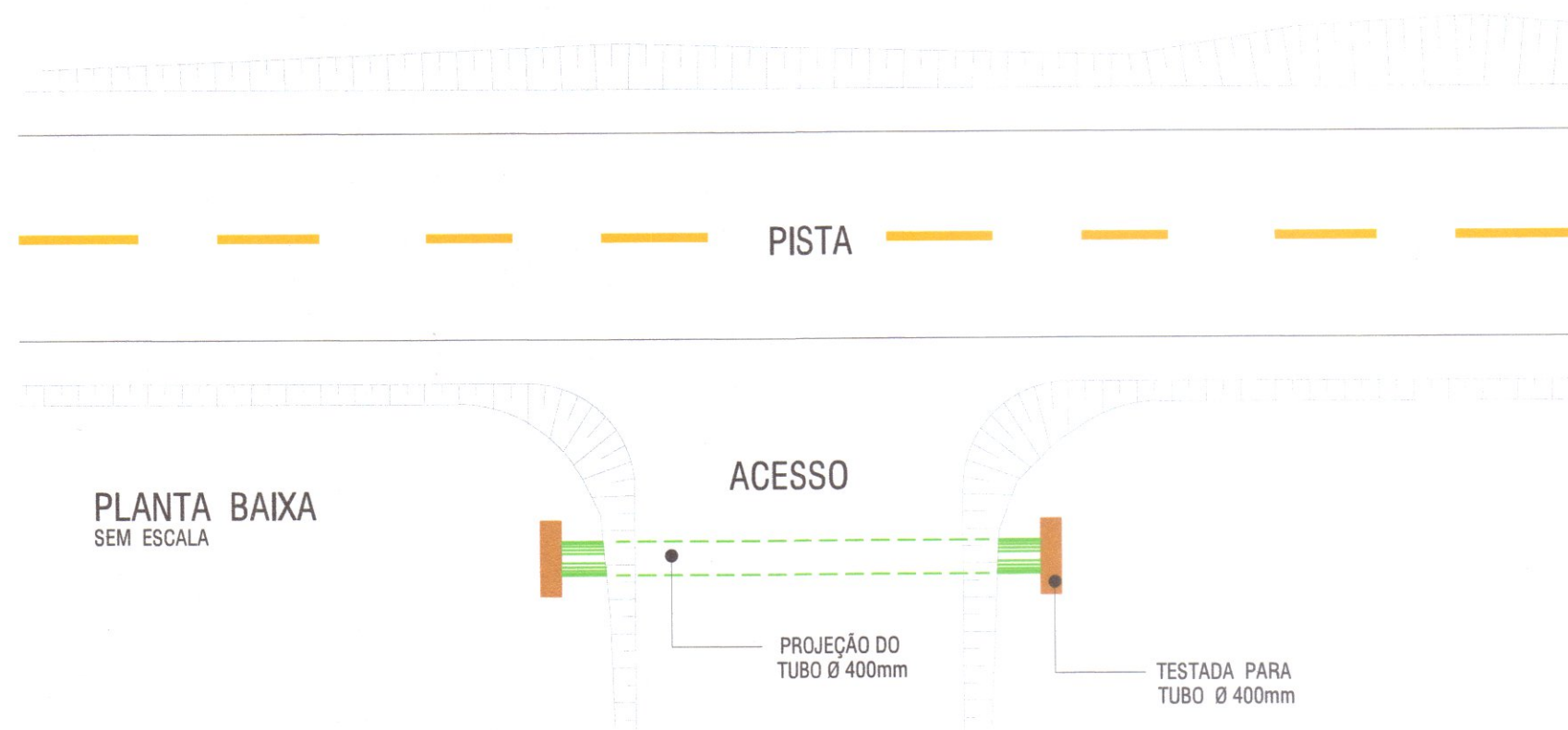
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

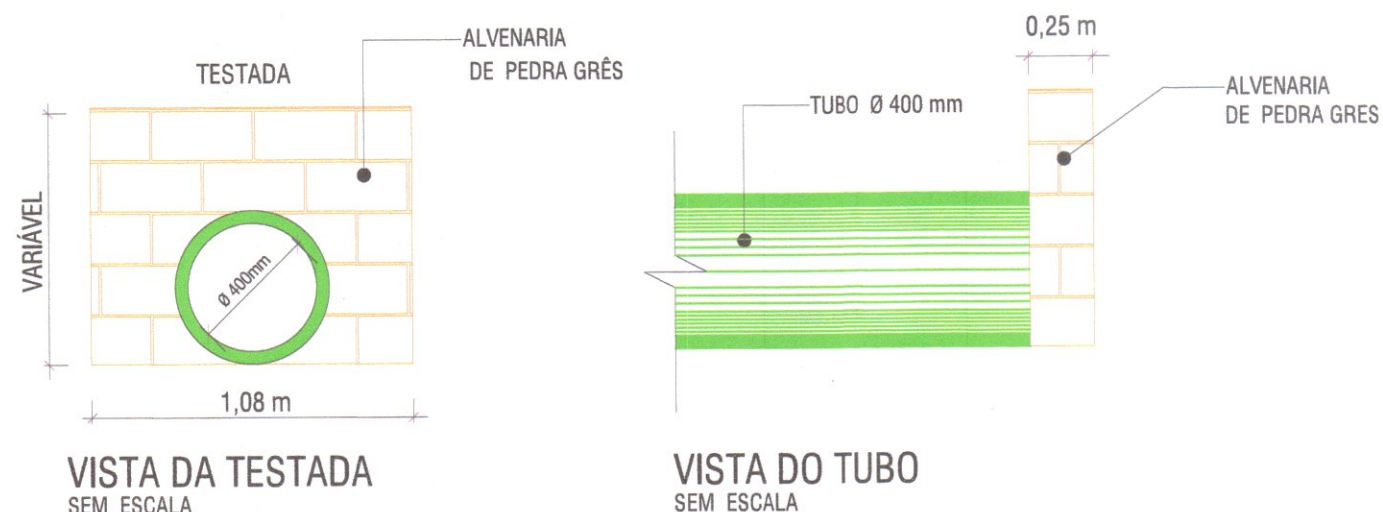
Data: 11 / 11 / 22

Daniel F. P. da Silva
Engenheiro Civil - CREA-RS 164422
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

<div><div><div><div><div><div></div></div></div><div><div><div><div></div></div><div><div>SANTA CRUZ DO SUL</div></div></div></div></div><div>ELABORADO POR: MARIANA BRESCHWIT WINTERHALTER</div><div>PROPRIETÁRIO: </div><div>RESPONSÁVEL TÉCNICO: </div></div></div>	PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: DRENAGEM SUPERFICIAL	ESTADO: RS
OBRA: ESTRADA ARROIO DO COITO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 2.931,76 M² (INCLUSSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M		DATA: JUL/2022
		ESCALA: 1/500
		PRANCHA: 01/02



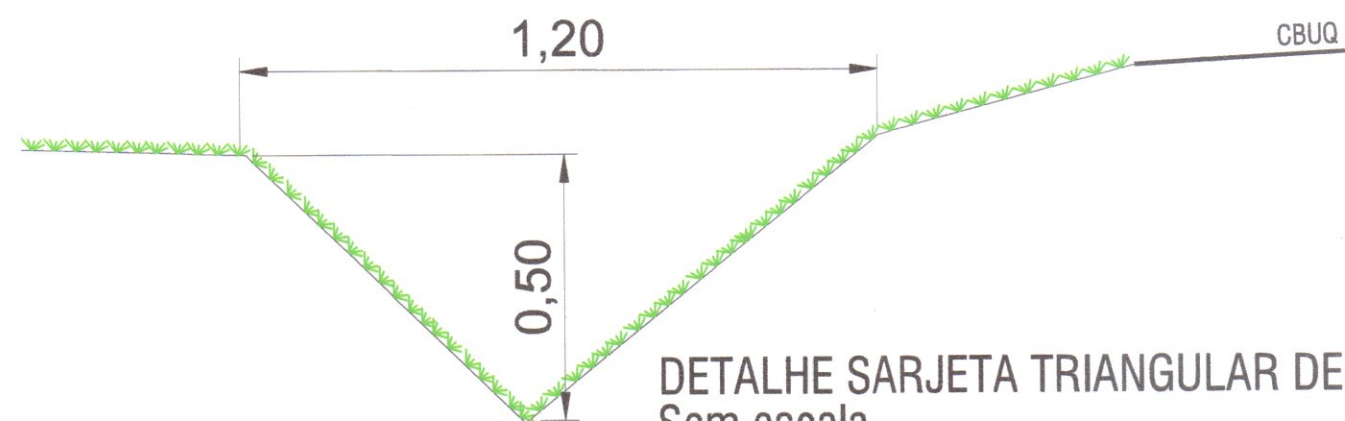
PLANTA BAIXA
SEM ESCALA



VISTA DA TESTADA
SEM ESCALA

VISTA DO TUBO
SEM ESCALA

DETALHAMENTO: TRAVESSIA DE ACESSO - PA1Ø400mm SEM ESCALA



DETALHE SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA - STG (1,20x0,5)
Sem escala




DETALHE PARA ESCAVAÇÃO E REATERRO
Medidas em metro
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

 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: ELSTON RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO: Guilherme S.S. GL. MARIAN GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE DRENAGEM	SANTA CRUZ DO SUL
TIPO: DRENAGEM/DETALHAMENTOS	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	ESTADO:
		RS
LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ÁREA TOTAL: 5.414,47 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	DATA:
		JUL/2022
EXTENSÃO TOTAL: 750,576 M		ESCALA:
		INDICADAS
		PRANCHA:
		02/02

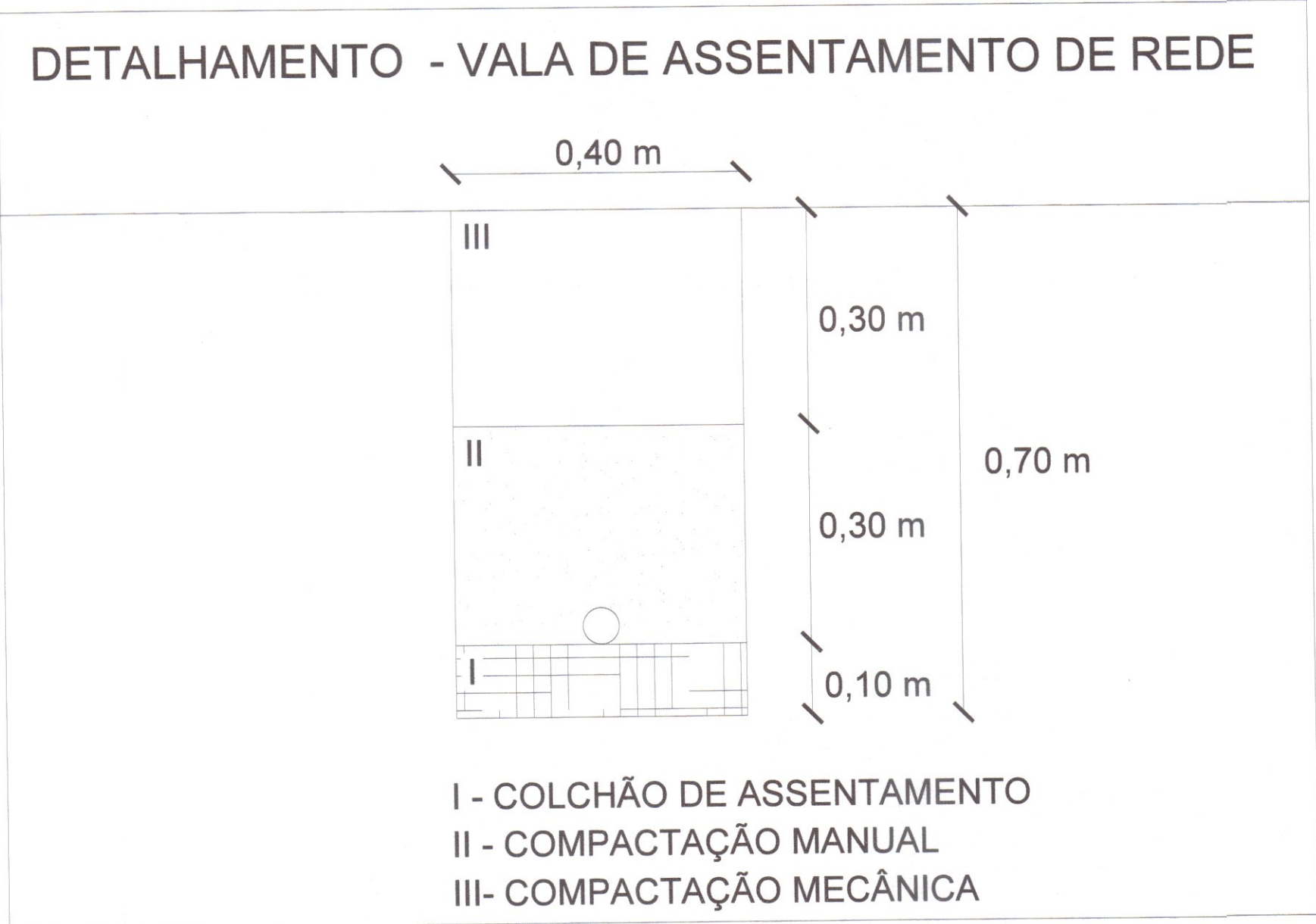
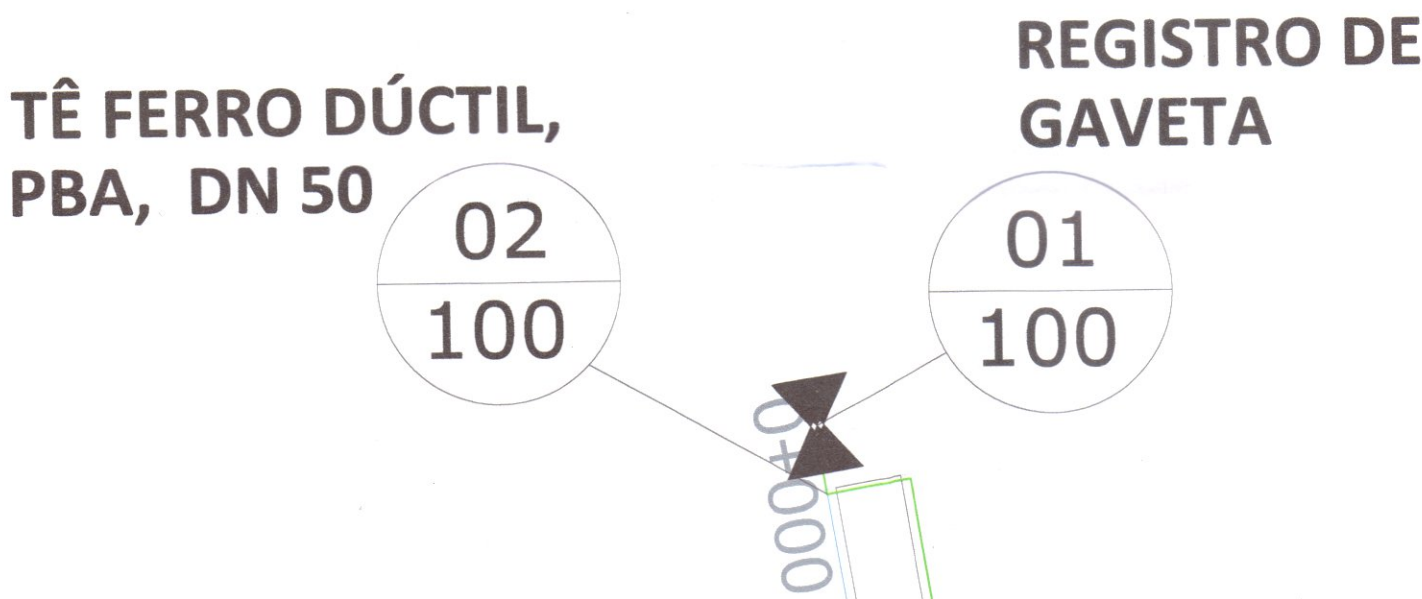
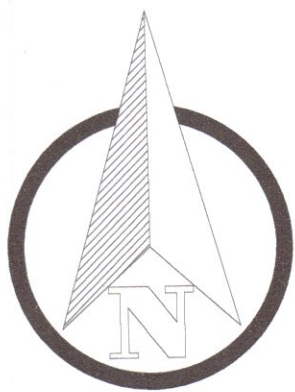
LEGENDA:

- VIA DE PROJETO
- REDE EXISTENTE
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 50 CLASSE 15
- REGISTRO DE GAVETA
- NÓ
COTA

ALTIMETRIA

QUANTITATIVO DAS TUBULAÇÕES

DISCRIMINAÇÃO	DIÂMETRO	QUANT.
Tubo PVC PBA JEI, classe 15, para rede de água (NBR 5647)	50mm (2")	400 m
Tê de Ferro Dúctil, PBA	50mm (2")	3 un.



DETALHAMENTO DE VALA DE ASSENTAMENTO
Esc.: SEM ESCALA

Economia 01

Economia 02

PVC DN 50 - CLASSE 15
TRECHO 01: 270m

Economia 03

Economia 04

Economia 06

Economia 05

Economia 07

TÊ FERRO DÚCTIL,
PBA, DN 50

04
098

03
098

TÊ FERRO DÚCTIL,
PBA, DN 50

Economia 09

Economia 08

Economia 10

PVC DN 50 - CLASSE 15
TRECHO 02: 130 m

Economia 11

Segue para rede do trecho 2

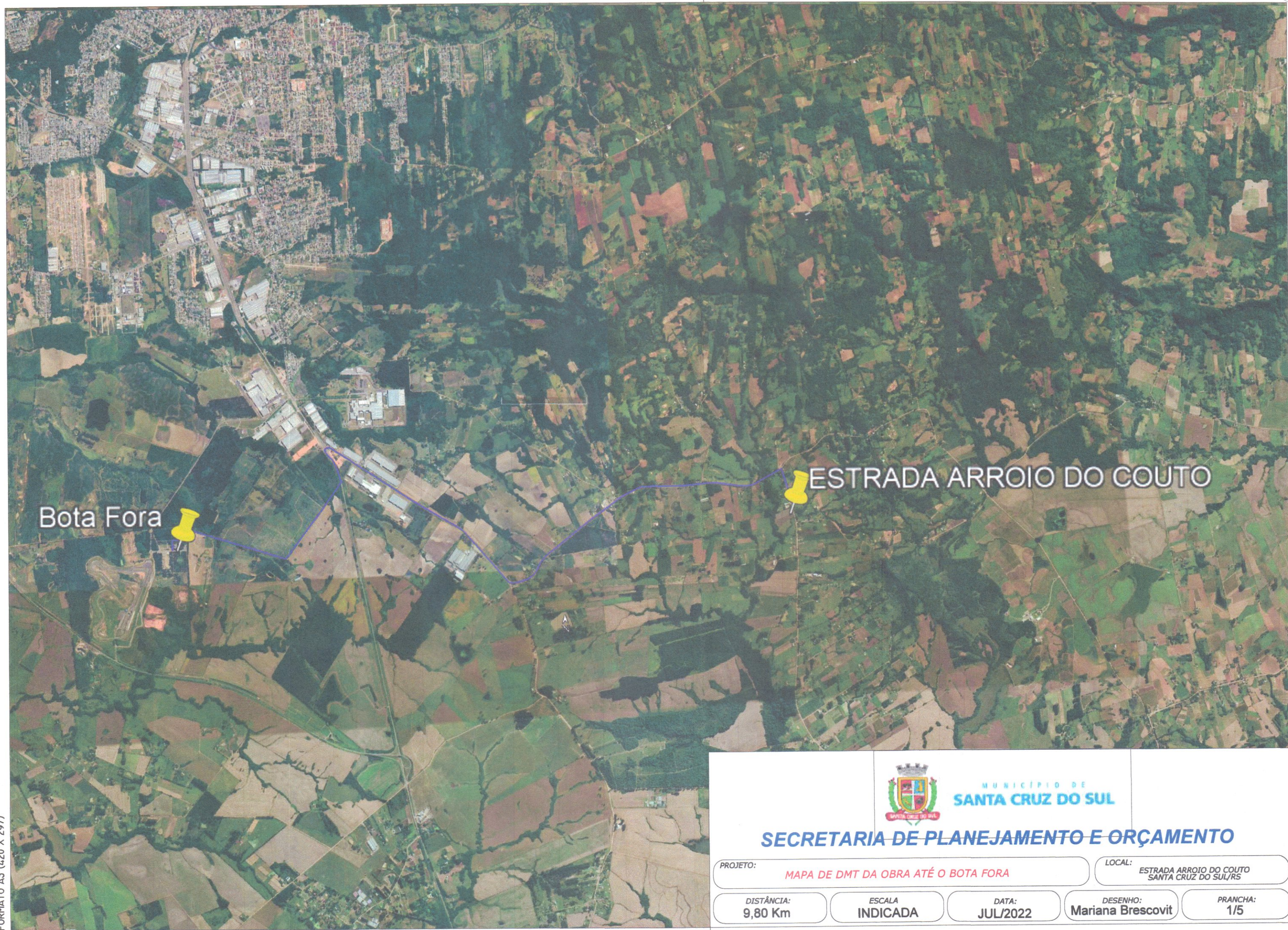
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11/11/2022

Daniel Pauerhamel
Engenheiro Civil - CREA/RS 184412
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

	PROJETO: PROJETO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR: MARGANA BRESCOVIT WINTERHALTER		ESTADO: RS
PROPRIETÁRIO: ELTOR RENATO DESREIBELL VISE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	TIPO: REDES DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO	DATA: JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 238.879	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 2.931,76 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	ESCALA: 1/500
		PRANCHA: 01/01



Bota Fora

ESTRADA ARROIO DO COUTO



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ O BOTA FORA

LOCAL:

ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:
9,80 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
1/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO: MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A JAZIDA DE ARGILA

LOCAL: ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:
9,8 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
2/5



BRITA OURO PRETO

ESTRADA ARROIO DO COUTO



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO: MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A BRITA OURO PRETO			LOCAL: ESTRADA ARROIO DO COUTO SANTA CRUZ DO SUL/RS	
DISTÂNCIA: 23,4 Km	ESCALA INDICADA	DATA: JUL/2022	DESENHO: Mariana Brescovit	PRANCHA: 3/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A USINA DE CBUQ

LOCAL:

ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

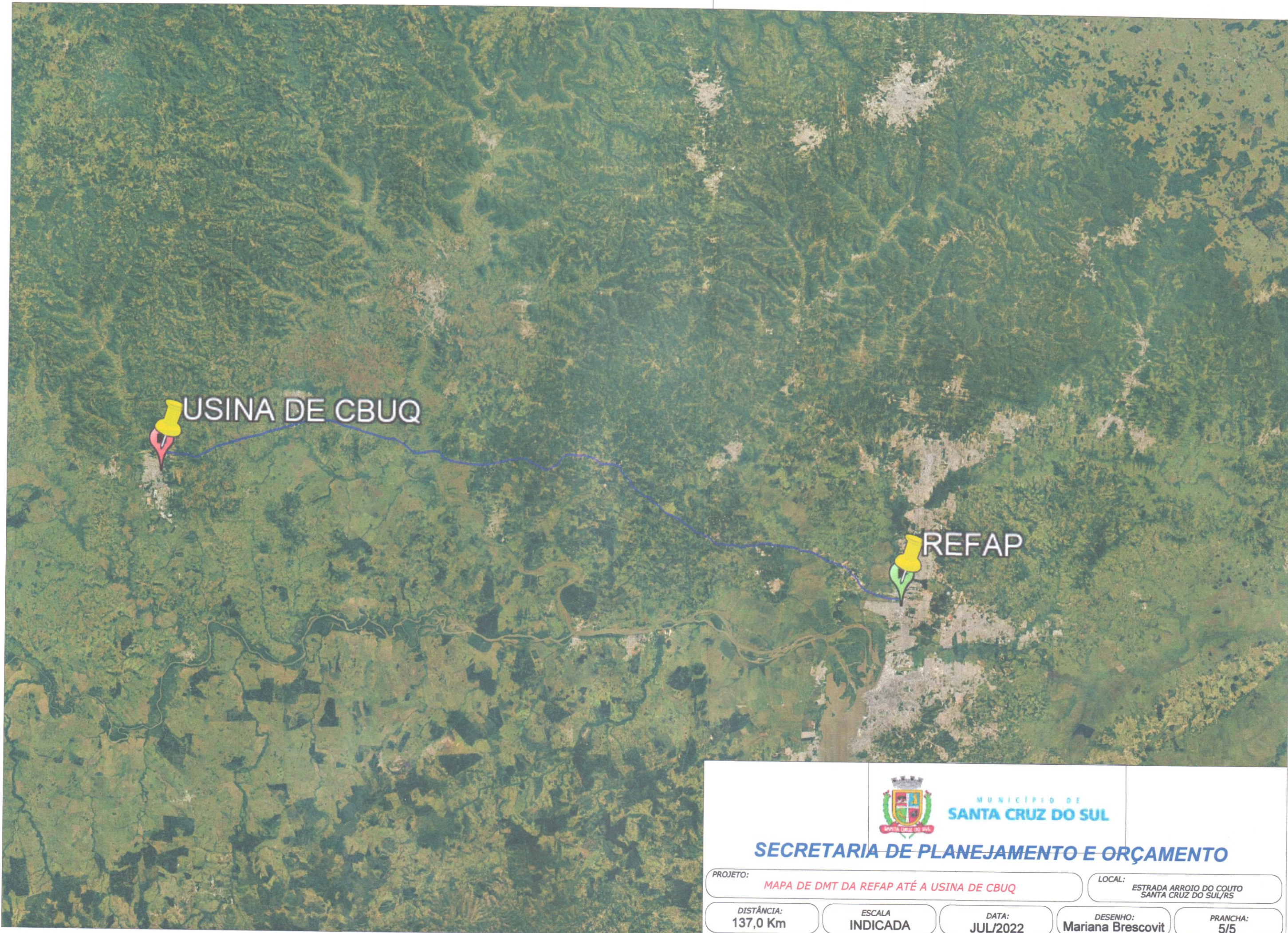
DISTÂNCIA:
23,4 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
4/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA REFAP ATÉ A USINA DE CBUQ

LOCAL:

ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:
137,0 Km



ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

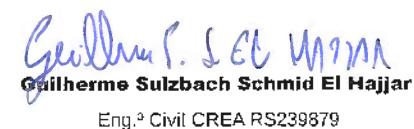
PRANCHA:
5/5

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA																						
Obra:	TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO TRECHO 2					Largura total (m):	7,20					BDI	19,60%									
Local:	ESTRADA ARROIO DO COUTO - SANTA CRUZ DO SUL/RS					Extensão (m):	392,68															
Início:						Área a pavim. (m²):	2509,32 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\$)						
						Materiais/equlp.	Mão de obra	Total	Materiais/equlp.	Mão de obra	Total (R\$)		Materiais/equlp.	Mão de obra	Total (R\$)	Materiais/equlp.	Mão de obra	Total				
1 SERVIÇOS INICIAIS																						
1.1	Composição	16	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUCAO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	495,74	50,45	546,19	2.230,63	227,03	2.457,66	BDI1	592,91	60,91	653,82	2.950,10	271,48	2.938,58				
1.2	Composição	17	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SLRVICOS, ACOMPANHAMENTO F GRFIF	m²	2.630,81	0,16	0,35	0,51	454,34	993,66	1.448,20	BDI1	0,19	0,42	0,61	539,53	1.192,63	1.732,18				
1.3	Composição	1	MOBILIZACAO OU DESMOBILIZACAO DE OBRA	Unidade	1,00	3.571,89	387,89	4.059,58	3.671,69	387,89	4.059,58	BDI1	1.391,34	183,92	1.575,26	4.391,34	463,92	4.855,26				
TOTAL DO ITEM (R\$)																				7.598,97	1.928,03	9.527,00
2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL																						
2.1	SINAPI	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 5,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4,00	835,00		835,00	3.340,00	0,00	3.340,00	BDI1	998,66	0,00	998,66	3.994,64	0,00	3.994,64				
2.2	Composição	28	CARGA, MANOBRAS, TRANSPORTE E DESCARGA DO CONTAINER	UNID	2,00	144,99	18,58	163,57	289,98	57,16	327,14	BDI1	173,41	22,22	195,63	346,82	44,44	391,26				
2.3	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - 4 MESES	Unidade	1,00	1.195,28	34.154,52	35.349,80	1.195,28	34.156,52	35.349,80	BDI1	1.417,59	40.850,30	42.267,89	1.417,59	40.850,01	42.267,60				
TOTAL DO ITEM (R\$)																				5.759,05	40.894,45	46.653,50
3 TERRAPLENAGEM																						
3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS (AF_06/2016)	M2	3.065,02	3,21	0,21	0,42	R\$ 843,86	R\$ 543,86	R\$ 1.287,72	BDI1	0,25	0,25	0,50	768,51	766,50	1.535,01				
3.2	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 8 MP - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 MP/155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3) (AF_07/2020)	M3	398,58	6,01	1,44	7,45	R\$ 2.305,47	R\$ 573,96	R\$ 2.969,43	BDI1	7,19	1,72	8,91	2.955,79	885,56	3.551,35				
3.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 MP, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (AF_07/2020)	M3XKM	3.906,08	2,13	0,27	2,40	R\$ 8.319,95	R\$ 1.054,84	R\$ 9.374,39	BDI1	2,55	0,32	2,87	9.960,53	1.249,95	11.210,45				
3.4	SINAPI	104125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3) (AF_07/2020)	m³	100,00	12,06	2,52	14,58	R\$ 1.206,90	R\$ 252,00	R\$ 1.458,90	BDI1	14,42	3,01	17,44	1.442,00	302,00	1.744,00				
3.5	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 MP, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (AF_07/2020)	M3XKM	1.274,00	2,13	0,27	2,40	R\$ 2.713,62	R\$ 343,98	R\$ 3.057,60	BDI1	2,55	0,32	2,87	3.248,70	407,68	3.656,38				
3.6	SINAPI	5079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETRIDA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	412,00	54,19	0,03	54,19	R\$ 22.328,28	R\$ 0,00	R\$ 22.328,28	BDI1	64,81	0,00	64,81	26.701,72	0,00	26.701,72				
3.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 MP, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (AF_07/2020)	M3XKM	5.248,88	2,13	0,27	2,40	R\$ 11.180,11	R\$ 1.417,20	R\$ 12.597,31	BDI1	2,55	0,32	2,87	13.394,64	1.670,85	15.064,29				
3.8	SINAPI	100977	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 8 MP - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 MP/155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3) (AF_07/2020)	M3	535,60	6,01	1,44	7,45	R\$ 3.218,96	R\$ 771,25	R\$ 3.990,22	BDI1	7,19	1,72	8,91	3.850,96	921,24	4.772,20				
3.9	SINAPI	95385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE (AF_11/2019)	M3	412,00	7,71	3,53	11,24	R\$ 3.176,52	R\$ 1.454,38	R\$ 4.630,90	BDI1	9,22	4,22	13,44	3.798,64	1.738,84	5.537,28				
3.10	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO (AF_11/2019)	M2	2.839,61	1,51	0,89	2,40	R\$ 4.287,81	R\$ 2.597,25	R\$ 6.815,06	BDI1	1,81	1,06	2,87	5.139,69	3.008,89	8.148,58				
3.11	Composição	25	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO - GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	2.839,61	0,05	0,91	0,96	R\$ 141,98	R\$ 2.581,05	R\$ 2.726,03	BDI1	0,06	1,09	1,15	170,38	3.095,17	3.265,55				
TOTAL DO ITEM (R\$)																				R\$ 71.329,53	R\$ 13.856,38	R\$ 85.185,91
4 MICRODRENAGEM																						
4.1	SINAPI	90081	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROSCAV. (0,28 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (AF_02/2021)	MP	42,32	4,93	1,61	6,54	R\$ 206,94	R\$ 60,14	R\$ 276,78	BDI1	5,90	1,93	7,82	249,69	81,25	330,94				
4.2	Composição	50	SARILETA TRIANGULAR DE GRAMA - STG (1,2x0,5)	M	212,60	13,26	13,17	R\$ 26,43	R\$ 2.819,08	R\$ 2.798,94	R\$ 5.619,02	BDI1	15,68	15,75	31,51	3.371,84	3.348,45	6.720,29				
4.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 MP, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (AF_07/2020)	MP	812,55	2,13	0,27	2,40	R\$ 1.730,75	R\$ 219,39	R\$ 1.950,14	BDI1	2,55	0,32	2,87	2.072,03	250,02	2.322,05				
4.4	SINAPI	92213	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORES DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASENTAMENTO (AF_12/2015)	M	65,00	138,72	26,22	164,94	R\$ 9.010,80	R\$ 1.704,30	R\$ 10.721,10	BDI1	165,91	31,36	197,27	10.784,15	2.038,40	12.822,55				
4.5	SINAPI	90106	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROSCAV. (0,28 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	35,10	5,23	2,70	7,93	R\$ 183,57	R\$ 94,77	R\$ 278,34	BDI1	6,29	3,23	9,48	219,73	113,02	332,75				
4.6	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,28 MP/7 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_09/2016)	M3	23,34	9,87	10,35	20,23	R\$ 230,37	R\$ 241,80	R\$ 472,17	BDI1	11,80	12,38	24,20	275,41	283,42	558,83				
4.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 MP, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (AF_07/2020)	M3XKM	988,96	2,13	0,27	2,40	R\$ 1.467,63	R\$ 188,02	R\$ 1.653,55	BDI1	2,55	0,32	2,87	1.756,90	220,47	1.977,37				
4.8	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	MP	10,24	125,89	7,87	R\$ 133,76	R\$ 1.289,11	R\$ 80,59	R\$ 1.369,70	BDI1	150,56	9,41	159,98	1.541,73	96,47	1.638,20				
4.9	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 MP, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM) (AF_07/2020)	M³XKM	239,62	2,13	0,27	2,40	R\$ 510,19	R\$ 64,70	R\$ 575,09	BDI1	2,55	0,32	2,87	511,03	76,68	587,71				
4.10	PIFO	581034	TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA (PEDRA GRES)	M²	6,81	72,27	27,40	99,67	R\$ 405,43	R\$ 125,56	R\$ 531,00	BDI1	86,43	26,79	113,23	484,87	150,35	635,22				
TOTAL DO ITEM (R\$)																				21.367,38	6.674,53	28.041,91
5 REDE DE DISTRIBUIÇÃO E RECALQUE																						
5.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO (AF_10/2018)	m	351,98	1,83	2,38	4,21	R\$ 644,08	R\$ 637,66	R\$ 1.481,75	BDI1	2,19	2,85	5,04	770,79	1.033,09	1.773,88				
5.2	SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROSCAV. (0,28 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (AF_02/2021)	m³	101,12	6,13	3,18	9,31	R\$ 619,87	R\$ 521,56	R\$ 941,43	BDI1	7,33	3,80	11,13	741,21	384,26	1.125,47				
5.3	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,28 MP/7 POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA (AF_09/2016)	m³	57,79	12,72	13,51	26,23	R\$ 735,09	R\$ 780,74	R\$ 1.515,83	BDI1	15,21	16,16	31,37	876,99	933,88	1.812,87				
5.4	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA (AF_04/2016)	m³	43,34	9,14	23,31	32,45	R\$ 386,13	R\$ 1.010,26	R\$ 1.406,39	BDI1	10,93	27,88	38,81	473,71	1.205,32	1.682,03				
5.5	SINAPI	97124	ASENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO) (AF_11/2017)	m	351,98	0,23	0,76	0,99	R\$ 80,95	R\$ 267,49	R\$ 348,44	BDI1	0,26	0,91	1,18	98,55	316,76	415,31				
5.6	SINAPI	101019	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA MANUAL DE TUBOS PLÁSTICOS, DN MENOR OU IGUAL A 100 MM, EM CAMINHÃO CARROCERIA BT (AF_07/2020)	T	0,32	385,62	170,51	556,13	R\$ 123,40	R\$ 54,95	R\$ 177,96	BDI1	461,20	203,03	665,13	147,58	85,26	212,84				
5.7	SINAPI	100652	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINCHATO (MUNCK), MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: TXKM) (AF_07/2020)	TxKm	4,09	2,51	0,32	2,83	R\$ 12,52	R\$ 1,60	R\$ 14,12	BDI1	3,03	0,38	3,38	14,97	1,90	16,87				
5.8	SINAPI	36375	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	m	351,98	25,10		25,10	R\$ 8.834,20	R\$ 0,00	R\$ 8.834,20	BDI1	30,02	0,00	30,02	10.585,84	0,00	10.505,84				

5.12	Composição	REDES 01	INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, DN 50 (2"), CONEXÃO ROSQUEADA (EXCLUSIVO TUBO DE AÇO)	m	9,20	1,58	7,72	9,60	R\$ 17,30	R\$ 71,02	R\$ 88,32	BDI1	2,25	9,23	11,48	20,70	84,92	105,62		
5.13	Composição	REDES 03	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	20,00	11,19	18,84	30,03	R\$ 223,80	R\$ 376,80	R\$ 600,60	BDI1	13,38	22,53	35,92	267,60	450,00	718,40		
5.14	SINAPI	1419	CUCAR TOMADA PVC COM TRAVAS, SAÍDA COM ROSCA Ø= 30 MM X 1/2" OU 3/4" PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	un.	4,00	12,57	0,00	12,67	R\$ 50,28	R\$ 0,00	R\$ 50,28	BDI1	15,03	0,00	15,03	60,12	0,00	60,12		
TOTAL DO ITEM (R\$)																15.489,42	4.449,19	19.938,61		
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - REFORÇO DO SUBLEITO E SUB-BASE																			
6.1	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ENLUPAS (150-HP/LÂMINA 3,18M3), AF_07/2020	m³	1.255,31	12,06	2,52	14,59	R\$ 15.130,04	R\$ 3.163,38	R\$ 18.302,42	BDI1	14,42	3,01	17,44	18.131,57	3.791,04	21.892,61		
6.2	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	15.992,65	2,13	0,27	2,40	R\$ 34.054,34	R\$ 4.318,02	R\$ 38.382,36	BDI1	2,55	0,32	2,87	40.781,26	5.117,65	45.898,91		
6.3	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E/OU SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVO CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m³	1.255,31	73,90	4,48	78,38	R\$ 52.767,41	R\$ 5.623,79	R\$ 98.391,20	BDI1	88,38	5,36	93,74	110.944,30	0.728,48	117.672,78		
6.4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	29.374,25	2,13	0,27	2,40	R\$ 62.567,16	R\$ 7.831,05	R\$ 70.498,20	BDI1	2,55	0,32	2,87	74.904,34	9.399,76	84.304,10		
6.5	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E/OU SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVO CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	M3	619,36	73,90	4,48	78,38	45.770,70	2.774,73	48.545,43	BDI1	88,38	5,36	93,74	54.739,04	3.319,77	58.058,81		
6.6	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA Nº 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	84,46	61,91		61,91	R\$ 5.228,92	R\$ 0,00	R\$ 5.228,92	BDI1	74,04	0,00	74,04	6.253,42	0,00	6.253,42		
6.7	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	1.914,08	2,13	0,27	2,40	4.208,65	533,62	4.742,27	BDI1	2,55	0,32	2,87	5.039,72	632,43	5.672,15		
6.8	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	14.193,02	2,13	0,27	2,40	33.870,13	3.913,12	34.783,25	BDI1	2,55	0,32	2,87	36.057,20	4.637,77	41.594,97		
TOTAL DO ITEM (R\$)																347.720,85	33.626,88	381.347,73		
7.1	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - BASE																			
7.1	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E/OU SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVO CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	M3	422,29	106,54	5,08	113,62	45.835,36	2.145,23	47.980,59	BDI1	129,81	6,08	135,89	54.817,46	2.567,52	57.384,99		
7.2	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	9.691,59	2,13	0,27	2,40	21.047,79	2.868,03	23.715,82	BDI1	2,55	0,32	2,87	25.198,05	3.167,11	28.365,16		
7.3	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m²	422,29	0,12	1,74	1,86	50,67	734,75	785,46	BDI1	0,14	2,38	2,22	59,12	678,36	937,48		
7.4	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,5 L/M²)	m²	2.558,32	8,52	0,38	5,00	22.061,34	972,54	23.033,88	BDI1	10,31	0,45	10,76	23.306,59	1.151,69	27.538,78		
TOTAL DO ITEM (R\$)																106.461,22	7.759,60	114.220,91		
8.1	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - REVESTIMENTO																			
8.1	Composição	8	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.558,32	2,50	0,36	2,86	6.654,23	321,36	7.575,59	BDI1	3,11	0,43	3,54	7.559,49	1.100,50	9.059,99		
8.2	Composição	3	CAMADA ASFÁLTICA COM QUÍZ (e=5cm), EXCLUSIVO TRANSPORTE	m³	1.277,97	1.413,19	40,98	1.454,17	180.845,92	5.244,21	186.090,13	BDI1	1.590,18	48,01	1.739,19	216.292,33	6.271,81	222.564,14		
8.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	2.994,50	2,13	0,27	2,40	6.378,29	608,52	7.186,81	BDI1	2,55	0,32	2,87	7.635,86	958,24	8.594,22		
8.4	Composição	7	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	ton	326,32	1,06	17,72	18,80	352,43	5.740,39	6.134,82	BDI1	1,29	21,19	22,48	420,55	5.914,72	7.335,67		
8.5	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	326,32	7,33	0,07	7,40	2.361,93	22,84	2.414,77	BDI1	8,77	0,08	8,85	2.961,83	26,10	2.887,93		
TOTAL DO ITEM (R\$)																235.170,58	15.271,37	250.441,95		
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA																			
9.1	SINAPI	96814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO, AF_04/2019	M2	104,30	0,45	1,39	1,84	46,94	144,98	191,92	BDI1	0,34	1,66	2,20	56,32	173,14	229,46		
9.2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	104,30	36,74	0,64	37,38	3.831,98	56,75	3.888,73	BDI1	43,94	0,77	44,71	4.582,94	80,31	4.663,25		
9.3	DAER	7285	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO H=2,20M, L=33 CM	m²	0,53	563,56	0,00	563,56	298,69	0,00	298,69	BDI1	674,02	0,00	674,02	357,23	0,00	357,23		
9.4	DAER	7285	PLACA TIPO R-19 - REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m²	0,67	503,56	0,00	503,56	317,59	0,00	317,59	BDI1	674,02	0,00	674,02	151,58	0,00	451,59		
TOTAL DO ITEM (R\$)																5.448,08	253,45	5.701,53		
10	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES																			
10.1	SICRO	4413996	ENLEIVAMENTO	m³	3.478,52	4,85	3,75	8,40	R\$ 16.175,12	R\$ 13.044,45	R\$ 29.219,57	BDI1	5,56	4,49	10,05	19.340,57	15.618,56	34.959,13		
10.2	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	3.671,69	367,89	4.039,58	3.871,69	357,89	4.059,58	BDI1	4.391,34	403,92	4.855,26	4.391,34	463,92	4.855,26		
10.3	SINAPI	96510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M, AF_05/2018	Unidade	1,00	42,64	13,85	56,49	42,34	13,05	56,49	BDI1	51,00	16,56	87,56	51,00	16,56	67,56		
TOTAL DO ITEM (R\$)																23.782,91	16.099,04	39.881,95		
FONTE 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\$ 702.273,74	R\$ 117.946,55	R\$ 820.220,29	R\$ 840.127,99						R\$ 140.813,01	R\$ 980.941,00
2) SICRO JULHO 2022										Total Mat/Eq. (%)	Total de M.O. (%)	Total sem BDI (%)	Total Mat/Eq. (%)						Total de M.O. (%)	TOTAL COM BDI (%)
3) DAER 05/2019 ATUALIZADO PARA 09/2022 POR ÍNDICES DE REAJUSTAMENTO DE OBRAS RODOVIÁRIAS										85,6%	14,4%	100,00%	85,6%						14,4%	100,00%
Santa Cruz do Sul, 22 de fevereiro de 2023																				
<div><div> Daniel Feuerharmel Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento em Exercício</div><div> Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar Eng.º Civil CREA RS239879</div></div>																				

Santa Cruz do Sul, 22 de fevereiro de 2023


Daniel Feuerharmel
Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento em Exercício


Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

DESCRIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES					SINAPI / RS – SEM DESONERAÇÃO – 08/2022	
ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES					M.O.	34155,52
Unidade de medida:						
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
					PREÇO FINAL	42.267,60

CPU 883		CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE			M.O.	40,98
Unidade de medida:		m²				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	Auxiliar 101021	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA, PADRÃO DNIT, FADIA C, COM CAP 88/70 – AQUISIÇÃO POSTO USINA	T	2,5548	522,40	1.334,83
C	9585	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTERAS, 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	9587	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTERAS, LARGURA DE PAVIMENTAÇÃO 1,90 M A 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 ÚTIL MÁXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CACABEA ESTÁTICA – CHP DIURNO, AF_06/2014	CHP	0,0464	265,86	12,33
C	95831	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEMCO CHPH 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	95832	ROLO COMPACTADOR VIBRATORIO TANDEM, ACO LISO, POTENCIA 125 HP, PESO SEMCO 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	95155	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	95157	TRATOR DE PNEUS COM POTENCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHP DIURNO, AF_02/2017	CHP	0,0341	155,89	5,32
C	95483	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSAO VARIAVEL, 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	95484	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS, ESTATICO, PRESSAO VARIAVEL, POTENCIA 110 HP, PESO SEM/COM LASTRO 10,8/27 T, LARGURA DE ROLAGEM 2,30 M – CHI DIURNO, AF_06/2017	CHI	0,0590	74,75	7,40
					Custo Total	1.454,17
Observação: UTILIZADA COMPOSIÇÃO 95885 COM ADEQUAÇÕES (ADICIONADA USINAGEM DE CBUQ)					BDI = 19,6%	285,02
					PREÇO FINAL	1.739,19

Auxiliar 101021		USINAGEM DE CONCRETO ASFÁLTICO COM CAP 30/70, PARA CAMADA L				M.O.	4,81
Unidade de medida:		ton					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
I	370	ÁREA MEDIA - POSTO JAZIDA-FORNECEDOR (RETRADO NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M²	0,3248	84,00	27,28	
I	1106	CAL HIDRATADA CH-1 PARA ARGAMASSAS	KG	96,2000	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	714,8	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, POTÊNCIA 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, POTÊNCIA LÍQUIDA 128 HP, CAPACIDADE DA CAÇAMBA 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	41999	CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO 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	1,29	
C	93433	USINA DE MISTURA ASFÁLTICA À 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 ASFÁLTICA À QUENTE, TIPO CONTRA FLUXO, PROD 40 A 80 TON/HORA - CHI DIURNO, AF_03/2016	CHI	0,0051	234,76	1,20	
C	95872	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 26 CHP 3073 - CHP DIURNO, AF_12/2016	CHP	0,0176	337,57	5,94	
C	95873	GRUPO GERADOR COM CARENAGEM, MOTOR DIESEL POTÊNCIA STANDART ENTRE 250 E 26 CHP 3073 - CHI DIURNO, AF_12/2016	CHI	0,0051	10,30	0,05	
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TXKM	1,8006	1,50	2,65	
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TXKM	6,7706	0,59	3,99	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 101021 E ADICIONADO TRANSPORTE						Custo Total	522,40
						BDI = 19,6%	102,39
						PREÇO FINAL	624,79

CPU 005		IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 LMP)				M.O.	0,38
Unidade de medida:		m²					
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_03/2017	CHP	0,0017	165,05	0,25	
C	89036	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA DE 85 CV, TRAÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA - CHI DIURNO AF_03/2017	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	6,61	7,69	
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TXKM	0,0400	1,50	0,06	
C	102331	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 30000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM), AF_07/2020	TXKM	0,1300	0,59	0,08	
Coletado da Agência Nacional de Petróleo (ANP) e adicionado ICMS (17,5%)						Custo Total	9,00
						BDI = 19,6%	1,76
						PREÇO FINAL	10,76
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 96491 04/2021 COM AJUSTE DE PREÇOS E ADICIONANDO TRANSPORTE							

CPU 006		PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C				M.O.	0,38
Unidade de medida:		m²					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	5920	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	5941	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	83352	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	0,0004	272,09	0,11	
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0055	20,04	0,11	
C	89035	TRATOR DE PNEUS COM POTÊNCIA 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 POTÊNCIA DE 85 CV, TRACÇÃO 4X4, COM VASSOURA MECÂNICA ACOPLADA – CHI DIURNO AF_02/2017	CHI	0,0038	50,49	0,19	
C	91488	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	0,0051	56,16	0,29	
I	41903	EMULSÃO ASFÁLTICA CATIONICA RR-2C PARA USO EM PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	KG	0,4500	4,260	1,92	
C	102330	TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO 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 ASFÁLTICO 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	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 95402 E ADICIONADO TRANSPORTE				Custo Total		2,96	
				BDI = 19,6%		0,58	
				PREÇO FINAL		3,54	

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	80262	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, TRACÇÃO 1:4:5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L AF_07/2016	m³	0,01	449,64	4,49	
I	4417	SARRAFO DE MADEIRA NÃO APARELHADA "2,5 X 7" CM, MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIÃO	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 REGIÃO	M	4,0	6,52	26,08	
I	4913	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	1,0	445,00	445,00	
I	5075	PREÇO DE AÇO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 1 1/2)	KG	0,11	19,79	2,18	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74208/001, COM ATUALIZAÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS				Custo Total		546,19	
				BDI = 19,6%		107,06	
				PREÇO FINAL		653,24	

ENSAIO 05		ENSAIO DE GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO - SOLOS				M.O.	129,65
Unidade de medida:		UM					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,20000000	26,94	86,21	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,60000000	31,99	51,18	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/8 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		137,39	
				BDI = 19,6%		26,93	
				PREÇO FINAL		164,32	

ENSAIO 08		ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ - SOLOS				M.O.	81,84
Unidade de medida:		UM					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,00000000	26,94	53,88	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00000000	31,99	31,99	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/8 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		85,87	
				BDI = 19,6%		16,63	
				PREÇO FINAL		102,70	

ENSAIO 09				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
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/9 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		77,28
				BDI = 19,6%		15,15
				PREÇO FINAL		92,43

ENSAIO 10				M.O.		153,97
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	1,5000000	31,99	58,78
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/10 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		163,15
				BDI = 19,6%		31,98
				PREÇO FINAL		195,13

ENSAIO 15				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				Custo Total		68,69
				BDI = 19,6%		13,46
				PREÇO FINAL		82,15

ENSAIO 19				M.O.		188,38
Unidade de medida:		UN				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	4,8000000	26,94	129,32
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	2,3000000	31,99	73,58
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/19 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		197,50
				BDI = 19,6%		38,71
				PREÇO FINAL		236,21

ENSAIO 23				M.O.		46,61
Unidade de medida:		UN				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2000000	26,94	32,33
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6000000	31,99	19,19
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/23 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		51,52
				BDI = 19,6%		10,10
				PREÇO FINAL		61,62

ENSAIO 42				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
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/42 (SINAPI 2019/05) COM ADEQUAÇÕES				Custo Total		77,28
				BDI = 19,6%		15,15
				PREÇO FINAL		92,43

Item: CPU 025				M.O.		1,74
Unidade de medida:		M*				
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
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 - AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA NORMAL - SOLOS	UN	0,0017000	163,15	0,28
C	ENSAIO 15	ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0050000	68,69	0,34
C	ENSAIO 19	ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - 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 MIÚDOS	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				Custo Total		1,86
				BDI = 19,6%		0,36
				PREÇO FINAL		2,22

Item: CPU 026						M.O.	0,91
ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE							
Unidade de medida:		M³					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
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	65,87	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 ESPECÍFICA - IN SITU - METODO BALAO DE BORRACHA - SOLOS	UN	0,0008000	66,69	0,05	
C	ENSAIO 19	ENSAIO DE ÍNDICE 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 MIÚDOS	UN	0,0010000	51,52	0,05	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74021/13 (SINAPI 2018/05) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	8,90	
					BDI = 19,5%	0,19	
					PREÇO FINAL	1,15	

ENSAIO 201840						M.O.	283,64
ENSAIO MARSHALL - MISTURA BETUMINOSA A QUENTE							
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	7,0000000	26,94	188,58	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	3,5000000	31,99	111,97	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/40 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	300,55	
					BDI = 19,5%	58,91	
					PREÇO FINAL	359,46	

ENSAIO 201842						M.O.	72,83
ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS							
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	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/42 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	77,28	
					BDI = 19,5%	15,15	
					PREÇO FINAL	92,43	

ENSAIO 201852						M.O.	81,64
ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO							
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	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/52 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	85,87	
					BDI = 19,5%	16,83	
					PREÇO FINAL	102,70	

ENSAIO 201854						M.O.	72,83
ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER							
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	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/54 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	77,28	
					BDI = 19,5%	15,15	
					PREÇO FINAL	92,43	

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

ENSAIO 201856						M.O.	55,71
ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO							
Unidade de medida:		UN					
TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total	
C	88249	AUXILIAR DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	26,94	26,94	
C	88321	TÉCNICO DE LABORATÓRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,0000000	31,99	31,99	
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 74022/56 (SINAPI 2018/09) COM ADEQUAÇÕES					Custo Total	58,93	
					BDI = 19,5%	11,55	
					PREÇO FINAL	70,48	

CPU 087						M.O.	17,72
ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO							
Unidade de medida:		ton					

TIPO	CÓDIGO	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
C	ENSAIO 201840	ENSAIO MARSHALL - MISTURA BETUMINOSA A QUENTE	UN	0,0333336	300,95	10,02
C	ENSAIO 201843	ENSAIO DE EQUIVALENTE EM AREIA - SOLOS	UN	0,0000400	77,28	
C	ENSAIO 201852	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO AGREGADO	UN	0,0010200	85,87	0,13
C	ENSAIO 201854	ENSAIO DE GRANULOMETRIA DO FILLER	UN	0,0000650	77,28	
C	ENSAIO 201858	ENSAIO DE TRACAO POR COMPRESSAO DIAMETRAL - MISTURAS BETUMINOSAS	UN	0,0333300	214,88	7,16
C	ENSAIO 201859	ENSAIO DE DENSIDADE DO MATERIAL BETUMINOSO	UN	0,0252000	58,93	1,49
Observação:				Custo Total		18,80
				BDI = 19,6%		3,68
				PREÇO FINAL		22,48

CPU 28		CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER			M.O.	19,58
Unidade de medida:	UNID	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
TIPO	CÓDIGO					
C	101010	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE PERFIL METÁLICO EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK) 11,7 TM. AF_07/2020	TDN	2,3000	25,97	52,03
C	100652	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK). MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM. EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATE 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	35,8800	2,83	101,54
Observação:				Custo Total		163,57
				BDI = 19,6%		32,06
				PREÇO FINAL		195,63

CPU 50		SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA – STG (1,2x0,5)			M.O.	13,17
Unidade de medida:	UNID	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
TIPO	CÓDIGO					
C	4803755	APLOAMENTO MANUAL	M²	0,2343	28,36	6,60
C	4413996	ENLEIVAMENTO	M²	1,5629	8,40	13,12
C	2004520	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA TRAPEZOIDAL OU TRIANGULAR EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA PARA DRENAGEM SUPERFICIAL COM RETROESCAVADEIRA – 0,15M² x SEÇÃO x 0,20M³	M²	0,3000	22,35	6,71
Observação:				Custo Total		26,43
				BDI = 19,6%		5,18
				PREÇO FINAL		31,61

REDES 01		INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, DN 50 (2"), CONEXÃO ROSQUEADA [EXCLUSIVE O TUBO DE AÇO]			M.O.	7,72
Unidade de medida:	M	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
TIPO	CÓDIGO					
C	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,215	20,82	4,48
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,215	23,80	5,12
Observação:				Custo Total		9,60
				BDI = 19,6%		1,88
				PREÇO FINAL		11,48


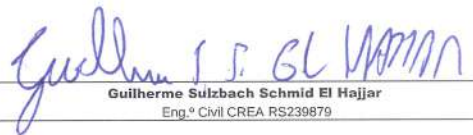
REDES 02		INSTALAÇÃO DE CONEXÕES A ACESSÓRIOS – REGISTRO DE GAVETA EM FERRO DUCTIL, PBA, DN 50mm			M.O.	30,55
Unidade de medida:	un	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
TIPO	CÓDIGO					
C	88248	AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,85	20,82	17,70
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	0,85	23,80	20,23
Observação:				Custo Total		37,93
				BDI = 19,6%		7,43
				PREÇO FINAL		45,36

REDES 03		RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM – FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO			M.O.	18,84
Unidade de medida:	m	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
TIPO	CÓDIGO					
C	88267	ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	23,80	0,95
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,04	20,64	0,80
C	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	M³	0,18	79,27	14,27
C	96995	REATERRO MANUAL APILADO COM SOQUETE. AF_10/2017	M³	0,18	48,06	8,65
I	9813	TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD), PE-80, DE = 20 MM X 2,3 MM DE PAREDE, PARA LIGACAO DE AGUA PREDIAL (NBR 15561)	M	1	5,36	5,36
Observação:				Custo Total		30,03
				BDI = 19,6%		5,89
				PREÇO FINAL		35,92

Item: CPU 017		SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE			M.O.	9,35
Unidade de medida:	UNID	Descrição Básica	Unidade	Quantidade	Custo Unit.	Total
TIPO	CÓDIGO					
C	88253	AUXILIAR DE TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	17,24	0,04
C	88268	NIVELADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	21,56	0,05

C	85316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	20,04	0,10
C	85597	DESENHISTA DETALHISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,002	35,31	0,07
C	92145	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1,6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTÊNCIA 101/104 CV, 2 PORTAS - CHP DIURNO, AF_11/2015	CHP	0,001	72,05	0,07
C	90781	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	36,43	0,09
I	*Registro de Preços	ESTACÃO TOTAL	H	0,0025	6,79	0,02
I	20209	SARRATO APARELHADO "2 X 10" CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIÃO	M	0,052866	5,44	0,03

Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 76472 COM AJUSTAÇÕES Observação: OBTIDA DO REGISTRO DE PREÇOS Nº 1122020				Custo Total		0,51
				BDI = 13,51%		0,10
				PREÇO FINAL		0,61

 Elstor Renato Desbesseli Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento				Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022  Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar Eng.º Civil CREA RS239879		

Descrição	Empresas Fornecedoras		Cotação 4	
			Data	Preço, sem frete (R\$)
			Unidade: Ton	
TÊ FERRO DUCTIL, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI DN 50MM (NBR 15880)	Comercial Guigo Soluções em Saneamento	03.068.955/0001-79	29/07/2022	294,72
	N.B Falce & Cia Ltda	82.643.131/0001-51	29/07/2022	257,23
	PB Representações	26.941.206/0001-00	01/08/2022	290,00
	Mediana			290,00

Descrição	Empresas Fornecedoras		Cotação 5	
			Data	Preço, sem frete (R\$)
			Unidade: Ton	
CURVA FERRO DUCTIL 90°, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI, DN 50MM (NBR 15880)	Comercial Guigo Soluções em Saneamento	03.068.955/0001-79	29/07/2022	225,63
	N.B Falce & Cia Ltda	82.643.131/0001-51	29/07/2022	193,45
	PB Representações	26.941.206/0001-00	01/08/2022	152,00
	Mediana			193,45

Descrição	Empresas Fornecedoras		Cotação 6	
			Data	Preço, sem frete (R\$)
			Unidade: Ton	
REGISTRO FERRO FUNDIDO, EURO 24, DN 50MM, PBA, COM CABEÇOTE, PINTURA DA PEÇA EM EPÓXI, CUNHA EMBORRACHADA REVESTIDO COM ELASTÔMERO EDPM (NBR 14968)	Comercial Guigo Soluções em Saneamento	03.068.955/0001-79	29/07/2022	741,59
	N.B Falce & Cia Ltda	82.643.131/0001-51	29/07/2022	556,06
	PB Representações	26.941.206/0001-00	01/08/2022	508,00
	Mediana			556,06

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022

Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

CLASSIFICAÇÃO DE ITENS OU SUBITENS EM ORDEM DECRESCENTE – CURVA ABC

Obra: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO TRECHO 2 - INFRAESTRUTURA					Largura total (m):		7,2			Classificação de Itens ou Subitens em Ordem Decrescente (%)		
Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO TRECHO 2 – SANTA CRUZ DO SUL/RS					Extensão (m):		350,580					
Início: ...					Área a pavim. (m²):		2.559,32					
Fim: ...					Larg. passeio (m):							
Ordem	Item	Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R\$)			Total do Item ou Subitem em Relação o Preço Total Orçado (%)	Curva ABC	
							Material/ equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Somatório (%)	A=66,2759 B=21,0787 C=10,6454
1	8.2	Composição	3	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m³	127,97	R\$ 216.292,33	R\$ 6.271,81	R\$ 222.564,14	22,689%	22,6888%	A
2	6.3	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	1.255,31	R\$ 110.944,30	R\$ 6.728,46	R\$ 117.672,76	11,996%	34,6847%	A
3	6.4	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	29.374,25	R\$ 74.904,34	R\$ 9.399,76	R\$ 84.304,10	8,594%	43,2790%	A
4	6.5	SINAPI	96399	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	619,36	R\$ 54.739,04	R\$ 3.319,77	R\$ 58.058,81	5,919%	49,1978%	A
5	7.1	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	422,29	R\$ 54.817,46	R\$ 2.567,53	R\$ 57.384,99	5,850%	55,0476%	A
6	6.2	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	15.992,65	R\$ 40.781,26	R\$ 5.117,65	R\$ 45.898,91	4,679%	59,7267%	A
7	2.3	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1,00	R\$ 1.417,59	R\$ 40.850,01	R\$ 42.267,60	4,309%	64,0356%	A
8	6.8	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	14.493,02	R\$ 36.957,20	R\$ 4.637,77	R\$ 41.594,97	4,240%	68,2759%	A
9	10.1	SICRO	4413996	ENLEIVAMENTO	m²	3.478,52	R\$ 19.340,57	R\$ 15.618,56	R\$ 34.959,13	3,564%	71,8397%	B
10	7.2	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	9.881,59	R\$ 25.198,05	R\$ 3.162,11	R\$ 28.360,16	2,891%	74,7309%	B
11	7.4	Composição	5	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 LM³)	m²	2.559,32	R\$ 26.386,59	R\$ 1.151,69	R\$ 27.538,28	2,807%	77,5382%	B
12	3.6	SINAPI	6079	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	M3	412,00	R\$ 26.701,72	R\$ 0,00	R\$ 26.701,72	2,722%	80,2602%	B
13	6.1	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,16M3). AF_07/2020	m³	1.255,31	R\$ 18.101,57	R\$ 3.791,04	R\$ 21.892,61	2,232%	82,4920%	B
14	3.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	5.248,88	R\$ 13.384,64	R\$ 1.679,65	R\$ 15.064,29	1,536%	84,0277%	B
15	4.4	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	65,00	R\$ 10.784,15	R\$ 2.038,40	R\$ 12.822,55	1,307%	85,3349%	B
16	3.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	3.906,08	R\$ 9.960,50	R\$ 1.249,95	R\$ 11.210,45	1,143%	86,4777%	B
17	5.8	SINAPI	36375	TUBO PVC PBA JEI. CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 5647)	m	351,96	R\$ 10.565,84	R\$ 0,00	R\$ 10.565,84	1,077%	87,5548%	B
18	8.1	Composição	6	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.559,32	R\$ 7.959,49	R\$ 1.100,50	R\$ 9.059,99	0,924%	88,4784%	B
19	8.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	2.994,50	R\$ 7.635,98	R\$ 958,24	R\$ 8.594,22	0,876%	89,3546%	B
20	3.10	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO - PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	M2	2.839,61	R\$ 5.139,69	R\$ 3.009,99	R\$ 8.149,68	0,831%	90,1854%	C
21	8.4	Composição	7	ENSAIOS DE CONCRETO ASFALTICO	ton	R\$ 326,32	R\$ 420,95	R\$ 6.914,72	R\$ 7.335,67	0,748%	90,9332%	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=68,2759 B=21,0787 C=10,6454
22	4.2	Composição	50	SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA – STG (1,2x0,5)	M	212,60	R\$ 3.371,84	R\$ 3.348,45	R\$ 6.720,29	0,685%	91,6183%	C
23	6.6	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	84,46	R\$ 6.253,42	R\$ 0,00	R\$ 6.253,42	0,637%	92,2558%	C
24	6.7	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	1.976,36	R\$ 5.039,72	R\$ 632,43	R\$ 5.672,15	0,578%	92,8340%	C
25	3.9	SINAPI	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	M3	412,00	R\$ 3.798,64	R\$ 1.738,64	R\$ 5.537,28	0,564%	93,3985%	C
26	1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	R\$ 4.391,34	R\$ 463,92	R\$ 4.855,26	0,495%	93,8934%	C
27	10.2	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	R\$ 4.391,34	R\$ 463,92	R\$ 4.855,26	0,495%	94,3884%	C
28	3.8	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	535,60	R\$ 3.850,96	R\$ 921,24	R\$ 4.772,20	0,488%	94,8749%	C
29	9.2	SICRO	5213401	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	104,30	R\$ 4.582,94	R\$ 80,31	R\$ 4.663,25	0,475%	95,3503%	C
30	2.1	SINAPI	10775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	MES	4,00	R\$ 3.994,64	R\$ 0,00	R\$ 3.994,64	0,407%	95,7575%	C
31	3.5	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	1.274,00	R\$ 3.248,70	R\$ 407,88	R\$ 3.656,58	0,373%	96,1302%	C
32	3.2	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	398,58	R\$ 2.865,79	R\$ 685,56	R\$ 3.551,35	0,362%	96,4923%	C
33	3.11	Composição	26	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	2.839,61	R\$ 170,38	R\$ 3.095,17	R\$ 3.265,55	0,333%	96,8252%	C
34	1.1	Composição	16	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	4,50	R\$ 2.668,10	R\$ 271,48	R\$ 2.939,58	0,300%	97,1249%	C
35	6.5	SICRO	5914649	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	ton	326,32	R\$ 2.887,93	R\$ 0,00	R\$ 2.887,93	0,294%	97,4193%	C
36	4.3	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M³	812,56	R\$ 2.072,03	R\$ 260,02	R\$ 2.332,05	0,238%	97,6570%	C
37	4.7	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	688,98	R\$ 1.756,90	R\$ 220,47	R\$ 1.977,37	0,202%	97,8586%	C
38	5.3	SINAPI	93378	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	57,79	R\$ 878,99	R\$ 933,88	R\$ 1.812,87	0,185%	98,0434%	C
39	5.1	SINAPI	99063	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2016	m	351,96	R\$ 770,79	R\$ 1.003,09	R\$ 1.773,88	0,181%	98,2242%	C
40	3.4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3), AF_07/2020	m³	100,00	R\$ 1.442,00	R\$ 302,00	R\$ 1.744,00	0,178%	98,4020%	C
41	1.2	Composição	17	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA PAVIMENTAÇÃO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	2.839,61	R\$ 539,53	R\$ 1.192,63	R\$ 1.732,16	0,177%	98,5786%	C
42	5.4	SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	43,34	R\$ 473,71	R\$ 1.208,32	R\$ 1.682,03	0,171%	98,7501%	C
43	4.8	SICRO	2003850	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	M²	10,24	R\$ 1.541,73	R\$ 96,47	R\$ 1.638,20	0,167%	98,9171%	C
44	3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_05/2018	M2	3.066,02	R\$ 766,51	R\$ 766,50	R\$ 1.533,01	0,156%	99,0733%	C
45	5.2	SINAPI	90105	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	101,12	R\$ 741,21	R\$ 384,26	R\$ 1.125,47	0,115%	99,1881%	C
46	7.3	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	422,29	R\$ 59,12	R\$ 876,36	R\$ 935,48	0,098%	99,2836%	C
47	5.11	SINAPI	21013	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 50 MM (2"), E = 3,00 MM, *4,40" KG/M (NBR 5580)	m	9,20	R\$ 871,15	R\$ 0,00	R\$ 871,15	0,089%	99,3724%	C
48	5.13	Composição	REDES 03	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM – FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	20,00	R\$ 267,60	R\$ 450,80	R\$ 718,40	0,073%	99,4457%	C
49	4.9	SINAPI	95875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M³XKM	239,62	R\$ 611,03	R\$ 76,68	R\$ 687,71	0,070%	99,5158%	C
50	4.10	PLEO	561004	TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA (PEDRA GRES)	M²	5,61	R\$ 464,87	R\$ 150,35	R\$ 635,22	0,065%	99,5805%	C

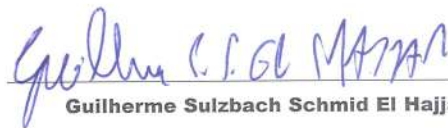
Ordem	Item	Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R\$)			Total do Item ou Subitem em Relação o Preço Total Orçado (%)	Curva ABC	
							Material/ equip.	Mão de obra	Total (R\$)		Somatório (%)	A=66,2759 B=21,0787 C=10,6454
51	4.6	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE 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	23,34	R\$ 275,41	R\$ 289,42	R\$ 564,83	0,058%	99,6381%	C
52	9.4	DAER	7285	PLACAS TIPO R-19 - REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m²	0,67	R\$ 451,59	R\$ 0,00	R\$ 451,59	0,046%	99,6642%	C
53	5.5	SINAPI	97124	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	351,96	R\$ 96,55	R\$ 316,76	R\$ 415,31	0,042%	99,7265%	C
54	2.2	Composição	28	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	R\$ 346,82	R\$ 44,44	R\$ 391,26	0,040%	99,7664%	C
55	9.3	DAER	7285	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO H=2,20M, L= 33 CM	m²	0,53	R\$ 357,23	R\$ 0,00	R\$ 357,23	0,036%	99,8028%	C
56	5.9	COTAÇÃO	4	TÉ FERRO DUCTIL, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI DN 50MM (NBR 15880)	un.	1,00	R\$ 346,84	R\$ 0,00	R\$ 346,84	0,035%	99,8382%	C
57	4.5	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	35,10	R\$ 219,73	R\$ 113,02	R\$ 332,75	0,034%	99,8721%	C
58	4.1	SINAPI	90091	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	M³	42,32	R\$ 249,69	R\$ 81,25	R\$ 330,94	0,034%	99,9058%	C
59	5.10	COTAÇÃO	5	CURVA FERRO DUCTIL 90°, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI, DN 50MM (NBR 15880)	un.	1,00	R\$ 231,37	R\$ 0,00	R\$ 231,37	0,024%	99,9294%	C
60	9.1	SINAPI	99814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	M2	104,30	R\$ 56,32	R\$ 173,14	R\$ 229,46	0,023%	99,9528%	C
61	5.6	SINAPI	101019	CARGA, MANOBRA E DESCARGA MANUAL DE TUBOS PLÁSTICOS, DN MENOR OU IGUAL A 100 MM, EM CAMINHÃO CARROCERIA 9T. AF_07/2020	T	0,32	R\$ 147,58	R\$ 65,26	R\$ 212,84	0,022%	99,9745%	C
62	5.12	Composição	REDES 01	INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, DN 50 (2"), CONEXÃO ROSQUEADA (EXCLUSIVE TUBO DE AÇO)	m	9,20	R\$ 20,70	R\$ 84,92	R\$ 105,62	0,011%	99,9853%	C
63	10.3	SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	Unidade	1,00	R\$ 51,00	R\$ 16,56	R\$ 67,56	0,007%	99,9922%	C
64	5.14	SINAPI	1419	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAÍDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	un.	4,00	R\$ 60,12	R\$ 0,00	R\$ 60,12	0,006%	99,9983%	C
65	5.7	SINAPI	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	4,99	R\$ 14,97	R\$ 1,90	R\$ 16,87	0,002%	100,0000%	C

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022



Elstor Renato Desbessell

Secretário Municipal de Planejamento e Orçamento



Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA/RS 239879

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓD.	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO ()		SEM DESONERAÇÃO (X)	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
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	Total de Encargos Sociais Básicos	16,80%	16,80%	36,80%	36,80%
GRUPO 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	Total de Encargos Sociais que recebem incidências de A	44,42%	15,99%	44,42%	15,99%
GRUPO C					
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	Total de Encargos Sociais que não recebem incidências de A	13,25%	10,21%	13,25%	10,21%
GRUPO D					
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	Total de Reincidências de um grupo sobre o outro	7,84%	2,98%	16,75%	6,19%
	TOTAL PARA ENCARGOS SOCIAIS (A+B+C+D)	82,31%	45,98%	111,22%	69,19%

Santa Cruz do Sul, 17 de novembro de 2022


Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento


Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO TRECHO 2

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2559,32 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	2.839,61	Área de regularização de subleito (área do pavimento com offset de regularização de subleito + golas)
1.3	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	unid	1,00	1 mobilização
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 (NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO)	mês	4,00	Duração da Obra
2.2	CARGA, MANOBRAS, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	unid	2,00	2 unidades – 1 mobilização e 1 desmobilização
2.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	unid	1,00	Porcentagem paga durante evolução de cada etapa da obra, no decorrer dos 4 meses
3	TERRAPLENAGEM			
3.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS AF_05/2018	m²	3.066,02	Área das adjacências do pavimento (3767,18m²) – Área valas existentes (350,58m * 2m)
3.2	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	398,58	Item 3.1 * camada de 10cm * empolamento com 30%
3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	3.906,08	Item 3.2 * DMT 9,8
3.4	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	m²	100,00	Projeto Terraplenagem
3.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	1.274,00	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 9,8
3.6	ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE)	m³	412,00	Projeto Terraplenagem
3.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	5.248,88	Total escavado – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 9,8
3.8	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	535,60	Volume de argila * empolamento 30%
3.9	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m³	412,00	Volume de aterro estimado, Projeto Terraplenagem
3.10	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO. AF_11/2019	m²	2.839,61	Área de regularização de subleito (área do pavimento com offset de regularização de subleito + golas)
3.11	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	2.839,61	Área de regularização de subleito (área do pavimento com offset de regularização de subleito + golas)
4	MICRODRENAGEM			
4.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m²	42,32	Área das Valetas existentes * 0,05
4.2	SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA – STG (1,2x0,5)	m	212,60	projeto de drenagem
4.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	812,56	Empolamento 30% * dmt =9,8 * Item acima * 0,3 m³ (quantitativo da composição STG)
4.4	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	65,00	projeto de drenagem

4.5	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	35,10	Perímetro dos trechos de tubos 400mm PA1-PB * área vala (altura escavar 0,5m)
4.6	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	23,34	Volume Escavado – Área externa dos tubos * perímetro dos trechos
4.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³ x Km	688,98	(Vol. escav. – Vol. reaterro + Vol item 4.1) * empolamento 30% * Dmt 9,8
4.8	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m²	10,24	Perímetro dos trechos de tubos 400mm PA1-PB * 0,05 m * 2,75m (distância da frente de entrada das residências) + Perímetro dos trechos * diâmetro dos tubos * espessura (5cm)
4.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m³xkm	238,62	Item acima x DMT 23,4 KM
4.10	TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA (PEDRA GRES)	M²	5,61	Unidades de testada (12) * área (1,08 * 0,6) – área do tubo
5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO E RECALQUE			
5.1	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_10/2018	m	351,96	projeto de redes de água
5.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA MENOR QUE 0,8 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_02/2021	m³	101,12	Perímetro dos trechos (1ª categoria) * área vala (0,7*0,4m)
5.3	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³ / POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA ATÉ 0,8 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	m³	57,79	Altura 0,1+0,3 (conforme detalhamento de vala) * 0,4 (largura da vala) * Perímetro dos trechos
5.4	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	m³	43,34	Altura 0,3 (conforme detalhamento de vala) * 0,4 (largura da vala) * Perímetro dos trechos
5.5	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PBA PARA REDE DE ÁGUA, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2017	m	351,96	projeto de redes de água
5.6	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA MANUAL DE TUBOS PLÁSTICOS, DN MENOR OU IGUAL A 100 MM, EM CAMINHÃO CARROCERIA 9T. AF_07/2020	T	0,32	Peso específico tubo PVC (0,9kg/m) * perímetro de tubos / 1000
5.7	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	4,99	Item acima * DMT 15,6 km
5.8	TUBO PVC PBA JEI, CLASSE 15, DN 50 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 5647)	m	351,96	projeto de redes de água
5.9	TÉ FERRO DUCTIL, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI DN 50MM (NBR 15880)	un.	1,00	projeto de redes de água
5.10	CURVA FERRO DUCTIL 90°, PBA, REVESTIMENTO INTERNO E EXTERNO DE PINTURA EPÓXI, DN 50MM (NBR 15880)	un.	1,00	projeto de redes de água
5.11	TUBO AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, CLASSE LEVE, DN 50 MM (2"), E = 3,00 MM. *4,40* KG/M (NBR 5580)	m	9,20	projeto de redes de água
5.12	INSTALAÇÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO COM COSTURA, DN 50 (2"), CONEXÃO ROSQUEADA (EXCLUSIVE TUBO DE AÇO)	m	9,20	projeto de redes de água
5.13	RAMAL PREDIAL EM TUBO PEAD 20MM – FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, ESCAVAÇÃO E REATERRO	m	20,00	5 metros por economia
5.14	COLAR TOMADA PVC, COM TRAVAS, SAÍDA COM ROSCA, DE 50 MM X 1/2" OU 50 MM X 3/4", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA	un.	4,00	uma unidade por economia

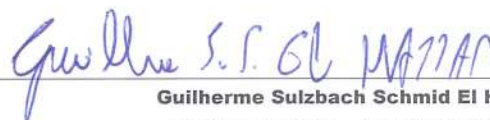
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REFORÇO DO SUBLEITO E SUB-BASE			
6.1	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	m²	1.255,31	Volume de corte para reforço do subleito
6.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	15.992,65	Total escavado (item acima) – considerado empolamento da terra comum 30% DMT 9,6
6.3	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m²	1.255,31	área de projeto de reforço do subleito * espessura=60cm
6.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	29.374,25	item acima x DMT 23,4 KM
6.5	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m²	619,36	area do pavimento com offset conforme projeto x espessura=22cm
6.6	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 a 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	m³	84,46	area do pavimento com offset x espessura = 3cm
6.7	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m² x Km	1.976,36	Item 6.6 x DMT 23,4 KM
6.8	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m² x Km	14.493,02	Item 6.5 x DMT 23,4 KM
7	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE			
7.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	m²	422,29	area do pavimento com offset conforme projeto x espessura = 15cm
7.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m² x Km	9.881,59	item acima x DMT 23,4 KM
7.3	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m²	422,29	volume da base = item 7.1
7.4	IMPRIMAÇÃO DE BASE COM ASFALTO DILUÍDO CM-30 (0,8 A 1,6 L/M³)	m²	2.559,32	area total do pavimento em CBUQ
8	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO			
8.1	PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C	m²	2.559,32	area total do pavimento em CBUQ
8.2	CAMADA ASFÁLTICA COM CBUQ (e=5cm), EXCLUSIVE TRANSPORTE	m²	127,97	area total do pavimento x espessura 5cm
8.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	m² x Km	2.994,50	volume de CBUQ X DMT 23,4km
8.4	ENSAIOS DE CONCRETO ASFÁLTICO	t	326,32	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)
8.5	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE, COM CAMINHÃO BASCULANTE	t	326,32	volume de CBUQ X 2,55(peso específico)
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA			
9.1	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO. AF_04/2019	m²	104,30	conforme memorial de calculo de sinalização
9.2	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	104,30	conforme memorial de calculo de sinalização
9.3	PLACA TIPO R-01 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA) - SUPORTE METÁLICO H= 2,20M, L= 33 CM	m²	0,53	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
9.4	PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	m²	0,67	conforme projeto e memorial de calculo sinalização
10	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES			
10.1	ENLEIVAMENTO	m²	3478,52	Área de Valetas existentes (350,58*2,4142) + (item 3.1) – Área das STG (item 4.2 * 1,2) – Área acesso das residências (item 4.4 * 2,75)
10.2	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	unid	1,00	1 desmobilização
10.3	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M. AF_05/2018	unid	1,00	Quantidades de árvores a serem plantadas conforme relatório ambiental

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro 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, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO TRECH

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2559,32 m²



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 Cavalo Mecânico + Carreta Prancha	1,00	9	15,60	0,650	346,21	2.025,33	SICRO	A9321
1.1.1	Trator de pneus	1,00	1	15,60	0,650	55,70	36,21	SINAPI	96029
1.1.2	Motoniveladora	1,00	1	15,60	0,650	89,73	58,32	SINAPI	5853
1.1.3	Pá Carregadeira sobre Pneus	1,00	1	15,60	0,650	94,76	61,59	SINAPI	5934
1.1.4	Retroescavadeira	1,00	1	15,60	0,650	97,51	63,38	SINAPI	5946
1.1.6	Escavadeira Hidráulica sobre Esteira	1,00	1	15,60	0,650	92,67	60,24	SINAPI	5632
1.1.7	Rolo Compactador de Cilindro Liso	1,00	1	15,60	0,650	54,79	35,61	SINAPI	5685
1.1.9	Rolo Compactador de Pneus	1,00	1	15,60	0,650	74,75	48,59	SINAPI	96464
1.1.10	Rolo Compactador Tandem	1,00	1	15,60	0,650	69,81	45,38	SINAPI	95632
1.1.11	Vibro-acabadora de Asfalto	1,00	1	15,60	0,650	143,24	93,11	SINAPI	5837
2	Deslocamento de Veículos								
2.1	Distribuidor de Asfalto	1,00	1	15,60	0,650	267,15	173,65	SICRO	E9509
2.2	Caminhão Tanque	1,00	1	15,60	0,650	180,69	117,45	SICRO2	E422
2.3	Caminhão Pipa	1,00	1	15,60	0,650	325,11	211,32	SINAPI	5901
2.4	Caminhão Basculante (6 m³)	2,00	1	15,60	0,650	183,56	238,63	SICRO	E9506
2.5	Caminhão Basculante (10 m³)	3,00	1	15,60	0,650	265,84	518,39	SINAPI	91386
2.6	Caminhão Carroceria	1,00	1	15,60	0,650	216,65	140,82	SINAPI	5824
2.7	Caminhão Toco (6 m³) p/ Ensaio	1,00	1	15,60	0,650	95,34	61,97	SINAPI	7061
2.8	Veículo leve Pick Up (4x4)	1,00	1	15,60	0,650	107,06	69,59	SICRO	E9684

CUSTO TOTAL (R\$)	4.059,58
BDI 19,60 %	795,68
VALOR TOTAL (R\$)	4.855,26

Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Engenheiro 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	8,335
Tributos - COFINS - PIS - ISS - CPRB (T)	Conforme legislação específica			3,938

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

BDI CALCULADO SEM DESONERAÇÃO (%)	19,60
BDI CALCULADO COM DESONERAÇÃO (%)	25,48

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= 0,288%

CPRB= 0,00%

Total de Tributos (T) = 3,936%

Parâmetros adotados para o componente Despesas Financeiras (DF):

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

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

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

Conforme a legislação tributária municipal, a base de cálculo para o ISS é o preço do serviço (mão de obra), correspondendo no caso presente a 14,40% do valor total orçado.

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

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a alíquota para o cálculo do ISS para obras de obras de infraestrutura é de 2,00% e, no caso presente o percentual de mão de obra (preço do serviço) corresponde a 14,40 % do preço total orçado, resultando, para efeito de cálculo de BDI, um percentual de ISS de 0,288%.

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

Elstor Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022

Guilherme S. S. GL HAJJAR

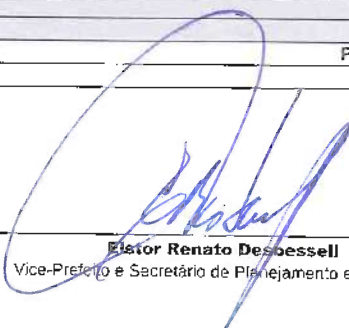
Eng.º Civil CREA RS239879

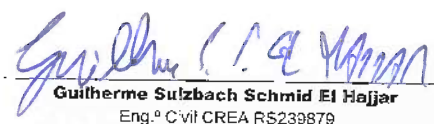
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ESTRADA ARROIO DO COUTO TRECHO 2

Área Total: 2.559,32 m²

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PREÇO (R\$)	UNID.	PRAZO			
				1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS
1	SERVIÇOS INICIAIS	9.527,00	% do Item				100,00
			R\$				9.527,00
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	46.653,50	% do Item				100,00
			R\$				46.653,50
3	TERRAPLENAGEM	85.185,91	% do Item	100,00			
			R\$	85.185,91			
4	MICRODRENAGEM	28.041,91	% do Item			100,00	
			R\$			28.041,91	
5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO E RECALQUE	19.938,61	% do Item	100,00			
			R\$	19.938,61			
6	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REFORÇO DO SUBLEITO E SUB-BASE	381.347,73	% do Item		100,00		
			R\$		381.347,73		
7	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – BASE	114.220,91	% do Item			100,00	
			R\$			114.220,91	
8	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA – REVESTIMENTO	250.441,95	% do Item			100,00	
			R\$			250.441,95	
9	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	5.701,53	% do Item				100,00
			R\$				5.701,53
10	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES	39.881,95	% do Item				100,00
			R\$				39.881,95
TOTAL MENSAL (R\$)				105.124,52	381.347,73	392.704,77	101.763,98
TOTAL ACUMULADO (R\$)				105.124,52	486.472,25	879.177,02	980.941,00
PERCENTUAL ACUMULADO (%)				10,72	49,59	89,63	100,00
TOTAL GLOBAL (R\$)				980.941,00			

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022


Eitor Renato Desobessell
Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento


Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

QUANTITATIVO DA SEÇÃO TRANSVERSAL

Rodovia: Grupo de Eixos 1
 Trecho: Eixo 1
 Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+750,58

ESTACA (km)	ÁREAS DE CORTE (m²)				ÁREAS DE ATERRO (m²)			COMPRIMENTO (m)		OBSERVAÇÕES
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO			TOTAL	CAMADA INFERIOR	CAMADA SUPERIOR	TOTAL	ENELEIV. TALUDES	LIMPEZA PROJ. HOR.	
	1°	2°	3°							
0+000	0,02			0,02	0,07			0,07		
0+020	0,25			0,25	0,57			0,57		
0+040					2,36			2,36		
0+060					1,42			1,42		
0+080	0,11			0,11	0,14			0,14		
0+100	0,30			0,30	0,07			0,07		
0+120	0,34			0,34	0,24			0,24		
0+140	2,01			2,01						
0+160	0,21			0,21	0,06			0,06		
0+180	0,59			0,59	0,11			0,11		
0+200	0,95			0,95	0,06			0,06		
0+220	0,29			0,29	0,19			0,19		
0+240	0,02			0,02	0,41			0,41		
0+260					1,25			1,25		
0+280	0,21			0,21	0,58			0,58		
0+300	0,11			0,11	0,14			0,14		
0+320					4,15			4,15		
0+340					4,70			4,70		
0+360					1,40			1,40		
0+380					2,31			2,31		
0+400					1,91			1,91		
0+420	0,15			0,15	1,20			1,20		
0+440	0,36			0,36						
0+460	1,48			1,48						
0+480	0,97			0,97	0,01			0,01		

QUANTITATIVO DA SEÇÃO TRANSVERSAL

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Eixo 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+750,58

ESTACA (km)	ÁREAS DE CORTE (m²)				ÁREAS DE ATERRO (m²)			COMPRIMENTO (m)		OBSERVAÇÕES
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO			TOTAL	CAMADA INFERIOR	CAMADA SUPERIOR	TOTAL	ENELEIV. TALUDES	LIMPEZA PROJ. HOR.	
	1°	2°	3°							
0+500	0,09			0,09	0,71			0,71		
0+520					1,37			1,37		
0+540	0,13			0,13	1,10			1,10		
0+560	0,17			0,17	1,00			1,00		
0+580	0,45			0,45						
0+600	0,36			0,36	0,80			0,80		
0+620	0,21			0,21	0,51			0,51		
0+640	0,55			0,55	0,01			0,01		
0+660					0,93			0,93		
0+680	0,03			0,03	2,24			2,24		
0+700					2,58			2,58		
0+720					4,12			4,12		
0+740					6,13			6,13		
					</					

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia:	Grupo de Eixos 1	Empolamento 1ª Categoria: 1,000
Trecho:	Eixo 1	Empolamento 2ª Categoria: 1,000
Segmento:	km: 0+000,00 ao km: 0+750,58	Empolamento 3ª Categoria: 1,000

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)						VOLUMES PARCIAIS (m3)						VOLUMES ACUMULADOS (m3)								
	CORTE				ATERRO		CORTE				ATERRO		CORTE				ATERRO				
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL
0+000	0,02			0,02		0,07	0,07														
0+020	0,25			0,25		0,57	0,57	3			3		7	7	3			3		7	7
0+040						2,36	2,36	3			3		29	29	6			6		36	36
0+060						1,42	1,42						38	38	6			6		74	74
0+080	0,11			0,11		0,14	0,14	1			1		16	16	7			7		90	90
0+100	0,30			0,30		0,07	0,07	4			4		2	2	11			11		92	92
0+120	0,34			0,34		0,24	0,24	6			6		3	3	17			17		95	95
0+140	2,01			2,01				24			24		2	2	41			41		97	97
0+160	0,21			0,21		0,06	0,06	22			22		1	1	63			63		98	98
0+180	0,59			0,59		0,11	0,11	8			8		2	2	71			71		100	100
0+200	0,95			0,95		0,06	0,06	16			16		2	2	87			87		102	102
0+220	0,29			0,29		0,19	0,19	13			13		3	3	100			100		105	105
0+240	0,02			0,02		0,41	0,41	3			3		6	6	103			103		111	111
0+260						1,25	1,25						17	17	103			103		128	128
0+280	0,21			0,21		0,58	0,58	2			2		18	18	105			105		146	146
0+300	0,11			0,11		0,14	0,14	3			3		7	7	108			108		153	153
0+320						4,15	4,15	1			1		43	43	109			109		196	196
0+340						4,70	4,70						89	89	109			109		285	285
0+360						1,40	1,40						61	61	109			109		346	346
0+380						2,31	2,31						37	37	109			109		383	383
0+400						1,91	1,91						42	42	109			109		425	425
0+420	0,15			0,15		1,20	1,20	2			2		31	31	111			111		456	456
0+440	0,36			0,36				5			5		12	12	116			116		468	468
0+460	1,48			1,48				18			18				134			134		468	468
0+480	0,97			0,97		0,01	0,01	25			25				159			159		468	468

VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia:	Grupo de Eixos 1	Empolamento 1ª Categoria: 1,000
Trecho:	Eixo 1	Empolamento 2ª Categoria: 1,000
Segmento:	km: 0+000,00 ao km: 0+750,58	Empolamento 3ª Categoria: 1,000

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)						VOLUMES PARCIAIS (m3)						VOLUMES ACUMULADOS (m3)								
	CORTE				ATERRO		CORTE				ATERRO		CORTE				ATERRO				
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL
0+500	0,09			0,09		0,71	0,71	11			11		7	7	170			170		475	475
0+520						1,37	1,37	1			1		21	21	171			171		496	496
0+540	0,13			0,13		1,10	1,10	1			1		25	25	172			172		521	521
0+560	0,17			0,17		1,00	1,00	3			3		21	21	175			175		542	542
0+580	0,45			0,45				6			6		10	10	181			181		552	552
0+600	0,36			0,36		0,80	0,80	8			8		8	8	189			189		560	560
0+620	0,21			0,21		0,51	0,51	6			6		13	13	195			195		573	573
0+640	0,55			0,55		0,01	0,01	8			8		5	5	203			203		578	578
0+660						0,93	0,93	6			6		9	9	209			209		587	587
0+680	0,03			0,03		2,24	2,24						32	32	209			209		619	619
0+700						2,58	2,58						48	48	209			209		667	667
0+720						4,12	4,12						67	67	209			209		734	734
0+740						6,13	6,13						103	103	209			209		837	837

MEMÓRIA DE CÁLCULO SINALIZAÇÃO

PINTURA ESPECIAL (FAIXA DE SEGURANÇA E FAIXA DE RETENÇÃO)

MATERIAL	QUANTIDADES DE FAIXA DE SEGURANÇA E RETENÇÃO	EXTENSÃO DA PISTA(m) EFETIVA A SER PINTADA	TAMANHO DAS LINHAS DA FAIXA DE SEGURANÇA	ESPAÇAMENTO (m)	QUANTIDADE DE LINHAS POR FAIXA DE SEGURANÇA	FAIXA DE RETENÇÃO	ÁREA TOTAL (m²)
ASFALTO		7,2	4,00 X 0,40	0,40	9,00	3,6 X 0,60 = 2,16 m²	
TOTAL (m²)							

PINTURA EIXO DA VIA + LINHA DE BORDO DIREITA + LINHA DE BORDO ESQUERDA	0,1 x 1043 m	TOTAL (m²)	104,3
--	--------------	------------	-------


LIMPEZA DA SUPERFÍCIE PARA APLICAÇÃO DE SINALIZAÇÃO

ITEM	ÁREA TOTAL (m²)
PINTURA ESPECIAL	104,30
TOTAL (m²)	104,30

QUANTITATIVO SINALIZAÇÃO VERTICAL

ITEM	QUANTIDADE
PLACA TIPO R-01 – REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATÓRIA)	1,00
PLACAS TIPO R-19 – REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA)	1,00

Santa Cruz do Sul, 17 de Novembro de 2022


Elster Renato Desbessell

Vice-Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento


Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Engenheiro Civil – CREA RS239879



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2022 8377535-7

Inicial
Individual

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:

Bairro: CENTRO

UF: RS

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

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

Geotecnia

Ensaio

Análise

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil

Laudo

Ensaio

Análise

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

Sondagem

Laudo

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

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.

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





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



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

ART Número

12250137

Órgão Público

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL	ART Vínculo: 12080292
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART	

Contratado

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

Contratante

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

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL		CPF/CNPJ: 95440517000108
Endereço da Obra/Serviço: Estrada ARROIO DO COUTO		CEP: UF: RS
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL	Bairro:	
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$):	Honorários(R\$):
Data Início: 01/07/2022	Prev.Fim: 21/11/2022	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Drenagem	627,69	M
Projeto	Estradas - Pavimentação	2.559,21	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	2.559,21	M²
Estudo	VIABILIDADE TÉCNICA	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	Sist. Abast. Água - Rede de Distrib. de Água	361,16	M
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. El Hajjar GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	De acordo MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
Local e Data	Profissional	Contratante

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\$ 10.660,47
Contrato: Celebrado em:

Honorários:
Vinculado à ART:

Bairro: CENTRO
UF: RS
Ação Institucional:
Tipo de Contratante:

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08
Nº: 240

CEP: 96810-188

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
Endereço: DIVERSAS RUAS DO MUNICIPIO
Complemento:
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL
Data de Início: 01/04/2022
Finalidade:

Data de Término: 13/05/2022

Bairro: CENTRO
UF: RS
Coordenadas Geográficas:

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08
Nº: 240

CEP: 96810-188

Código:

4. Atividade Técnica

Ensaio

Análise

Laudo

Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil

Dimensão do Trabalho:

17,00

Unidade(s)

Ensaio

Análise

Laudo

Sondagem

Dimensão do Trabalho:

17,00

Unidade(s)

5. Observações

ENSAIOS LABORATORIAIS E SONDADE DE SOLO A TRADO, ESTRADA ARROIO DO COUTO, CARLOS SWAROWSKY, HELMUTH GUILHERME, JOÃO GOMES CARDOSO E PARQUE REAL, NO MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL/RS

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\$ 88,78 | Data Vencimento: 23/05/2022 | Registrada em: 13/05/2022
- Valor Pago: R\$ 88,78 | Data Pagamento: 19/05/2022 | Nosso Número: 14002204000313219
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site 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:059030289
26

Assinado de forma digital
por JEAN PIER
VACHELESKI:05903028926

CHAPECO - SC, 13 de Maio de 2022

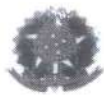
JEAN PIER VACHELESKI

059.030.289-26

Contratante: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

95.440.517/0001-08





Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL	ART Vínculo: 12056161
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART	

Contratado

Carteira: RS227983	Profissional: ÉVERTON HENRIQUE FERREIRA	E-mail: evertonhenriqueferreira@gmail.com
RNP: 2216947792	Título: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante

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

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL		
Endereço da Obra/Serviço: Estrada ARROIO DO COUTO		CPF/CNPJ: 95440517000108
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL	Bairro:	CEP: 96810178 UF: RS
Finalidade: PÚBLICO	Vlr Contrato(R\$):	Honorários(R\$):
Data Início: 12/08/2022	Prev.Fim: 16/08/2022	Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Levantamento	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	3.248,38	M²
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	2.931,76	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	534,00	M³

ART registrada (paga) no CREA-RS em 12/08/2022

18/11/2022 SANTA CRUZ DO SUL	Declaro ser verdadeiro as informações acima ÉVERTON H. FERREIRA ENG. CIVIL 17639 CREA RS227983 ÉVERTON HENRIQUE FERREIRA	De acordo: DMAR GUILHERME HERMANY Secretário Municipal de Obras e Infraestrutura MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
Local e Data	Profissional	Contratante

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



Nº protocolo:
965/2022

DECLARAÇÃO
Não incidência de licenciamento

Nº: 040/2022

Data de emissão:
03/11/2022

SEMASS

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Saneamento e Sustentabilidade - SEMASS, 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	: ARROIO DO COUTO, TRECHO ENTRE EMEF VIDAL DE NEGREIROS E FRIGORÍFICO, 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 Estrada Arroio do Couto, 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 e do Engenheiro Civil Éverton Henrique Ferreira – CREA RS227983.

Equipe Técnica:

Eng.^a Civil Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar CREA RS239879

Eng.^o Civil Éverton Henrique Ferreira CREA RS227983

Eng.^o Civil Daniel Feuerharmel CREA RS164482

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 2.559,32m².

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 Arroio do Couto 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, Estrada Arroio do Couto, adotou-se a classificação utilizada no município de São Paulo, que arbitra um número “N” de projeto de acordo com o tipo de via a ser dimensionada (TABELA 1).

Tabela 1 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

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

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

Portanto, para a Estrada Arroio do Couto, objeto do presente projeto de pavimentação, foi adotada como função predominante a Via Coletora Principal com N característico igual à 2×10^6 .

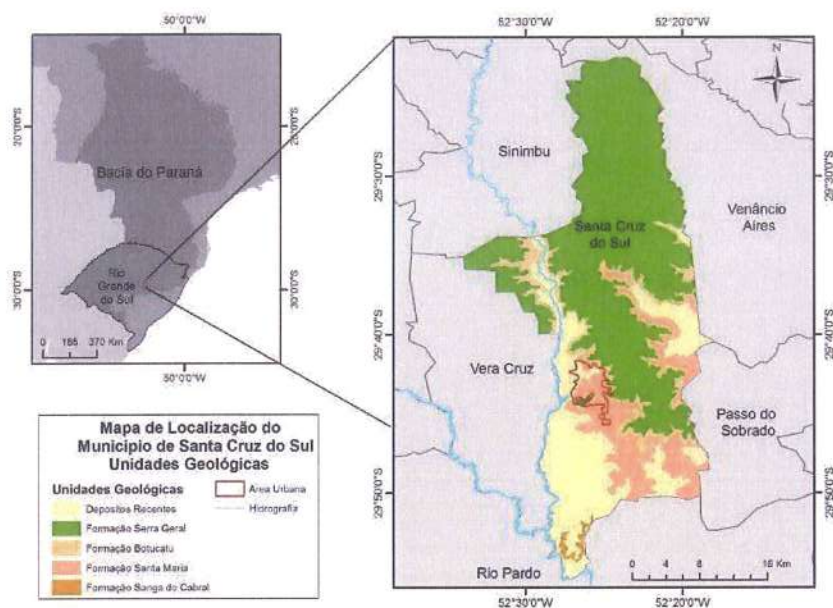
4.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

4.2.1 Geomorfologia Regional e Local

A cidade de Santa Cruz do Sul/RS, situa-se essencialmente dentro da Região Geomorfológica denominada Depressão Central Gaúcha, abrangendo ainda parte da

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

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

4.3.1 Introdução

Os serviços referentes aos estudos topográficos visaram basicamente à obtenção de informações sobre a rua onde será realizado a pavimentação asfáltica e o cadastro geral dos alinhamentos e geometria da rua existente de forma a possibilitar a representação gráfica dos processos no Projeto, constituindo-se no levantamento clássico, executado através de duas etapas: a Planimetria e a Altimetria.

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

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

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

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

Onde:

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

4.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.5.1 Introdução

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

4.5.2 Metodologia

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

4.5.3 Sondagem

O subleito foi investigado através de sondagens (05 furos) feito a trado mecânico de modo a caracterizar o material constituinte do subleito ao longo de toda via existente.

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

4.5.3.1 Ensaios Realizados

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

d) CBR com moldagem na energia normal;

Os laudos dos ensaios descritos se encontram no ANEXO 02.

4.5.3.2 Análise dos resultados obtidos

Como se observa nos resultados obtidos em laboratório, o CBR é considerado satisfatório de uma forma geral sendo que o solo local é de origem tipo “silte arenoso” em grande parte, oscilando com áreas características argilosas.

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

Índice de suporte de considerado para o projeto:

A partir da análise dos resultados obtidos, determinou-se o índice suporte de Califórnia do projeto (ISC) = 7,56% e a Expansão em 1,26.

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 50 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 consequentemente as edificações e obras complementares, tipo bueiros, buscando sempre o melhor custo-benefício e evitando desapropriações dos lindeiros à via.

5.2.3 Seções Transversais Tipo

A inclinação transversal é de 2,0% 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 pedra, preservando-se o meio-ambiente.

Assim definiu-se:

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

5.3.1.4 Dimensionamento das espessuras das camadas

O Método de Dimensionamento preconiza a seguinte formulação:

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

Onde:

Ht = espessura estrutural final do pavimento em cm;

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

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

As inequações para cálculo das diversas camadas do pavimento são:

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

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

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

Onde:

R = espessura do revestimento (cm)

B = espessura de base (cm)

h₂₀ = espessura de sub-base (cm)

H₂₀ = espessura estrutural de R + B (cm)

H_m = espessura estrutural de R + B + h₂₀ + h_n (cm).

h_n = espessura do reforço.

KR = coeficiente estrutural do revestimento betuminoso;

KB = coeficiente estrutural de base;

KS = coeficiente estrutural de sub-base; e,

KRef = coeficiente estrutural do reforço do subleito.

Figura 04 – Representação esquemática método DNER

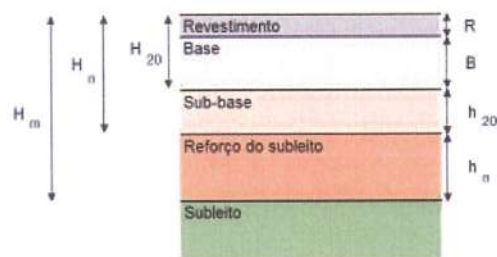


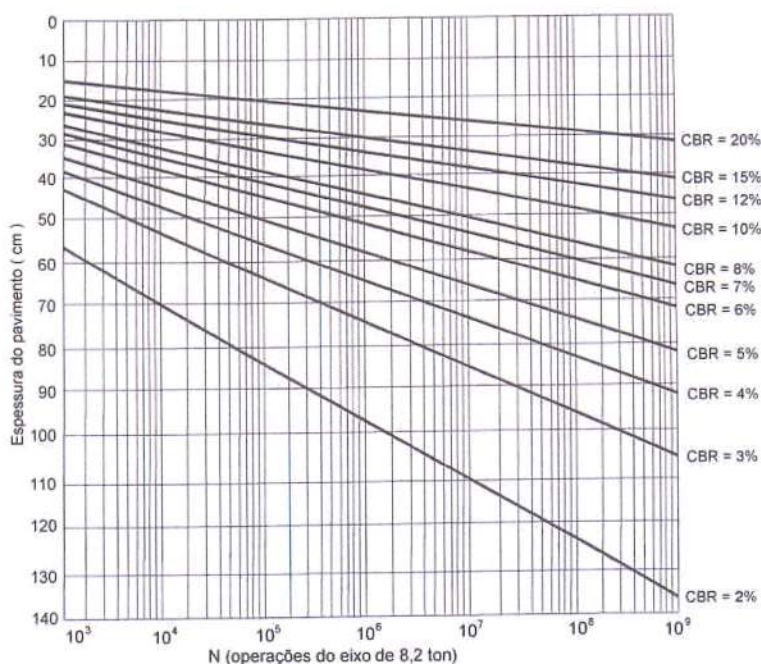
Figura 05 – Espessura mínima da camada de revestimento

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 de alguns segmentos de subleito e devido a valores de expansão superiores a 2%, optou-se pela substituição do material destes segmentos por rachão, conforme planta de reforço do subleito. O reforço do subleito deverá seguir as diretrizes de execução de sub-base especificadas neste memorial no item “6.3.1.2 Sub-Base”.

$$H_t = 77,67 \times 2000000^{0,0482} \times 7,56^{-0,598}$$

$$H_t = 47 \text{ cm}$$



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

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

$B = 15\text{cm}$

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

$5.2 + 15.1 + h_{20}.1 + 0 \geq 47\text{ cm}$

$h_{20} \geq 47 - 10 - 15$

$h_{20} \geq 22\text{ cm}$

Adotamos $h_{20} = 22\text{ cm}$ 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 via, será feita através de sarjetas triangulares de grama e das valas já existentes, através das quais serão direcionadas a pontos de deságue já existentes.

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 locados 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 m3 executado na pista.

5.4.2.2 Execução de Valas Laterais (sarjetas) STG

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 grama. São indicados o uso de retroescavadeiras, moto niveladoras, caminhões e equipamentos manuais na execução destes serviços.

Sua medição será efetuada em m executado na pista.

5.4.2.3 Esgoto Pluvial PA 1 Diâmetro 400 mm:

A rede coletora deverá ser executada com tubos de concreto armado, do tipo ponta e bolsa, com diâmetro de 400 mm, do tipo PA1, nas entradas de propriedades adjacentes ao trecho pavimentado. Não necessita de base em concreto para o seu assentamento. Será feito lastro de brita de 5cm para o assentamento dos tubos.

Será medido em metros lineares de tubo assentado.

5.4.2.4 TESTADA EM ALVENARIA DE PEDRA:

Dispositivos de proteção e conformação das tubulações a serem executadas nas entradas das propriedades adjacentes ao trecho da obra. Devem ser feitas em conformidade com as especificações previstas nas orientações do DAER. Contemplam a escavação e remoção de material excedente.

As testadas de bueiros serão medidas em unidade executada.

5.5 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Como na estrada a rede de água que abastece as residências está localizada apenas em uma das bordas da pista, será necessária a execução de uma nova rede de drenagem para que se tenha a duplicação da rede atual. As novas redes de abastecimento estarão localizadas próximas a rede de drenagem pluvial, fora da pista de rolamento. O eixo das tubulações de água deve ser localizado a uma distância mínima de 0,50 m do alinhamento dos lotes e a distância mínima entre as tubulações de água e de drenagem pluvial deve ser de 0,60m.

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 **m²** de área de placa.

6.1.2 Serviços topográficos para pavimentação

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

A medição deste serviço será por **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 9,80 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 9,80 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 **m²**.

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 9,80 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em **m³x 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 22 cm. Deverá ser executado uma camada de travamento com 3cm com a utilização de brita.

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

6.3.1.3 Base

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

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

6.3.1.4 Imprimação com CM-30

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

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

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

Para varredura serão usadas vassouras mecânicas e manuais.

O espalhamento do ligante asfáltico deverá ser feito por meio de carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, capazes de realizar uma aplicação uniforme do material, sem atomização, nas taxas e limites de temperatura especificados. Devem dispor de tacômetro, calibradores e termômetros, em locais de fácil observação, e ainda de espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas.

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

A imprimação será medida através da área executada em m².

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

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

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

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 l/m² a 0,6 l/m², que será verificado pelo menos uma taxa de aplicação através de ensaio adequado “bandeja”.

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

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

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

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

A pintura de ligação será medida através da área executada em m².

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

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

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

Serão empregados os seguintes materiais:

Material Betuminoso

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

Agregado Graúdo

O agregado graúdo deverá ser pedra britada, de granito ou basalto. O agregado graúdo deve se constituir de fragmentos sãos, duráveis, livres de torrões de argila e substâncias nocivas. O valor máximo tolerado, no ensaio de Los Angeles, é de 40%. Deve apresentar boa adesividade.

Agregado Miúdo

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

Material de Enchimento (Filler)

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

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

Faixas Granulométricas

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

QUADRO I

USO		A	B	C	D
		ROLAMENTO	ROLAMENTO, LIGAÇÃO OU NIVELAMENTO	NIVELAMENTO, LIGAÇÃO OU BASE	LIGAÇÃO, NIVELAMENTO OU BASE
ESPESSURA APÓS COMPACTAÇÃO (cm)		min. 2,5 cm	min. 4,0 cm	min. 5,0 cm	6,0 - 10,0 cm
PENEIRA		% QUE PASSA EM PESO			
1 1/2"	(32, 13)				100
1"	(25, 40)			100	80 - 100
3/4"	(19, 10)		100	80 - 100	70 - 90
1/2"	(12, 70)	100	80 - 100	-	-
3/8"	(9, 52)	80 - 100	70 - 90	60 - 80	55 - 75
1/4"	(6, 73)	-	-	-	-
n° 4	(4, 76)	55 - 75	50 - 70	48 - 65	45 - 62
n° 8	(2, 38)	35 - 50	35 - 50	35 - 50	35 - 50
n° 16	(1, 19)	-	-	-	-
n° 30	(0, 59)	18 - 29	18 - 29	19 - 30	19 - 30
n° 50	(0, 257)	13 - 23	13 - 23	13 - 23	13 - 23
n° 100	(0, 249)	8 - 16	8 - 16	7 - 15	7 - 15
n° 200	(0, 074)	4 - 10	4 - 10	0 - 8	0 - 8

A quantidade que passa na peneira n° 200 deve ser determinada por lavagem do material, de acordo com o Método de Ensaio DAER n° 202.

A granulometria deve ser determinada por lavagem, de acordo com o Método de Ensaio DAER n° 202.

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

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

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

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

QUADRO II

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

Teor de CAP

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

Grau de Compactação

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

Espessura

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

Equipamento

O equipamento necessário para a execução é o seguinte:

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

Execução

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

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

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

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

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

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

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

A temperatura recomendável, para a compressão da mistura fina, na prática, entre 100°C a 120°C. Caso sejam empregados rolos de pneus de pressão variável, inicia-se a

rolagem com baixa pressão, a qual será aumentada à medida que a mistura for sendo compactada, e, conseqüentemente, suportando pressões mais elevadas.

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

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

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

Medição

O concreto betuminoso usinado a quente será medido na pista pelo volume aplicado e compactado em m^3 .

6.3.1.7 Transporte do C.B.U.Q. para DMT de 23,4 km

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

O material será transportado para uma DMT de 23,4 km.

A medição será efetuada levando em consideração o volume transportado em $m^3 \times km$ 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/m² de zinco.

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

As placas são classificadas nas categorias a seguir:

a.1) Placas de regulamentação

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

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

a.2) Placas de advertência

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

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

a.3) Placas indicativas

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

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

b) Postes de sustentação:

Os postes metálicos serão utilizados em ambiente urbano, sendo que, para placas com áreas menores de 1,00 m², terão diâmetro Ø 2 1/2" x 3,50 m x 2,00 mm, braçadeiras e longarinas em aço-carbono, galvanizadas a fogo. Para placas com áreas de 1,00 m² a 2,00 m², terão diâmetro 2 1/2" x 4,50 m x 3,75 mm, braçadeiras e longarinas em aço-carbono, galvanizadas a fogo. Todos os suportes deverão obedecer à Norma ABNT MBR 5580 Classe Média – DIN2440.

6.4.2 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 plástico a frio, retro-refletiva, à base de resinas acrílicas, aplicadas por "spray", com máquinas apropriadas. A taxa de aplicação, para qualquer tipo de pintura, deverá formar uma película com espessura de 0,6 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. ENLEIVAMENTO DE ÁREAS ADJACENTES A PISTA.

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 m² executado.

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 01 muda de árvores nativa do RS. O plantio será feito no mesmo trecho da obra, recomendando-se no período entre maio e agosto para reduzir o risco de mortalidade.

9. 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.

10. 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.

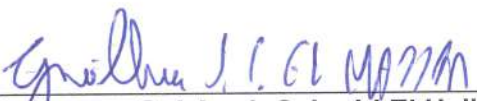
11. LIMPEZA

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.

12. 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 Julho 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



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 5×10^5 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 2×10^6 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 2×10^7 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 5×10^7 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 10^5 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 5×10^7 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 $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

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



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 n^0 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.

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

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

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

Quadro 2.11

Fator de equivalência - vias marginais

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

Quadro 2.12

Fatores de equivalência finais

VALORES FINAIS ADOTADOS	Equivalências
(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_o = volume diário de ônibus e caminhões;

e = equivalente por classe da via;

P = vida de projeto

Exemplo:

Tipo de Via = Tráfego leve

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

Vida do projeto = P = 10 anos

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

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	3,0	4	2000 x 0,81 \approx 1600 v/f
10			
11			
12			
13			
	3,25	4	2000 x 0,91 \approx 1800 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.

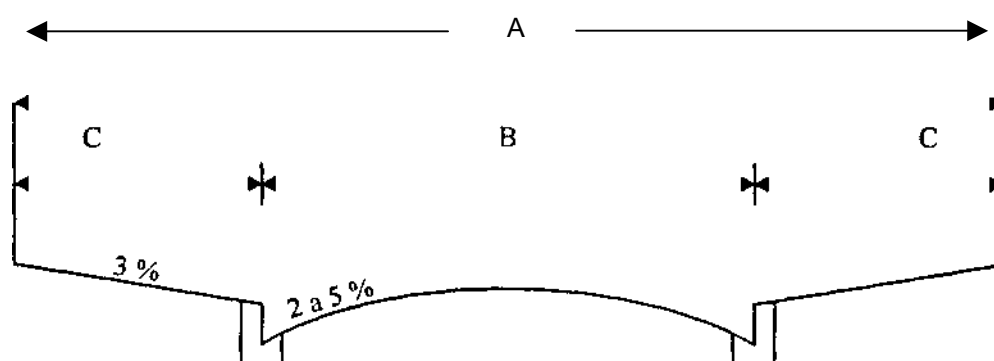


IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Quadro 2.16

Dimensões básicas das vias

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



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

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

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



IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Quadro 2.17

Fatores de ajuste para a classificação por vias

CONDIÇÕES ESPECIAIS	SIGLA	PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (%)					
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	5×10^5	2×10^6	2×10^7	5×10^7



AJA

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: SANTA CRUZ DO SUL RS

Serviços: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Data: maio-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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Os resultados encontrados nos ENSAIOS de SOLOS, de amostras coletadas no local da obra, - ESTRADA ARROIO DO COUTO, 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 Ensaios 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.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O MATERIAL ANALISADO

Sobre o material analisado, consideramos o material de boa qualidade, para uso, tanto como camada de aterro, como camada final de terraplenagem, o mesmo atende as recomendações e está dentro dos parâmetros estabelecidos, nas Especificações de Serviços e Normas Vigentes.

JEAN PIER
VACHELESKI:059
03028926

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:0590302
8926

Engenheiro Responsável

LUIZ CESAR
ALVES:69512590034

Assinado de forma
digital por LUIZ CESAR
ALVES:69512590034

AJA-Serviços e Controles Tecnológicos Ltda



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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS
ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

[illegible]

LUIZ CESAR
ALVES:6951259
0034

Assinado de forma
digital por LUIZ
CESAR
ALVES:69512590034

A-SERVICOS E CONTROLES TECNOLÓGICOS LTDA

AJA-SERVICOS E CONTROLES TECNOLOGICOS LTDA



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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

BOLETIM DE SONDAAGEM

[illegible]

JEAN PIER
VACHELESKI:0590
3028926

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:05903028
926

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

LUIZ CESAR
ALVES:69512590
034

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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO

Data: maio-22

Amostra: Furo 01

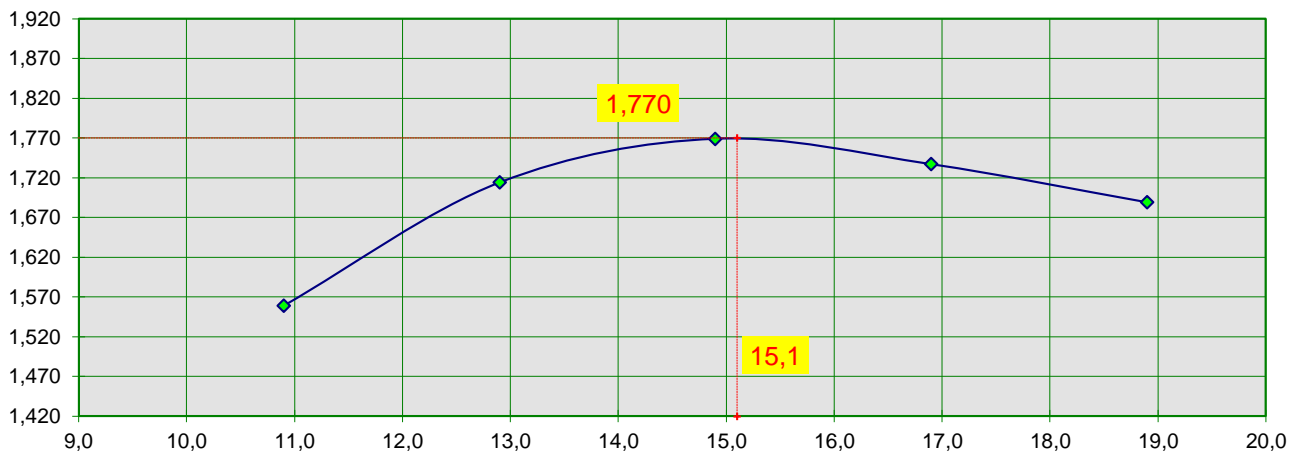
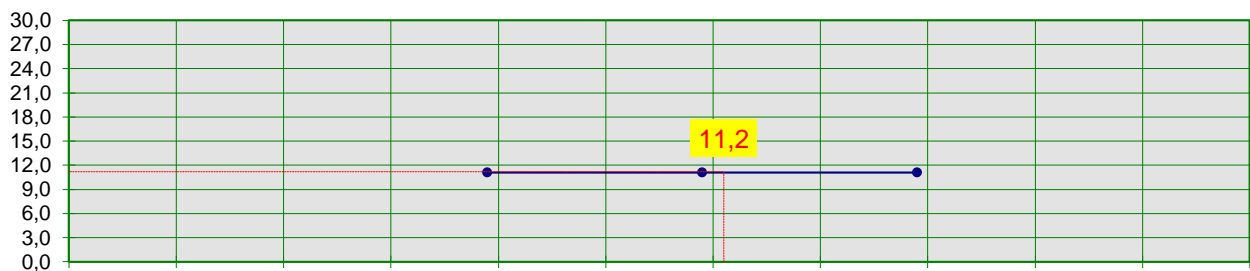
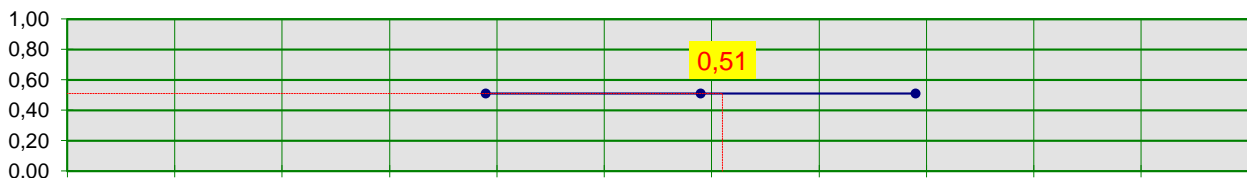
Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO
Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 01

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,770
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	15,1
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	11,2
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,51

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4013	4219	4317	4315	4292	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1731	1937	2035	2033	2010	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,729	1,935	2,033	2,031	2,008	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,559	1,714	1,769	1,737	1,689	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	182,90	163,70	204,10	200,40	190,24	
Solo seco + cápsula	g	i	-	167,56	148,00	181,40	175,60	164,45	
Peso da cápsula	g	j	-	27,11	26,59	28,60	28,63	28,14	
Água	g	k	h - i	15,34	15,70	22,7	24,80	25,79	
Solo seco	g	l	i - j	140,45	121,41	152,8	146,97	136,31	
Umidade	%	m	k / l	10,9	12,9	14,9	16,9	18,9	
Porc.de água	%	n							



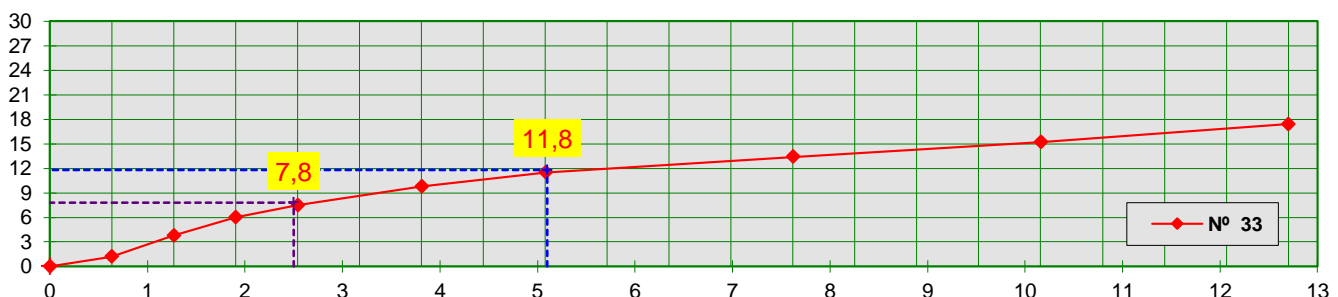
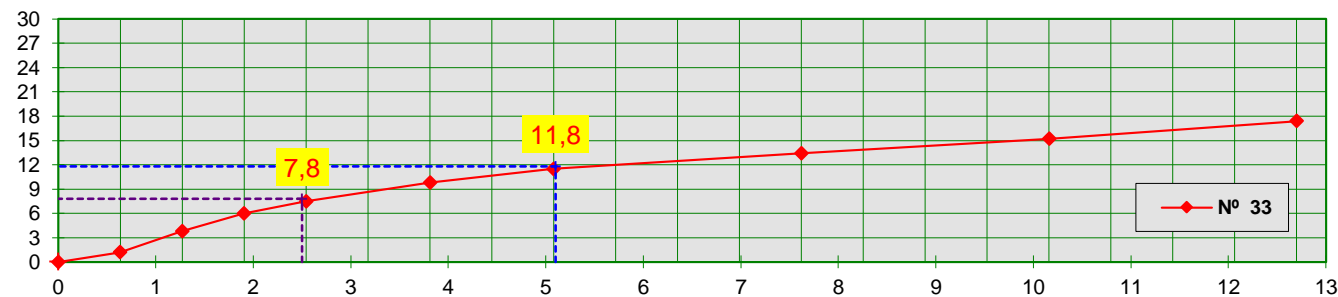
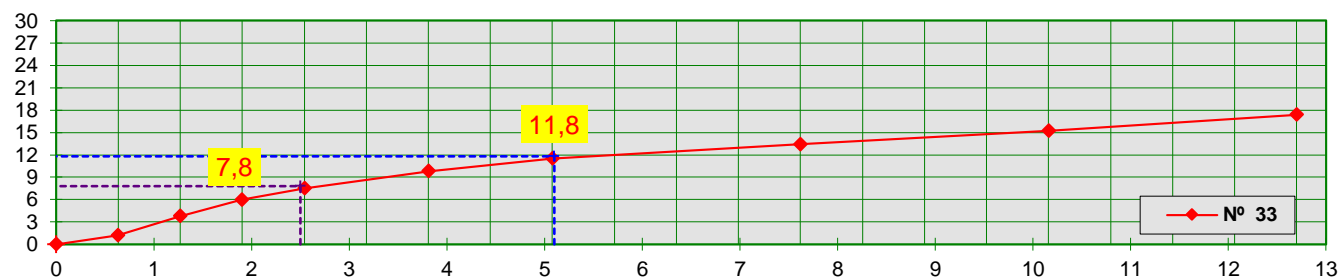
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 01**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 33			Nº 33			Nº 33								
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)	%
01/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/05/2022	13:40	2,58	0,58	0,51	2,58	0,58	0,51	2,58	0,58	0,51						

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

PENETRAÇÃO																		
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 33		Molde		Nº 33		Molde		Nº 33		Molde		
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²	
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0					
0,5	0,63	0,025	-	12	1,2			12	1,2			12	1,2					
1,0	1,27	0,050	-	37	3,8			37	3,8			37	3,8					
1,5	1,90	0,075	-	58	6,0			58	6,0			58	6,0					
2,0	2,54	0,100	70,31	73	7,5	7,8	11,1	73	7,5	7,8	11,1	73	7,5	7,8	11,1			
3,0	3,81	0,150	-	95	9,8			95	9,8			95	9,8					
4,0	5,08	0,200	105,46	112	11,5	11,8	11,2	112	11,5	11,8	11,2	112	11,5	11,8	11,2			
6,0	7,62	0,300	-	130	13,4			130	13,4			130	13,4					
8,0	10,16	0,400	-	148	15,2			148	15,2			148	15,2					
10,0	12,70	0,500	-	169	17,4			169	17,4			169	17,4					



Cliente:	PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS		
Projeto:	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA		
Local:	ESTRADA ARROIO DO COUTO		
Material:	ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO	Furo 01	

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

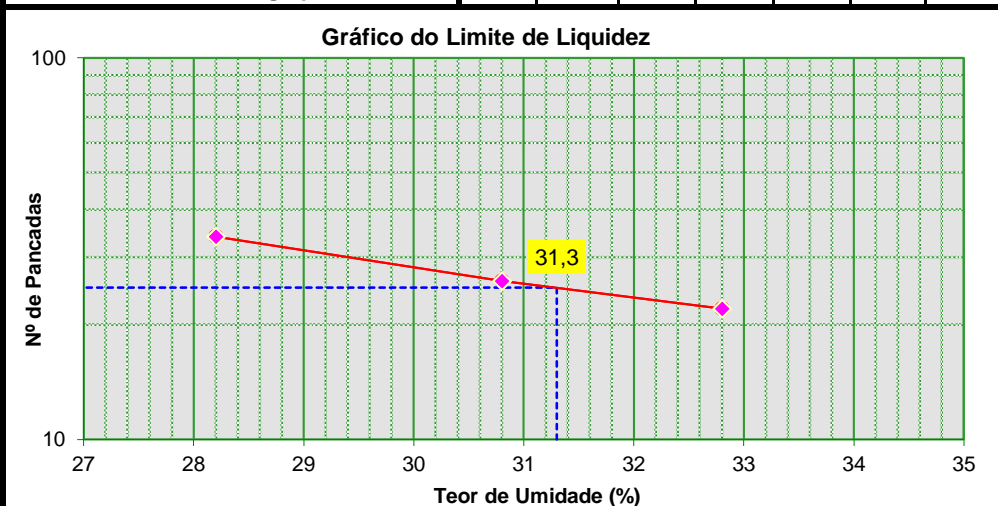
	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g	g	Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g	g	2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g	g	11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g	g	1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g	g	3/4"	19,1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

E N S A I O S F Í S I C O S

	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).						L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).					
Cápsula nº	(g)											
Cápsula + Solo Úmido	(g)		20,35	21,11	23,24			10,14	12,35	12,02		
Cápsula + Solo Seco	(g)		17,28	17,82	19,24			9,31	11,01	10,80		
Peso da Cápsula	(g)		6,41	7,15	7,06			5,45	5,11	5,32		
Peso da Água	(g)		3,07	3,29	4,00			0,83	1,34	1,22		
Peso do Solo seco	(g)		10,87	10,67	12,18			3,86	5,90	5,48		
Porcentagem de Água	(g)		28,2	30,8	32,8			21,5	22,7	22,3		
Nº de Pancadas	-		34	26	22		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 N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%

LL	31,3
LP	22,2
IP	09,1
EA	
IG	8,00
AASHO	A4
MATERIAL	Siltoso

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		OBS:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO		0,80 CM VERTEU AGUA		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):			
BORDO ESQUERDO	1	1		0,00 A 1,00			

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	2540,5	Cápsula Nr	g	40			
Material seco retido # 10	g	1083,50	Peso de cápsula	g	17,98	Picnômetro.Nº	11	
Material úmido passado # 10 g		1457,00	Cápsula+ Solo úmido	g	70,99	Picnômetro+Água+Amost.	788,80	
Material seco passado # 10 g		1404,26	Cápsula + Solo Seco	g	69,07	Temperatura da Susp. °C	23,00	
Amostra total seca	g	2487,76	Água	g	1,92	Fator de Correção (Fc)	0,9976	
Peso Parcial da Amostra Úmida		88,16	Solo Seco	g	51,09	Picnômetro+Água	658,10	
Peso Parcial da Amostra Seca		84,97	Umidade Higos. %	3,76%		Peso Amostra Seca	207,50	
Fator de Correção		0,9638	Media Umidade	3,76%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,702	

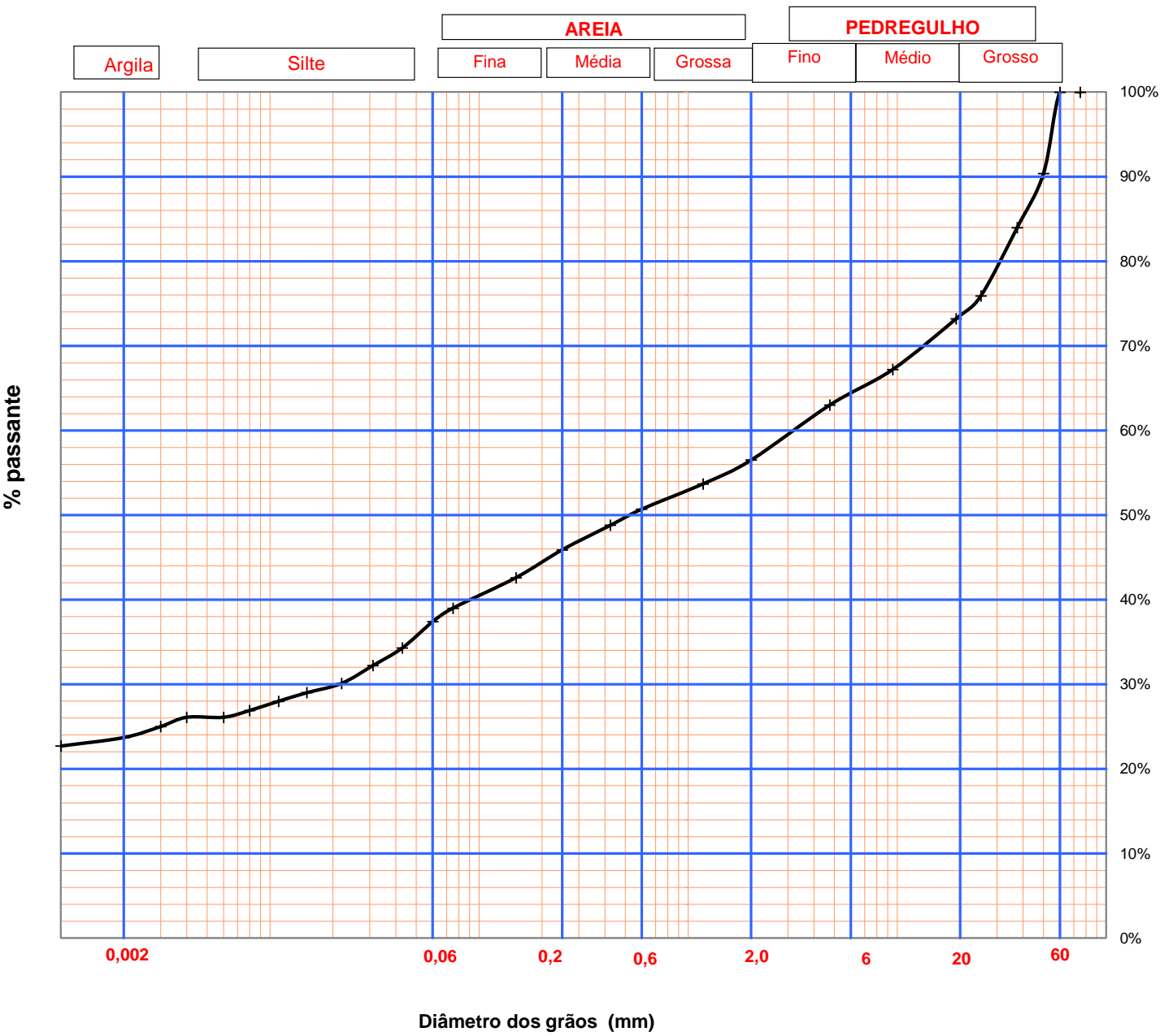
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur a mm	Abertu ra	Acomulado	Acumul.	passante Parcial	passante total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	4,11	4,84	95,16	53,72%
50,10	2"		239,21	9,62	90,38%	0,60	30	8,60	10,12	89,88	50,74%
37,50	1 1/2 "		397,58	15,98	84,02%	0,425	40	11,45	13,48	86,52	48,84%
25,10	1"		599,10	24,08	75,92%	0,25	60	15,81	18,61	81,39	45,94%
19,10	3/4"		667,80	26,84	73,16%	0,15	100	20,89	24,59	75,41	42,57%
9,50	3/8"		815,40	32,78	67,22%	0,075	200	26,32	30,98	69,02	38,96%
4,75	4		919,41	36,96	63,04%						
2,00	10		1083,50	43,55	56,45%						

Proveta nº	1	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	56,45%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,702	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					10,547	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	22,00	1,038	1,00366	0,0355	9,74E-06	10,44	0,9978	0,0599	37,44%
1 minuto	60	22,00	1,035	1,00366	0,0325	9,74E-06	10,99	0,9978	0,043	34,28%
2'	120	22,00	1,033	1,00366	0,0305	9,74E-06	11,36	0,9978	0,031	32,17%
4'	240	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,022	30,06%
8'	480	22,00	1,030	1,00366	0,0275	9,74E-06	10,97	0,9978	0,015	29,00%
15'	900	22,00	1,029	1,00366	0,0265	9,74E-06	11,15	0,9978	0,011	27,95%
30'	1800	22,00	1,028	1,00366	0,0255	9,74E-06	11,33	0,9978	0,008	26,89%
1 h	3600	23,00	1,027	1,00348	0,0247	9,50E-06	11,52	0,9976	0,006	26,05%
2 h	7200	23,00	1,027	1,00348	0,0247	9,50E-06	11,52	0,9976	0,004	26,05%
4 h	14400	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,003	25,00%
8 h	28800	22,00	1,025	1,00366	0,0225	9,74E-06	11,88	0,9978	0,002	23,73%
24 h	86400	22,00	1,024	1,00366	0,0215	9,74E-06	12,07	0,9978	0,001	22,68%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	43,50%		
% AREIA:	19,1%	AREIA ARGILOSA PEDREGULHOSA	
% SILTE :	13,7%		
% ARGILA :	23,70%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



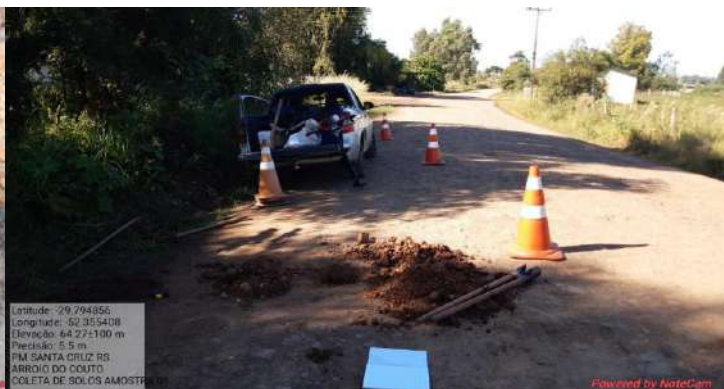
PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y			
ARGILA-SILTE	13,00	21,10%	23,70%	% PEDRA:	0,00%	
SILTE-AREIA FINA (-)	1,070	31,00%	37,42%	% PEDREGULHO:	43,50%	% PEDREGULHO GROSSO
AREIA FINA - MEDIA	0,330	37,70%	44,30%	% AREIA:	19,1%	26,80%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,050	47,70%	50,70%	% SILTE :	13,7%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA G-PEDREGULHO-	0,020	52,50%	56,50%	% ARGILA :	23,70%	8,90%
PEDREG FINO-MEDIO	0,010	58,30%	64,30%	SOMA	100%	% PEDREGULHO FINO
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	73,20%	73,20%			7,80%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			% AREIA GROSSA
						5,80%
						%AREIA MÉDIA
						6,40%
						%AREIA FINA
						6,88%
						19,08%
				A	B	DX
				#N/D	#N/D	#N/D
				0,636	-0,1694	0,021
				42,308	-21,904	3,481
						D10
						D30
						D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 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



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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO

Data: maio-22

Amostra: Furo 02

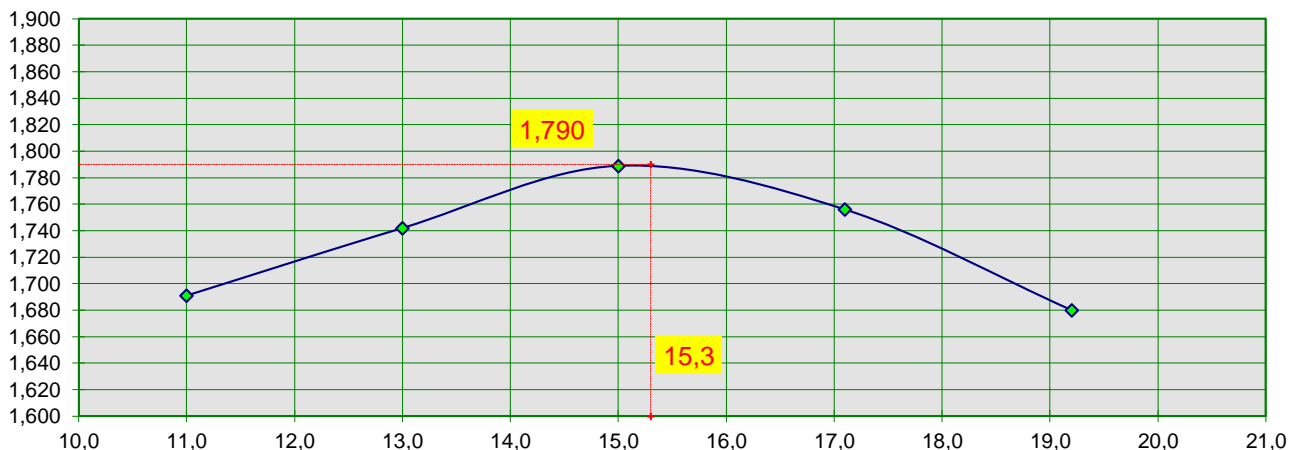
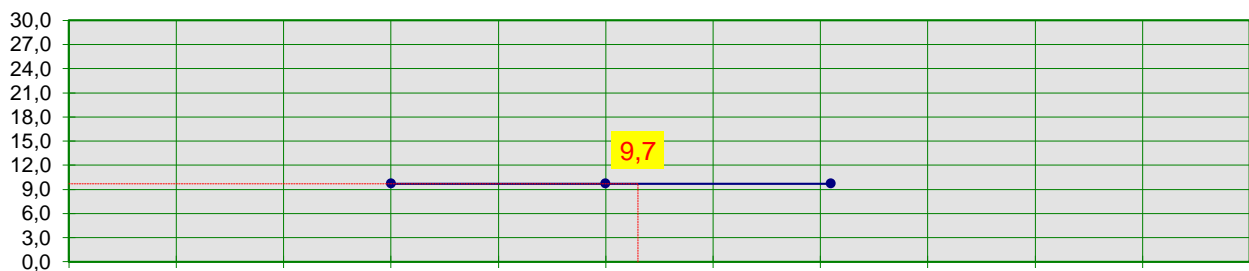
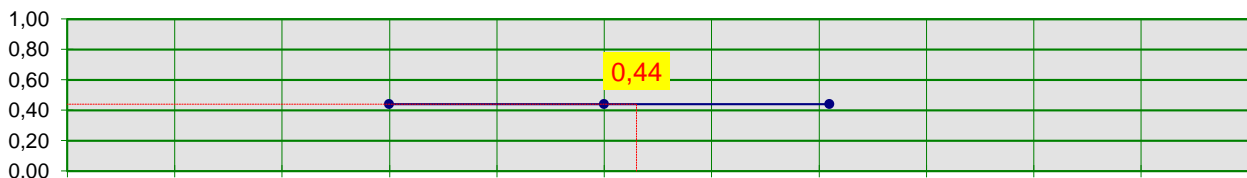
Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO
Material: ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 02

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,790
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	15,3
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	9,7
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,44

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4161	4253	4341	4340	4287	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1879	1971	2059	2058	2005	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,877	1,969	2,057	2,056	2,003	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,691	1,742	1,789	1,756	1,680	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	135,40	142,70	122,50	162,30	134,80	
Solo seco + cápsula	g	i	-	123,90	128,67	108,90	141,71	116,10	
Peso da cápsula	g	j	-	19,20	20,40	18,20	21,11	18,69	
Água	g	k	h - i	11,50	14,03	13,6	20,59	18,70	
Solo seco	g	l	i - j	104,7	108,27	90,7	120,6	97,41	
Umidade	%	m	k / l	11,0	13,0	15,0	17,1	19,2	
Porc.de água	%	n							



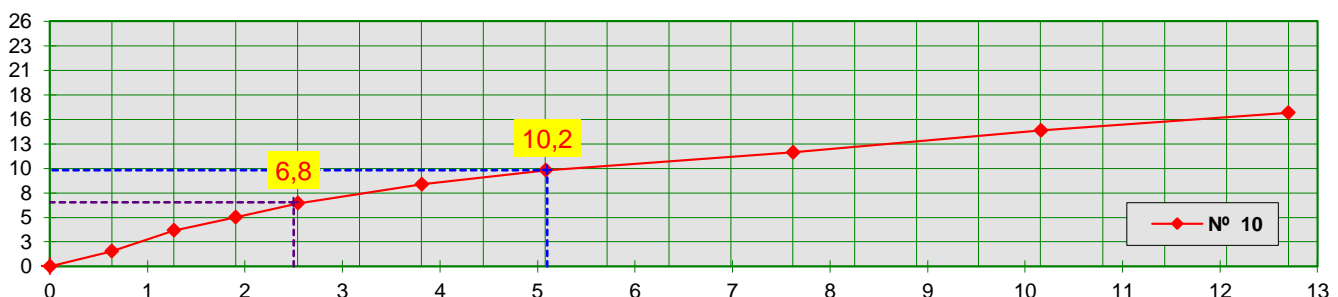
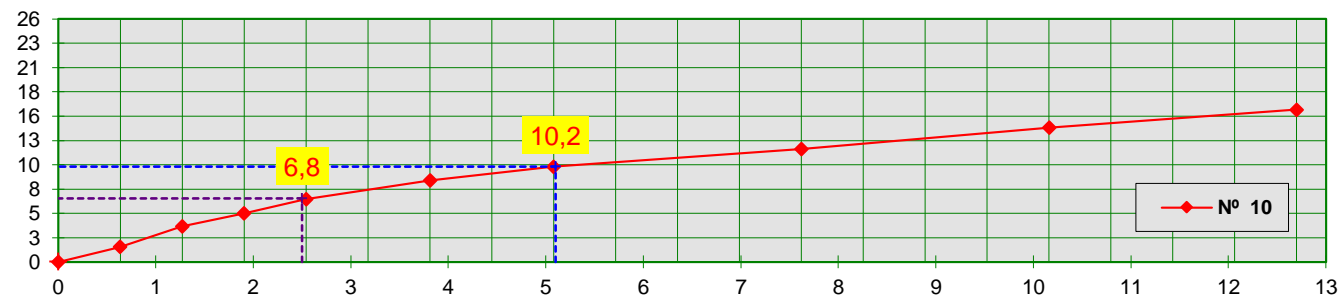
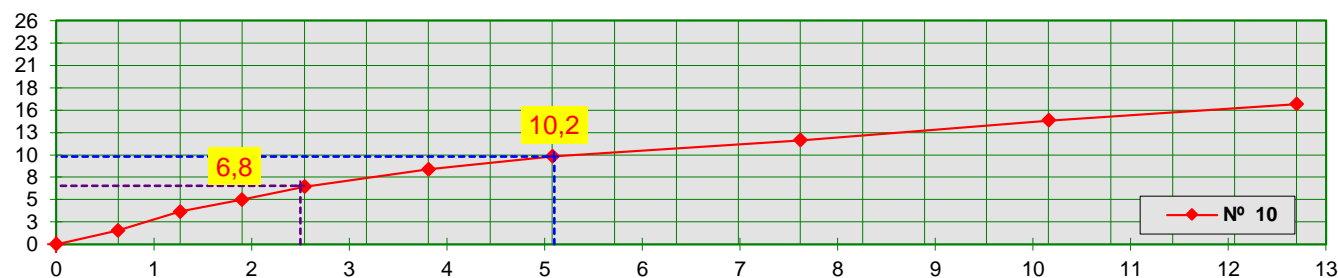
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO Furo 02**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 10			Nº 10			Nº 10								
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)	%
01/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/05/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/05/2022	11:20	2,50	0,50	0,44	2,50	0,50	0,44	2,50	0,50	0,44						

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

PENETRAÇÃO																	
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 10		Molde		Nº 10		Molde		Nº 10		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	16	1,6			16	1,6			16	1,6				
1,0	1,27	0,050	-	37	3,8			37	3,8			37	3,8				
1,5	1,90	0,075	-	51	5,2			51	5,2			51	5,2				
2,0	2,54	0,100	70,31	65	6,7	6,8	9,7	65	6,7	6,8	9,7	65	6,7	6,8	9,7		
3,0	3,81	0,150	-	85	8,7			85	8,7			85	8,7				
4,0	5,08	0,200	105,46	99	10,2	10,2	9,7	99	10,2	10,2	9,7	99	10,2	10,2	9,7		
6,0	7,62	0,300	-	118	12,1			118	12,1			118	12,1				
8,0	10,16	0,400	-	140	14,4			140	14,4			140	14,4				
10,0	12,70	0,500	-	159	16,3			159	16,3			159	16,3				



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ PEDREGULHO** **Furo 02**

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 (b-c)	g	40	0,42	0,0				
e) Amostra Total Seca (b+d)	g	200	0,075	0,0				

ENSaios Físicos

Cápsula nº	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	20,31	26,58	24,17		12,34	12,55	12,01		
Cápsula + Solo Seco	(g)	16,79	21,40	19,30		11,30	11,47	11,05		
Peso da Cápsula	(g)	4,55	5,02	5,11		5,62	5,14	5,55		
Peso da Água	(g)	3,52	5,18	4,87		1,04	1,08	0,96		
Peso do Solo seco	(g)	12,24	16,38	14,19		5,68	6,33	5,50		
Porcentagem de Água	(g)	28,8	31,6	34,3		18,3	17,1	17,5		
Nº de Pancadas	-	35	27	21		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

a	b	c	d
40,0	40,0	0,0	4,9

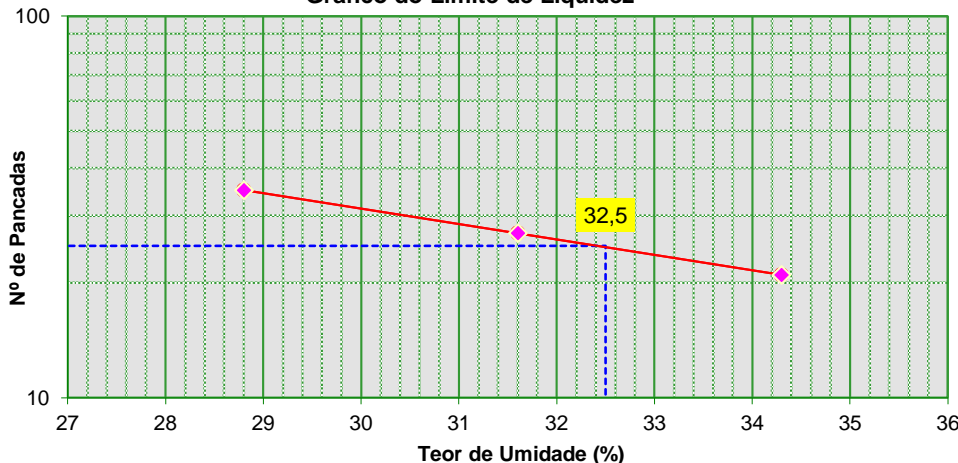
EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	32,5
LP	17,6
IP	14,9
EA	
IG	9,96
AASHO	A6
MATERIAL	Siltoso

Gráfico do Limite de Liquidez



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO - NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		LOCAL:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO				SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:		FURO:		AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO		2		2		0,00 A 0,85	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	2422,6	Cápsula Nr	g	47			
Material seco retido # 10	g	969,40	Peso de cápsula	g	14,17		Picnômetro.Nº	12
Material úmido passado # 10 g		1453,20	Cápsula+ Solo úmido	g	63,80		Picnômetro+Água+Amost.	807,00
Material seco passado # 10 g		1400,74	Cápsula + Solo Seco	g	62,01		Temperatura da Susp. °C	22,00
Amostra total seca	g	2370,14	Água	g	1,79		Fator de Correção (Fc)	0,9978
Peso Parcial da Amostra Úmida		100,2	Solo Seco	g	47,84		Picnômetro+Água	663,30
Peso Parcial da Amostra Seca		96,58	Umidade Higos. %		3,74%		Peso Amostra Seca	226,37
Fator de Correção		0,9639	Media Umidade		3,74%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,738

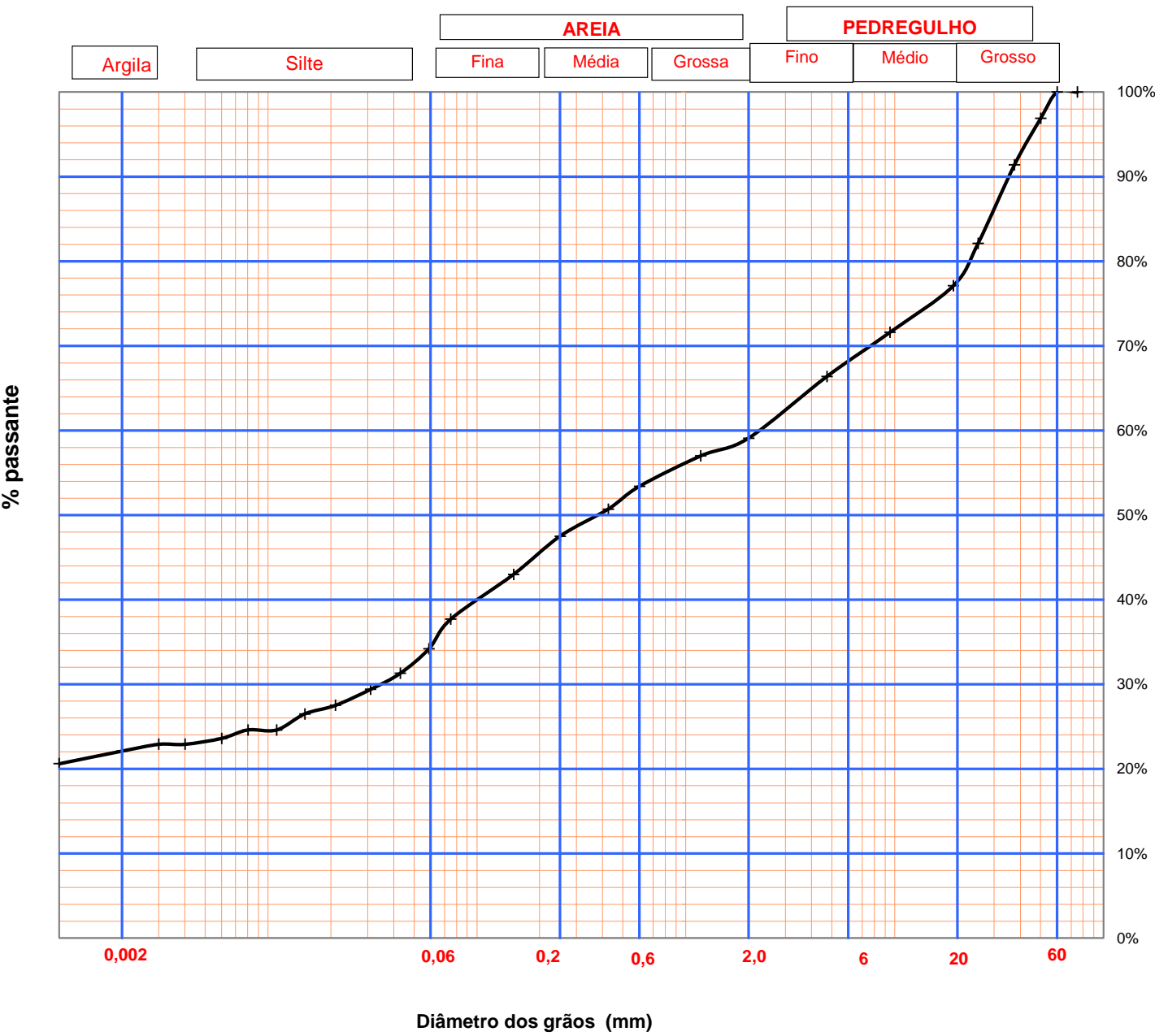
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur a mm	Abertu ra	Acomulado	Acumul.	passante Parcial	passante total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	3,36	3,48	96,52	57,04%
50,10	2"		72,71	3,07	96,93%	0,60	30	9,38	9,71	90,29	53,36%
37,50	1 1/2 "		203,27	8,58	91,42%	0,425	40	13,81	14,30	85,70	50,65%
25,10	1"		425,41	17,95	82,05%	0,25	60	18,90	19,57	80,43	47,53%
19,10	3/4"		541,70	22,86	77,14%	0,15	100	26,32	27,25	72,75	43,00%
9,50	3/8"		672,40	28,37	71,63%	0,075	200	34,95	36,19	63,81	37,71%
4,75	4		796,60	33,61	66,39%						
2,00	10		969,40	40,90	59,10%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	59,10%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,738	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					9,640	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	22,00	1,038	1,00366	0,0355	9,74E-06	10,44	0,9978	0,0592	34,22%
1 minuto	60	22,00	1,035	1,00366	0,0325	9,74E-06	10,99	0,9978	0,043	31,33%
2'	120	22,00	1,033	1,00366	0,0305	9,74E-06	11,36	0,9978	0,031	29,40%
4'	240	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,021	27,47%
8'	480	22,00	1,030	1,00366	0,0275	9,74E-06	10,97	0,9978	0,015	26,51%
15'	900	22,00	1,028	1,00366	0,0255	9,74E-06	11,33	0,9978	0,011	24,58%
30'	1800	22,00	1,028	1,00366	0,0255	9,74E-06	11,33	0,9978	0,008	24,58%
1 h	3600	22,00	1,027	1,00366	0,0245	9,74E-06	11,52	0,9978	0,006	23,62%
2 h	7200	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,004	22,85%
4 h	14400	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,003	22,85%
8 h	28800	24,00	1,025	1,00328	0,0229	9,28E-06	11,88	0,9973	0,002	22,08%
24 h	86400	21,00	1,024	1,00383	0,0214	9,98E-06	12,07	0,9980	0,001	20,63%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	0,00%	
% PEDREGULHO:	40,90%	
% AREIA:	24,7%	
% SILTE :	12,3%	
% ARGILA :	22,10%	AREIA ARGILOSA PEDREGULHOSA

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%	
ARGILA-SILTE	8,00	20,50%	22,10%	% PEDREGULHO:	40,90%	% PEDREGULHO GROSSO
SILTE-AREIA FINA (-)	2,190	21,30%	34,44%	% AREIA:	24,7%	22,00%
AREIA FINA - MEDIA	0,450	36,30%	45,30%	% SILTE :	12,3%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA MEDIA - GROSSA	0,060	49,80%	53,40%	% ARGILA :	22,10%	10,30%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,030	53,10%	59,10%	SOMA	100%	% PEDREGULHO FINO
PEDREG FINO-MEDIO	0,010	61,70%	67,70%			8,60%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	0,010	58,00%	78,00%			% AREIA GROSSA
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			5,70%
						%AREIA MÉDIA
						8,10%
						%AREIA FINA
						10,86%
						24,66%
	A	B	DX			
	#N/D	#N/D	#N/D			
	0,632	-0,1548	0,035			
	37,671	-20,2636	2,339			



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA CINZA

Data: maio-22

Amostra: Furo 03

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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**

Material: **ARGILA CINZA**

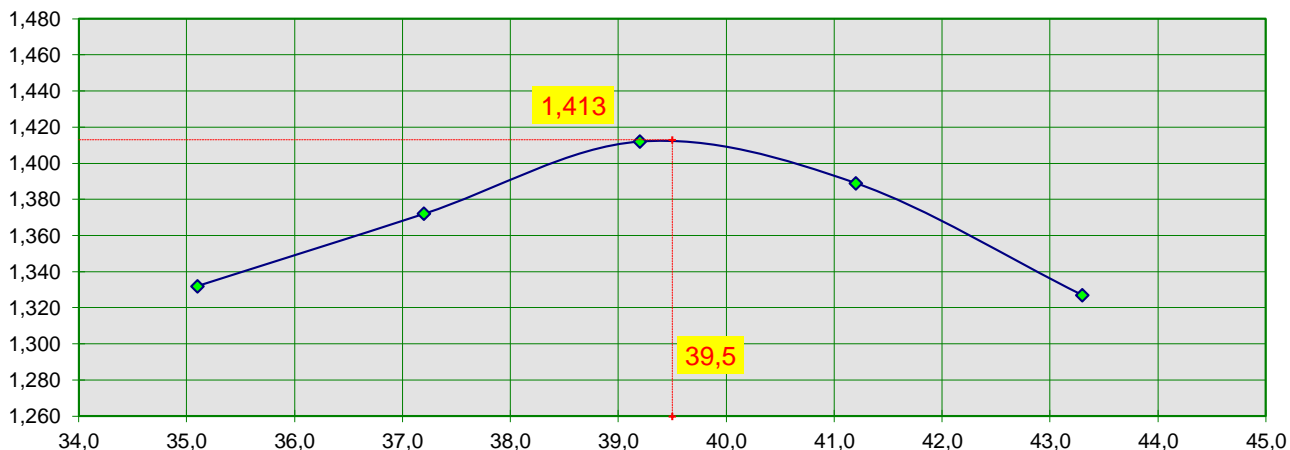
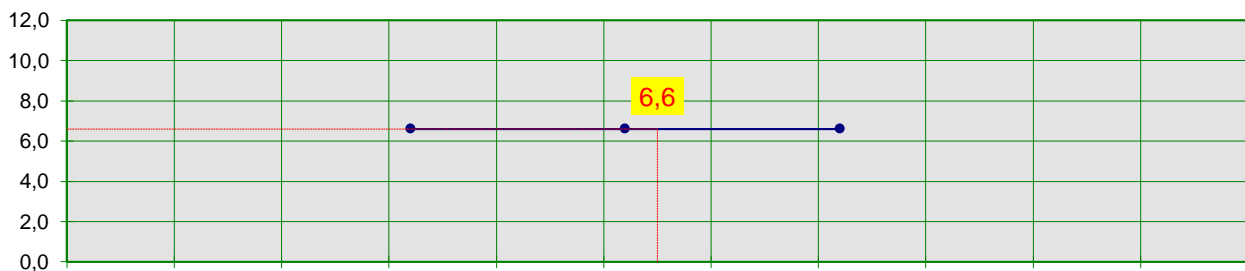
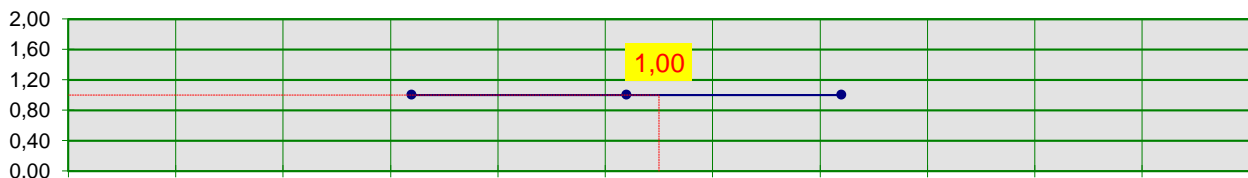
Furo 03

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,413
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	39,5
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	6,6
Média	hm (%)					Expansão (%)	1,00

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4083	4167	4250	4245	4186	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1801	1885	1968	1963	1904	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,799	1,883	1,966	1,961	1,902	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,332	1,372	1,412	1,389	1,327	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	203,57	210,11	239,70	177,50	203,55	
Solo seco + cápsula	g	i	-	158,00	160,60	180,10	131,20	152,40	
Peso da cápsula	g	j	-	28,14	27,64	28,20	18,69	34,23	
Água	g	k	h - i	45,57	49,51	59,6	46,30	51,15	
Solo seco	g	l	i - j	129,86	132,96	151,9	112,51	118,17	
Umidade	%	m	k / l	35,1	37,2	39,2	41,2	43,3	
Porc.de água	%	n							



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA CINZA**

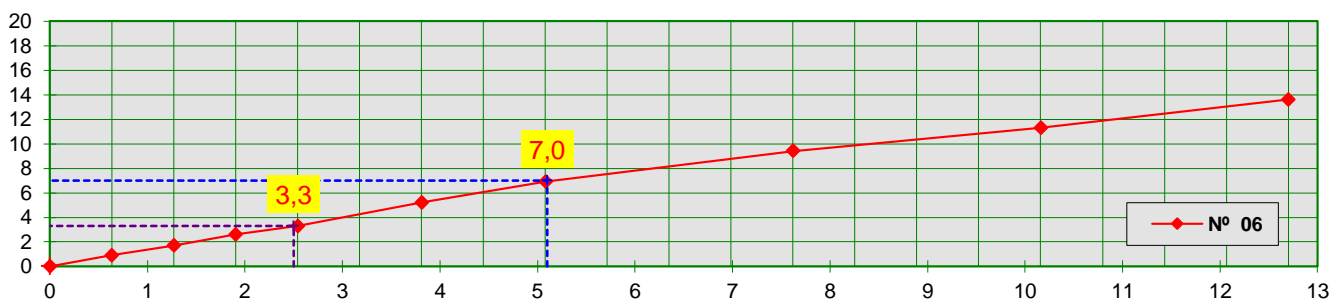
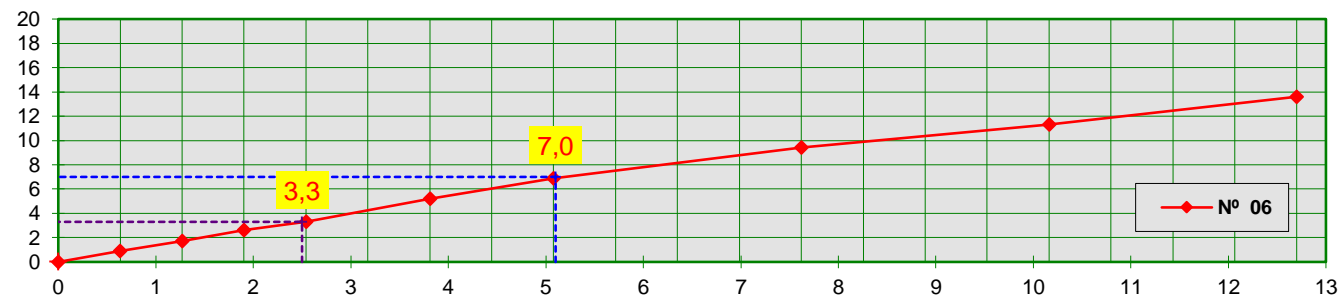
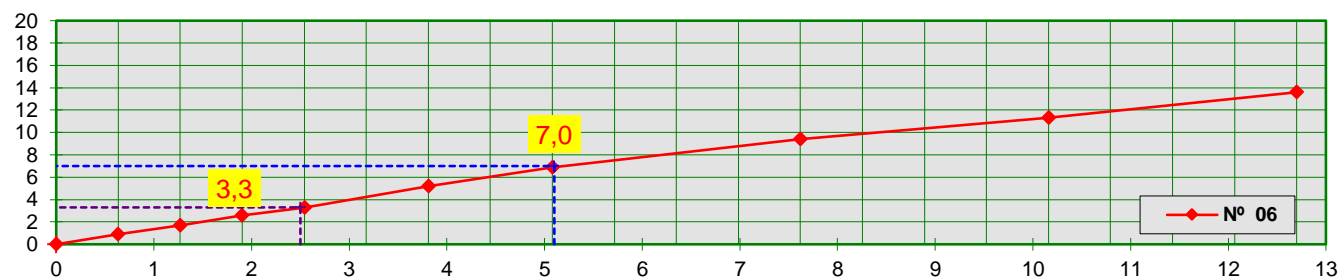
Furo 03

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 06			Nº 06			Nº 06								
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)	%
01/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/05/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/05/2022	13:40	3,14	1,14	1,00	3,14	1,14	1,00	3,14	1,14	1,00						

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

PENETRAÇÃO																		
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 06		Molde		Nº 06		Molde		Nº 06		Molde		
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²	
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0					
0,5	0,63	0,025	-	9	0,9			9	0,9			9	0,9					
1,0	1,27	0,050	-	17	1,7			17	1,7			17	1,7					
1,5	1,90	0,075	-	25	2,6			25	2,6			25	2,6					
2,0	2,54	0,100	70,31	32	3,3	3,3	4,7	32	3,3	3,3	4,7	32	3,3	3,3	4,7			
3,0	3,81	0,150	-	51	5,2			51	5,2			51	5,2					
4,0	5,08	0,200	105,46	67	6,9	7,0	6,6	67	6,9	7,0	6,6	67	6,9	7,0	6,6			
6,0	7,62	0,300	-	92	9,4			92	9,4			92	9,4					
8,0	10,16	0,400	-	110	11,3			110	11,3			110	11,3					
10,0	12,70	0,500	-	132	13,6			132	13,6			132	13,6					



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA CINZA**

Furo 03

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 (b-c)	g	40	0,42	0,0				
e) Amostra Total Seca (b+d)	g	200	0,075	0,0				

ENSaios Físicos

Cápsula nº	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	23,37	27,81	22,64		12,38	12,47	12,26		
Cápsula + Solo Seco	(g)	17,40	19,85	16,31		10,62	10,56	10,61		
Peso da Cápsula	(g)	5,69	5,58	5,61		5,66	5,41	5,78		
Peso da Água	(g)	5,97	7,96	6,33		1,76	1,91	1,65		
Peso do Solo seco	(g)	11,71	14,27	10,70		4,96	5,15	4,83		
Porcentagem de Água	(g)	51,0	55,8	59,2		35,5	37,1	34,2		
Nº de Pancadas	-	35	26	21		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

a	b	c	d
40,0	40,0	16,4	10,8

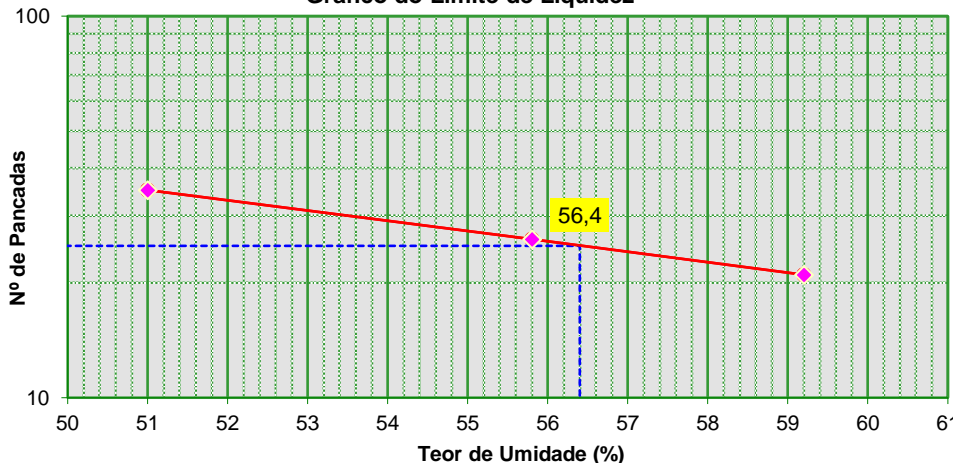
EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	56,4
LP	35,6
IP	20,8
EA	
IG	15,60
AASHO	A7 - 5
MATERIAL	Argiloso

Gráfico do Limite de Liquidez



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:		LOCAL:		CAMADA:	
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO		MATERIAL ARGILOSO SATURADO		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):			
BORDO ESQUERDO	3	3		0,00 A 1,56			

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	2975,6	Cápsula Nr	g	10			
Material seco retido # 10	g	10,13	Peso de cápsula	g	14,12		Picnômetro.Nº	01
Material úmido passado # 10 g		2965,47	Cápsula+ Solo úmido	g	61,15		Picnômetro+Água+Amost.	809,00
Material seco passado # 10 g		2911,79	Cápsula + Solo Seco	g	60,30		Temperatura da Susp. °C	23,00
Amostra total seca	g	2921,92	Água	g	0,85		Fator de Correção (Fc)	0,9976
Peso Parcial da Amostra Úmida		85,38	Solo Seco	g	46,18		Picnômetro+Água	657,80
Peso Parcial da Amostra Seca		83,83	Umidade Higros. %		1,84%		Peso Amostra Seca	248,83
Fator de Correção		0,9819	Media Umidade		1,84%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,549

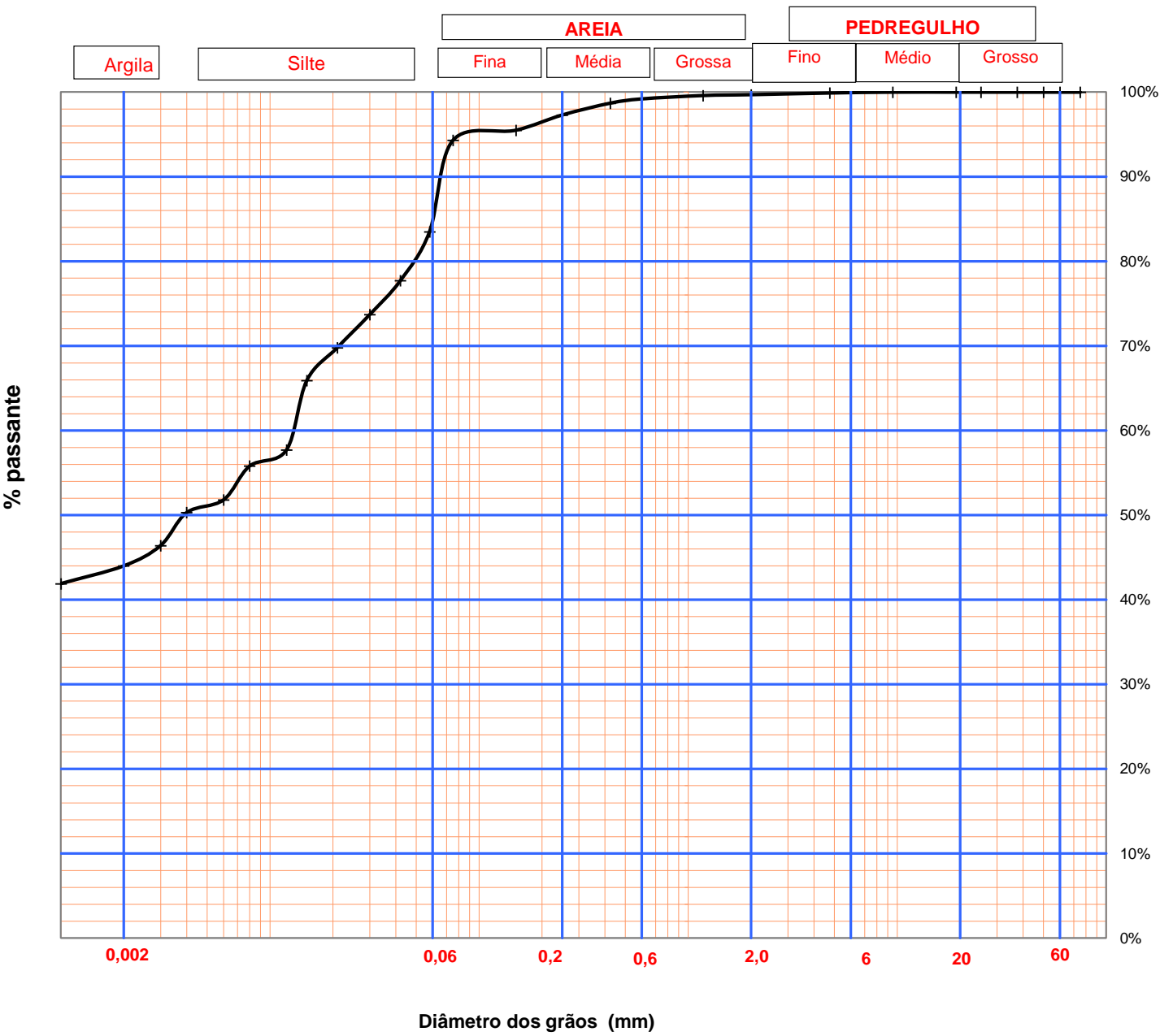
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertura	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	passante
						a mm	ra			Parcial	total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,07	0,08	99,92	99,57%
50,10	2"		0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,35	0,42	99,58	99,23%
37,50	1 1/2 "		0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,77	0,92	99,08	98,73%
25,10	1"		0,00	0,00	100,00%	0,25	60	2,01	2,40	97,60	97,26%
19,10	3/4"		0,00	0,00	100,00%	0,15	100	3,53	4,21	95,79	95,45%
9,50	3/8"		0,00	0,00	100,00%	0,075	200	4,54	5,42	94,58	94,25%
4,75	4		1,63	0,06	99,94%						
2,00	10		10,13	0,35	99,65%						

Proveta nº	3	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	99,65%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,549	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					19,561	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	23,00	1,045	1,00348	0,0427	9,50E-06	9,16	0,9976	0,0581	83,53%	
1 minuto	60	23,00	1,042	1,00348	0,0397	9,50E-06	9,71	0,9976	0,042	77,66%	
2'	120	23,00	1,040	1,00348	0,0377	9,50E-06	10,08	0,9976	0,030	73,74%	
4'	240	23,00	1,038	1,00348	0,0357	9,50E-06	9,50	0,9976	0,021	69,83%	
8'	480	23,00	1,036	1,00348	0,0337	9,50E-06	9,86	0,9976	0,015	65,92%	
15'	900	22,00	1,032	1,00366	0,0295	9,74E-06	10,60	0,9978	0,012	57,70%	
30'	1800	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,008	55,75%	
1 h	3600	22,00	1,029	1,00366	0,0265	9,74E-06	11,15	0,9978	0,006	51,84%	
2 h	7200	23,00	1,028	1,00348	0,0257	9,50E-06	11,33	0,9976	0,004	50,27%	
4 h	14400	23,00	1,026	1,00348	0,0237	9,50E-06	11,70	0,9976	0,003	46,36%	
8 h	28800	22,00	1,025	1,00366	0,0225	9,74E-06	11,88	0,9978	0,002	44,01%	
24 h	86400	21,00	1,024	1,00383	0,0214	9,98E-06	12,07	0,9980	0,001	41,86%	

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	ARGILA	
% PEDREGULHO:	0,30%		
% AREIA:	14,9%		
% SILTE :	40,8%		
% ARGILA :	44,00%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES							
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%		
ARGILA-SILTE	24,00	39,20%	44,00%	% PEDREGULHO:	0,30%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%
SILTE-AREIA FINA (-)	6,350	46,70%	84,80%	% AREIA:	14,9%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,10%
AREIA FINA - MEDIA	0,180	92,80%	96,40%	% SILTE :	40,8%	% PEDREGULHO FINO	0,20%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,010	98,60%	99,20%	% ARGILA :	44,00%	% AREIA GROSSA	0,50%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,70%	99,70%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	2,80%
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			%AREIA FINA	11,60%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%				14,90%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				
				A	B	DX	
				#N/D	#N/D	#N/D	D10
				#N/D	#N/D	#N/D	D30
				0,037	-0,0093	0,013	D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 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



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTO LOCAL COLETAS



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



AJA

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: SANTA CRUZ DO SUL RS

Serviços: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Data: junho-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

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

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

CONDIÇÕES GERAIS

* Os Ensaios 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.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O MATERIAL ANALISADO

* SOBRE AS AMOSTRAS ANALISADAS, CONSIDERAMOS O MATERIAL DE UMA FORMA GERAL, DE BAIXO SUPORTE FISICO, COM CBR MÉDIO DE 5,15% E EXPANSÃO DE 2,18%, SENDO POUCO ELEVADA.. EM GERAL O MATERIAL É FORMADO POR MISTURA DE AREIA, SILTE E ARGILA.

JEAN PIER
VACHELESKI:
05903028926

Engenheiro Responsável

LUIZ CESAR
ALVES:69512590
034

AJA-Serviços e Controles Tecnológicos Ltda



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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS
ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

[illegible]

JEAN PIER
VACHELESKI:0
5903028926

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:0590302
8926

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

LUIZ CESAR
ALVES:69512590
034

AJA-SERVIÇOS E CONTROLES TECNOLÓGICOS LTDA



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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

ESTRADA MUNICIPAL ARROIO DO COUTO

BOLETIM DE SONDAAGEM

[illegible]

JEAN PIER

VACHELESKI:

05903028926 8926

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:0590302

8926

LUIZ CESAR

ALVES:69512

590034

A-IA-SERVICOS E CONTROLES TECNOLOGICOS LTDA

Assinado de forma digital por LUIZ CESAR

ALVES:69512590034

ALVES:69512590034



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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA CINZA

Data: junho-22

Amostra: Furo 04

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Material: ARGILA ARENOSA CINZA

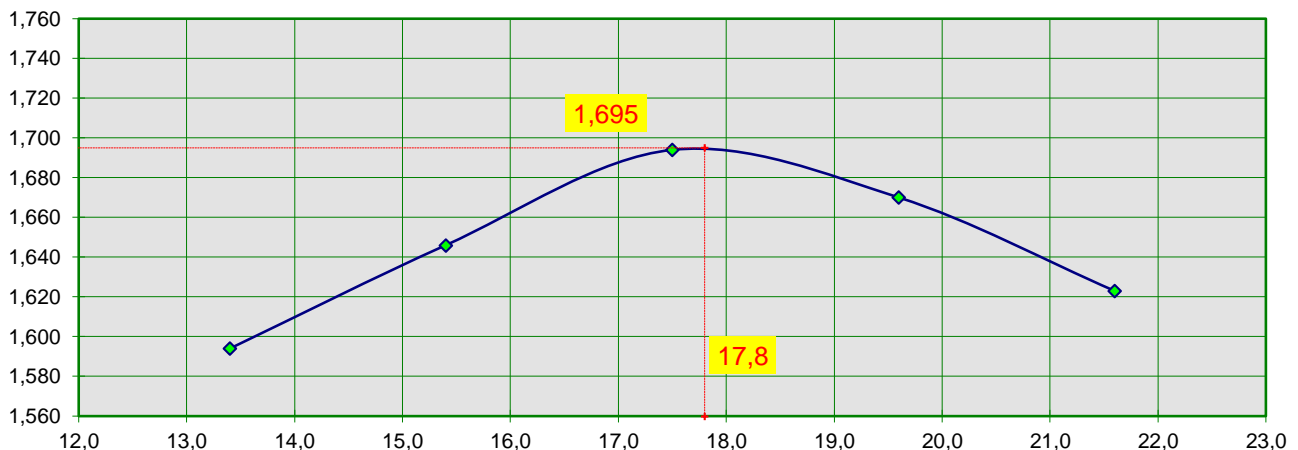
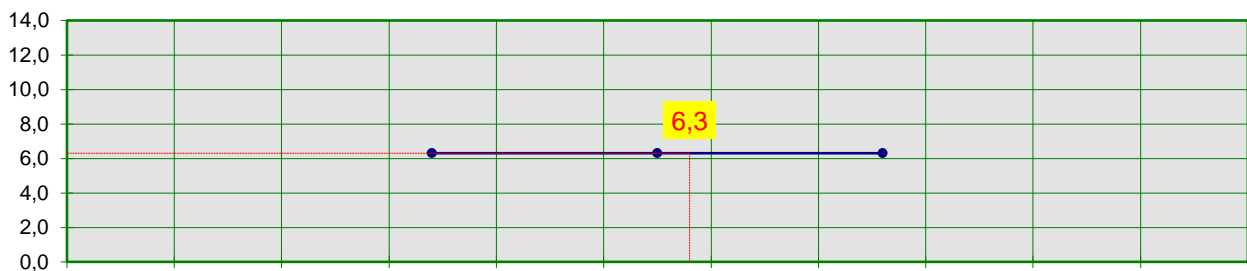
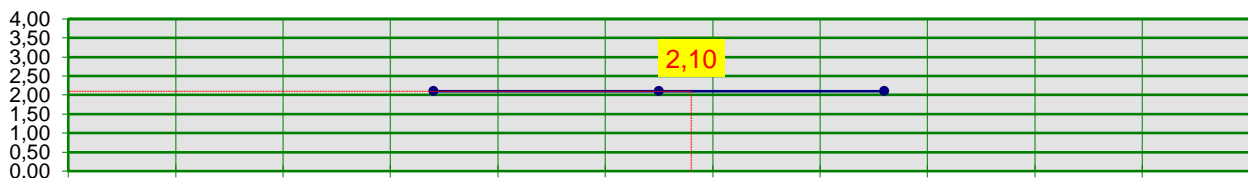
Furo 04

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,695
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	17,8
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	6,3
Média	hm (%)					Expansão (%)	2,10

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4092	4184	4274	4281	4257	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1810	1902	1992	1999	1975	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,808	1,900	1,990	1,997	1,973	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,594	1,646	1,694	1,670	1,623	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	190,24	203,34	202,20	186,24	174,65	
Solo seco + cápsula	g	i	-	171,00	180,00	176,20	160,10	148,00	
Peso da cápsula	g	j	-	27,95	28,06	27,90	26,58	24,67	
Água	g	k	h - i	19,24	23,34	26,00	26,14	26,65	
Solo seco	g	l	i - j	143,05	151,94	148,3	133,52	123,33	
Umidade	%	m	k / l	13,4	15,4	17,5	19,6	21,6	
Porc.de água	%	n							



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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**

Material: **ARGILA ARENOSA CINZA**

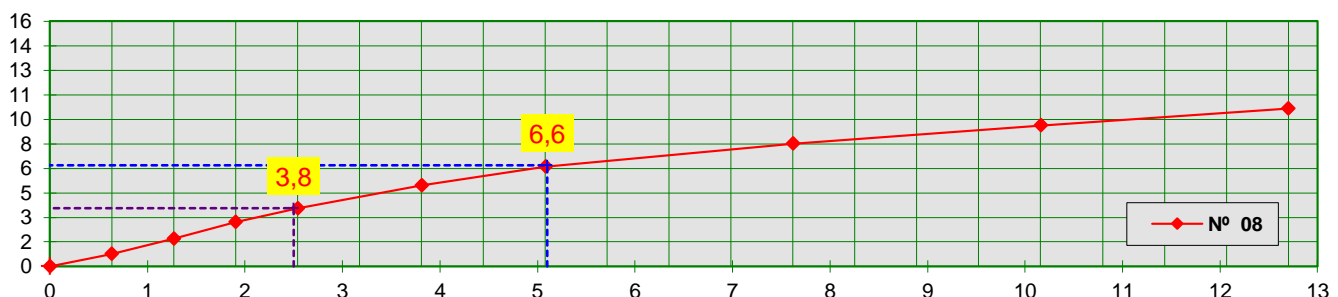
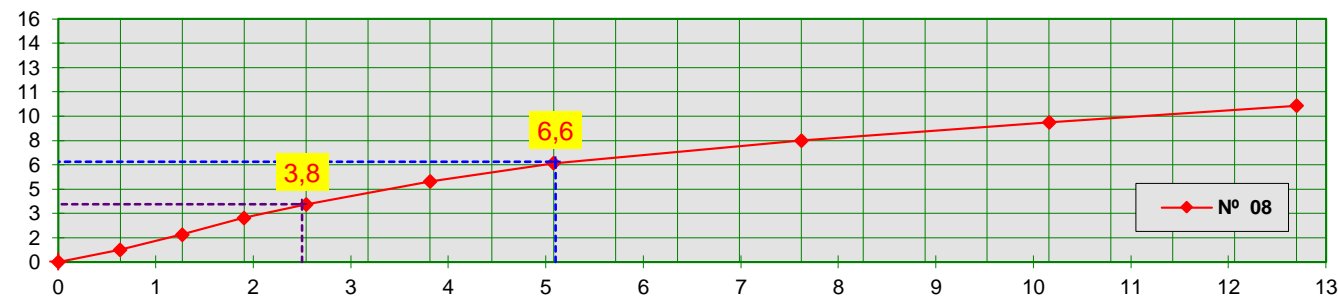
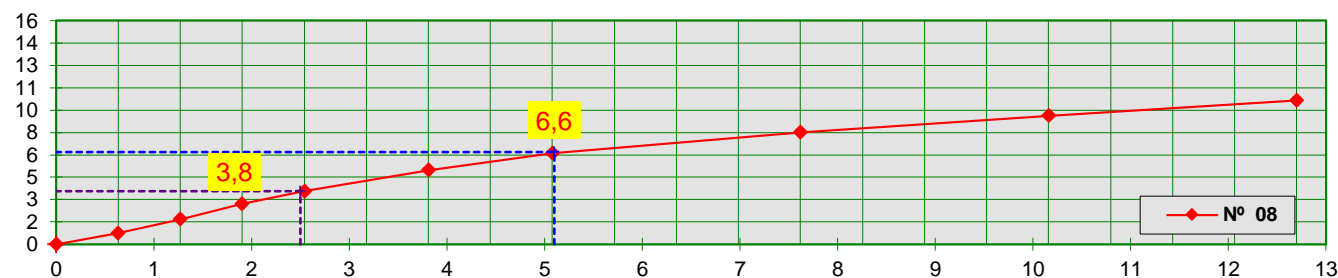
Furo 04

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 08			Nº 08			Nº 08								
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)	%
01/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/06/2022	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/06/2022	13:40	4,39	2,39	2,10	4,39	2,39	2,10	4,39	2,39	2,10						

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

PENETRAÇÃO																	
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 08		Molde		Nº 08		Molde		Nº 08		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²	ISC %		L mm	Pressão kg/m²
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	8	0,8			8	0,8			8	0,8				
1,0	1,27	0,050	-	18	1,8			18	1,8			18	1,8				
1,5	1,90	0,075	-	28	2,9			28	2,9			28	2,9				
2,0	2,54	0,100	70,31	37	3,8	3,8	5,4	37	3,8	3,8	5,4	37	3,8	3,8	5,4		
3,0	3,81	0,150	-	52	5,3			52	5,3			52	5,3				
4,0	5,08	0,200	105,46	63	6,5	6,6	6,3	63	6,5	6,6	6,3	63	6,5	6,6	6,3		
6,0	7,62	0,300	-	78	8,0			78	8,0			78	8,0				
8,0	10,16	0,400	-	90	9,2			90	9,2			90	9,2				
10,0	12,70	0,500	-	100	10,3			100	10,3			100	10,3				



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA CINZA** **Furo 04**

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

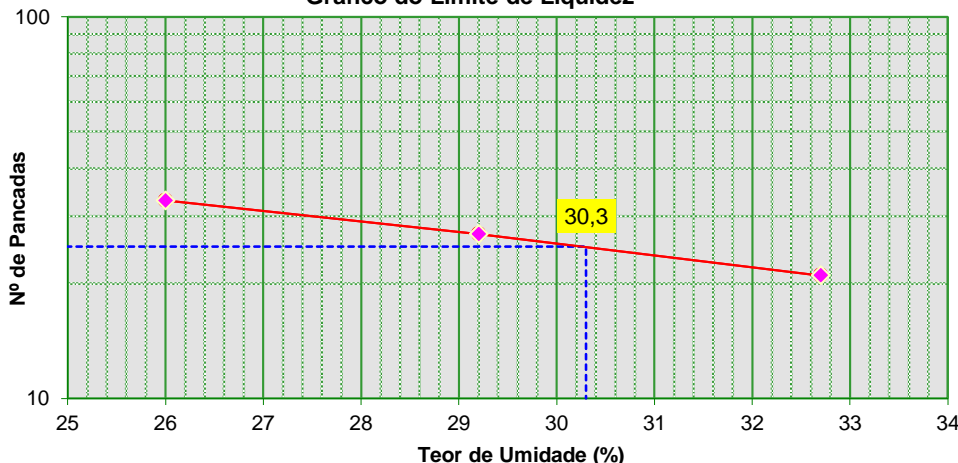
Cápsula Nº	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g	g	Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g	g	2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g	g	11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g	g	1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g	g	3/4"	19,1	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	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	22,32	23,34	21,48		11,24	11,34	11,20		
Cápsula + Solo Seco	(g)	19,00	19,44	17,68		10,10	10,04	10,00		
Peso da Cápsula	(g)	6,22	6,10	6,05		4,45	4,03	4,15		
Peso da Água	(g)	3,32	3,90	3,80		1,14	1,30	1,20		
Peso do Solo seco	(g)	12,78	13,34	11,63		5,65	6,01	5,85		
Porcentagem de Água	(g)	26,0	29,2	32,7		20,2	21,6	20,5		
Nº de Pancadas	-	33	27	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					

Gráfico do Limite de Liquidez



Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	30,3
LP	20,8
IP	09,5
EA	
IG	8,00
AASHO	A4
MATERIAL	Siltoso

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:	OBRA:	OBS:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS	ESTRADA ARROIO DO COUTO	2,20M DO EIXA DA PISTA LD	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):
BORDO DIREITO	4	4	0,00 A 1,52

AMOSTRA EM ESTUDO		UMIDADE HIGROSCÓPICA		DENSIDADE REAL DOS GRÃOS	
Amostra total úmida g	1333,4	Cápsula Nr g	149		
Material seco retido # 10 g	4,70	Peso de cápsula g	27,40	Picnômetro.Nº	02
Material úmido passado # 10 g	1328,70	Cápsula+ Solo úmido g	53,20	Picnômetro+Água+Amost.	799,50
Material seco passado # 10 g	1323,52	Cápsula + Solo Seco g	53,10	Temperatura da Susp. °C	18,00
Amostra total seca g	1328,22	Água g	0,10	Fator de Correção (Fc)	0,9986
Peso Parcial da Amostra Úmida	86,9	Solo Seco g	25,7	Picnômetro+Água	645,70
Peso Parcial da Amostra Seca	86,56	Umidade Higos. %	0,39%	Peso Amostra Seca	245,90
Fator de Correção	0,9961	Media Umidade	0,39%	Massa Esp. Real (g/cm³)	2,670

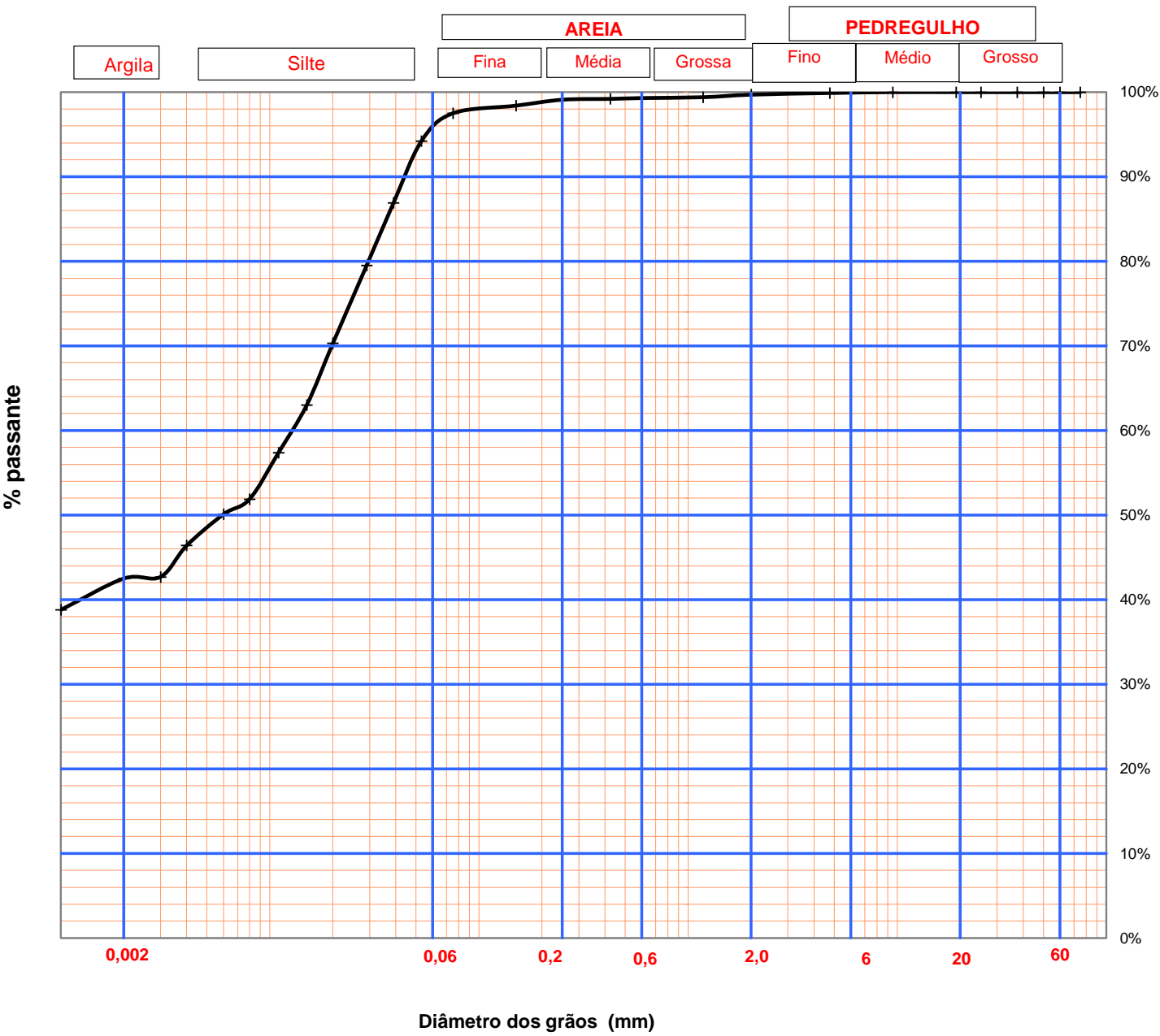
PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%
# mm	pol./ num	Acumul	Acumul.	Total	Abertur	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	passante
					a mm	ra			Parcial	total
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,20	0,23	99,77	99,42%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,30	0,35	99,65	99,30%
37,50	1 1/2 "	0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,40	0,46	99,54	99,19%
25,10	1"	0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,50	0,58	99,42	99,07%
19,10	3/4"	0,00	0,00	100,00%	0,15	100	1,10	1,27	98,73	98,38%
9,50	3/8"	0,00	0,00	100,00%	0,075	200	1,90	2,20	97,80	97,46%
4,75	4	1,10	0,08	99,92%						
2,00	10	4,70	0,35	99,65%						

Proveta nº	1	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	99,65%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,670	Hora de Início da Sedimentação
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					18,406	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	20,00	1,054	1,00400	0,0512	1,02E-05	7,51	0,9982	0,0525	94,24%
1 minuto	60	20,00	1,050	1,00400	0,0472	1,02E-05	8,24	0,9982	0,039	86,88%
2'	120	20,00	1,046	1,00400	0,0432	1,02E-05	8,97	0,9982	0,029	79,51%
4'	240	20,00	1,041	1,00400	0,0382	1,02E-05	8,95	0,9982	0,020	70,31%
8'	480	20,00	1,037	1,00400	0,0342	1,02E-05	9,68	0,9982	0,015	62,95%
15'	900	20,00	1,034	1,00400	0,0312	1,02E-05	10,23	0,9982	0,011	57,43%
30'	1800	20,00	1,031	1,00400	0,0282	1,02E-05	10,78	0,9982	0,008	51,90%
1 h	3600	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	10,97	0,9982	0,006	50,06%
2 h	7200	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,004	46,38%
4 h	14400	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,003	42,70%
8 h	28800	19,00	1,026	1,00415	0,0231	1,05E-05	11,70	0,9984	0,002	42,52%
24 h	86400	19,00	1,024	1,00415	0,0211	1,05E-05	12,07	0,9984	0,001	38,84%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	SILTE ARENOSA	
% PEDREGULHO:	0,30%		
% AREIA:	4,4%		
% SILTE :	52,8%		
% ARGILA :	42,50%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%	
ARGILA-SILTE	2,00	42,10%	42,50%	% PEDREGULHO:	0,30%	% PEDREGULHO GROSSO
SILTE-AREIA FINA (-)	1,500	86,30%	95,30%	% AREIA:	4,4%	0,00%
AREIA FINA - MEDIA	0,070	97,40%	98,80%	% SILTE :	52,8%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA MEDIA - GROSSA	-	99,30%	99,30%	% ARGILA :	42,50%	0,10%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,70%	99,70%	SOMA	100%	% PEDREGULHO FINO
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			0,20%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%			% AREIA GROSSA
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			0,40%
						%AREIA MÉDIA
						0,50%
						%AREIA FINA
						3,50%
						4,40%
	A	B	DX			
	#N/D	#N/D	#N/D			D10
	#N/D	#N/D	#N/D			D30
	0,071	-0,0298	0,013			D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 04



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: ESTRADA ARROIO DO COUTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA CINZA

Data: junho-22

Amostra: Furo 05

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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**

Material: **ARGILA ARENOSA CINZA**

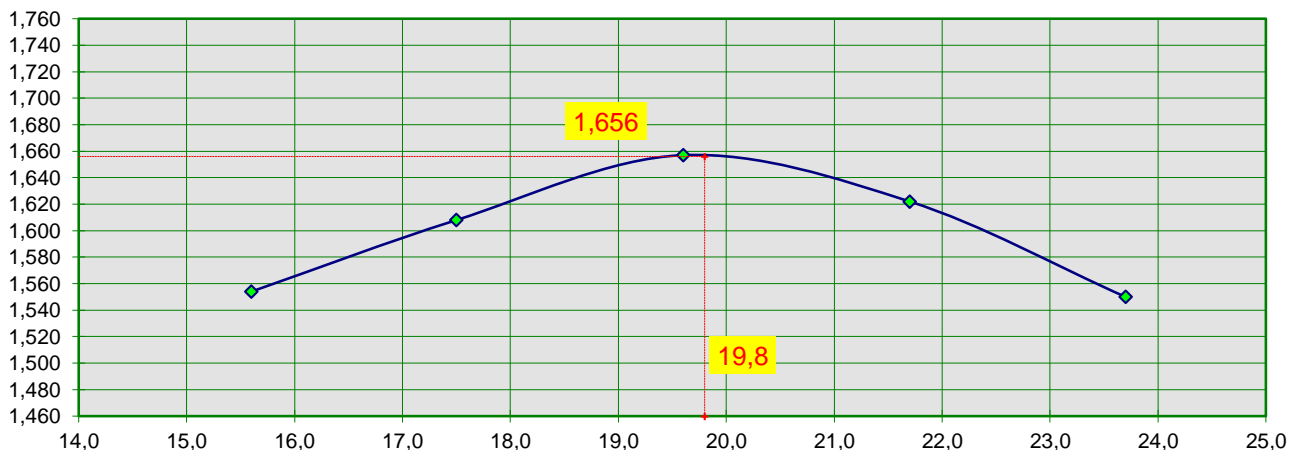
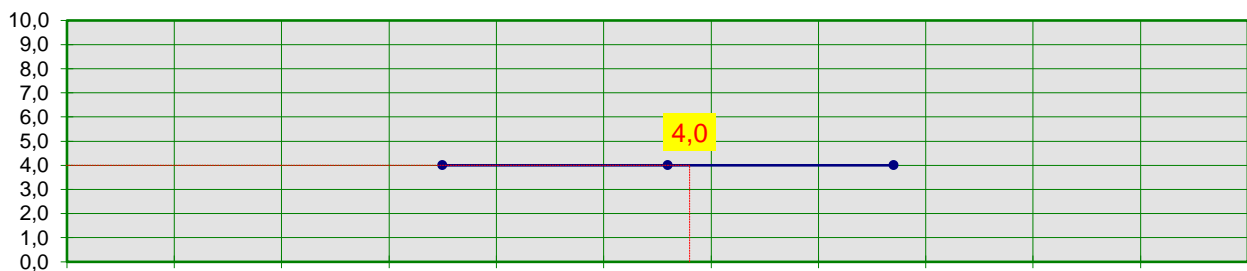
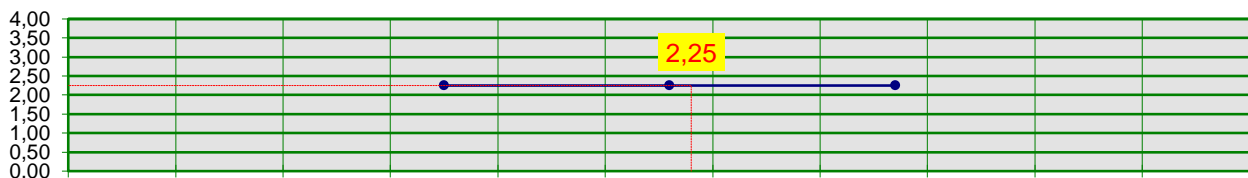
Furo 05

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					<input checked="" type="checkbox"/> Proctor	<input checked="" type="checkbox"/> C.B.R.
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA		Disco Espaçador (Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph / (100 + hm)x100		Dens. Máxima (Kg/cm³)	1,656
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	19,8
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	4,0
Média	hm (%)					Expansão (%)	2,25

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4081	4173	4266	4258	4201	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1799	1891	1984	1976	1919	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,797	1,889	1,982	1,974	1,917	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,554	1,608	1,657	1,622	1,550	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	156,99	177,14	180,10	132,30	145,40	
Solo seco + cápsula	g	i	-	139,60	154,80	155,40	113,00	122,68	
Peso da cápsula	g	j	-	28,41	26,90	29,70	24,11	26,65	
Água	g	k	h - i	17,39	22,34	24,7	19,30	22,72	
Solo seco	g	l	i - j	111,19	127,9	125,7	88,89	96,03	
Umidade	%	m	k / l	15,6	17,5	19,6	21,7	23,7	
Porc.de água	%	n							



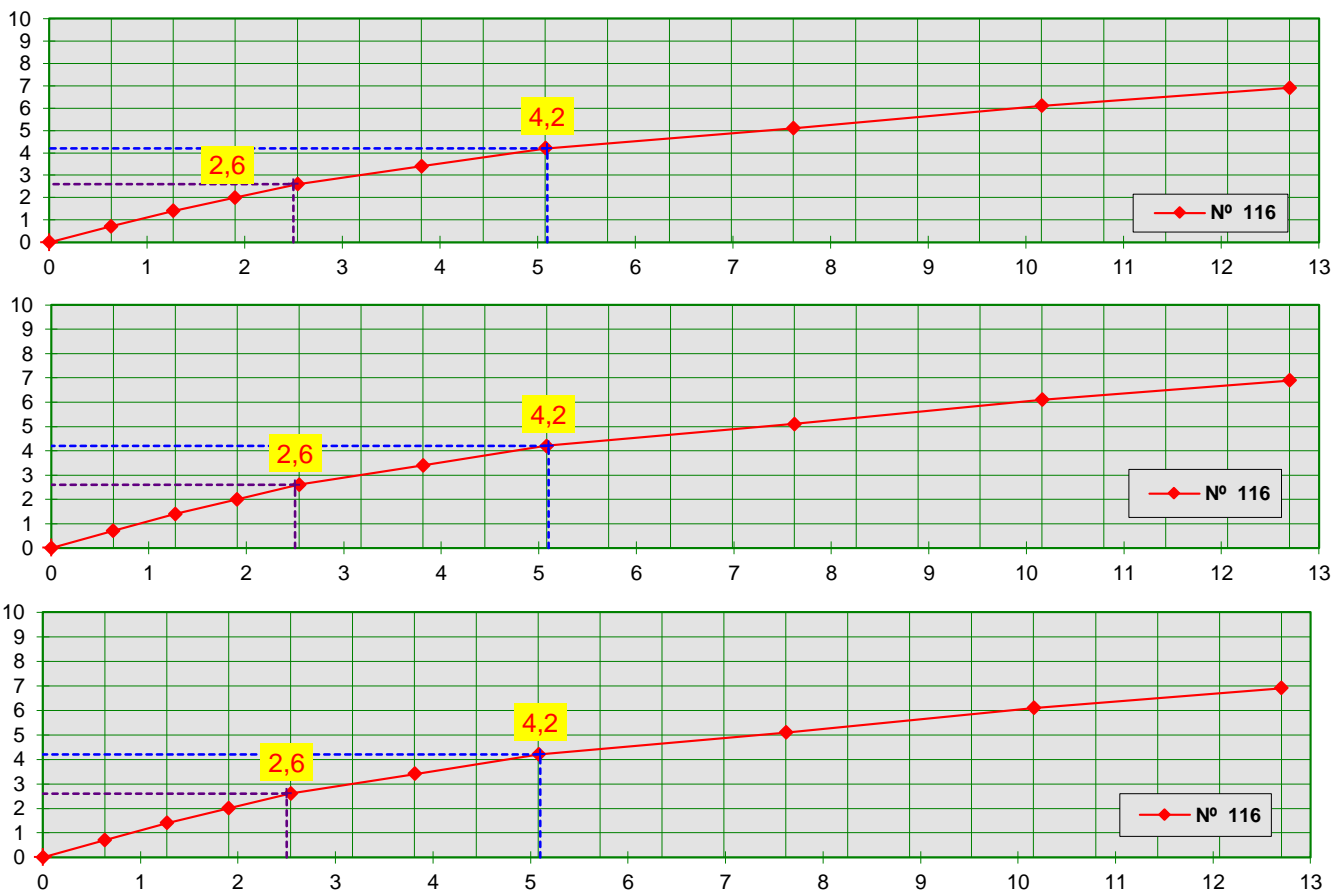
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA CINZA** **Furo 05**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 116			Nº 116			Nº 116								
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)	%
01/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/06/2022	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/06/2022	11:20	4,56	2,56	2,25	4,56	2,56	2,25	4,56	2,56	2,25						

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

PENETRAÇÃO																			
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 116		Molde		Nº 116		Molde		Nº 116		Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %	L mm	Pressão kg/m²		ISC %
					calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.			calc.	corr.	
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	7	0,7			7	0,7			7	0,7						
1,0	1,27	0,050	-	14	1,4			14	1,4			14	1,4						
1,5	1,90	0,075	-	19	2,0			19	2,0			19	2,0						
2,0	2,54	0,100	70,31	25	2,6	2,6	3,7	25	2,6	2,6	3,7	25	2,6	2,6	3,7				
3,0	3,81	0,150	-	33	3,4			33	3,4			33	3,4						
4,0	5,08	0,200	105,46	41	4,2	4,2	4,0	41	4,2	4,2	4,0	41	4,2	4,2	4,0				
6,0	7,62	0,300	-	50	5,1			50	5,1			50	5,1						
8,0	10,16	0,400	-	59	6,1			59	6,1			59	6,1						
10,0	12,70	0,500	-	67	6,9			67	6,9			67	6,9						



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **ESTRADA ARROIO DO COUTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA CINZA** **Furo 05**

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 (b-c)	g	40	0,42	0,0				
e) Amostra Total Seca (b+d)	g	200	0,075	0,0				

ENSAIOS FÍSICOS

Cápsula nº	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	23,34	24,65	22,47		11,32	11,41	11,01		
Cápsula + Solo Seco	(g)	19,30	19,85	17,62		9,95	10,08	9,77		
Peso da Cápsula	(g)	4,62	4,71	4,35		4,12	4,52	4,61		
Peso da Água	(g)	4,04	4,80	4,85		1,37	1,33	1,24		
Peso do Solo seco	(g)	14,68	15,14	13,27		5,83	5,56	5,16		
Porcentagem de Água	(g)	27,5	31,7	36,5		23,5	23,9	24,0		
Nº de Pancadas	-	34	27	20		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

a b c d

40,0 40,0 0,0 0,0

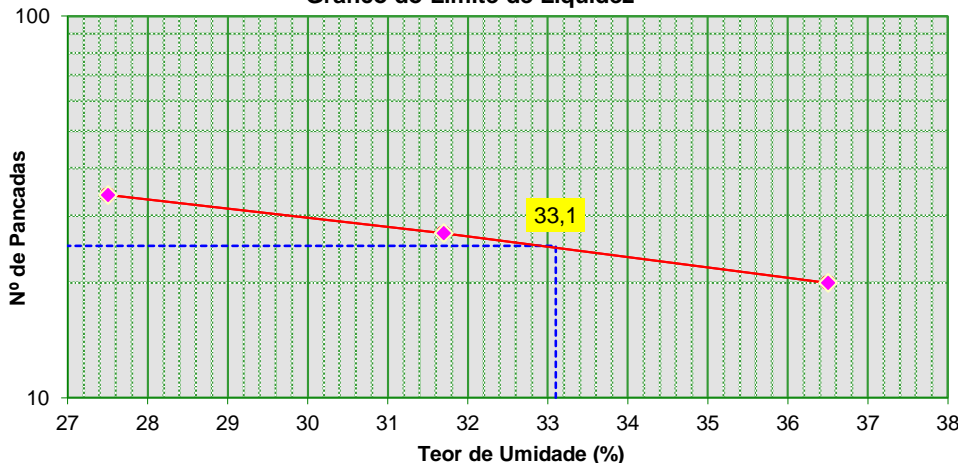
EQUIVALENTE DE AREIA

Proveta Nº 1 2
 h 1
 h 2
 EA
 Média

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho %
 Areia Grossa %
 Areia Fina %
 Pass. Nº 200 %
 LL 33,1
 LP 23,8
 IP 09,3
 EA
 IG 8,00
 AASHO A4
 MATERIAL Siltoso

Gráfico do Limite de Liquidez



ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO - NBR 7181

CLIENTE:		OBRA:	OBS:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS		ESTRADA ARROIO DO COUTO	2,30M DO EIXA DA PISTA LE	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO ESQUERDO	5	5	0,00 A 1,50	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1378,4	Cápsula Nr	g	6			
Material seco retido # 10	g	5,30	Peso de cápsula	g	13,50	Picnômetro.Nº	01	
Material úmido passado # 10 g		1373,10	Cápsula+ Solo úmido	g	66,20	Picnômetro+Água+Amost.	800,90	
Material seco passado # 10 g		1365,27	Cápsula + Solo Seco	g	65,90	Temperatura da Susp. °C	20,00	
Amostra total seca	g	1370,57	Água	g	0,30	Fator de Correção (Fc)	0,9982	
Peso Parcial da Amostra Úmida		84,2	Solo Seco	g	52,4	Picnômetro+Água	676,80	
Peso Parcial da Amostra Seca		83,72	Umidade Higos. %		0,57%	Peso Amostra Seca	196,90	
Fator de Correção		0,9943	Media Umidade		0,57%	Massa Esp. Real (g/cm³)	2,705	

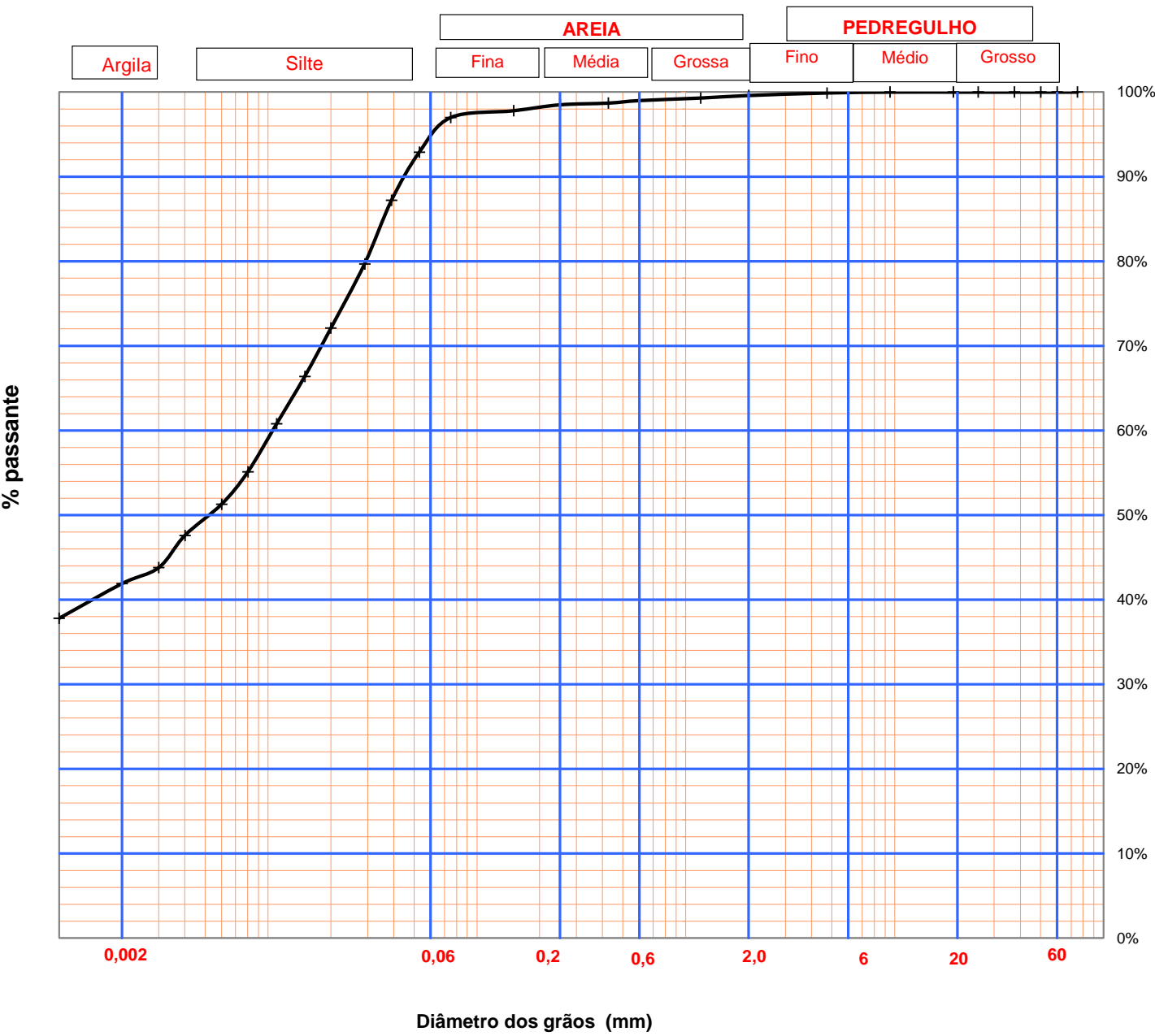
PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%
# mm	pol./ num	Acumul	Acumul.	Total	Abertur	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	%
					a mm	ra			Parcial	passante
										total
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,30	0,36	99,64	99,25%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,50	0,60	99,40	99,01%
37,50	1 1/2 "	0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,77	0,92	99,08	98,69%
25,10	1"	0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,95	1,13	98,87	98,48%
19,10	3/4"	0,00	0,00	100,00%	0,15	100	1,51	1,80	98,20	97,82%
9,50	3/8"	0,00	0,00	100,00%	0,075	200	2,23	2,66	97,34	96,96%
4,75	4	2,11	0,15	99,85%						
2,00	10	5,30	0,39	99,61%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	99,61%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,705	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					18,876	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	20,00	1,052	1,00400	0,0492	1,02E-05	7,87	0,9982	0,0531	92,87%
1 minuto	60	20,00	1,049	1,00400	0,0462	1,02E-05	8,42	0,9982	0,039	87,21%
2'	120	20,00	1,045	1,00400	0,0422	1,02E-05	9,16	0,9982	0,029	79,66%
4'	240	20,00	1,041	1,00400	0,0382	1,02E-05	8,95	0,9982	0,020	72,11%
8'	480	20,00	1,038	1,00400	0,0352	1,02E-05	9,50	0,9982	0,015	66,44%
15'	900	20,00	1,035	1,00400	0,0322	1,02E-05	10,05	0,9982	0,011	60,78%
30'	1800	20,00	1,032	1,00400	0,0292	1,02E-05	10,60	0,9982	0,008	55,12%
1 h	3600	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	10,97	0,9982	0,006	51,34%
2 h	7200	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,004	47,57%
4 h	14400	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,003	43,79%
8 h	28800	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	11,88	0,9982	0,002	41,90%
24 h	86400	19,00	1,023	1,00415	0,0200	1,05E-05	12,25	0,9984	0,001	37,75%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%	SILTE ARENOSA	
% PEDREGULHO:	0,40%		
% AREIA:	5,4%		
% SILTE :	52,3%		
% ARGILA :	41,90%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES						
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%	
ARGILA-SILTE	19,00	38,10%	41,90%	% PEDREGULHO:	0,40%	% PEDREGULHO GROSSO
SILTE-AREIA FINA (-)	1,860	83,00%	94,16%	% AREIA:	5,4%	0,00%
AREIA FINA - MEDIA	0,070	96,80%	98,20%	% SILTE :	52,3%	% PEDREGULHO MÉDIO
AREIA MEDIA - GROSSA	0,010	98,40%	99,00%	% ARGILA :	41,90%	0,10%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,60%	99,60%	SOMA	100%	% PEDREGULHO FINO
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			0,30%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%			% AREIRA GROSSA
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%			0,60%
						%AREIA MÉDIA
						0,80%
						%AREIA FINA
						4,04%
						5,44%
	A	B	DX			
	#N/D	#N/D	#N/D		D10	
	#N/D	#N/D	#N/D		D30	
	0,053	-0,0212	0,011		D60	



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 05



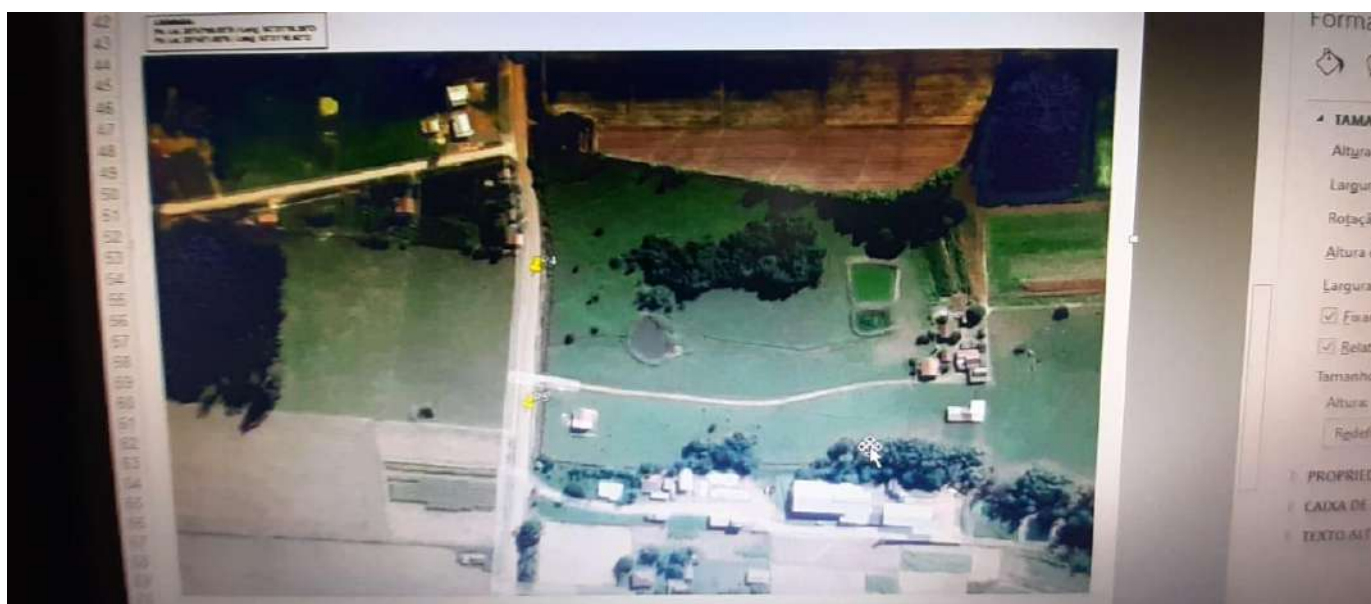
AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTO LOCAL COLETAS



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

LEGENDA:

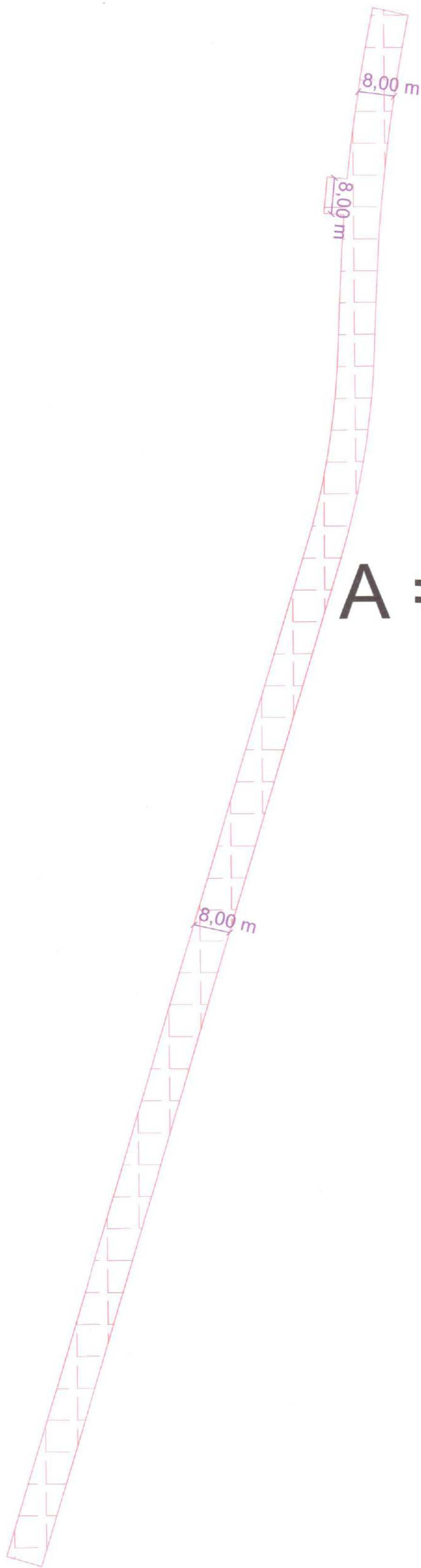
VIA EXISTENTE

VIA DE PROJETO COM OFFSET DE TERRAPLENAGEM

ÁREA DE ADJACÊNCIAS DO PAVIMENTO = 3767,18 m²

CERCAMENTO DAS EDIFICAÇÕES LINDEIRAS

ÁREA DE PAVIMENTO COM OFFSET DE TERRAPLENAGEM = 2839,61 m²



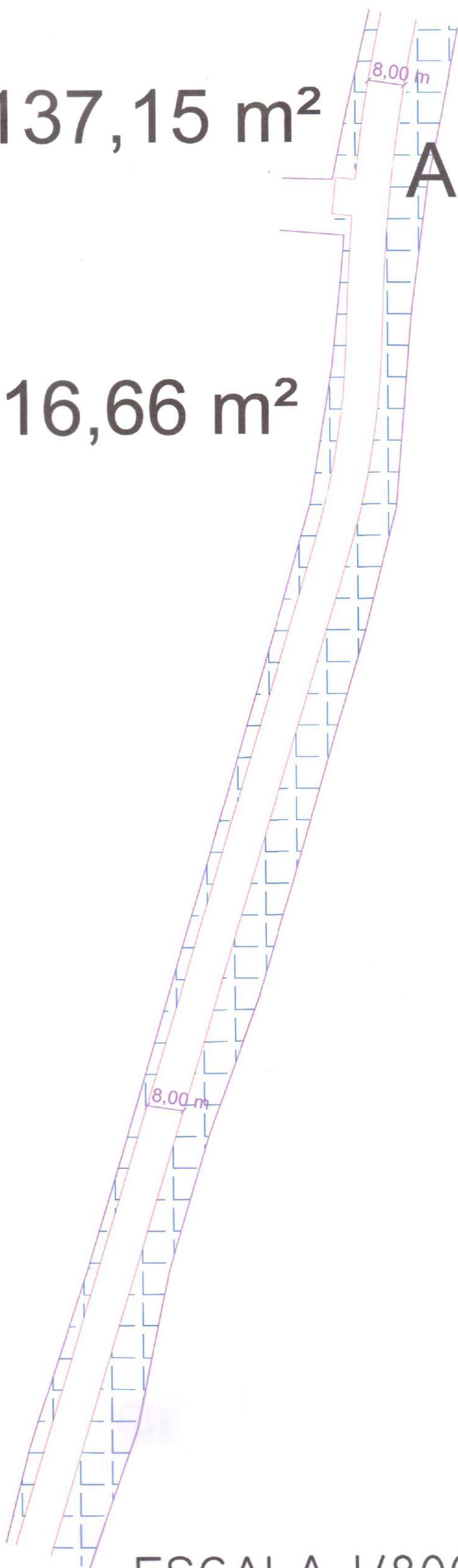
$A = 2839,61 \text{ m}^2$

ESCALA 1/800

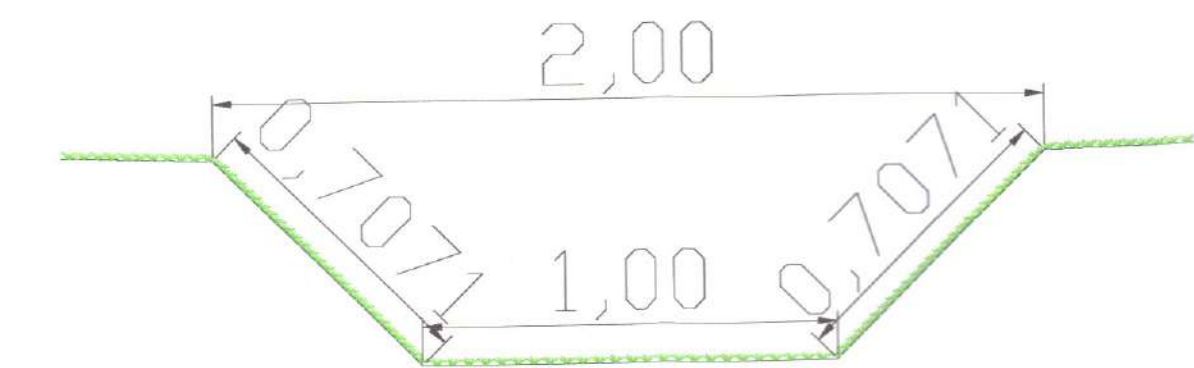
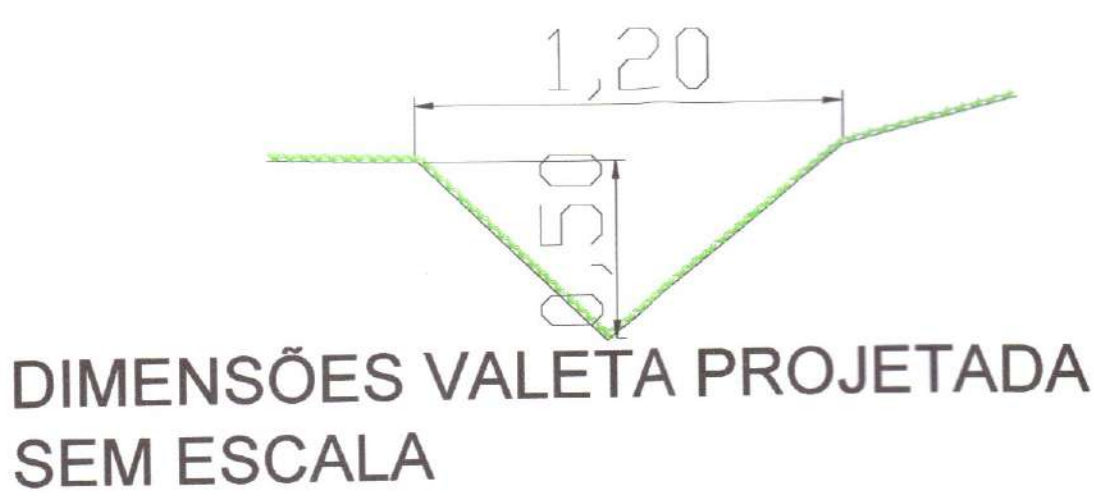
$A = 137,15 \text{ m}^2$

$A = 2813,37 \text{ m}^2$

$A = 816,66 \text{ m}^2$



ESCALA 1/800



DIMENSÕES MÉDIAS VALETA EXISTENTE SEM ESCALA

NOTA:

DIMENSÃO LINEAR DE TOPO PARA CÁLCULO DE ÁREA = 2 METROS

PERÍMETRO DA VALETA PARA CÁLCULO DE ÁREA = 0,7071+1,00+0,7071 = 2,4142M

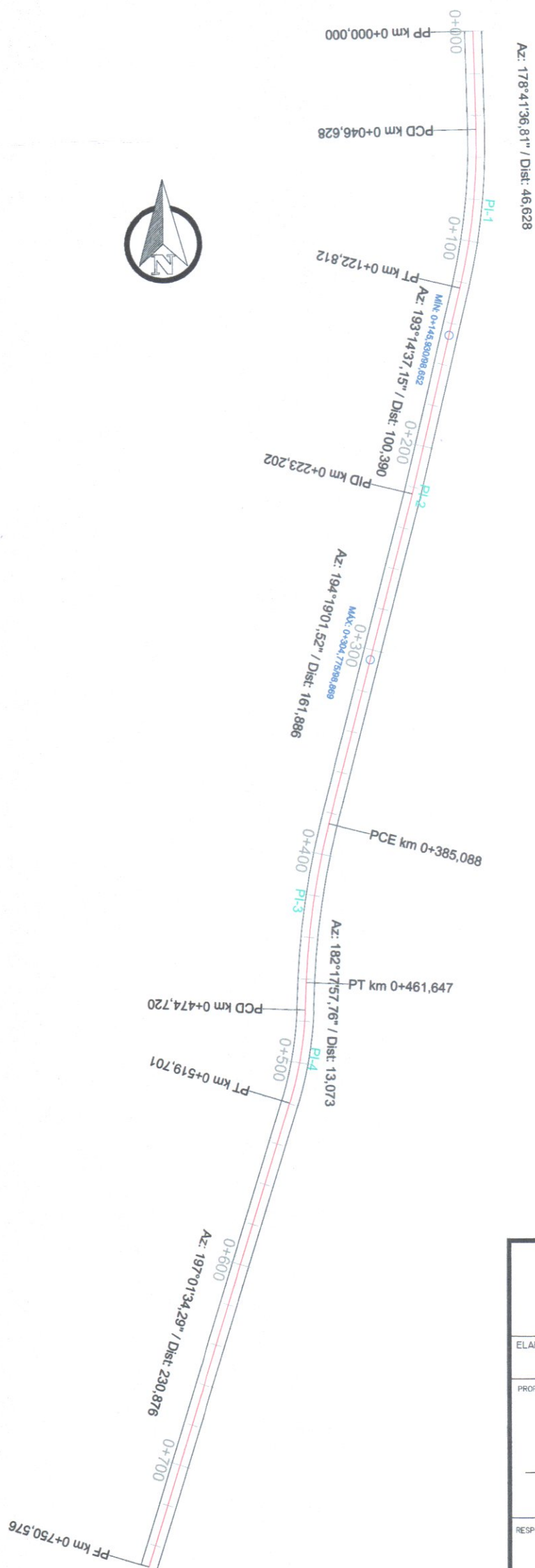
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11/11/22

Daniel Feuerhahn
Engenheiro Civil - CREA RS 164462
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

 MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR: MARIANA BRESOVITZ WINTERHALTER	TIPO: DETALHAMENTOS PARA MEMÓRIA DE CÁLCULO	ESTADO: RS
PROPRIETÁRIO: [Assinatura]	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2)	DATA: JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO: [Assinatura]	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ESCALA: INDICADAS
	ÁREA TOTAL: 2.559,32 M² (INCLUSIVE GOLAS DE RUA)	PRANCHA: 01/01
	EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M	

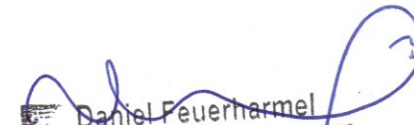





NOTA:
APENAS SERÁ EXECUTADO ATÉ A ESTACA 0+400.

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

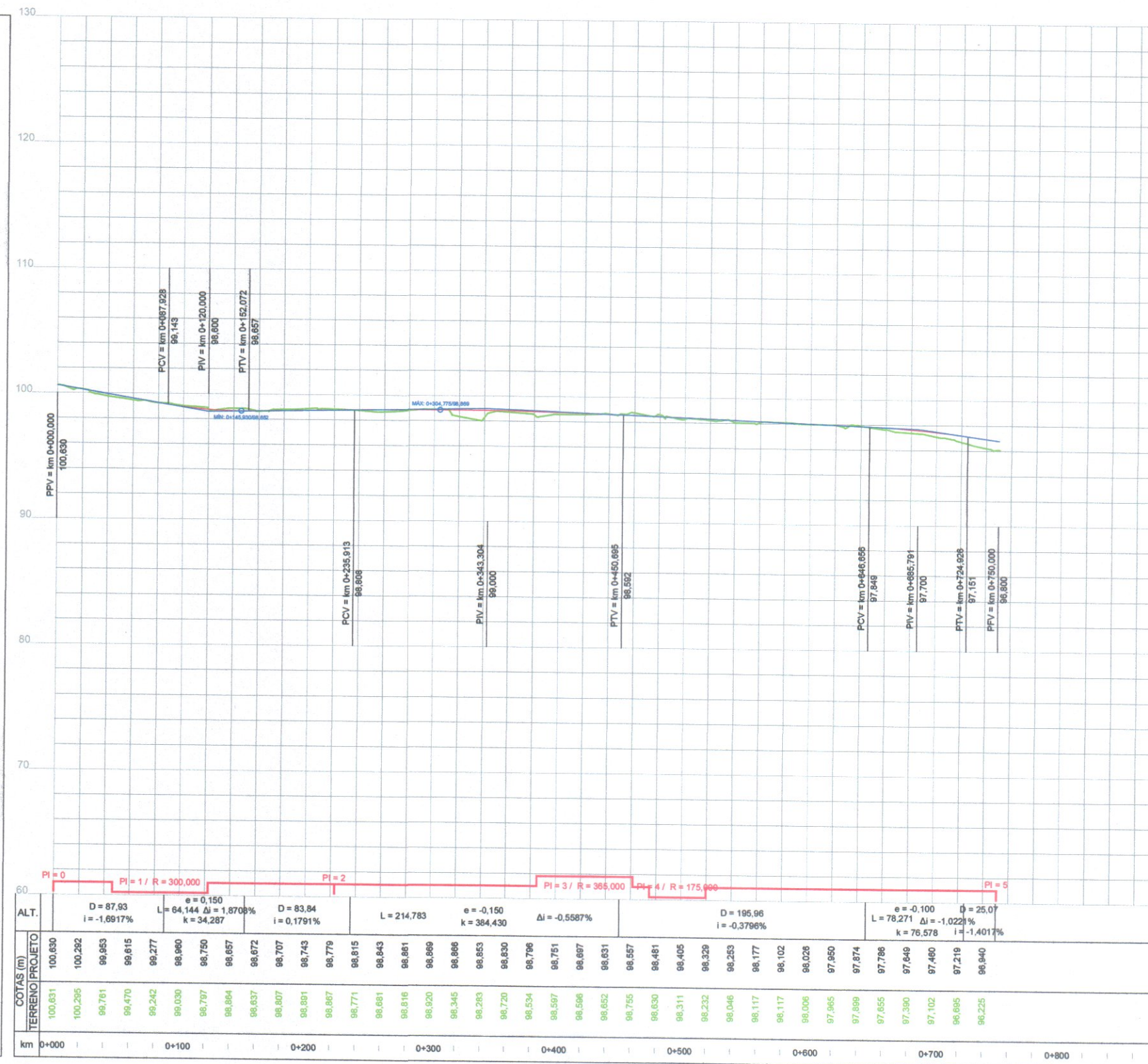
APROVADO

Data: 11 / 11 / 22


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

 MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL		PROJETO:	MUNICÍPIO:
ELABORADO POR: MARIANA BRÉSCOVIT WINTERHALTER		PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
PROPRIETÁRIO:  EDMAR HERMANY SECRETÁRIO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA		TIPO:	ESTADO:
RESPONSÁVEL TÉCNICO:  EVERTON HENRIQUE FERREIRA ENG. CIVIL - CREA/RS 277.983		PROJETO GEOMÉTRICO	RS
		OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	DATA:
		LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	JUL/2022
		ÁREA TOTAL: 2.931,76 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	ESCALA:
		EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	1/2500
			PRANCHA:
			01/03

Perfil do(a) Eixo 1




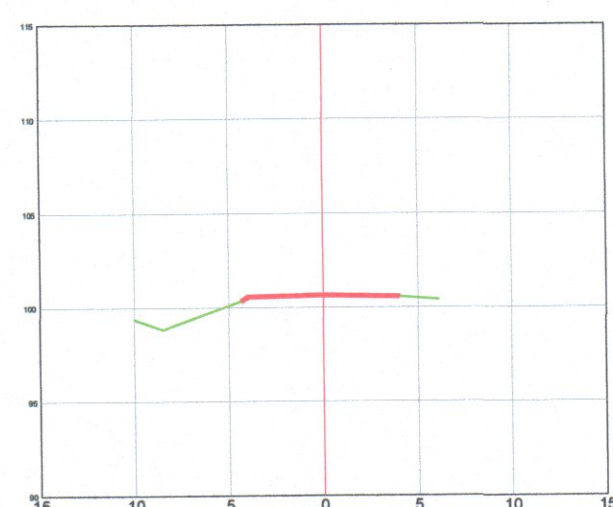
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

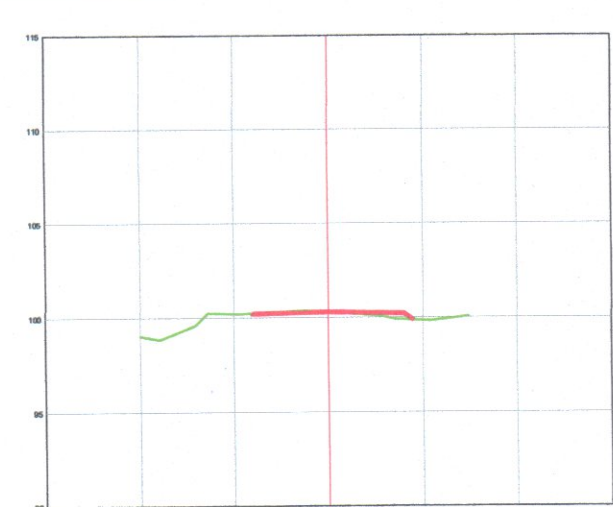
Data: 11 / 11 / 22

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA/RS 164.982
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

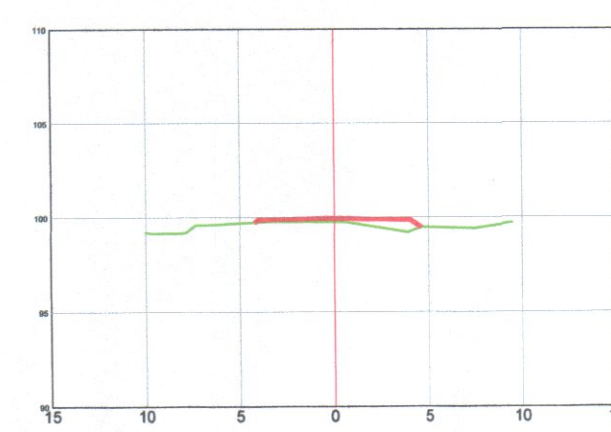
	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR:	TIPO:	ESTADO:
MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	PERFIL LONGITUDINAL - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	RS
PROPRIETÁRIO:	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I)	DATA:
EDMAR HERMANY SECRETÁRIO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ÁREA TOTAL: 2.931,76 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	ESCALA:
EVERTON HENRIQUE FERREIRA ENG. CIVIL - CREA/RS 277.983	EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	1/4000
		PRANCHA:
		03/03



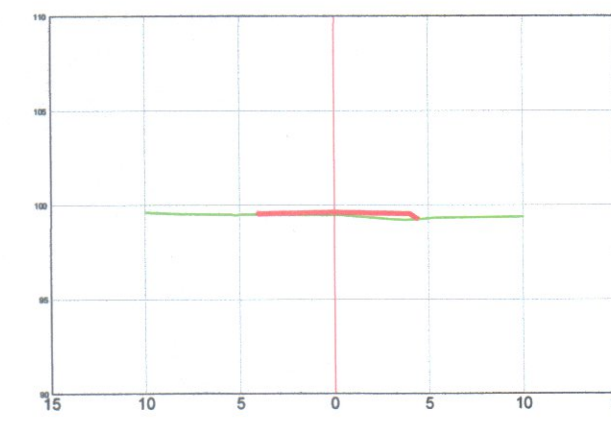
0+000,000
100,631 / 100,630
Aterro: 0,08 / Corte: 0,02



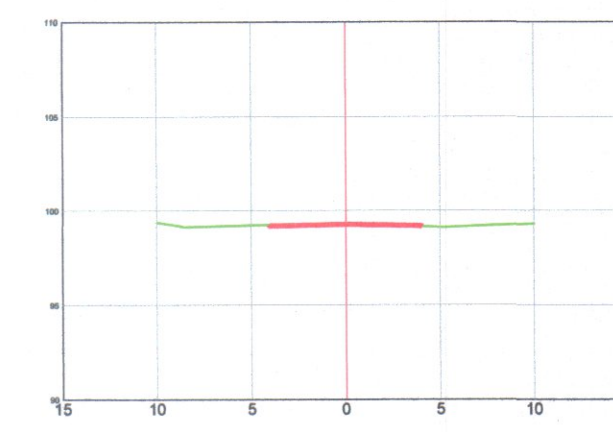
0+020,000
100,295 / 100,292
Aterro: 0,57 / Corte: 0,26



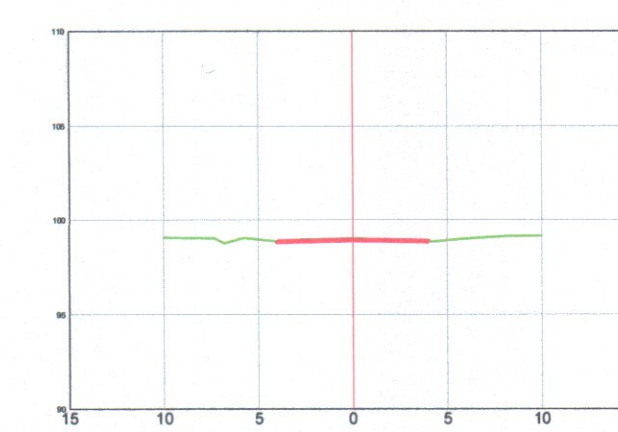
0+040,000
99,761 / 99,953
Aterro: 2,36 / Corte: 0,00



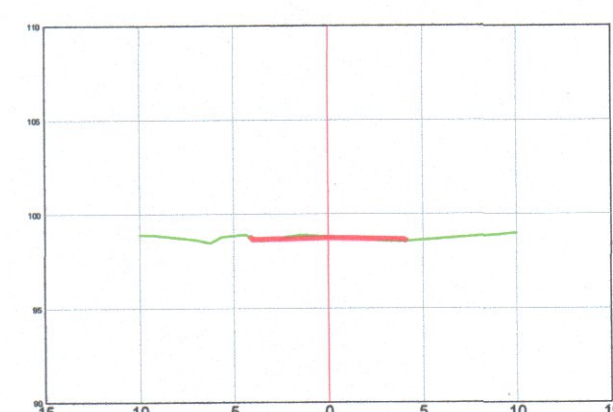
0+060,000
99,470 / 99,615
Aterro: 1,43 / Corte: 0,00



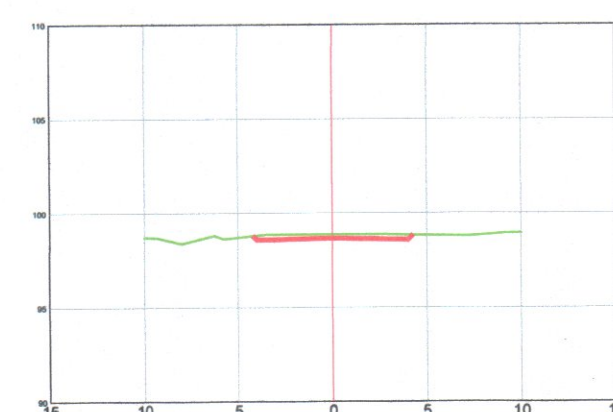
0+080,000
99,242 / 99,277
Aterro: 0,15 / Corte: 0,12



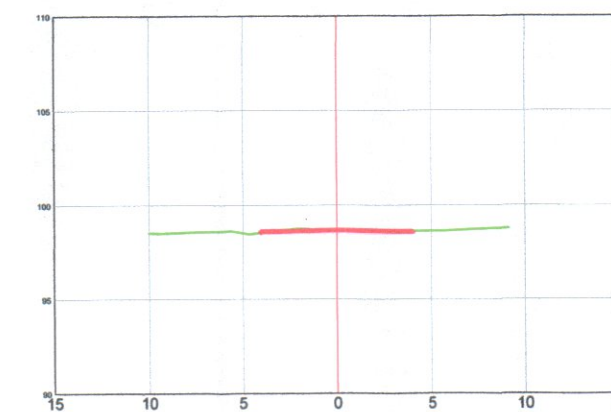
0+100,000
99,030 / 98,960
Aterro: 0,07 / Corte: 0,30



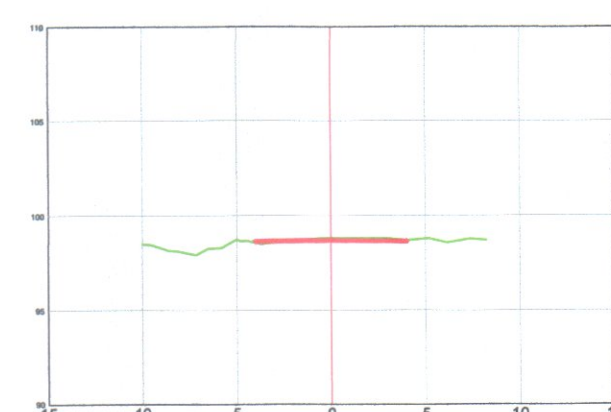
0+120,000
98,797 / 98,750
Aterro: 0,25 / Corte: 0,34



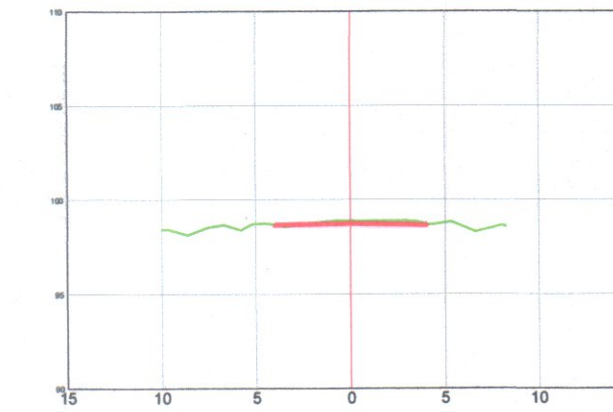
0+140,000
98,864 / 98,657
Aterro: 0,00 / Corte: 2,01



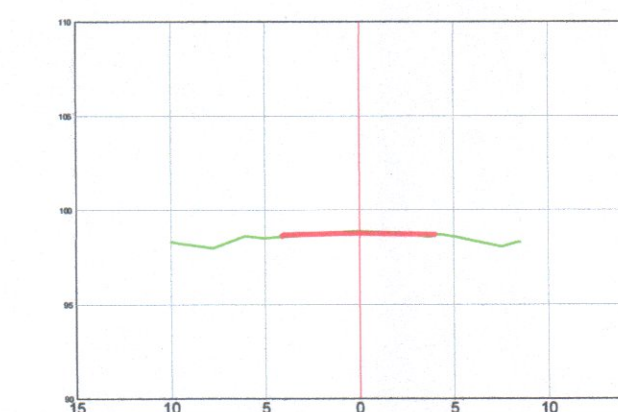
0+160,000
98,637 / 98,672
Aterro: 0,07 / Corte: 0,22



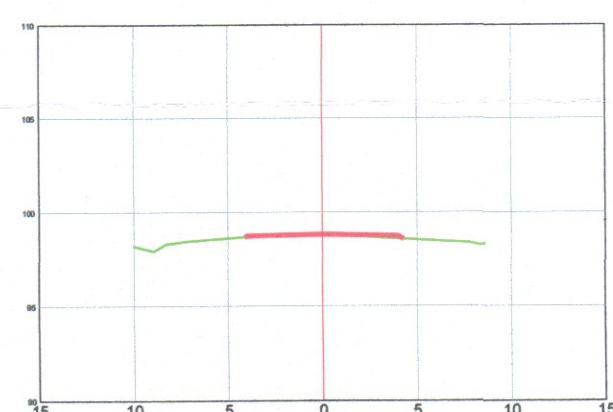
0+180,000
98,807 / 98,707
Aterro: 0,11 / Corte: 0,60



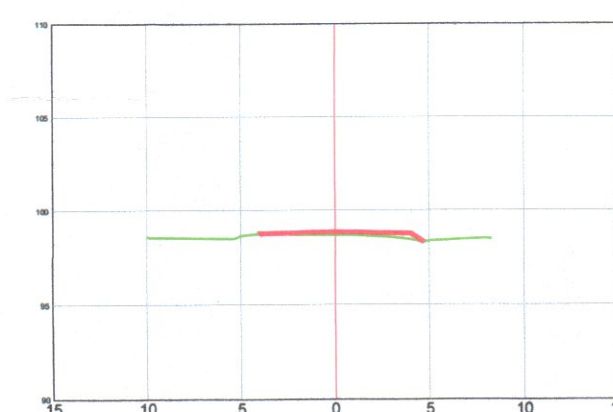
0+200,000
98,891 / 98,743
Aterro: 0,07 / Corte: 0,95



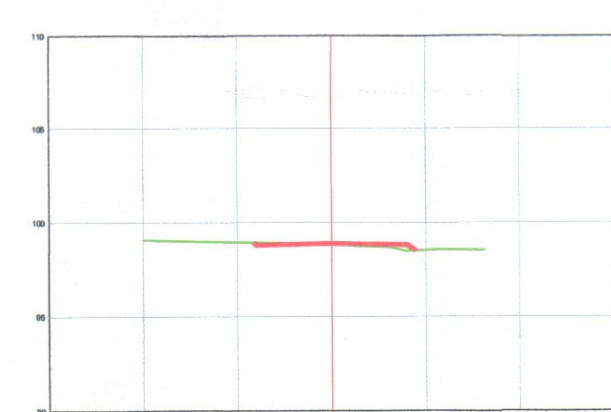
0+220,000
98,867 / 98,779
Aterro: 0,20 / Corte: 0,30



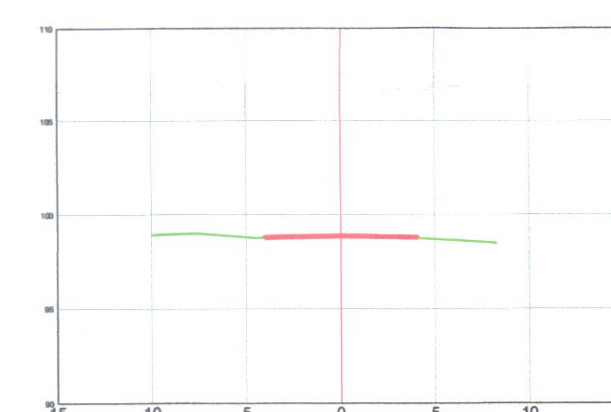
0+240,000
98,771 / 98,815
Aterro: 0,41 / Corte: 0,02



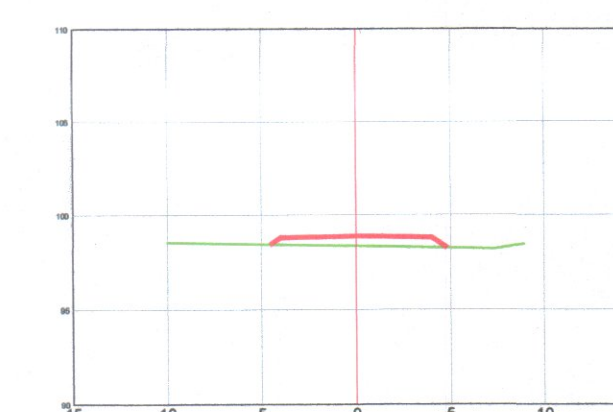
0+260,000
98,681 / 98,843
Aterro: 1,26 / Corte: 0,00



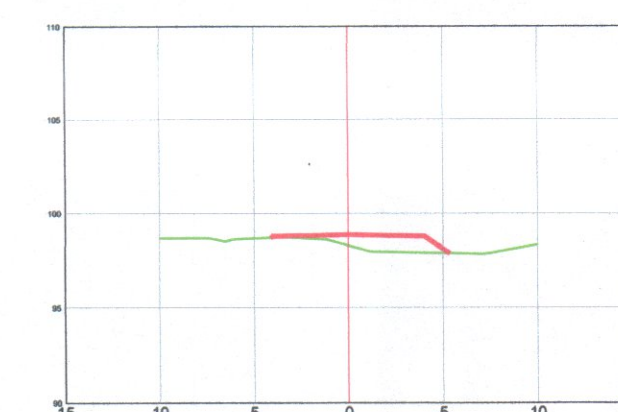
0+280,000
98,816 / 98,861
Aterro: 0,59 / Corte: 0,21



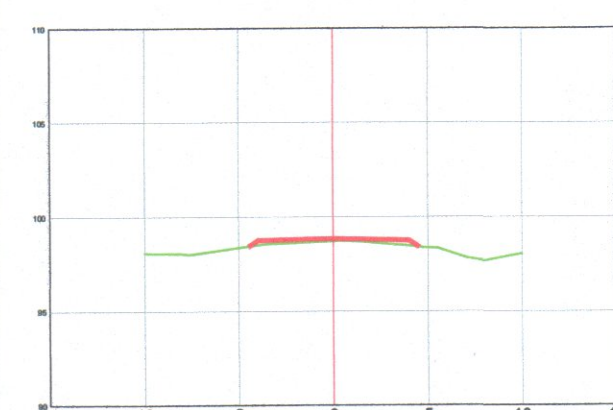
0+300,000
98,920 / 98,869
Aterro: 0,15 / Corte: 0,11



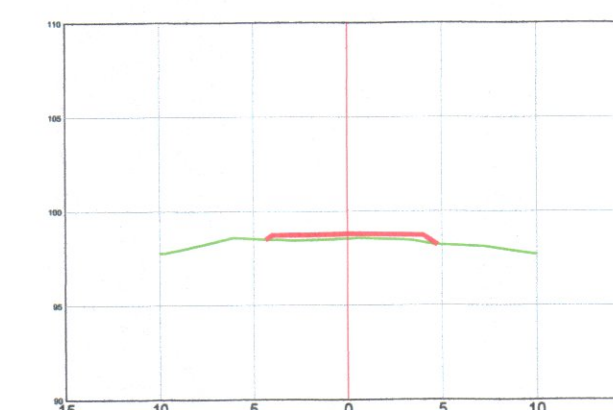
0+320,000
98,345 / 98,866
Aterro: 4,15 / Corte: 0,00



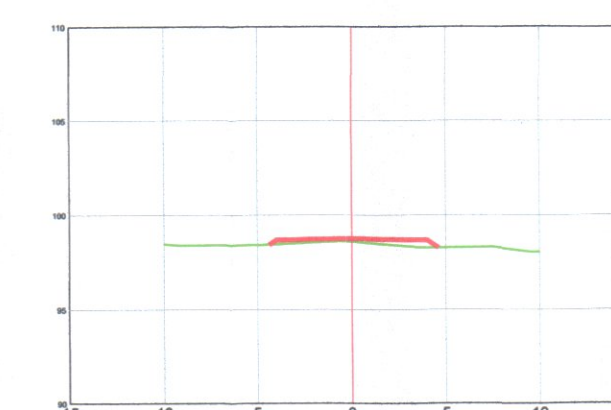
0+340,000
98,283 / 98,853
Aterro: 4,70 / Corte: 0,00



0+360,000
98,720 / 98,830
Aterro: 1,40 / Corte: 0,00



0+380,000
98,534 / 98,796
Aterro: 2,32 / Corte: 0,00



0+400,000
98,597 / 98,751
Aterro: 1,92 / Corte: 0,00


NOTAS DO PROJETO:
DEMAIS CAMADAS (SUB-BASE, BASE E REVESTIMENTO) ACIMA DA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.

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

APROVADO

Data: 11/11/22

Fl. Daniel Feuerhahn
Engenheiro Civil - CREA RS 164.982
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul


 ELABORADO POR: MARIANA BRSCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: RESPONSÁVEL TÉCNICO: EDMAR FERREIRA SECRETÁRIO DE OBRAS E INFRAESTRUTURA EVERTON HENRIQUE FERREIRA ENG. CIVIL - CREA/RG 277.963	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: PROJETO DE TERRAPLANAGEM (SEÇÕES TRANSVERSAIS/ REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO)	ESTADO: RS
OBRA: ESTRADA ARROIO DO COITO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO I) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 2.931,76 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 400,00 M	DATA: JUL/2022	ESCALA: 1/400
		PRANCHA: 02/03



LOCALIZAÇÃO/SITUAÇÃO
(SEM ESCALA)

LEGENDA:

PLANTA BAIXA

 TRECHO A SER PAVIMENTADO

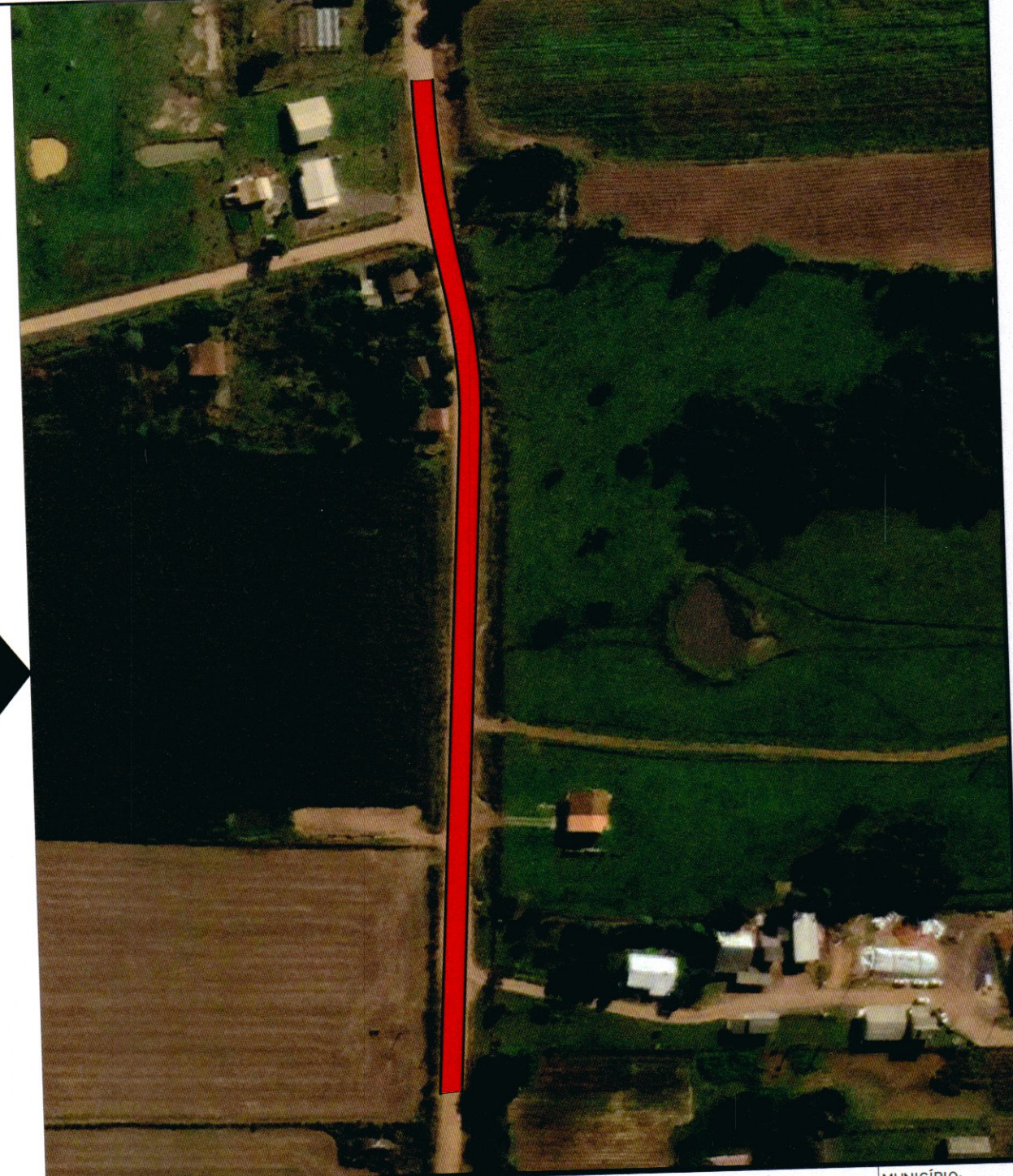
COORDENADAS DO INÍCIO DA PAVIMENTAÇÃO: 29°47'55.16"S E 52°21'19.56"O
COORDENADAS DO FINAL DA PAVIMENTAÇÃO: 29°48'4.59"S E 52°21'20.24"O


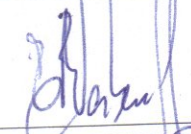
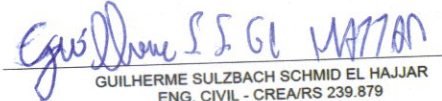
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11 / 11 / 22

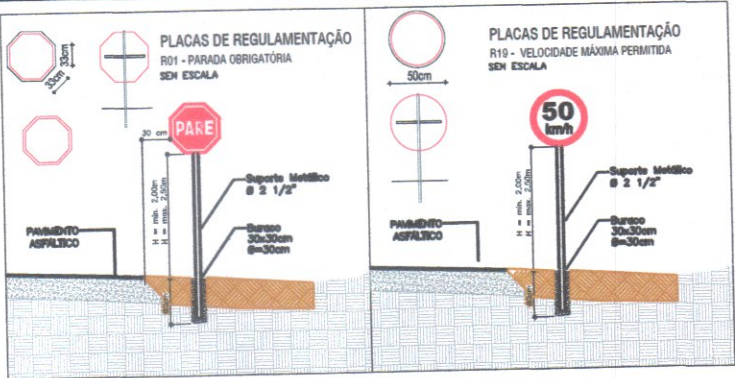

Daniel Feuerhahn
Engenheiro Civil - CREA/RN 125.125
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



		MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER		ESTADO: RS
PROPRIETÁRIO:  ELSTON RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO		DATA: JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO:  GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879		ESCALA: INDICADAS
PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO		PRANCHA: 01/04
TIPO: SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO		
OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2)		
LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS		
ÁREA TOTAL: 2.559,32 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)		
EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M		

LEGENDA:

- ÁREA DO PAVIMENTO
- SINALIZAÇÃO NO EIXO, AMARELA (CONTÍNUA)
- SINALIZAÇÃO NAS BORDAS (LBO), BRANCA (CONTÍNUA)
- SINALIZAÇÃO NAS BORDAS, BRANCA (DESCONTÍNUA)
- PLACA DE SINALIZAÇÃO (VISTA EM PLANTA)



DETALHE SINALIZAÇÃO VERTICAL
Escala: 1/125




PINTURA CONTÍNUA, EIXO E LINHAS DE BORDO
Escala: 1/200

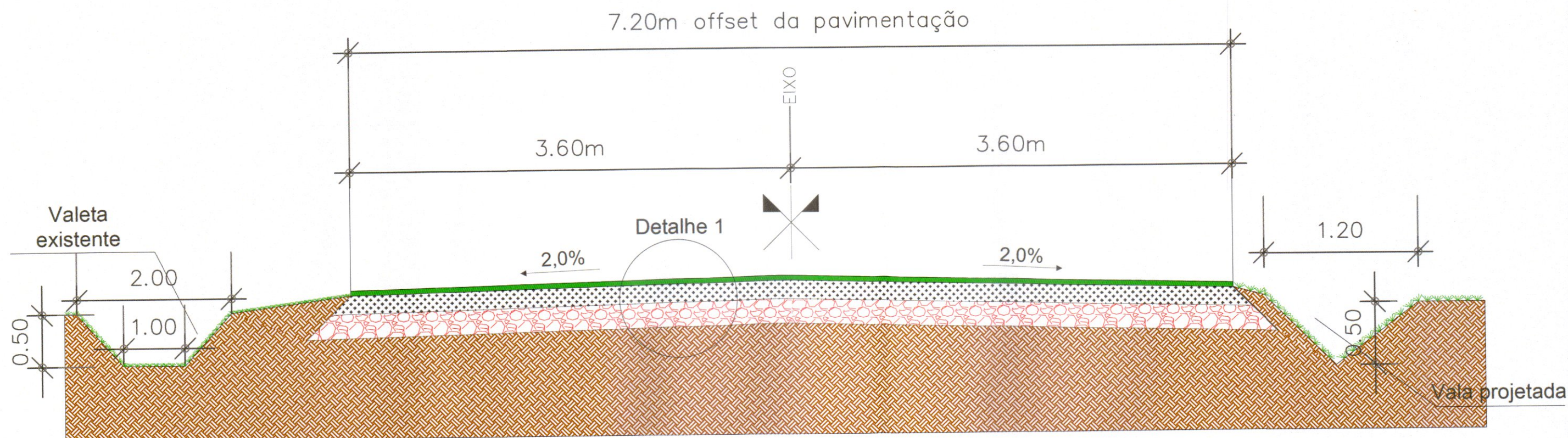
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11 / 11 / 22

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 164.62
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: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: SINALIZAÇÃO/DETALHAMENTOS	ESTADO: RS
	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 2.559,32 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M	DATA: JUL/2022 ESCALA: INDICADAS PRANCHA: 02/04



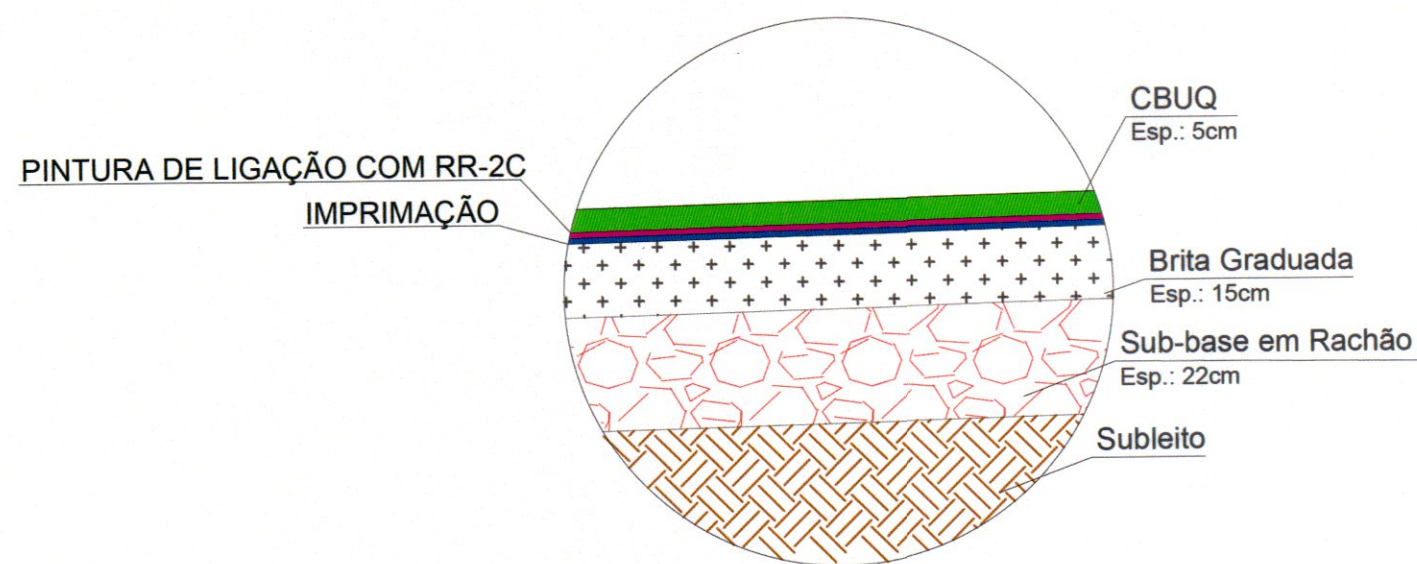
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO - Offset de Pavimentação com CBUQ
Sem Escala

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

APROVADO

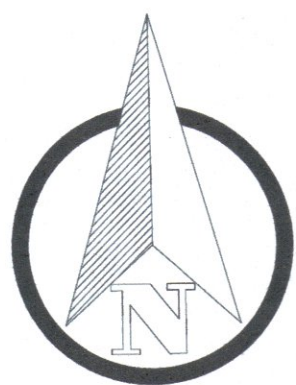
Data: 11 / 11 / 22

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA 184482
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



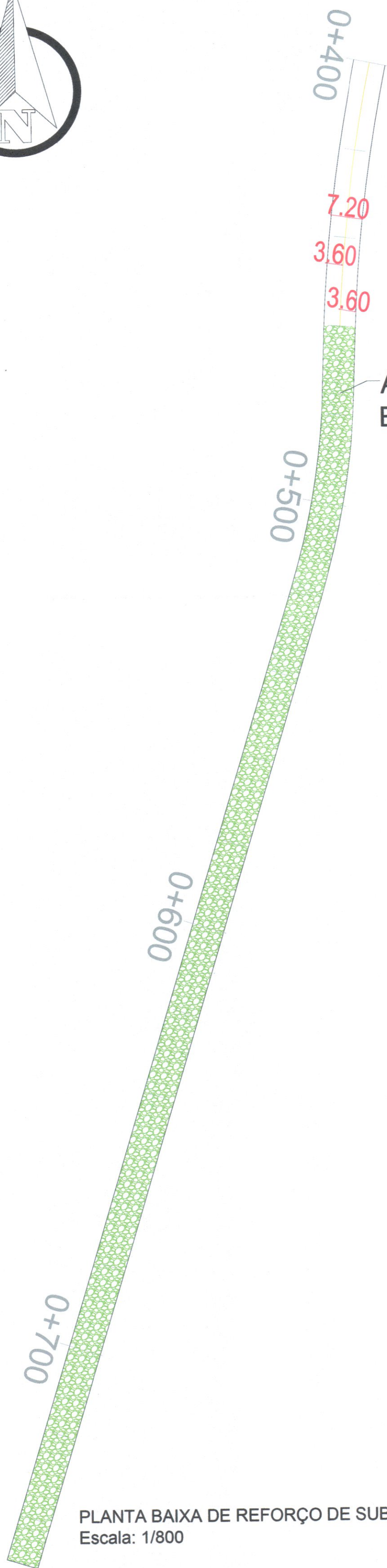
DETALHE 1 DA PAVIMENTAÇÃO DE CBUQ
Sem Escala

 MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR:	ESTADO:	RS
MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	DATA:	JUL/2022
PROPRIETÁRIO:	TIPO:	DETALHAMENTOS DA SEÇÃO TIPO
 ESTOR BASSO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	OBRA:	ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2)
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	LOCAL:	SANTA CRUZ DO SUL/RS
 GUILHERME SULZBACH SCHMIDT EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	ÁREA TOTAL:	2.559,32 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)
	EXTENSÃO TOTAL:	350,576 M
	PRANCHA:	03/04



LEGENDA/REFORÇO DO SUBLEITO:

- REFORÇO DE RACHÃO NA ÁREA DA PISTA
- SINALIZAÇÃO NO EIXO, AMARELA (CONTÍNUA)



Área do Reforço do Subleito em Rachão: 2092,18m²
Espessura: 60cm


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

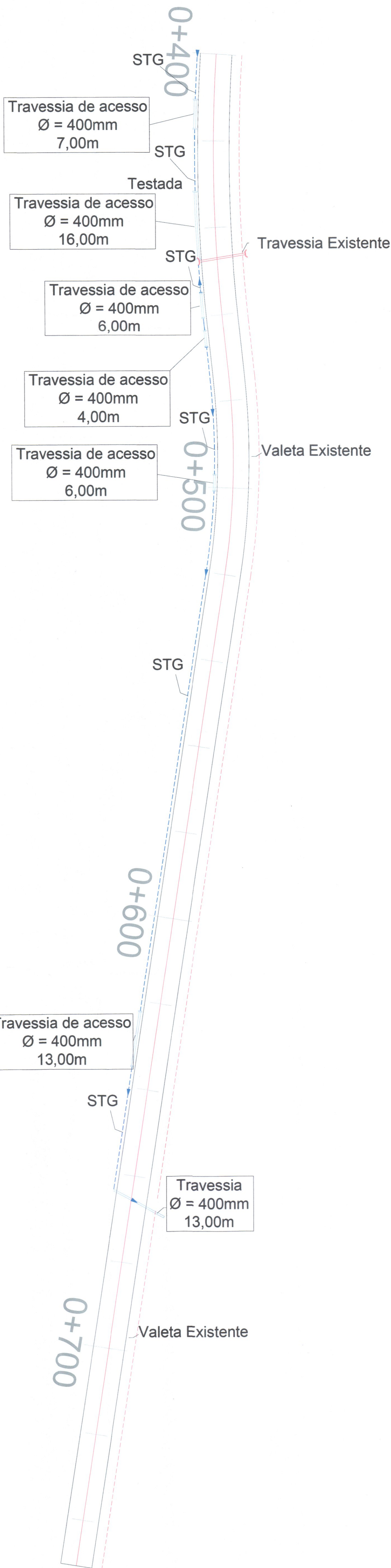
APROVADO

Data: 11 / 11 / 22

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

PLANTA BAIXA DE REFORÇO DE SUBLEITO (A PARTIR DA ESTACA 0+460)
Escala: 1/800

 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER ELSTOR RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO Guilherme S.S. de Mattos GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: REFORÇO DO SUBLEITO	ESTADO: RS
OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2)	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	DATA: JUL/2022
ÁREA TOTAL: 2.559,32 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M	ESCALA: 1/800
		PRANCHA: 04/04



LEGENDA:

- (STG) Sarjeta Triangular de Grama - 1,2 x 0,5m (212,6m)
- Valeta existente
- Sentido do Escoamento
- Travessia (65m)
- Travessia Existente
- Testada
- Tubulação PA1-PB Ø = 400mm
- Testada

- NOTA:**
- TRECHOS ENTRE A PISTA DE ROLAMENTO E O CERCAMENTO DAS EDIFICAÇÕES LINDEIRAS DEVERÃO SER ENLEIVADOS.
 - AS TRAVESSIAS DE ACESSO ESTÃO DISPOSTAS EM FRENTE AOS ACESSOS DAS RESIDÊNCIAS. LOGO, NESTAS ÁREAS DEVERÁ SER COLOCADO UM LASTRO DE BRITA NA ESPESSURA DE 5CM (DA DIVISTA DO LOTE ATÉ A PISTA DE ROLAMENTO).
 - TODA VEGETAÇÃO DAS VALETAS EXISTENTES DEVERÁ SER REMOVIDA PARA POSTERIOR ENLEIVAMENTO DAS VALETAS.

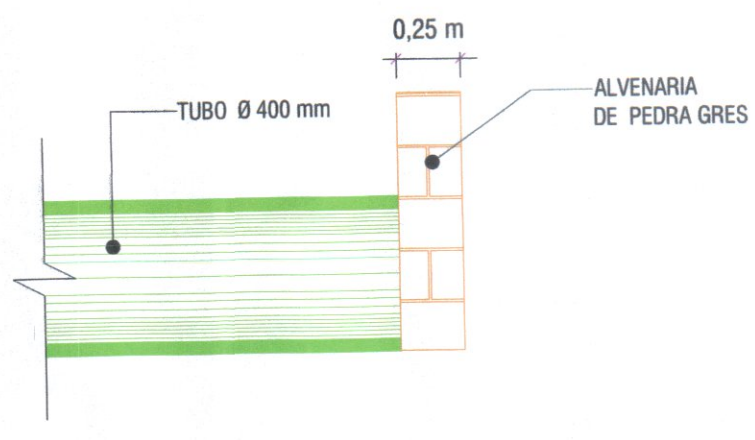
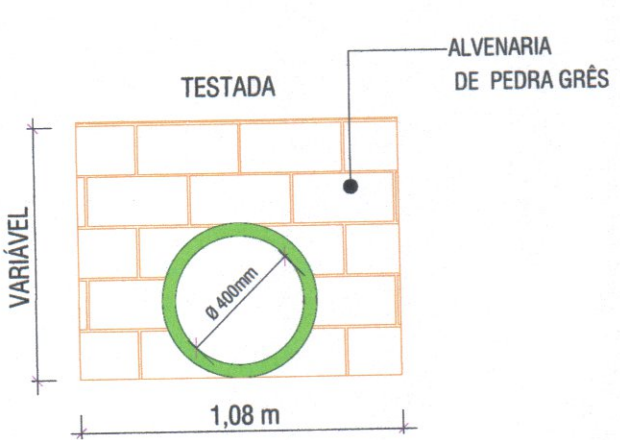
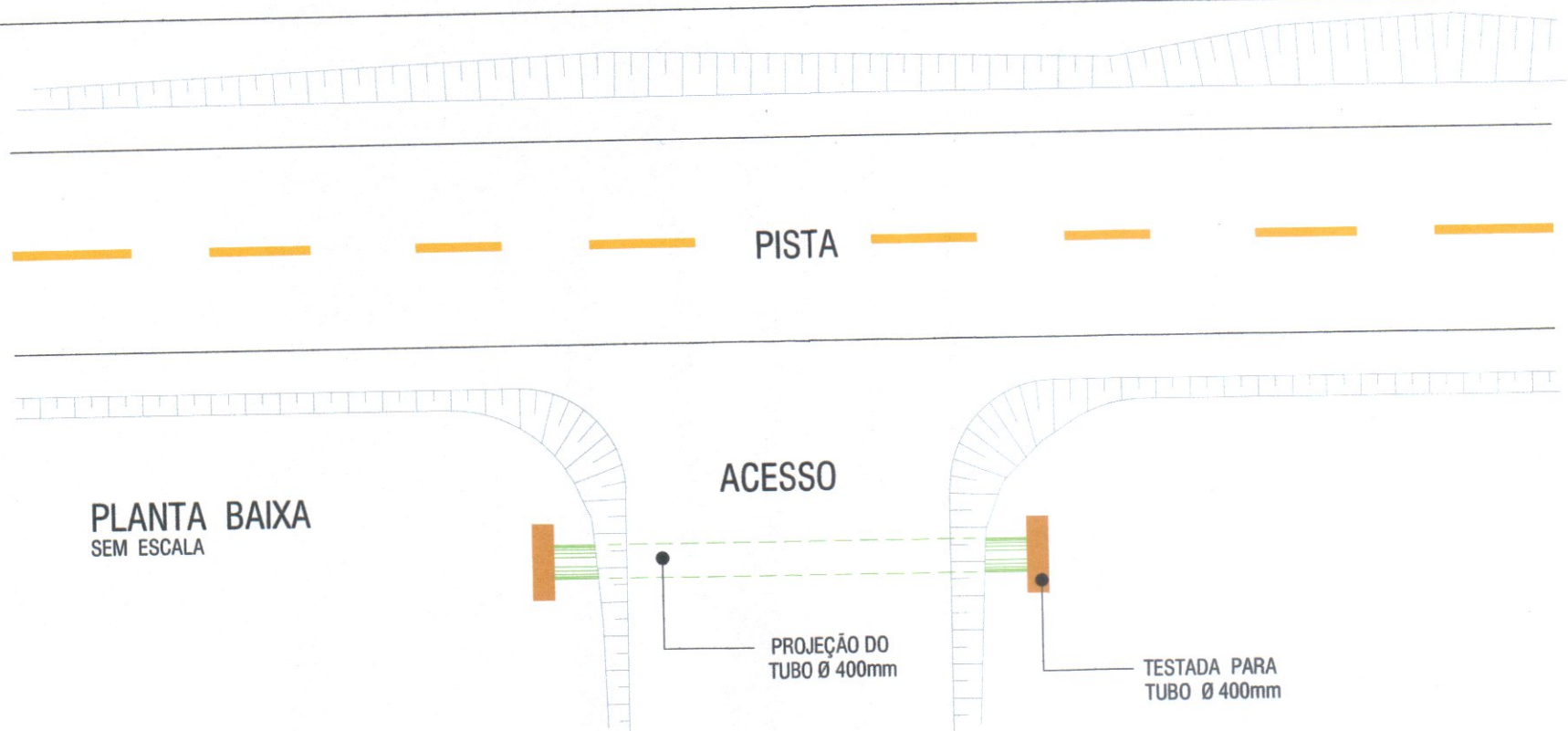
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

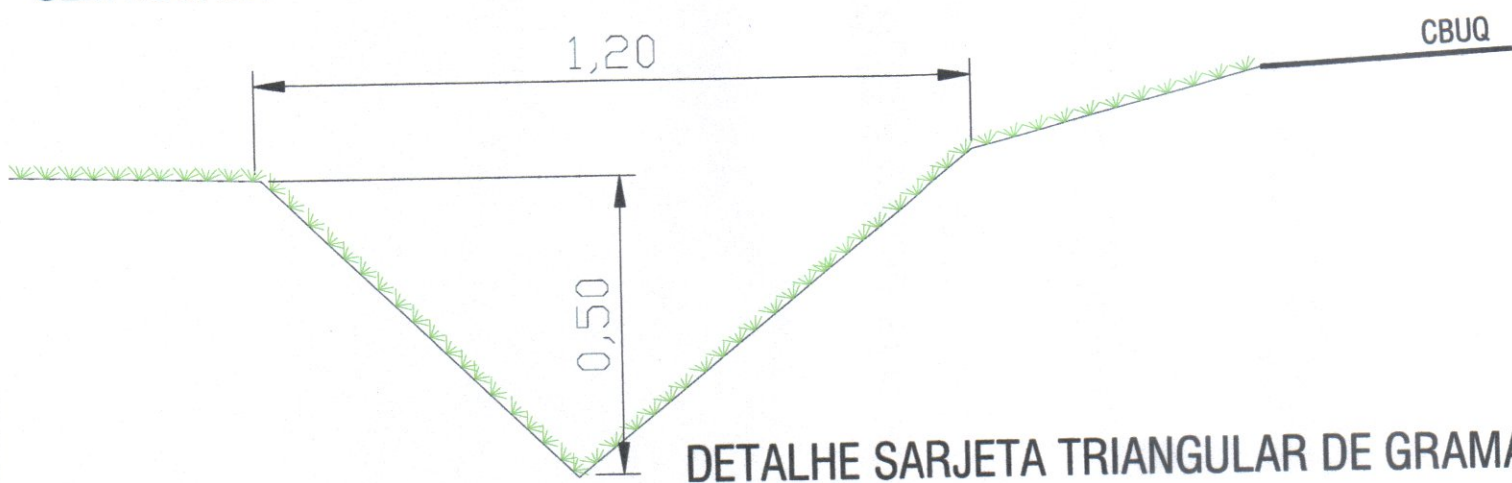
Data: 11 / 11 / 2022

Daniel Feuerhahn
Engenheiro Civil - CREA RS 164.962
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

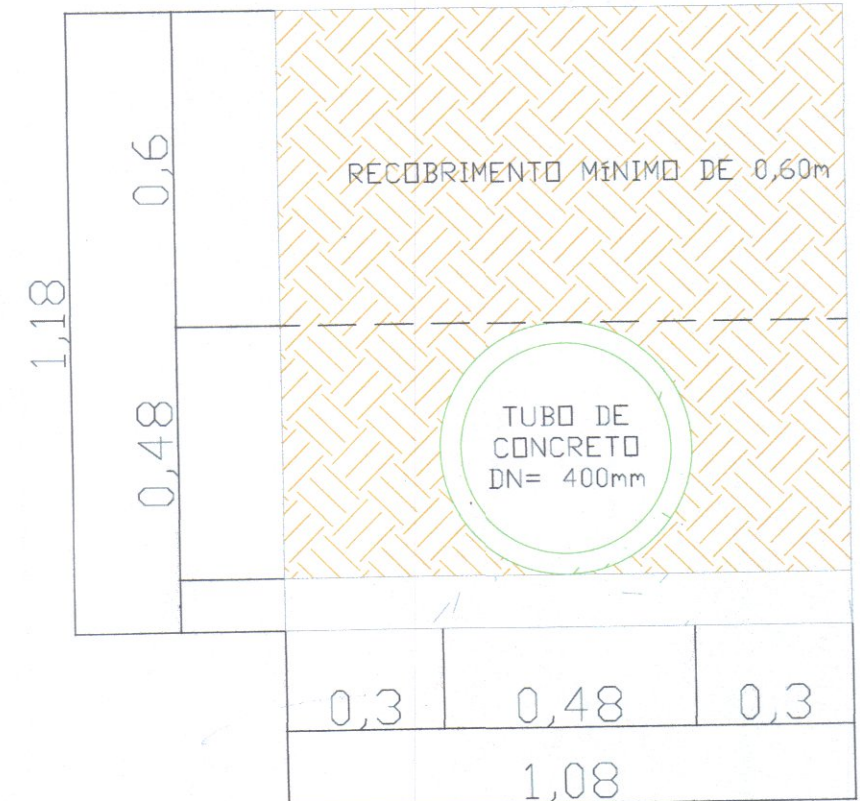
 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMIDT EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RB 239.879	PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
	TIPO: DRENAGEM SUPERFICIAL	ESTADO: RS
OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ÁREA TOTAL: 2.559,32 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M	DATA: JUL/2022
		ESCALA: 1/500
		PRANCHA: 01/02



DETALHAMENTO: TRAVESSIA DE ACESSO - PA1Ø400mm SEM ESCALA



DETALHE SARJETA TRIANGULAR DE GRAMA - STG (1,20x0,5) Sem escala



DETALHE PARA ESCAVAÇÃO E REATERRO
Medidas em metro
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

	PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER	TIPO: DRENAGEM/DETALHAMENTOS	ESTADO: RS
PROPRIETÁRIO: 	OBRA: ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2)	DATA: JUL/2022
RESPONSÁVEL TÉCNICO: 	LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ESCALA: INDICADAS
RESPONSÁVEL TÉCNICO: 	ÁREA TOTAL: 2.559,32 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	PRANCHA: 02/02
RESPONSÁVEL TÉCNICO: 	EXTENSÃO TOTAL: 350,576 M	

QUANTITATIVO DAS TUBULAÇÕES		
DISCRIMINAÇÃO	DIÂMETRO	QUANT.
Tubo PVC PBA JEI, classe 15, para rede de água (NBR 5647)	50mm (2")	351,96 m
Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, 4,40 Kg/m (NBR 5580)	50mm (2")	9,2 m
Tê de Ferro Dúctil, PBA	50mm (2")	1 un.
Curva de 90° Ferro Dúctil, PBA	50mm (2")	1 un.

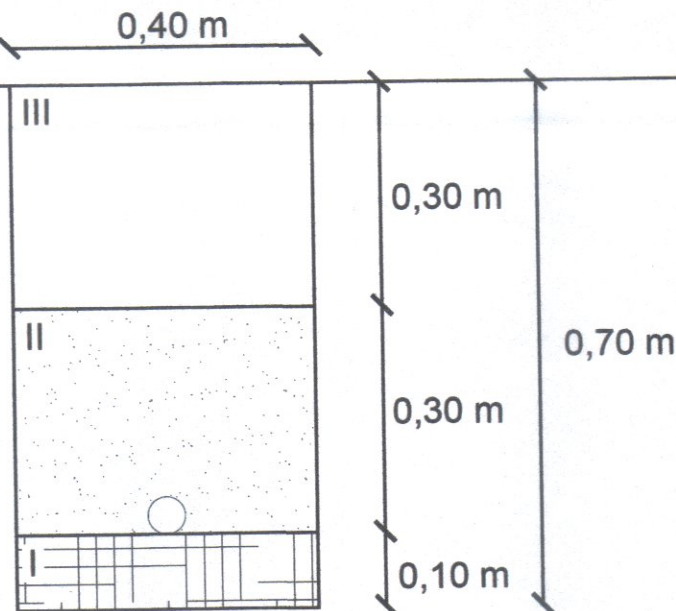
Economia 12

PVC DN 50 - CLASSE 15
TRECHO 02: 351,96 m

LEGENDA:

- VIA DE PROJETO
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO DN 50 CLASSE 15
- REDE DE DISTRIBUIÇÃO EXISTENTE
- REGISTRO DE GAVETA
- NÓ COTA ALTIMETRIA

DETALHAMENTO - VALA DE ASSENTAMENTO DE REDE



- I - COLCHÃO DE ASSENTAMENTO
- II - COMPACTAÇÃO MANUAL
- III - COMPACTAÇÃO MECÂNICA

DETALHAMENTO DE VALA DE ASSENTAMENTO
Esc.: SEM ESCALA

Economia 13
Economia 14

Economia 15

TÊ FERRO DÚCTIL,
PBA, DN 50

CURVA 90° FERRO
DÚCTIL, PBA, DN 50

06
096

05
096

AÇO GALVANIZADO DN 50
TRECHO 03: 9,2m

PLANTA BAIXA DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO (QUADRO DE QUANTITATIVOS E
DETALHAMENTO DE PROJETO)
Escala: 1/600

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

APROVADO

Data: 11/11/2022

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

	PROJETO:	MUNICÍPIO:
	PROJETO DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO	SANTA CRUZ DO SUL
ELABORADO POR:	TIPO:	ESTADO:
MARIANA BRESOVIT WINTERHALTER	REDES DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO	RS
PROPRIETÁRIO:	OBRA:	DATA:
ELTON RENATO DEBRESSOL	ESTRADA ARROIO DO COUTO - CERRO ALEGRE BAIXO (TRECHO 2)	JUL/2022
VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO	LOCAL:	ESCALA:
	SANTA CRUZ DO SUL/RS	INDICADAS
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ÁREA TOTAL:	PRANCHA:
Guilherme S. S. G. Marmon	2.559,32 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	01/01
	EXTENSÃO TOTAL:	
	350,576 M	



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ O BOTA FORA

LOCAL:

ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:
9,80 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
1/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO: **MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A JAZIDA DE ARGILA**

LOCAL: **ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

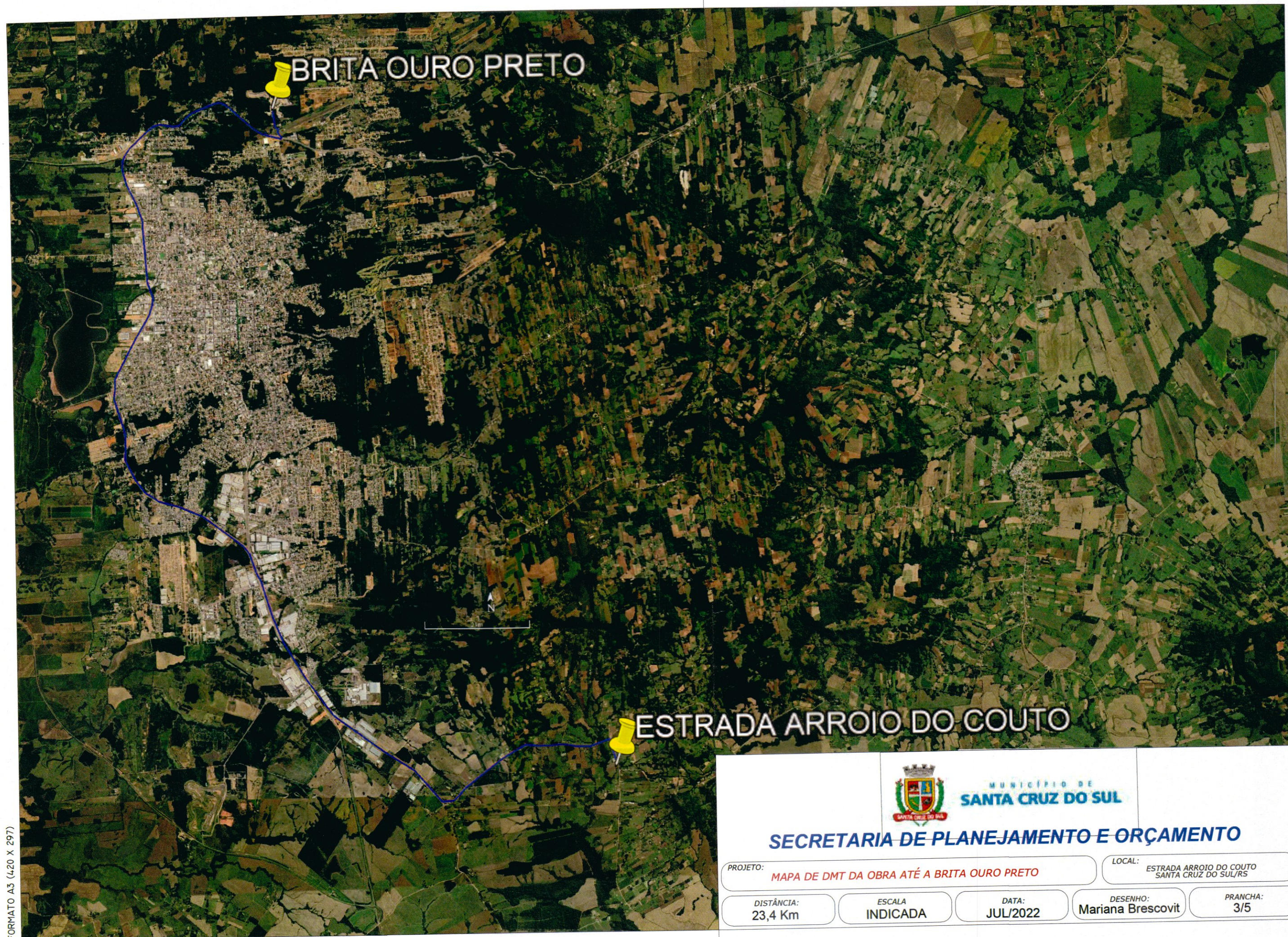
DISTÂNCIA:
9,8 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
2/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO: **MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A BRITA OURO PRETO**

LOCAL: **ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

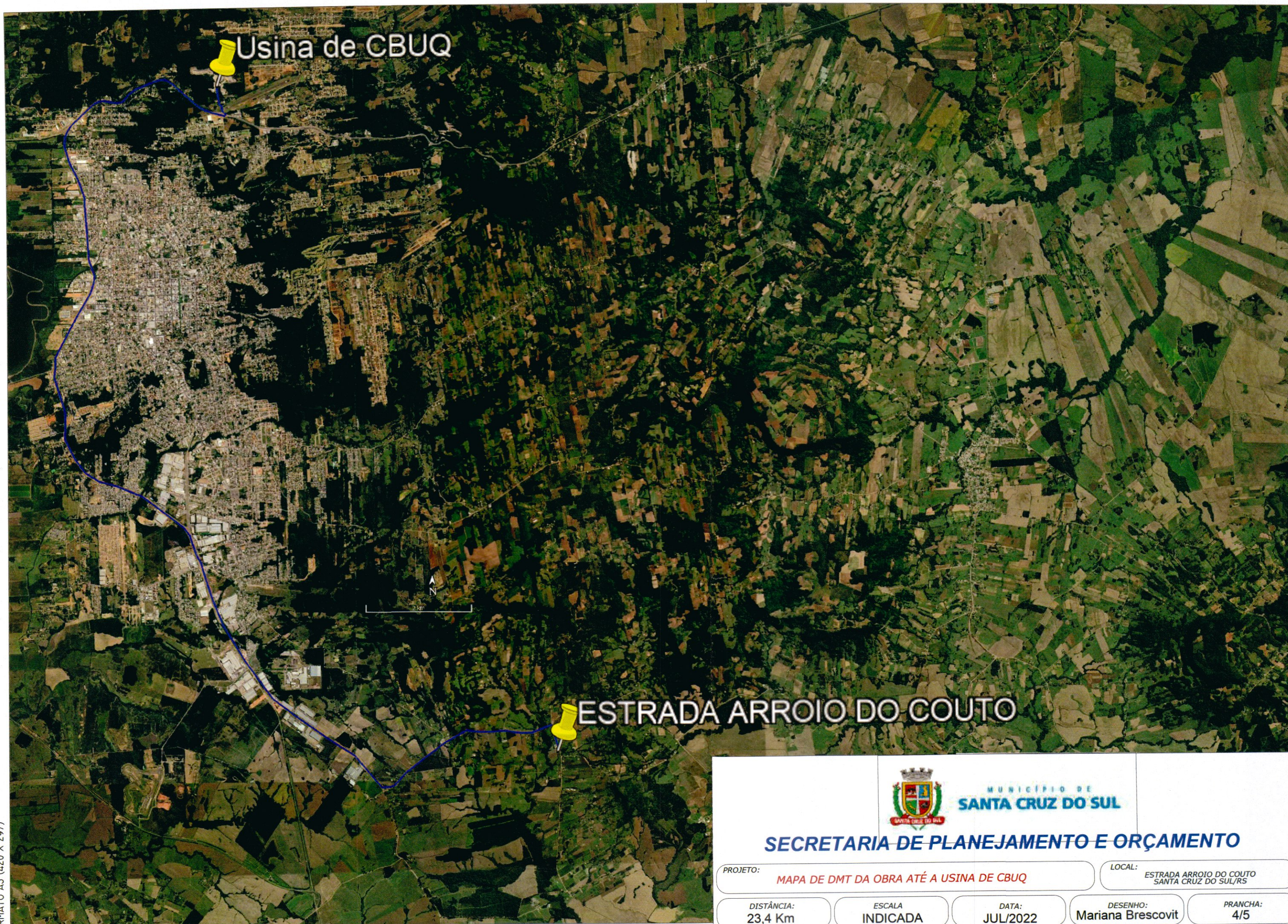
DISTÂNCIA:
23,4 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
3/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A USINA DE CBUQ

LOCAL:

ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

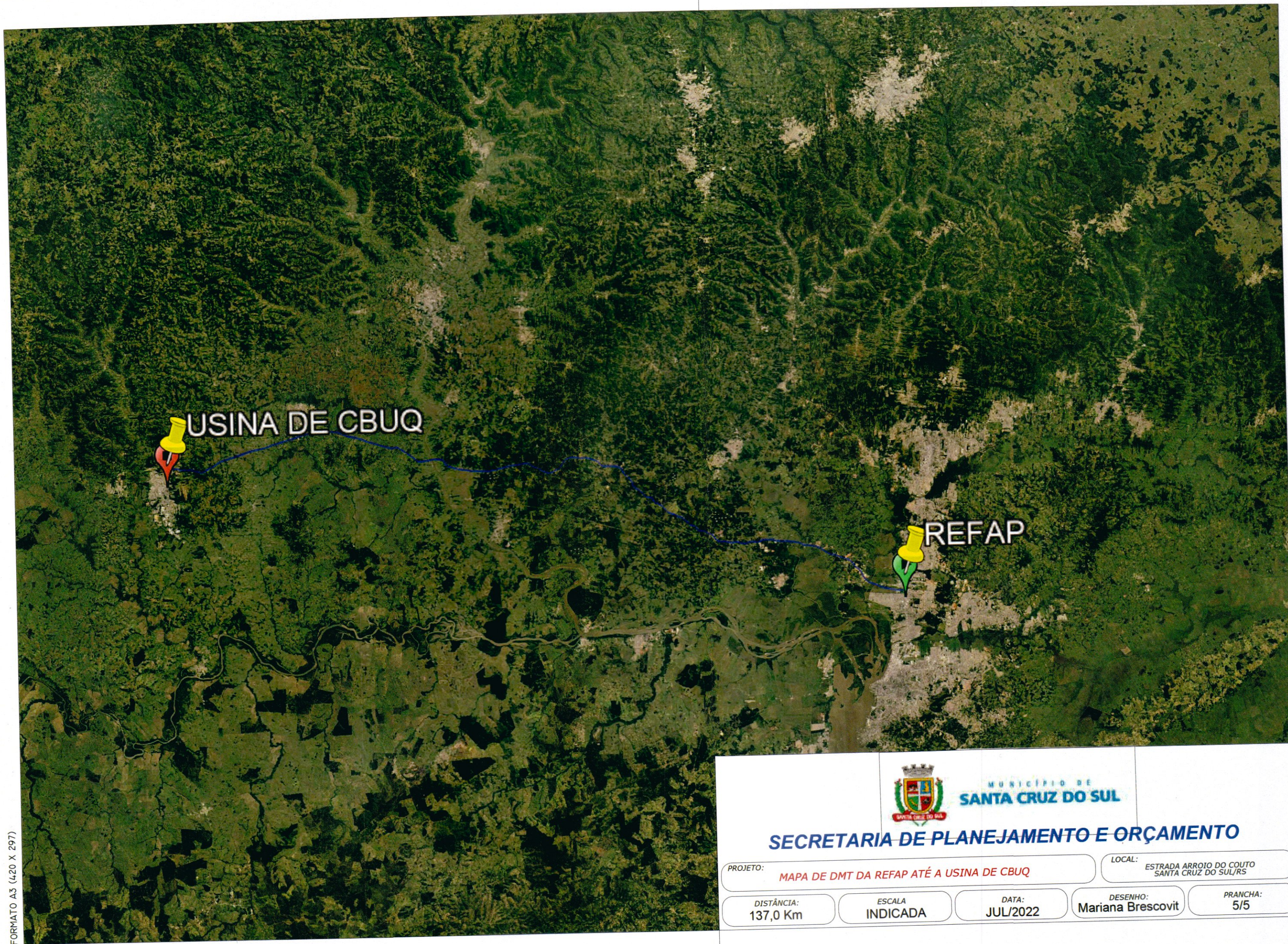
DISTÂNCIA:
23,4 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
4/5



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA REFAP ATÉ A USINA DE CBUQ

LOCAL:

ESTRADA ARROIO DO COUTO
SANTA CRUZ DO SUL/RS

DISTÂNCIA:
137,0 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
JUL/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
5/5