



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

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE USO EXCLUSIVO

OBJETO: Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação

Rua Claudio Armino Konzen, Rua Doraci da Luz e Rua Walmor Adolfo Pocebom

Bairro Faxinal

Santa Cruz do Sul - RS



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

1. OBJETIVO E FINALIDADE DO LAUDO

Este laudo de avaliação tem o objetivo único de estimar a valorização imobiliária decorrente das obras públicas de pavimentação a serem realizadas na **Rua Claudio Armindo Konzen, Rua Doraci da Luz e Rua Walmor Adolfo Pocebom**, no **Bairro Faxinal**, na cidade de **Santa Cruz do Sul - RS**. Outrossim, tem por finalidade precípua subsidiar tecnicamente o lançamento do tributo de contribuição de melhoria após a conclusão das referidas obras e constatação da valorização imobiliária.

2. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES

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

3. INDICAÇÃO DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

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

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

A valorização imobiliária decorrente de obras de pavimentação foi determinada após pesquisa junto ao mercado imobiliário, onde foram identificados elementos comparativos válidos, que possuem equivalência de situação (mesma situação geo-sócio-econômica, bairro e zoneamento); equivalência de tempo (contemporaneidade entre a amostra e o avaliando); equivalência de características (semelhança com o imóvel objeto da avaliação no que tange à situação, características físicas, adequação ao meio, utilização etc), comparando-se os valores de face de quadra de terrenos com pavimentação asfáltica (em boas condições); terrenos com pavimentação de pedras irregulares e terrenos sem pavimentação. O estudo desta relação permite inferir uma valorização imobiliária a ser experimentada pelos imóveis localizados nos trechos que receberão a obra pública de pavimentação, conforme tratamento estatístico dos dados coletados especialmente para este fim.

Variáveis utilizadas:

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



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

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

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

Pavimentação:

1 = ruas com pavimentação e PVs;

0 = ruas sem pavimentação.

4. PESQUISA DE MERCADO

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

5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Informações complementares:

Número de variáveis: 4

Número de variáveis consideradas: 4

Número de dados: 18

Número de dados considerados: 17

Resultados Estatísticos:

Linear

Coefficiente de correlação: 0,908953

Coefficiente de determinação: 0,826195

Coefficiente de determinação ajustado: 0,786086

Fisher-Snedecor: 20,60

Significância: 0,01

Não-Linear

Coefficiente de determinação: 0,764704

Normalidade dos resíduos

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

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

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

Outliers do Modelo: 0



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

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

Equação de Regressão

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

6. ESTIMATIVA DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação foram utilizados os seguintes parâmetros, a serem aplicados nas variáveis na equação do modelo encontrado, para a **Rua Claudio A. Konzen**, no Bairro Faxinal, a saber:

Distância ao polo: 700 metros;

Setor: 1

Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da **Rua Claudio A. Konzen**, no Bairro Faxinal que receberá pavimentação, é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação) e “depois” (com pavimentação), a saber:

Dist. Polo	Setor	vi	vi - li	vi - ls
700	1	21,93	18,64	25,22
700	1			

Pela análise do comportamento do valor dos terrenos que recebem pavimentação há uma clara indicação de valorização imobiliária. Admitindo-se para fins de cálculo, uma valorização mínima de **18,64% (dezoito vírgula sessenta e quatro por cento)**, admitindo-se a menor valorização, conforme limite inferior do campo de arbítrio preconizado pela NBR- 14.653. Verifica-se, portanto, que os terrenos que receberão pavimentação terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 18,64%, ou seja, a diferença entre o valor de um terreno numa rua sem pavimentação (antes) e um terreno nesta mesma rua após pavimentada (depois).



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

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação foram utilizados os seguintes parâmetros, a serem aplicados nas variáveis na equação do modelo encontrado, para a **Rua Doraci da Luz**, no Bairro Faxinal, a saber:

Distância ao polo: 800 metros;
Setor: 1

Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da **Rua Doraci da Luz**, no Bairro Faxinal que receberá pavimentação, é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação) e “depois” (com pavimentação), a saber:

Dist. Polo	Setor	vi	vi - li	vi - ls
800	1	22,84	19,41	26,26
800	1			

Pela análise do comportamento do valor dos terrenos que recebem pavimentação há uma clara indicação de valorização imobiliária. Admitindo-se para fins de cálculo, uma valorização mínima de **19,41% (dezenove vírgula quarenta e um por cento)**, admitindo-se a menor valorização, conforme limite inferior do campo de arbítrio preconizado pela NBR- 14.653. Verifica-se, portanto, que os terrenos que receberão pavimentação terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 19,41%, ou seja, a diferença entre o valor de um terreno numa rua sem pavimentação (antes) e um terreno nesta mesma rua após pavimentada (depois).

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação foram utilizados os seguintes parâmetros, a serem aplicados nas variáveis na equação do modelo encontrado, para a **Rua Walmor A. Pocebom**, no Bairro Faxinal, a saber:

Distância ao polo: 700 metros;
Setor: 1

Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da **Rua Walmor A. Pocebom**, no Bairro Faxinal que receberá pavimentação, é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação) e “depois” (com pavimentação), a saber:

Dist. Polo	Setor	vi	vi - li	vi - ls
700	1	21,93	18,64	25,22
700	1			



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

Pela análise do comportamento do valor dos terrenos que recebem pavimentação há uma clara indicação de valorização imobiliária. Admitindo-se para fins de cálculo, uma valorização mínima de **18,64% (dezoito vírgula sessenta e quatro por cento)**, admitindo-se a menor valorização, conforme limite inferior do campo de arbítrio preconizado pela NBR- 14.653. Verifica-se, portanto, que os terrenos que receberão pavimentação terão uma valorização imobiliária de, no mínimo, 18,64%, ou seja, a diferença entre o valor de um terreno numa rua sem pavimentação (antes) e um terreno nesta mesma rua após pavimentada (depois).

6. ESPECIFICAÇÃO DO LAUDO DE AVALIAÇÃO:

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

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

7. IDENTIFICAÇÃO DOS IMÓVEIS BENEFICIADOS

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

- Nome do contribuinte (Nome);
- Inscrição cadastral (n°);
- Área do terreno (AT);
- Testada do terreno (test.);
- Valor unitário (R\$/m²) da face de quadra (FQ);
- Fatores de homogeneização (fh);
- Área a ser pavimentada por parcela (ap);
- Área corrigida: área privativa + cruzamento de rua (apc);
- Valorização imobiliária (V.I);
- Contribuição de Melhoria (pelo custo e por valorização imobiliária).



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

8. CONSIDERAÇÕES SOBRE A PLANILHA DE CÁLCULO:

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

8.1 – CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA CORRIGIDA

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

8.2 – FATORES DE HOMOGENEIZAÇÃO (FH):

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

Profundidade = $(PP/PE)^{1/2}$ Profundidade padrão < ou = 40 metros;

Situação = 1,10 (esquina);

Topografia = 0,8 (declive acentuado).

8.3 – PARCELA DE PAGAMENTO ANUAL (3%):

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

8.4. FATOR DE ABSORÇÃO

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

9. OBSERVAÇÃO COMPLEMENTAR

Cumpre salientar que as informações utilizadas na Planilha de Contribuição de Melhoria em anexa a este parecer, tais como: dados cadastrais dos imóveis, tipo de pavimentação, largura e comprimento de rua e custo total da obra são de autoria e responsabilidade dos técnicos das secretarias da Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul, envolvidos no processo de projeto e execução da pavimentação das ruas objetos deste estudo.

OBS: este trabalho é composto por 8 (oito) folhas digitadas frente e verso, sendo esta última datada e assinada, além dos seguintes anexos:



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

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

Santa Cruz do Sul, 13 de abril de 2023.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alexandre Müller'.

Alexandre Müller
Engenheiro Civil CREA-RS 93.250-D



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

ANEXO II – PESQUISA DE DADOS DE MERCADO

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

[Handwritten signature]



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

ANEXO III – TABELAS DE ENQUADRAMENTO

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

Item	Descrição	Grau		
		III	II	I
1	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: 15 PONTOS.

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

de utilização de modelos de regressão linear

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

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

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

Planilha de Cálculo de Contribuição de Melhoria

Obra : RUA CLAUDIO ARMINDO KONZEN

Tipo : BLOCO INTERTRAVADO (PAVS)

Comprimento : 114,81

Largura : 10,00

Área pavimentada : 1.148,10

Área pavim.+ cruzamento : 1.178,09

Custo m² (pavim.) : 332,86

Orçamento Obra : R\$ 392.143,81

Fator de Absorção : 24,95%

Custo total contribuintes : R\$ 97.825,77

Valorização Imobiliária : 18,64%

Custo m² (pav.) pago p/ contribuinte :

R\$ 83,04

Valor m² terreno/face :

R\$ 117,00

INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	TESTADA	PE - PROF EQUIV	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M. COR.
91213	SUELI REGINA GABE GRUNER	57	271,69	23,00	11,81	1,0	R\$ 31.787,73	115,00	118,00	R\$ 39.279,28	R\$ 5.925,23	R\$ 5.925,23
91217	MAICON DOS SANTOS FREITAS, MARIELI FREITAS	32	221,97	10,02	22,15	1,0	R\$ 25.970,49	50,10	51,41	R\$ 17.112,10	R\$ 4.840,90	R\$ 4.840,90
113651	CLEBERSON DE OLIVEIRA RODRIGUES, MICHELE BORGES RODRIGUES	41	273,21	22,19	12,31	1,0	R\$ 31.965,57	110,95	113,85	R\$ 37.895,96	R\$ 5.958,38	R\$ 5.958,38
91204	FLAVIO CORREIA DA SILVA JUNIOR	33	220,64	10,15	21,74	1,0	R\$ 25.814,88	50,75	52,08	R\$ 17.334,12	R\$ 4.811,89	R\$ 4.811,89
91218	JEFERSON HABEKOST OLIVEIRA	42	218,20	9,82	22,22	1,0	R\$ 25.529,40	49,10	50,38	R\$ 16.770,54	R\$ 4.758,68	R\$ 4.758,68
91205	SELSON TORREL	43	223,56	9,87	22,65	1,0	R\$ 26.156,52	49,35	50,64	R\$ 16.855,93	R\$ 4.875,58	R\$ 4.875,58
91219	LENI MARLENE DA LUZ	52	222,98	10,08	22,12	1,0	R\$ 26.088,66	50,40	51,72	R\$ 17.214,57	R\$ 4.862,93	R\$ 4.862,93
91206	ALESSANDRO VARGAS KNIELING	53	222,57	10,34	21,53	1,0	R\$ 26.040,69	51,70	53,05	R\$ 17.658,60	R\$ 4.853,98	R\$ 4.853,98
91220	TANIA TERESINHA JAHN DA SILVA	62	217,63	10,08	21,59	1,0	R\$ 25.462,71	50,40	51,72	R\$ 17.214,57	R\$ 4.746,25	R\$ 4.746,25
91207	GILSON DE ABREU OLIVEIRA, GELSON DE ABREU OLIVEIRA	63	216,11	9,74	22,19	1,0	R\$ 25.284,87	48,70	49,97	R\$ 16.633,92	R\$ 4.713,10	R\$ 4.713,10
91221	ADRIANA FERREIRA SCHMIDT	72	215,73	9,79	22,04	1,0	R\$ 25.240,41	48,95	50,23	R\$ 16.719,31	R\$ 4.704,81	R\$ 4.704,81
91208	CIRLANE LEITE DE RAMOS, LUIS RENATO MATIAS VARGAS	73	220,42	10,14	21,74	1,0	R\$ 25.789,14	50,70	52,02	R\$ 17.317,04	R\$ 4.807,10	R\$ 4.807,10
91222	NELSON DA SILVA, LORENI ELISABETE RAENCK	82	216,72	10,44	20,76	1,0	R\$ 25.356,24	52,20	53,56	R\$ 17.829,38	R\$ 4.726,40	R\$ 4.726,40
91209	JANICE LEARA SILVEIRA CARVALHO	83	210,58	9,95	21,16	1,0	R\$ 24.637,86	49,75	51,05	R\$ 16.992,56	R\$ 4.592,50	R\$ 4.592,50
91223	ELISETTE MATIAS VARGAS	92	201,28	9,59	20,99	1,0	R\$ 23.549,76	47,95	49,20	R\$ 16.377,75	R\$ 4.389,68	R\$ 4.389,68
91210	LUIZ CARLOS FERNANDES DA ROSA, ANGELA SOUZA DA SILVA	93	217,06	9,95	21,82	1,0	R\$ 25.396,02	49,75	51,05	R\$ 16.992,56	R\$ 4.733,82	R\$ 4.733,82
91224	MARLISE DIRLENE SOARES	102	214,80	10,90	19,71	1,0	R\$ 25.131,60	54,50	55,92	R\$ 18.614,96	R\$ 4.684,53	R\$ 4.684,53
91211	SELMAR WINCK DOS SANTOS, ANDRESSA CARVALHO SOUZA	103	203,71	10,15	20,07	1,0	R\$ 23.834,07	50,75	52,08	R\$ 17.334,12	R\$ 4.442,67	R\$ 4.442,67
91225	GEOVANI FEG, LUCIANE MARIA DE SOUZA FEG	112	243,12	11,92	20,40	1,0	R\$ 28.445,04	59,60	61,16	R\$ 20.356,91	R\$ 5.302,16	R\$ 5.302,16
91212	TONY RAMOS AZAMBUJA	113	233,63	11,50	20,32	1,0	R\$ 27.334,71	57,50	59,00	R\$ 19.639,64	R\$ 5.095,19	R\$ 5.095,19
	TOTAIS		4485,61	229,62	409,30	20,00	R\$ 524.816,37	1148,10	1178,09	R\$ 392.143,81	R\$ 97.825,77	R\$ 97.825,77

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

0,25

EVERTON OLTRAMARI

SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E GOVERNANÇA

Santa Cruz do Sul, 04 de Julho de 2023

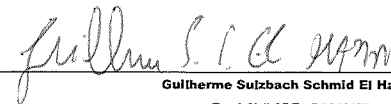
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENGENHEIRO CIVIL - CREA RS239879

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA																				
Obras:				TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA E SINALIZAÇÃO VIÁRIA – INFRAESTRUTURA		Largura total (m):		10,00		BDI:						18,60%				
Locais:				RUA CLAUDIO ARMINDO KONZEN, LOTEAMENTO DONA CARLOTTA, SANTA CRUZ DO SUL/RS		Extensão (m):		111,38												
Índices:						Área a partir, (m²):		1.178,09												
Fim:						Larg. passeio (m):		3,00												
Item	Forn. das 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		
SERVIÇOS INICIAIS																				
1.1	Composição	16	PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA	m²	1,50	405,74	50,45	546,10	743,61	75,68	819,29	BDI:	502,91	60,34	653,24	889,37	90,48	979,86		
1.2	Composição	17	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	2.289,02	0,17	0,35	0,52	389,29	601,47	1.190,76	BDI:	0,20	0,42	0,62	457,88	961,77	1.419,75		
1.3	Composição	1	MOBILIZAÇÃO DO DCS/MOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	0,33	2.350,15	582,77	2.932,92	775,55	192,31	967,86	BDI:	2.816,78	886,99	3.503,77	697,58	238,09	1.157,56		
1.4	SICRO	5501701	DESTACAMENTO DE ARVORES COM DIÂMETRO DE 0,15 A 0,30 M	UNID	4,67	34,47	1,79	36,26	160,67	8,36	169,03	BDI:	41,23	2,14	43,37	192,54	10,00	202,54		
1.5	SICRO	5501702	DESTACAMENTO DE ARVORES COM DIÂMETRO MAIOR QUE 0,30 M	UNID	1,67	85,18	4,48	90,66	143,62	7,48	151,10	BDI:	103,07	5,36	108,43	172,13	8,85	181,08		
1.6	SBC	22158	RETRADA E RECOLOCAÇÃO DE ARVORES PEQUENO PORTE	UNID	0,33	30,87	115,76	146,63	10,19	38,20	48,39	BDI:	36,02	138,45	175,27	12,18	45,69	57,87		
TOTAL DO ITEM (R\$)															2.851,75		1.346,90		3.998,66	
ADMINISTRAÇÃO LOCAL																				
2.1	SINAPI	10775	LOCAÇÃO DE CONTAINER 3,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITÁRIO, PARA ESCRITÓRIO, COMPLETO, SEM DIVISÓRIAS INTERNAS NÃO INCLUI MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO	MES	1,87	835,00		835,00	1.204,45	0,00	1.204,45	BDI:	968,68	0,00	968,68	1.607,70	0,00	1.607,70		
2.2	Composição	28	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	0,67	105,74	13,57	119,31	70,85	0,00	70,84	BDI:	126,47	18,20	142,69	84,73	10,87	95,60		
2.3	Composição	2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 6 MESES	Unidade	0,33	7.181,60	42.094,40	49.876,00	2.380,60	14.089,15	16.459,08	BDI:	8.549,19	51.062,60	59.651,79	2.834,43	16.850,83	19.685,06		
TOTAL DO ITEM (R\$)															4.866,62		10.881,50		21.448,42	
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 ESTERIAS AF_26/2018	M2	743,41	0,21	0,21	0,42	R\$ 156,12	R\$ 156,12	R\$ 312,24	BDI:	0,25	0,25	0,50	185,85	185,86	371,71		
3.2	SINAPI	100077	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 5 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DE 1,50 M³/155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3), AF_07/2020	m³	96,84	6,01	1,44	7,45	R\$ 280,81	R\$ 129,16	R\$ 719,97	BDI:	7,19	1,72	8,91	894,84	166,22	1.061,06		
3.3	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³xkm	357,67	2,13	0,27	2,40	R\$ 761,62	R\$ 96,54	R\$ 858,16	BDI:	2,55	0,32	2,87	911,80	114,43	1.026,23		
3.4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTERIAS (150HP/LAMINA: 3,18M4), AF_07/2020	m³	692,30	12,04	2,52	14,58	R\$ 8.350,22	R\$ 1.744,82	R\$ 10.095,04	BDI:	14,42	3,01	17,44	9.994,28	2.091,02	12.075,28		
3.5	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	3.330,40	2,13	0,27	2,40	R\$ 7.003,75	R\$ 696,21	R\$ 7.699,96	BDI:	2,55	0,32	2,87	8.492,52	1.065,73	9.558,25		
3.6	SINAPI	0670	ARÇOLA/ARÇOLA VERDEJADA OU ARÇOLA VERDEJA (NET RABADA NA ZARDA; SEM TRANSPORTE)	M3	118,07	54,19	0,00	54,19	R\$ 6.289,83	R\$ 0,00	R\$ 6.289,83	BDI:	64,81	0,00	64,81	7.522,58	0,00	7.522,50		
3.7	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	588,47	2,13	0,27	2,40	R\$ 1.253,44	R\$ 158,89	R\$ 1.412,33	BDI:	2,55	0,32	2,87	1.508,09	188,31	1.688,01		
3.8	SINAPI	100077	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 8 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DE 1,50 M³/155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3), AF_07/2020	M3	150,80	6,01	1,44	7,45	R\$ 806,85	R\$ 217,28	R\$ 1.124,13	BDI:	7,19	1,72	8,91	1.094,90	209,53	1.304,43		
3.9	SINAPI	06385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE AREILHOZO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	M3	116,07	7,71	3,53	11,24	R\$ 894,50	R\$ 406,75	R\$ 1.304,63	BDI:	9,22	4,22	13,44	1.070,17	489,81	1.559,08		
3.10	SINAPI	100376	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE AREILHOZO, AF_11/2016	M2	1.821,50	1,51	0,89	2,40	R\$ 2.891,47	R\$ 1.710,14	R\$ 4.611,81	BDI:	1,81	1,08	2,87	3.477,82	2.038,79	5.514,71		
3.11	Composição	28	ENSAIOS DE REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO – GRANULOMETRIA, LIMITES DE CONSISTÊNCIA, COMPACTAÇÃO, MASSA ESPECÍFICA, ISC E TEOR DE UMIDADE	m²	1.178,09	0,05	0,81	0,06	R\$ 58,90	R\$ 1.072,06	R\$ 1.130,96	BDI:	0,08	1,08	1,15	79,89	1.284,11	1.354,80		
TOTAL DO ITEM (R\$)															R\$ 34.998,08		R\$ 7.881,81		R\$ 42.877,86	
MICRODRENAGEM																				
4.1	SINAPI	00190	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROSCAVA (R,20 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCALS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021	M3	278,52	5,23	2,70	7,93	R\$ 1.456,68	R\$ 752,80	R\$ 2.209,66	BDI:	0,20	3,50	9,48	1.743,54	866,63	2.640,37		
4.2	SICRO	2000890	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATÓRIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m²	4,20	66,35	27,80	R\$ 124,24	R\$ 413,34	R\$ 119,65	R\$ 532,99	BDI:	115,20	33,36	148,59	404,34	143,11	637,45		
4.3	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	70,58	2,13	0,27	2,40	R\$ 163,12	R\$ 20,88	R\$ 183,80	BDI:	2,55	0,32	2,87	195,28	24,50	219,78		
4.4	SICRO	1000404	REMOÇÃO DE TUBOS DE CONCRETO COM DIÂMETRO DE 0,40 M A 1,00 M EM VALAS E BUEIROS	M	-	7,34	1,92	6,26	R\$ 6,00	R\$ 0,00	R\$ 6,00	BDI:	8,78	0,30	11,87	0,00	0,00	0,00		
4.5	SINAPI	82210	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	11,00	138,72	24,22	164,84	R\$ 1.525,92	R\$ 288,42	R\$ 1.814,34	BDI:	165,91	31,36	197,27	1.825,01	344,06	2.169,07		
4.6	SINAPI	05566	TUBO DE CONCRETO SIMPLES 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	103,69	97,48	26,24	113,72	R\$ 10.883,64	R\$ 5.094,32	R\$ 21.947,06	BDI:	104,63	31,38	136,01	20.190,50	8.058,34	28.248,80		
4.7	SINAPI	9212	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORES DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASENTAMENTO, AF_12/2015	M	7,80	253,83	37,64	291,47	R\$ 1.776,81	R\$ 263,48	R\$ 2.040,29	BDI:	303,58	45,02	348,60	2.125,06	315,14	2.440,20		
4.8	SINAPI	83379	HEATERIO MECANIZADO DE VALA COM RETROSCAVADEIRA (CAPACIDADE DE 1,50 M³/155 HP), POTÊNCIA: 18 HP, LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCALS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_20/2016	M3	228,00	9,87	10,36	20,23	R\$ 2.250,50	R\$ 2.362,08	R\$ 4.612,44	BDI:	11,80	12,59	24,20	2.650,40	2.827,20	5.477,60		
4.9	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	243,60	2,13	0,27	2,40	R\$ 517,59	R\$ 65,81	R\$ 583,20	BDI:	2,55	0,32	2,87	619,85	77,78	697,41		
4.10	Composição	CPU 008	BOCA LODO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNAS 0,8X0,8X0,20	unid	10,00	482,85	514,20	997,08	R\$ 4.829,50	R\$ 5.149,20	R\$ 9.978,80	BDI:	677,49	618,82	1.192,51	5.774,89	8.150,20	11.895,10		
4.11	Composição	CPU 001	BOCA LODO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNAS 1,10X1,10X1,20	unid	-	600,44	593,50	1.286,94	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	BDI:	820,35	709,83	1.530,18	0,00	0,00	0,00		
4.12	SICRO	2003611	DRENO SUBSUPERFICIAL - OSS 04 - TUBO PEAD E BRITA COMERCIAL	m	15,00	54,55	3,87	58,42	R\$ 818,27	R\$ 58,03	R\$ 876,30	BDI:	65,24	4,63	69,87	879,50	60,45	1.048,05		
TOTAL DO ITEM (R\$)															35.540,27		18.905,40		53.545,88	
REFORÇO DE SUBLEITO																				
5.1	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1ª CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTERIAS DE 110 A 160HP COM LAMINA, PESO OPERADORA 4.000 KG, AF_07/2020	m³	362,66	12,06	2,52	14,58	R\$ 4.373,68	R\$ 912,89	R\$ 5.287,58	BDI:	14,42	3,01	17,44	5.220,56	1.095,23	6.324,79		
5.2	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	1.744,30	2,13	0,27	2,40	R\$ 3.715,53	R\$ 470,98	R\$ 4.186,54	BDI:	2,55	0,32	2,87	4.448,10	558,21	5.006,40		
5.3	SINAPI	06300	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE PEDRA RACHÃO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m²	362,66	73,90	4,48	78,38	R\$ 28.868,57	R\$ 1.624,72	R\$ 28.425,29	BDI:	88,28	5,36	93,74	32.051,89	1.843,36	33.895,75		
5.4	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M3XKM	6.638,13	2,13	0,27	2,40	R\$ 12.409,60	R\$ 1.573,06	R\$ 13.982,72	BDI:	2,55	0,32	2,87	14.556,63	1.864,26	16.720,99		
TOTAL DO ITEM (R\$)															55.586,27		5.481,69		62.047,93	
SUB-BASE EM BRITA GRADUADA																				
6.1	SINAPI	06306	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE BASE E OU SUB BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE, AF_11/2019	m²	186,08	108,54	5,08	113,62	R\$ 20.187,12	R\$ 945,29	R\$ 21.142,41	BDI:	120,81	6,88	135,89	24.185,04	1.131,37	25.296,41		
6.2	SINAPI	05675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	3.321,53	2,13	0,27	2,40	R\$ 7.074,86	R\$ 696,81	R\$ 7.971,67	BDI:	2,55	0,32	2,87	8.469,80	1.062,99	9.532,79		

6.3	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N.1 (0,5 X 10 X10) POSTO PEDREIRA/CONNECDOUR, SEM FRETE	m³	37,22	61,91		61,91	R\$ 2.304,29	R\$ 0,00	R\$ 2.304,29	BDI1	74,04	0,00	74,04	2.755,77	0,00	2.755,77
6.4	SINAPI	06875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	M³xKm	604,38	2,13	0,27	2,40	R\$ 1.415,13	R\$ 179,38	R\$ 1.504,51	BDI1	2,65	0,32	2,87	1.604,17	212,60	1.806,77
6.5	Composição	25	ENSAIOS DE BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE	m³	186,08	0,12	1,74	1,86	R\$ 22,33	R\$ 323,78	R\$ 346,11	BDI1	0,14	2,08	2,22	26,05	387,05	413,10
TOTAL DO ITEM (R\$)																37.100,83	2.703,91	39.804,84
7	PAVIMENTAÇÃO COM BLOCO INTERTRAVADO																	
7.1	SINAPI	02405	EXECUÇÃO DE VIA EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESURA 8 CM, AF_12/2016	m²	1.178,09	68,03	9,76	77,78	R\$ 80.145,46	R\$ 11.468,16	R\$ 91.643,62	BDI1	81,36	11,67	93,04	65.840,40	13.760,09	100.028,49
7.2	SINAPI	100947	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCEIRA 0T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXXM), AF_07/2020	t x Km	1.945,26	1,89	0,32	2,21	R\$ 3.676,54	R\$ 622,48	R\$ 4.299,02	BDI1	2,20	0,36	2,64	4.306,29	739,20	5.135,49
7.3	SINAPI	06875	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	237,20	2,13	0,27	2,40	R\$ 546,00	R\$ 68,47	R\$ 617,50	BDI1	2,65	0,32	2,87	656,09	82,33	738,42
7.4	SINAPI	85675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	157,02	2,13	0,27	2,40	R\$ 334,65	R\$ 42,40	R\$ 376,85	BDI1	2,65	0,32	2,87	400,40	50,25	450,65
TOTAL DO ITEM (R\$)																101.202,15	14.631,87	115.834,05
8	SINALIZAÇÃO VIÁRIA																	
8.1	SINAPI	00814	LIMPEZA DE SUPERFÍCIE COM JATO DE ALTA PRESSÃO, AF_04/2010	M2	32,76	0,45	1,39	1,84	14,74	45,54	60,28	BDI1	0,54	1,56	2,30	17,60	54,38	72,07
8.2	SICRO	5213481	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL ÁREAS ESPECIAIS	m²	32,76	31,60	3,17	34,77	1.035,22	103,85	1.139,07	BDI1	37,70	3,79	41,58	1.238,00	124,16	1.362,16
8.3	SINAPI	102486	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CALÇAÇÃO), AF_05/2021	M	237,00	0,38	1,00	1,38	80,06	237,00	327,06	BDI1	0,45	1,20	1,65	106,65	294,40	391,05
8.4	Composição	CPU 30	PLACA TIPO R-41 - REGULAMENTAÇÃO (PARADA OBRIGATORIA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	UNID	1,00	841,67	24,74	865,81	841,67	24,74	865,81	BDI1	1.005,02	29,59	1.035,51	1.005,02	29,59	1.035,51
8.5	Composição	CPU 31	PLACAS TIPO R-19 - REGULAMENTAÇÃO (VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	UNID	0,00	980,51	24,74	1.014,25	0,00	0,00	0,00	BDI1	1.183,45	29,59	1.213,04	0,00	0,00	0,00
8.6	Composição	CPU 32	PLACA TIPO A-32B - ADVERTÊNCIA (PASSAGEM DE PEDESTRE) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	UNID	1,00	678,06	24,74	703,70	678,06	24,74	703,70	BDI1	812,04	29,59	841,63	812,04	29,59	841,63
8.7	Composição	CPU 33	PLACAS TIPO A-45 - REGULAMENTAÇÃO (RUA SEM SAÍDA) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	UNID	0,00	606,51	24,74	634,25	0,00	0,00	0,00	BDI1	968,17	29,59	997,76	0,00	0,00	0,00
8.8	Composição	CPU 34	PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE RUA - 60X25CM (DUAS PLACAS) - SUPORTE METÁLICO - BASE DE CONCRETO	UNID	0,00	789,08	24,74	814,42	0,00	0,00	0,00	BDI1	944,46	29,59	974,05	0,00	0,00	0,00
TOTAL DO ITEM (R\$)																3.180,30	522,12	3.702,42
9	ASSENTAMENTO DE MEIO																	
9.1	SINAPI	04273	ASSENTAMENTO DE CUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO), AF_06/2016	M	221,00	38,77	13,92	52,69	R\$ 8.568,17	R\$ 3.676,32	R\$ 11.644,49	BDI1	46,37	16,65	63,02	10.247,77	3.670,65	13.927,42
9.2	SINAPI	04274	ASSENTAMENTO DE CUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA VIAS URBANAS (USO VIÁRIO), AF_06/2016	M	16,00	39,63	17,31	56,94	R\$ 604,06	R\$ 272,16	R\$ 906,24	BDI1	47,40	20,34	67,74	758,40	325,44	1.083,84
9.3	SINAPI	87372	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA UNIDA) PARA CONTRAPISO, PREPARO MANUAL, AF_06/2019	M3	0,36	605,92	177,77	783,69	R\$ 218,13	R\$ 64,00	R\$ 282,13	BDI1	724,08	212,61	937,29	260,88	70,54	337,42
TOTAL DO ITEM (R\$)																11.287,05	4.981,63	16.346,68
10	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES																	
10.1	SINAPI	101094	PISO PODOTÁTIL, DIRECIONAL OU ALERTA, ASSENTADO SOBRE ARGAMASSA, AF_05/2020	m	3,00	167,40	11,79	159,19	R\$ 442,30	R\$ 35,37	R\$ 477,67	BDI1	176,28	14,10	190,39	528,87	42,30	571,17
10.2	SINAPI	04090	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESURA 6 CM, ARMADO, AF_06/2022	m²	256,88	78,33	5,86	84,19	R\$ 20.121,41	R\$ 1.505,32	R\$ 21.626,73	BDI1	93,68	7,91	100,69	24.064,52	1.800,73	25.865,25
10.3	SICRO	2003650	LASTRO DE BRITA COMERCIAL COMPACTADO COM SOQUETE VIBRATORIO - ESPALHAMENTO MANUAL	m²	23,71	90,35	27,89	R\$ 124,24	R\$ 2.284,46	R\$ 661,27	R\$ 2.945,73	BDI1	115,23	33,36	148,59	2.732,10	790,07	3.523,07
10.4	SINAPI	06675	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM), AF_07/2020	m³ x Km	423,22	2,13	0,27	2,40	R\$ 901,46	R\$ 114,27	R\$ 1.015,73	BDI1	2,65	0,32	2,87	1.079,21	135,43	1.214,64
10.5	Composição	1	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	0,33	2.350,15	562,77	2.932,82	775,55	192,31	867,86	BDI1	2.810,78	696,89	3.507,77	627,56	230,00	1.157,56
10.6	SINAPI	88510	PLANTIO DE ARVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M, AF_05/2018	UNID	15,00	42,64	13,85	56,49	R\$ 639,60	R\$ 297,75	R\$ 947,35	BDI1	51,00	16,56	67,56	765,00	248,40	1.013,40
TOTAL DO ITEM (R\$)																30.697,26	3.247,83	33.945,09
FONTE DE PESQUISA DE PREÇOS:										Total Mat./Eq. (R\$)	Total de M.O. (R\$)	Total sem BDI (R\$)						
1) SINAPI 08/2022										R\$ 266.263,66	R\$ 81.887,24	R\$ 327.891,00						
2) SICRO ABRIL 2022													Total Mat./Eq. (R\$)	Total de M.O. (R\$)	TOTAL COM BDI (R\$)			
3) SBC SETEMBRO 2022										Total Mat./Eq. (%)	Total de M.O. (%)	Total sem BDI (%)						
										81,2%	18,8%	100,00%						
													81,2%	18,8%	100,00%			



Everton Otramari
Secretário Municipal de Planejamento e Governança



Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

Santa Cruz do Sul, 10 de Julho de 2023



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



ART Número
12175142

Órgão Público

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Convênio: NÃO É CONVÊNIO

Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART

ART Vínculo: 12160741

Contratado

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

E-mail: guilherme.hajjar@hotmail.com

Nr.Reg.:

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
Endereço: RUA BORGES DE MEDEIROS 650
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL

Telefone: 0
Bairro.: CENTRO

E-mail:

CPF/CNPJ: 95440517000108
CEP: 96810178 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

Endereço da Obra/Serviço: LOTEAMENTO DONA CARLOTA

Cidade: SANTA CRUZ DO SUL

Bairro: SANTUÁRIO

CPF/CNPJ: 95440517000108

Finalidade: PÚBLICO

Vlr Contrato(R\$):

CEP:

UF: RS

Data Início: 30/08/2022

Prev.Fim: 07/10/2022

Honorários(R\$):

Ent.Classe:

Atividade Técnica

Descrição da Obra/Serviço

Quantidade Unid.

Projeto	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	6.869,77	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	2.153,15	M³
Projeto	Drenagem	759,00	M
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	3.997,75	M²
Projeto	Estradas - Pavimentação	3.997,75	M²
Projeto	Estradas - Sinalização	3.997,75	M²
Estudo	VIABILIDADE TECNICA	3.997,75	M²
Memorial	DESCRIPTIVO DOS SERVIÇOS	1,00	UN
Orçamento	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	1,00	UN
Orientação Técnica	PARA ELABORAÇÃO DE EDITAL	1,00	UN
Projeto	Acessibilidade	3.997,75	M²

ART registrada (paga) no CREA-RS em 07/10/2022

SANTA CRUZ DO SUL 07/10/2022 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima Guilherme S. 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.



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:

Ação Institucional:

Tipo de Contratante:

Bairro: CENTRO

UF: RS

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08

Nº: 240

CEP: 96810-188

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

Endereço: DISVERSAS RUAS DO MUNICIPIO

Complemento:

Cidade: SANTA CRUZ DO SUL

Data de Início: 01/06/2022

Finalidade:

Data de Término: 22/07/2022

Coordenadas Geográficas:

Bairro: DIVERSOS

UF: RS

CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08

Nº: SN

CEP: 96810-188

Código:

4. Atividade Técnica

Análise

Laudos

Geotecnia

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

Ensaio

Análise

Laudos

Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil

Dimensão do Trabalho:

37,00

Unidade(s)

Ensaio

Análise

Laudos

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 em 22/07/2022: TAXA DA ART A PAGAR

Valor ART: R\$ 233,94 | Data Vencimento: 01/08/2022 | Registrada em: 22/07/2022

Valor Pago: | Data Pagamento: | 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



MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta os elementos essenciais à execução da obra de Pavimentação com Blocos Intertravados, Drenagem, Terraplenagem e Sinalização Viária no Loteamento Dona Carlota (Rua Doraci da Luz, Rua Walmor Adolfo Pocebom e Rua Cláudio Armino Konzen), no bairro Faxinal Menino Deus do município de Santa Cruz do Sul/RS.

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

Equipe Técnica:

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

Eng.^o Civil Daniel Feuerharmel CREA RS 164482

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

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

Esta especificação técnica descritiva tem por objetivo estabelecer as normas, fixar as condições gerais e o método construtivo que deverão reger a execução da Pavimentação com Blocos Intertravados, o qual totaliza uma área a ser pavimentada com Blocos Intertravados de 3.997,75m².

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

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

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

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

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

3 MAPA DE SITUAÇÃO

As imagens a seguir, obtidas através do *software* Google Earth e Autocad, demonstram a localização do Loteamento Dona Carlota, conforme Figura 01.

Figura 1 – Localização das Ruas do Loteamento Dona Carlota



4 ESTUDOS

4.1 ESTUDO DE TRÁFEGO

4.1.1 Introdução

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

No caso das rua João Gomes Cardoso, 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	$1,4 \times 10^5$ 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 via, objeto do presente projeto de pavimentação, foi adotada como função predominante a Via Local Residencial com N característico igual à 10^5 .

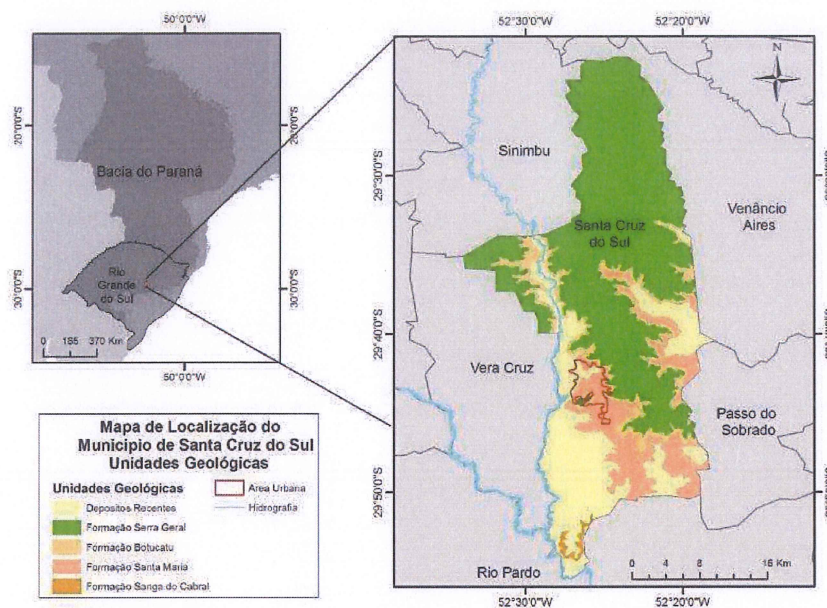
4.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

4.2.1 Geomorfologia Regional e Local

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

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

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



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

4.3.1 Introdução

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

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

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

4.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.4.1 Introdução

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

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

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

4.4.2 Climatologia

4.4.2.1 Classificação Climática

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

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

4.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.5.1 Introdução

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

4.5.2 Metodologia

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

4.5.3 Sondagem

O subleito foi investigado através de sondagens (4 furos) feito a trado mecânico de modo a caracterizar o material constituinte do subleito ao longo de toda via existente, conforme ANEXO 02.

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, os resultados de CBR e expansão em alguns pontos são satisfatórios e em outros não. Em função disso optou-se pela substituição do material do subleito em diversos pontos conforme planta de reforço do subleito, de maneira a ter-se, dessa forma, um valor de CBR e expansão satisfatório em toda a área a ser pavimentada.

O solo local é de origem “argilosa” em grande parte.

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 califórnia e expansão considerados para o projeto:

A partir da análise dos resultados obtidos, determinou-se o índice suporte de Califórnia do projeto (ISC) = 5,98% e a Expansão do solo em 1,60%.

5 PROJETOS

5.1 GEOMÉTRICO

5.1.1 Introdução

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

Tabela 2 – Velocidade de projeto (km/h)

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

Fonte: Adaptado de DNER, 1999.

Por tratar-se de via local e levando em consideração a existência de uma escola no local, utilizamos a velocidade diretriz da via em **40 Km/h** sendo o mínimo da Tabela 2 acima.

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

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

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

Todo o projeto de alinhamento e locação foi evidenciado em questão de segurança de traçado, compatibilizando com redes pluviais já existentes, tubulações, entre outras,

de forma causar o mínimo de transtornos necessários aos moradores da localidade. Outro fator relevante considerado foi evitar intervenções junto aos lindeiros a estrada.

5.2 TERRAPLENAGEM

5.2.1 Objetivo

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

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

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

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

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

5.2.2 Seções Transversais Tipo

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

5.2.3 Especificações gerais e eventuais

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

Os solos do subleito de cada trincheira aberta 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 com blocos intertravados

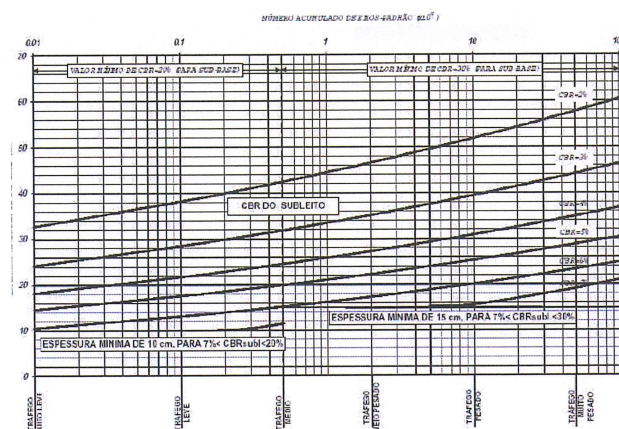
5.3.1.1 Introdução

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

Gráfico 01 – Espessura da camada de Bloco Intertravado



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.

Assim definiu-se:

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

5.4 PROJETO DE DRENAGEM

5.4.1 Introdução

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

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

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

5.4.2 Drenagem

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

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

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

Onde:

Q = vazão de pico (m³/s);

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

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

A = área de contribuição (m²).

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

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

Onde:

Qc = vazão do conduto a seção plena (m³/s);

n = coeficiente de rugosidade do material do conduto;

S = área da seção do conduto (m²);

R = raio hidráulico no conduto (m);

I = declividade do trecho (m/m).

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

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

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

6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 SERVIÇOS INICIAIS

6.1.1 Implantação de placa de obra

A placa de obra tem por objetivo informar à população e aos usuários da rua os dados da obra. As placas deverão ser fixadas em local visível, preferencialmente no

acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Seu tamanho não deve ser menor que o das demais placas do empreendimento.

A placa terá as seguintes medidas: 3,00 x 1,50.

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

A medição deste serviço será por m^2 de área de placa.

6.1.2 Serviços topográficos para pavimentação

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

A medição deste serviço será por m^2 de área locada.

6.1.3 Mobilização e desmobilização de obra

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

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

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

6.1.4 Administração local de obra

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

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

6.2 MOVIMENTO DE TERRAS

6.2.1 Limpeza do Terreno e Destocamento

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

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

6.2.2 Remoção de material inadequado, inclusive transporte até 3,7 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 3,7 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 3,7 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 2,8% de declividade para as bordas da pavimentação.

Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela Fiscalização.

O subleito deverá estar compactado e regularizado na cota de projeto para receber as camadas superiores. Os solos do subleito deverão estar isentos de solo vegetal e impurezas e deverão possuir expansão $< 2,0\%$, e ISC $> 7\%$.

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

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

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

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

6.3 PAVIMENTAÇÃO

6.3.1 PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS

6.3.1 Sub-Base – Brita Graduada

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

6.3.2 Camada para Assentamento em Areia - Espessura 5cm

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

6.3.3 Bloco Intertravado

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

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

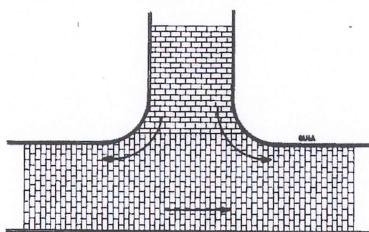
O recebimento de cada lote a ser empregado na pavimentação, deverá ser realizado no local da Obra, ao qual o Fiscal da Obra verificará se as peças que constitui o lote apresenta os requisitos mínimos, quanto a durabilidade, dimensões, resistência.

A resistência característica a compressão F_{ck} deverá ser maior ou igual a 35Mpa para as soluções impostas ao pavimento. As peças devem ter comprimento máximo de 40cm, largura mínima de dez centímetros e altura de 8cm. As variações máximas permissíveis nas dimensões são de 3mm no comprimento e 5mm na altura das peças. As juntas entre os blocos intertravado deve ser de 2,0 a 2,5mm.

6.3.4 Execução da Pavimentação com Bloco Intertravado

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

Figura 4 – Execução da pavimentação com blocos intertravados



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

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

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

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

Depois de fazer a compactação inicial e substituir os blocos danificados, uma camada de pó de pedra é espalhada e varrida sobre o pavimento, de maneira que os grãos penetrem nas juntas. Não se deve adicionar cimento ou cal. Faz-se então a compactação final. A pavimentação pronta deverá apresentar superfície regular, uniforme, sem saliências, ou depressões, e com a declividade especificada no Projeto.

6.4 MEIO-FIO PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO E CAIAÇÃO

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

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

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

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

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



6.5 PASSEIO PÚBLICO E ACESSIBILIDADE

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

O passeio, bem como as rampas de rebaixo de meio fio, será em concreto armado usinado Fck 20 MPa, com espessura de 6cm, composto por uma tela de aço soldada nervurada, CA-60, Q-196, diâmetro do fio de 5,00 mm, largura de 2,45 metros e espaçamento da malha de 10 x 10 cm.

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

A largura do passeio em concreto será de 2,20 metros, com pontos com alargamento e pontos de encurtamento do passeio, sempre respeitando o mínimo de 1,20 metros de faixa livre de obstáculos. Nos locais que o passeio de concreto não for realizado será colocado um lastro de brita de 5 cm.

6.6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

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

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

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

6.6.1 Sinalização vertical

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

a) Placas:

As placas serão confeccionadas com chapas de aço zincado, na espessura de 1,25mm, com o máximo de 270 g/m² de zinco.

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

As placas são classificadas nas categorias a seguir:

a.1) Placas de regulamentação

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

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

a.2) Placas de advertência

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

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

a.3) Placas indicativas

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

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

a.4) Placas de rua

As placas de rua têm por finalidade indicar o nome das ruas, Cep e numeração. Essas placas terão fundo azul e serão executadas com uma chapa metálica galvanizada 18 ou chapa de ACM 3mm de espessura, nas dimensões de 60x25 centímetros.

b) Postes de sustentação:

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

6.6.2 Sinalização horizontal

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

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

a) Tintas:

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

b) Durabilidade:

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

6.7 DRENAGEM

6.7.1 Recobrimento dos Tubos Em concreto para Drenagem Pluvial

Para a tubulação de drenagem foi adotado recobrimento mínimo de 0,60m. Os tubos serão do tipo Ponta e Bolsa, com rejunte em argamassa.

6.7.2 Assentamento dos Tubos/Reaterro

A vala deverá ser aberta com equipamento mecânico, nas dimensões estabelecidas, conforme detalhamento do Projeto. Após escavação o fundo da vala

deverá ser regularizado e posteriormente apiloado, afim de se obter um suporte satisfatório para assentamento dos tubos. Posteriormente deve ser realizado um lastro de brita para receber toda a tubulação.

Antes do assentamento, os tubos e peças deverão ser limpos e inspecionados com cuidado. Deve ser verificado também a existência de falhas de fabricação, assim como, danos e avarias decorrentes de transporte e manuseio. No assentamento os tubos devem ser rigorosamente alinhados. A união da tubulação entre si ou com as conexões e seu respectivo material de vedação, deve ser feito com o cuidado necessário para que as juntas sejam estanques. Nos períodos em que se paralisar o assentamento, a extremidade da tubulação deve ser vedada com tampões.

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

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

6.7.3 Caixas Coletoras

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

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

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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

8. ACABAMENTO

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

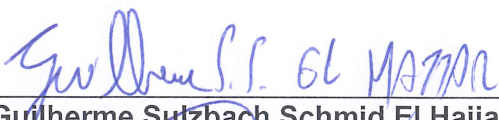
9. LIMPEZA

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

10. CONCLUSÃO DA OBRA

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

Santa Cruz do Sul, 05 de Outubro de 2022.


Guilherme Sultzbach Schmid El Hajjar
Engº Civil CREA/RS 239879


ELSTOR RENATO DESBESSEL
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.

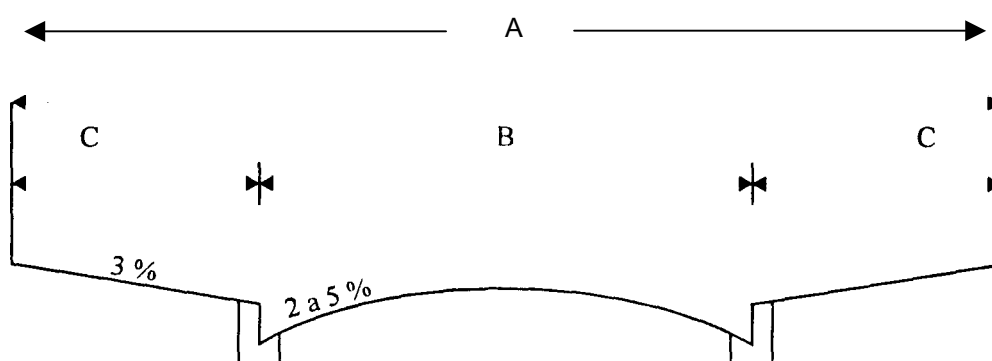


IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

Quadro 2.16

Dimensões básicas das vias

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



LARGURA DA RUA (A) <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



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

LOTEAMENTO

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Os resultados encontrados nos ENSAIOS de SOLOS, de amostras coletadas no local da obra, - LOTEAMENTO, 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 5,98% E EXPANSÃO DE 1,60%, SENDO POUCO ELEVADA.. EM GERAL O MATERIAL É FORMADO POR MISTURA DE AREIA, SILTE E ARGILA.

JEAN PIER
VACHELESKI:05
903028926

Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:059030
28926

Engenheiro Responsável

LUIZ CESAR
ALVES:695125900
34

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

LOTEAMENTO

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

[illegible]

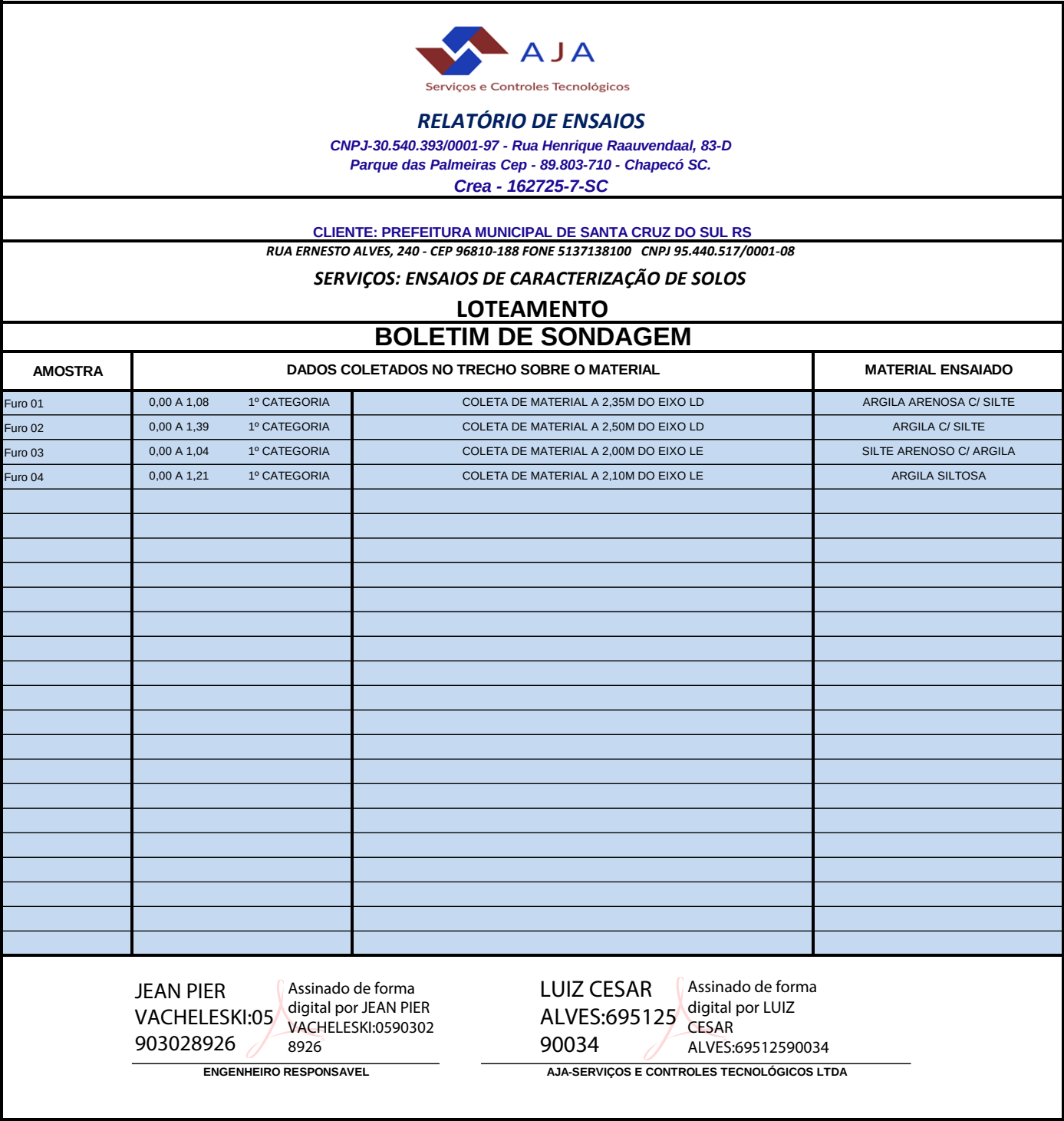
Assinado de forma
digital por JEAN PIER
VACHELESKI:0590302
8926

LUIZ CESAR
ALVES:6951259003
4

Assinado de forma digital por LUIZ CESAR ALVES:69512590034

4

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: LOTEAMENTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA ARENOSA C/ SILTE

Data: junho-22

Amostra: Furo 01

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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **LOTEAMENTO**

Material: **ARGILA ARENOSA C/ SILTE**

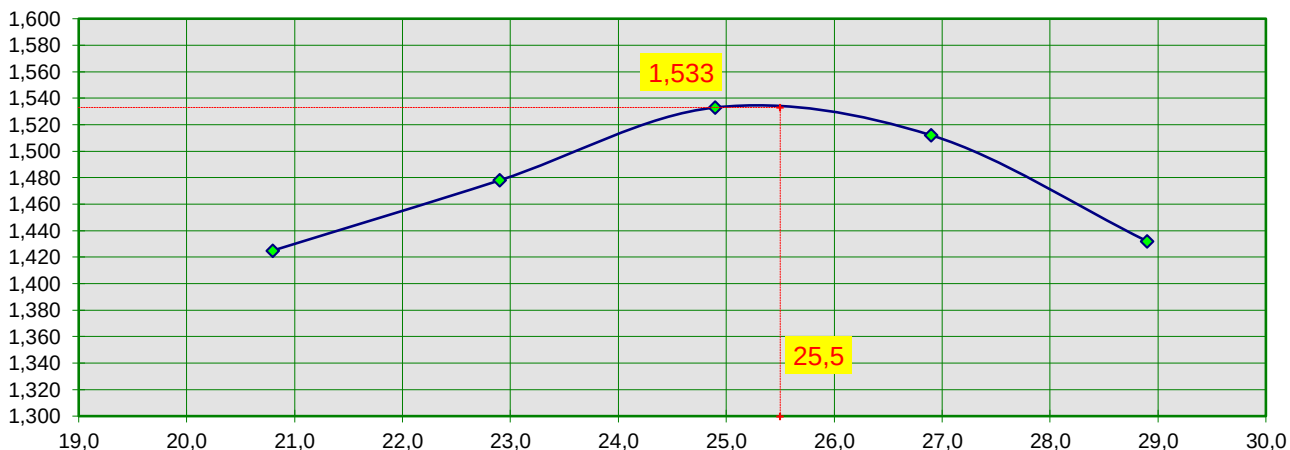
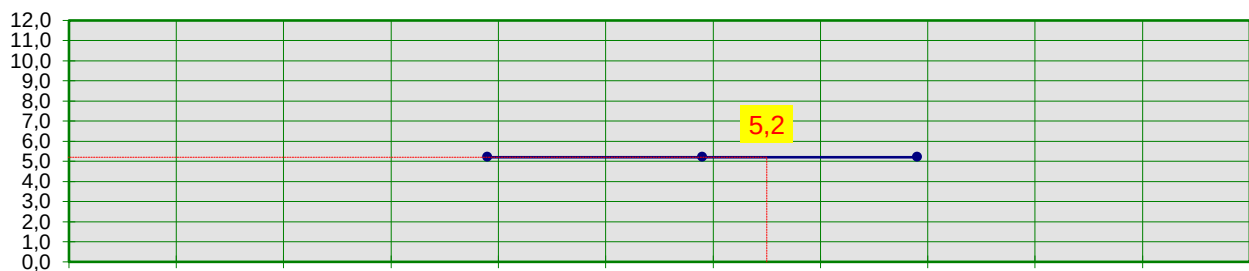
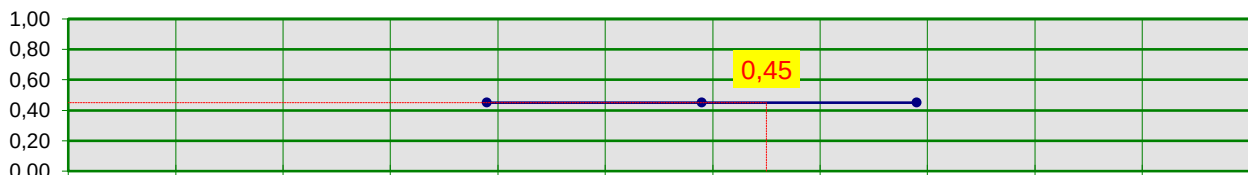
Furo 01

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					☒ Proctor	☒ 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)	1,533
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	25,5
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	5,2
Média	hm (%)					Expansão (%)	0,45

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4006	4101	4199	4203	4130	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1724	1819	1917	1921	1848	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,722	1,817	1,915	1,919	1,846	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,425	1,478	1,533	1,512	1,432	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	200,14	185,94	227,70	169,40	203,10	
Solo seco + cápsula	g	i	-	170,65	156,70	188,00	139,40	164,20	
Peso da cápsula	g	j	-	28,66	28,97	28,40	28,01	29,44	
Água	g	k	h - i	29,49	29,24	39,7	30,00	38,90	
Solo seco	g	l	i - j	141,99	127,73	159,6	111,39	134,76	
Umidade	%	m	k / l	20,8	22,9	24,9	26,9	28,9	
Porc.de água	%	n							



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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **LOTEAMENTO**

Material: **ARGILA ARENOSA C/ SILTE**

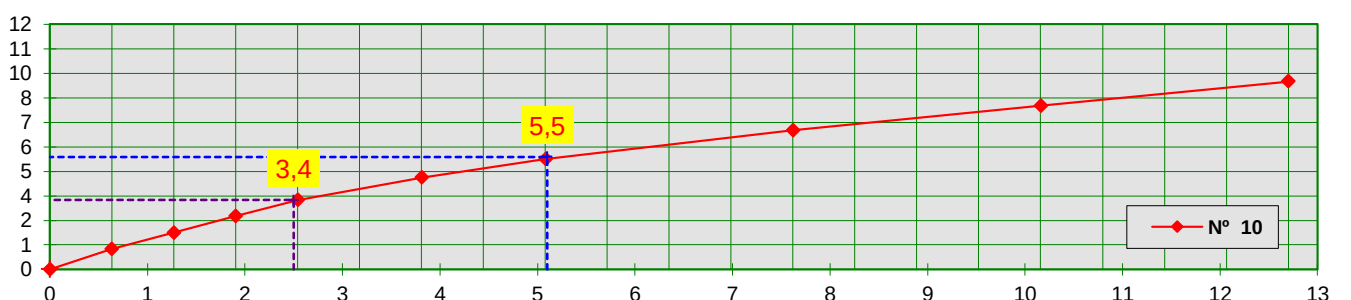
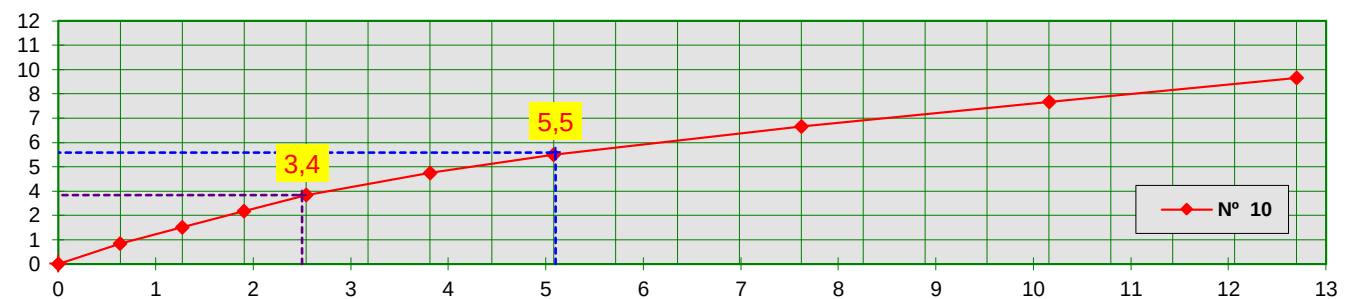
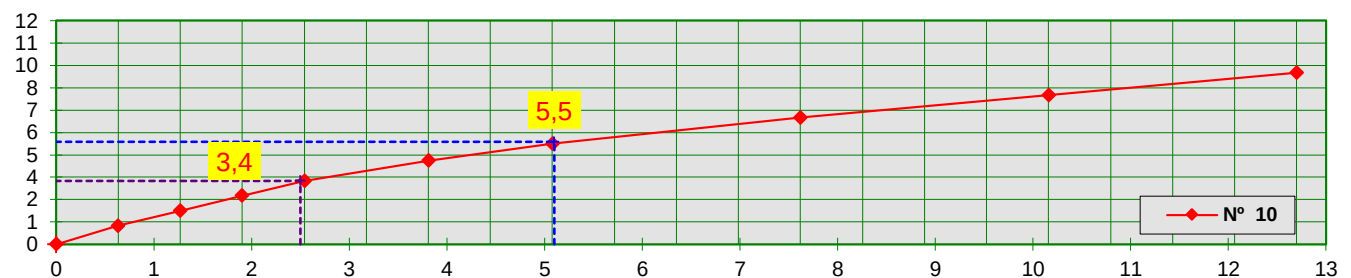
Furo 01

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)	%
01/06/2022	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	2,51	0,51	0,45	2,51	0,51	0,45	2,51	0,51	0,45						

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 calc.	ISC %	corr.	L mm	Pressão kg/m² calc.	ISC %	corr.	L mm	Pressão kg/m² calc.	ISC %	corr.	L mm	Pressão kg/m² calc.
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0				
0,5	0,63	0,025	-	10	1,0			10	1,0			10	1,0				
1,0	1,27	0,050	-	18	1,8			18	1,8			18	1,8				
1,5	1,90	0,075	-	25	2,6			25	2,6			25	2,6				
2,0	2,54	0,100	70,31	33	3,4	3,4	4,8	33	3,4	3,4	4,8	33	3,4	3,4	4,8		
3,0	3,81	0,150	-	44	4,5			44	4,5			44	4,5				
4,0	5,08	0,200	105,46	53	5,4	5,5	5,2	53	5,4	5,5	5,2	53	5,4	5,5	5,2		
6,0	7,62	0,300	-	66	6,8			66	6,8			66	6,8				
8,0	10,16	0,400	-	78	8,0			78	8,0			78	8,0				
10,0	12,70	0,500	-	90	9,2			90	9,2			90	9,2				



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **LOTEAMENTO**
 Material: **ARGILA ARENOSA C/ SILTE** **Furo 01**

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

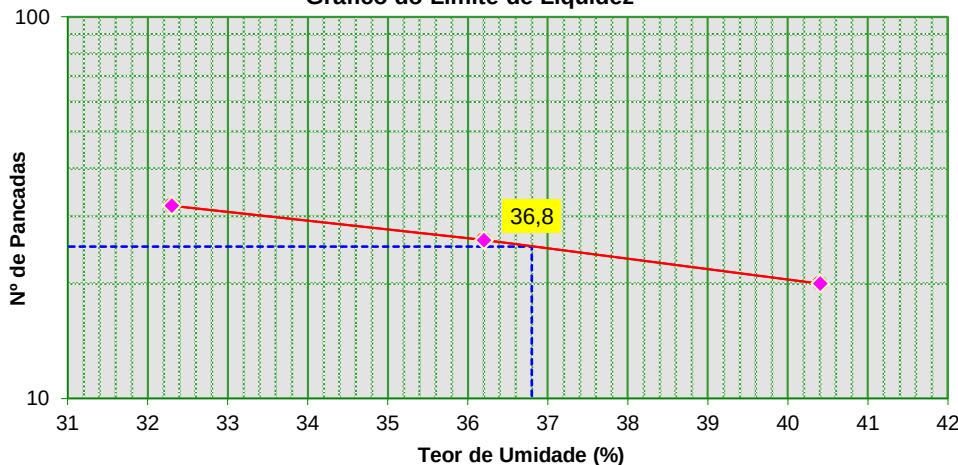
Cápsula N°	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g	g	N°	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b) Solo Seco + Tara	g	g	2"	50,8	0,0		
(c) Tara da Cápsula	g	g	11/2"	38,1	0,0		
(d) Água (a-b)	g	g	1"	25,4	0,0		
(e) Solo Seco (b-c)	g	g	3/4"	19,1	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: (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	N°	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 n°	(g)	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).				L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).			
Cápsula + Solo Úmido	(g)	25,68	27,41	26,10		12,13	12,44	11,99	
Cápsula + Solo Seco	(g)	20,98	22,03	20,60		10,58	10,85	10,43	
Peso da Cápsula	(g)	6,45	7,15	7,00		5,16	5,27	5,06	
Peso da Água	(g)	4,70	5,38	5,50		1,55	1,59	1,56	
Peso do Solo seco	(g)	14,53	14,88	13,60		5,42	5,58	5,37	
Porcentagem de Água	(g)	32,3	36,2	40,4		28,6	28,5	29,1	
N° de Pancadas	-	32	26	20		N° 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 N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. N° 200	%
LL	36,8
LP	28,7
IP	08,1
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 LOTEAMENTO		2,35M DO EIXO LD		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:		FURO:		AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO		1		1		0,00 A 1,08	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1037,3	Cápsula Nr	g	8			
Material seco retido # 10	g	40,11	Peso de cápsula	g	15,30		Picnômetro.Nº	02
Material úmido passado # 10 g		997,19	Cápsula+ Solo úmido	g	45,50		Picnômetro+Água+Amost.	775,80
Material seco passado # 10 g		990,51	Cápsula + Solo Seco	g	45,30		Temperatura da Susp. °C	20,00
Amostra total seca	g	1030,62	Água	g	0,20		Fator de Correção (Fc)	0,9982
Peso Parcial da Amostra Úmida		96,5	Solo Seco	g	30		Picnômetro+Água	676,90
Peso Parcial da Amostra Seca		95,85	Umidade Higos. %		0,67%		Peso Amostra Seca	166,30
Fator de Correção		0,9933	Media Umidade		0,67%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,467

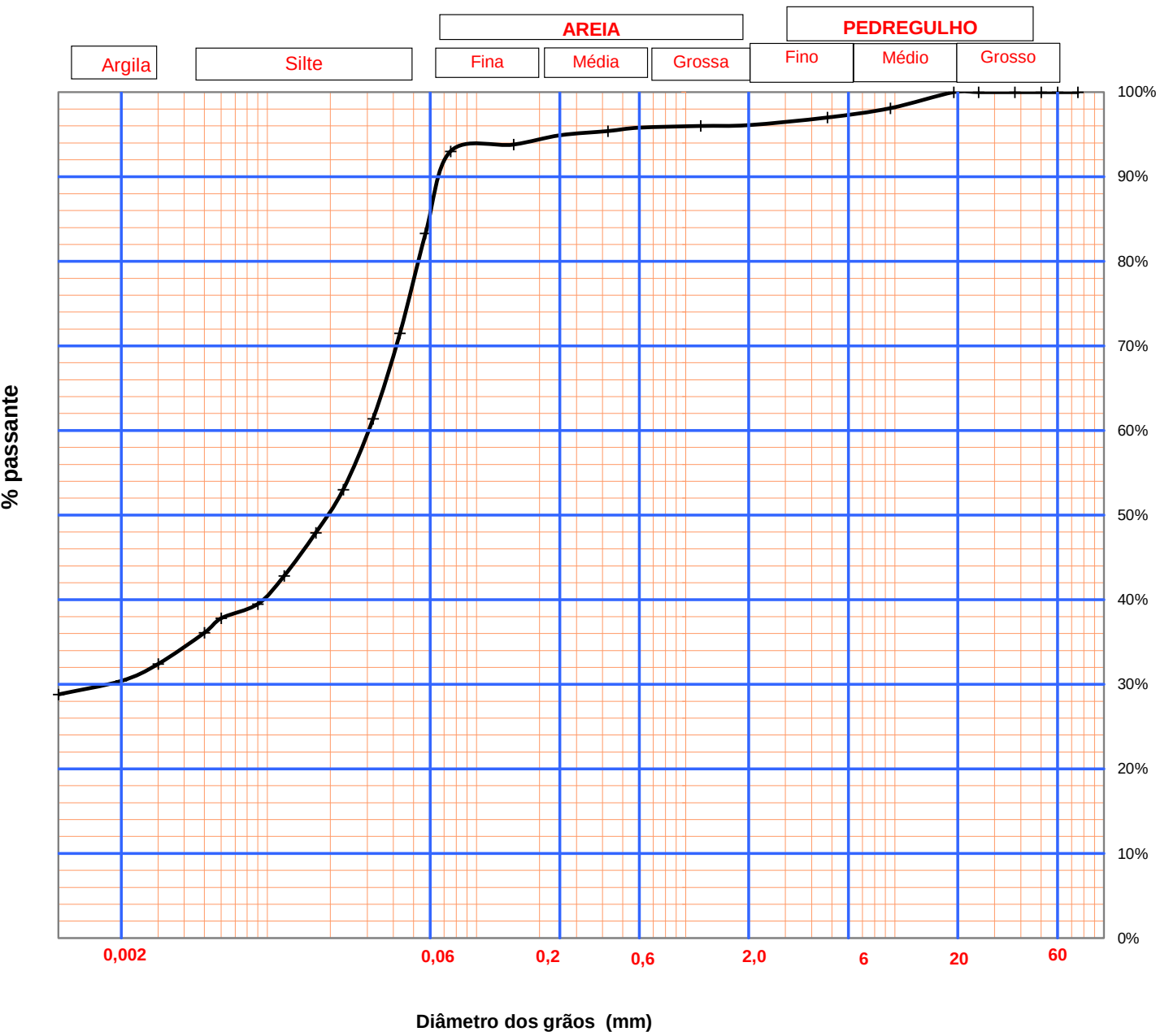
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur a mm	Abertu ra	Acomulado	Acumul.	passante Parcial	passante total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,10	0,10	99,90	96,01%
50,10	2"		0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,30	0,31	99,69	95,81%
37,50	1 1/2 "		0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,70	0,73	99,27	95,41%
25,10	1"		0,00	0,00	100,00%	0,25	60	1,20	1,25	98,75	94,91%
19,10	3/4"		0,00	0,00	100,00%	0,15	100	2,30	2,40	97,60	93,80%
9,50	3/8"		19,66	1,91	98,09%	0,075	200	3,10	3,23	96,77	93,01%
4,75	4		30,50	2,96	97,04%						
2,00	10		40,11	3,89	96,11%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	96,11%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,467	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					16,862	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

SEDIMENTAÇÃO										
TEMPO	LEITURAS		CORREÇÕES		VALORES AUXILIARES			RESULTADOS		
	SEGUNDOS	Temper.	1,047	Ld	LC	Viscosid.	Altura Queda	d Água	Diâmetro	Q %
30 seg	30	21,00	1,052	1,00383	0,0494	9,98E-06	7,87	0,9980	0,0567	83,30%
1 minuto	60	21,00	1,045	1,00383	0,0424	9,98E-06	9,16	0,9980	0,043	71,49%
2'	120	21,00	1,039	1,00383	0,0364	9,98E-06	10,26	0,9980	0,032	61,38%
4'	240	21,00	1,034	1,00383	0,0314	9,98E-06	10,23	0,9980	0,023	52,95%
8'	480	21,00	1,031	1,00383	0,0284	9,98E-06	10,78	0,9980	0,017	47,89%
15'	900	21,00	1,028	1,00383	0,0254	9,98E-06	11,33	0,9980	0,012	42,83%
30'	1800	21,00	1,026	1,00383	0,0234	9,98E-06	11,70	0,9980	0,009	39,46%
1 h	3600	21,00	1,025	1,00383	0,0224	9,98E-06	11,88	0,9980	0,006	37,77%
2 h	7200	21,00	1,024	1,00383	0,0214	9,98E-06	12,07	0,9980	0,005	36,08%
4 h	14400	20,00	1,022	1,00400	0,0192	1,02E-05	12,43	0,9982	0,003	32,38%
8 h	28800	19,00	1,021	1,00415	0,0180	1,05E-05	12,62	0,9984	0,002	30,35%
24 h	86400	19,00	1,020	1,00415	0,0171	1,05E-05	12,80	0,9984	0,001	28,83%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	0,00%	
% PEDREGULHO:	3,90%	
% AREIA:	11,2%	
% SILTE :	54,5%	
% ARGILA :	30,40%	SILTE ARENOSA

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES							
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%		
ARGILA-SILTE	20,00	26,40%	30,40%	% PEDREGULHO:	3,90%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%
SILTE-AREIA FINA (-)	5,390	52,60%	84,94%	% AREIA:	11,2%	% PEDREGULHO MÉDIO	3,00%
AREIA FINA - MEDIA	0,110	92,20%	94,40%	% SILTE :	54,5%	% PEDREGULHO FINO	0,90%
AREIA MEDIA - GROSSA	-	95,80%	95,80%	% ARGILA :	30,40%	% AREIA GROSSA	0,30%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	96,10%	96,10%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	1,40%
PEDREG FINO-MEDIO	-	97,00%	97,00%			%AREIA FINA	9,46%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%				11,16%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				
				A	B	DX	
				#N/D	#N/D	#N/D	D10
				0,062	-0,0169	0,002	D30
				0,107	-0,0337	0,031	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: LOTEAMENTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA C/ SILTE

Data: junho-22

Amostra: Furo 02

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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **LOTEAMENTO**

Material: **ARGILA C/ SILTE**

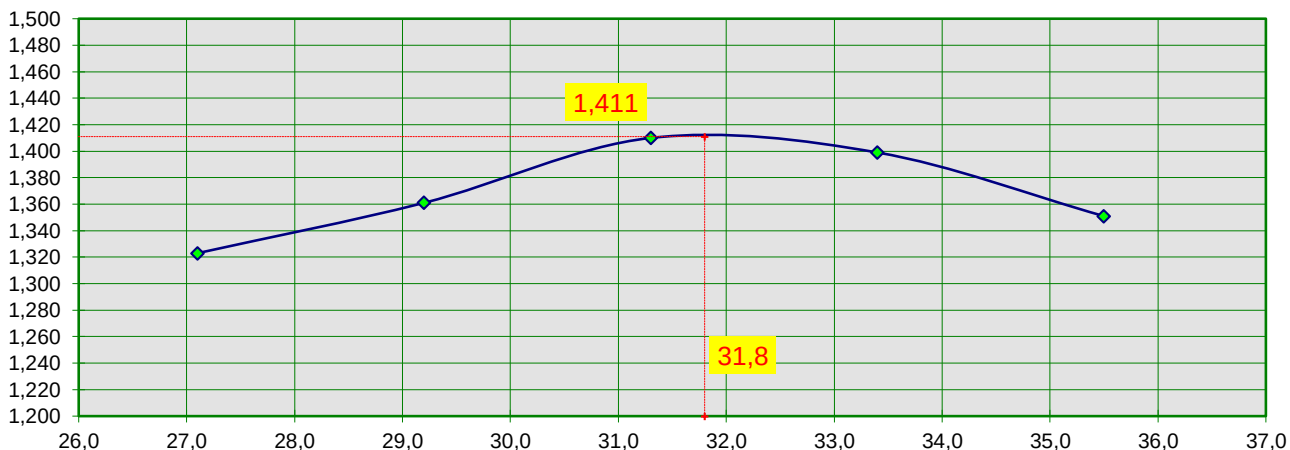
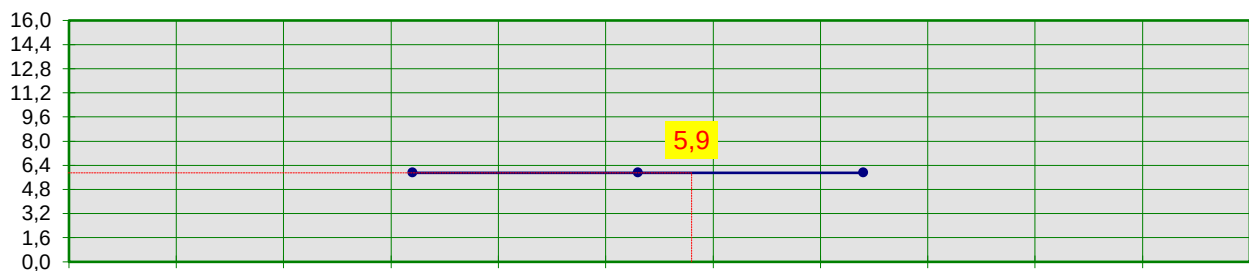
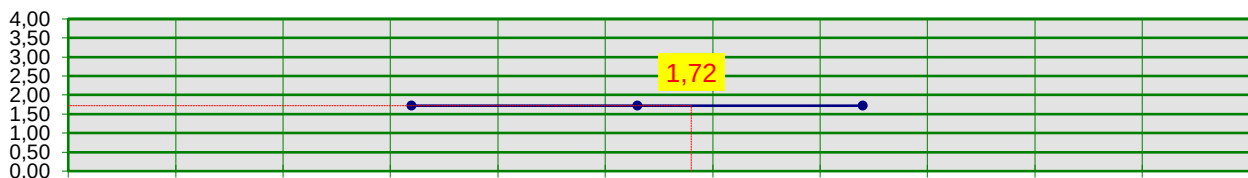
Furo 02

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					☒ Proctor	☒ 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)	1,411
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	31,8
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	5,9
Média	hm (%)					Expansão (%)	1,72

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	3965	4042	4135	4150	4114	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1683	1760	1853	1868	1832	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,681	1,758	1,851	1,866	1,830	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,323	1,361	1,410	1,399	1,351	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	180,11	169,35	197,00	182,30	189,40	
Solo seco + cápsula	g	i	-	147,30	137,38	156,70	143,45	147,50	
Peso da cápsula	g	j	-	26,45	27,90	28,10	27,18	29,44	
Água	g	k	h - i	32,81	31,97	40,3	38,85	41,90	
Solo seco	g	l	i - j	120,85	109,48	128,6	116,27	118,06	
Umidade	%	m	k / l	27,1	29,2	31,3	33,4	35,5	
Porc.de água	%	n							



Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: LOTEAMENTO

Material: ARGILA C/ SILTE

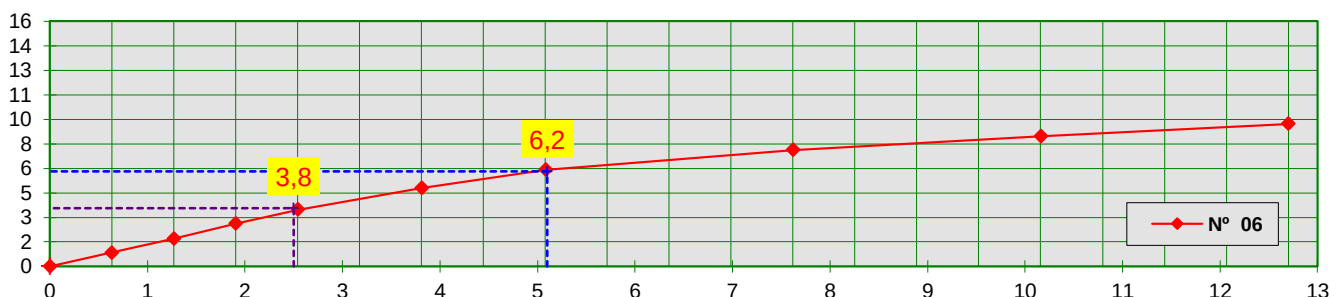
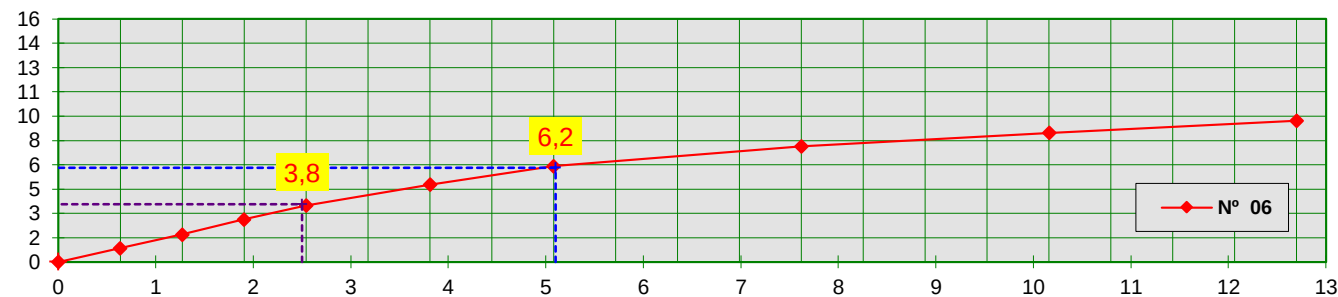
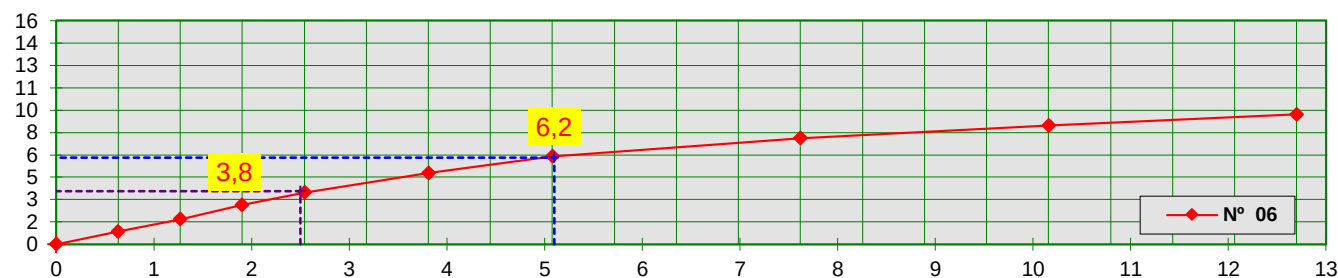
Furo 02

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)	%
01/06/2022	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	3,96	1,96	1,72	3,96	1,96	1,72	3,96	1,96	1,72						

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	-	18	1,8			18	1,8			18	1,8					
1,5	1,90	0,075	-	27	2,8			27	2,8			27	2,8					
2,0	2,54	0,100	70,31	36	3,7	3,8	5,4	36	3,7	3,8	5,4	36	3,7	3,8	5,4			
3,0	3,81	0,150	-	50	5,1			50	5,1			50	5,1					
4,0	5,08	0,200	105,46	61	6,3	6,2	5,9	61	6,3	6,2	5,9	61	6,3	6,2	5,9			
6,0	7,62	0,300	-	74	7,6			74	7,6			74	7,6					
8,0	10,16	0,400	-	83	8,5			83	8,5			83	8,5					
10,0	12,70	0,500	-	91	9,3			91	9,3			91	9,3					



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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **LOTEAMENTO**

Material: **ARGILA C/ SILTE**

Furo 02

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

Cápsula N°	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g		N°	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	N°	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 n°	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	22,87	25,14	20,36		9,85	10,16	10,84		
Cápsula + Solo Seco	(g)	18,01	19,51	15,75		8,50	8,66	9,41		
Peso da Cápsula	(g)	4,51	5,55	5,40		4,34	4,10	4,95		
Peso da Água	(g)	4,86	5,63	4,61		1,35	1,50	1,43		
Peso do Solo seco	(g)	13,50	13,96	10,35		4,16	4,56	4,46		
Porcentagem de Água	(g)	36,0	40,3	44,5		32,5	32,9	32,1		
N° de Pancadas	-	35	26	20		N° de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo
do índice de grupo

a	b	c	d
40,0	40,0	1,2	0,0

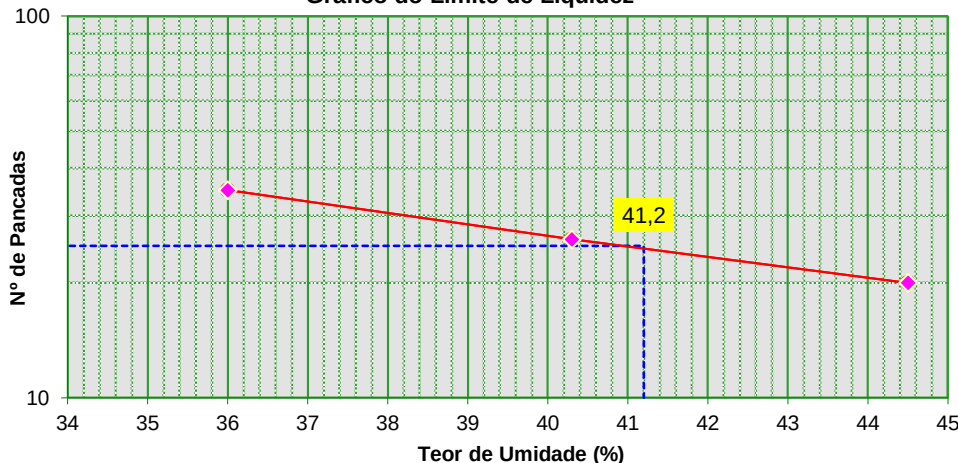
**EQUIVALENTE
DE AREIA**

Provetta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. N° 200	%
LL	41,2
LP	32,5
IP	08,7
EA	
IG	8,24
AASHO	A5
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 LOTEAMENTO	2,50M DO EIXO LD	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO DIREITO	2	2	0,00 A 1,39	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1325,4	Cápsula Nr	g	22			
Material seco retido # 10	g	6,14	Peso de cápsula	g	27,44		Picnômetro.Nº	01
Material úmido passado # 10 g		1319,26	Cápsula+ Solo úmido	g	69,23		Picnômetro+Água+Amost.	760,25
Material seco passado # 10 g		1312,00	Cápsula + Solo Seco	g	69,00		Temperatura da Susp. °C	22,00
Amostra total seca	g	1318,14	Água	g	0,23		Fator de Correção (Fc)	0,9978
Peso Parcial da Amostra Úmida		85,23	Solo Seco	g	41,56		Picnômetro+Água	649,00
Peso Parcial da Amostra Seca		84,76	Umidade Higos. %		0,55%		Peso Amostra Seca	186,10
Fator de Correção		0,9945	Media Umidade		0,55%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,486

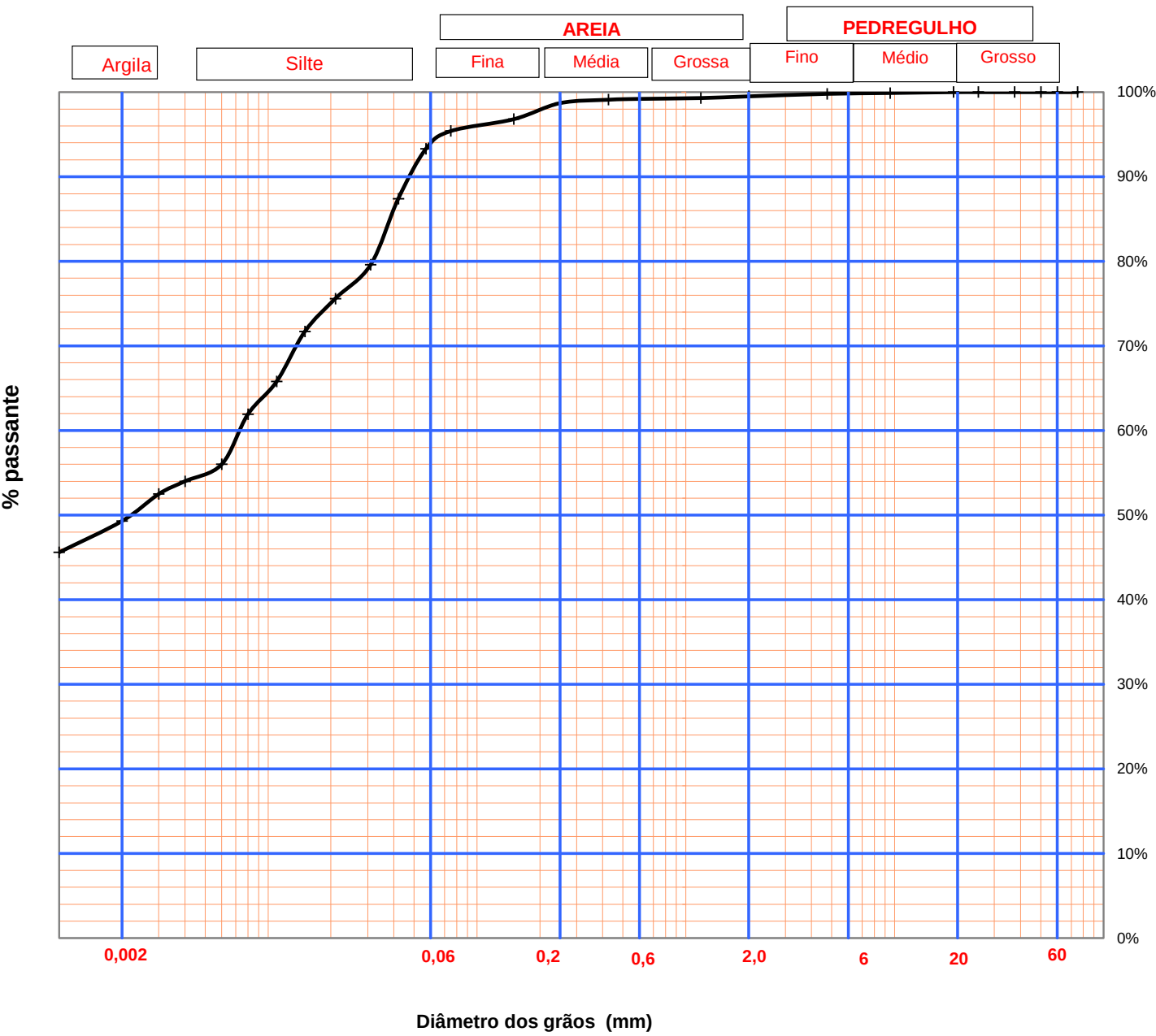
PENEIRAMENTO GROSSO					PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%
# mm	pol./ num	Acumul	Acumul.	Total	Abertur	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	%
					a mm	ra			Parcial	passante
										total
75,10	3"	0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"	0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,20	0,24	99,76	99,29%
50,10	2"	0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,30	0,35	99,65	99,18%
37,50	1 1/2 "	0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,40	0,47	99,53	99,06%
25,10	1"	0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,74	0,87	99,13	98,66%
19,10	3/4"	0,00	0,00	100,00%	0,15	100	2,30	2,71	97,29	96,83%
9,50	3/8"	1,10	0,08	99,92%	0,075	200	3,51	4,14	95,86	95,41%
4,75	4	2,35	0,18	99,82%						
2,00	10	6,14	0,47	99,53%						

Proveta nº	1	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	99,53%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,486	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					19,645	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	1,050	1,00366	0,0475	9,74E-06	8,24	0,9978	0,0569	93,31%
1 minuto	60	22,00	1,047	1,00366	0,0445	9,74E-06	8,79	0,9978	0,042	87,42%
2'	120	22,00	1,043	1,00366	0,0405	9,74E-06	9,53	0,9978	0,031	79,56%
4'	240	22,00	1,041	1,00366	0,0385	9,74E-06	8,95	0,9978	0,021	75,63%
8'	480	22,00	1,039	1,00366	0,0365	9,74E-06	9,31	0,9978	0,015	71,70%
15'	900	22,00	1,036	1,00366	0,0335	9,74E-06	9,86	0,9978	0,011	65,81%
30'	1800	22,00	1,034	1,00366	0,0315	9,74E-06	10,23	0,9978	0,008	61,88%
1 h	3600	22,00	1,031	1,00366	0,0285	9,74E-06	10,78	0,9978	0,006	55,99%
2 h	7200	22,00	1,030	1,00366	0,0275	9,74E-06	10,97	0,9978	0,004	54,02%
4 h	14400	23,00	1,029	1,00348	0,0267	9,50E-06	11,15	0,9976	0,003	52,45%
8 h	28800	19,00	1,028	1,00415	0,0251	1,05E-05	11,33	0,9984	0,002	49,31%
24 h	86400	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,001	45,58%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	0,00%	
% PEDREGULHO:	0,50%	
% AREIA:	5,9%	
% SILTE :	44,3%	
% ARGILA :	49,30%	ARGILA

CURVA GRANULOMÉTRICA



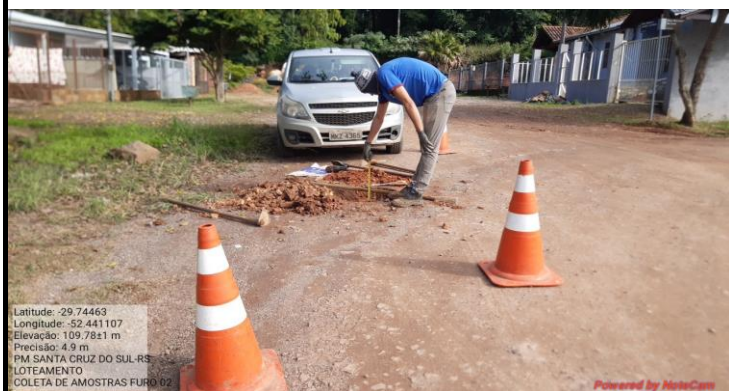
PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES								
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%			
ARGILA-SILTE	32,00	42,90%	49,30%	% PEDREGULHO:	0,50%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%	0,50%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,170	86,60%	93,62%	% AREIA:	5,9%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,20%	
AREIA FINA - MEDIA	0,190	94,00%	97,80%	% SILTE :	44,3%	% PEDREGULHO FINO	0,30%	
AREIA MEDIA - GROSSA	-	99,20%	99,20%	% ARGILA :	49,30%	% AREIA GROSSA	0,30%	5,88%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,50%	99,50%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	1,40%	
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,80%	99,80%				%AREIA FINA	
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	
				0,034	-0,013	0,007	D60	



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: LOTEAMENTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: SILTE ARENOSO C/ ARGILA

Data: junho-22

Amostra: Furo 03

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: LOTEAMENTO

Material: SILTE ARENOSO C/ ARGILA

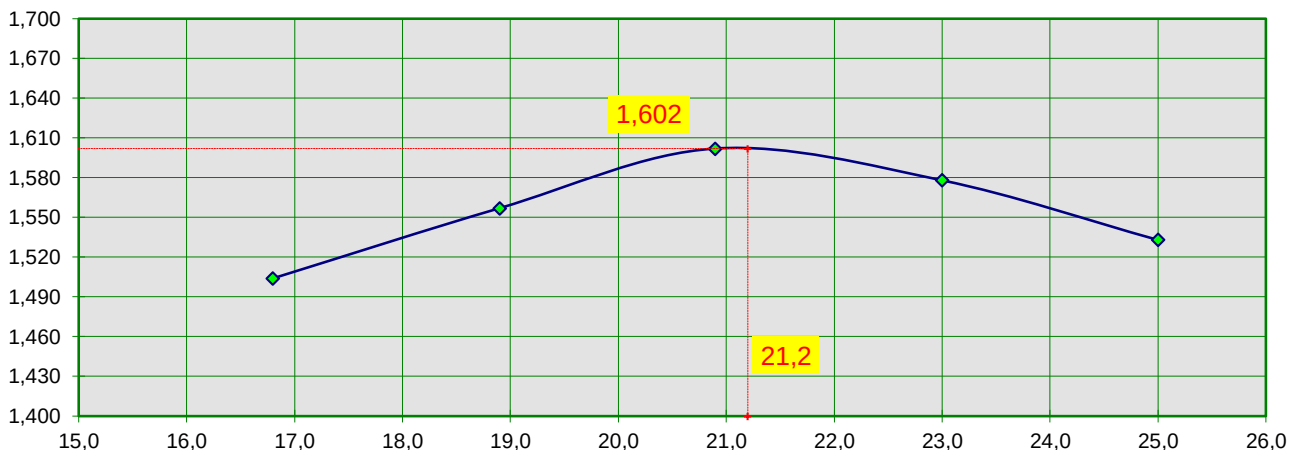
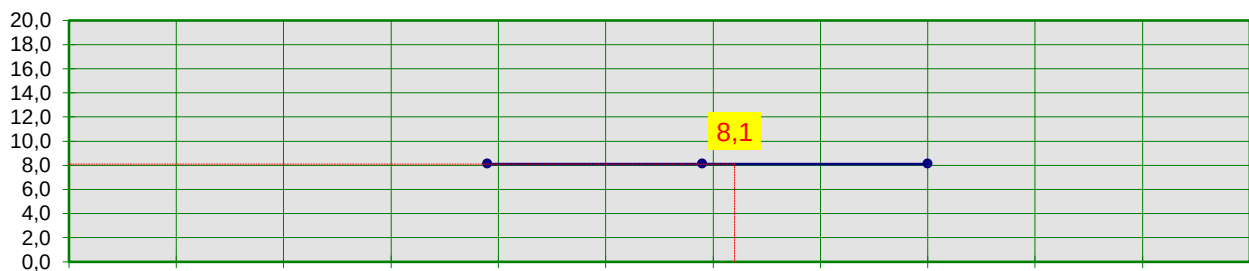
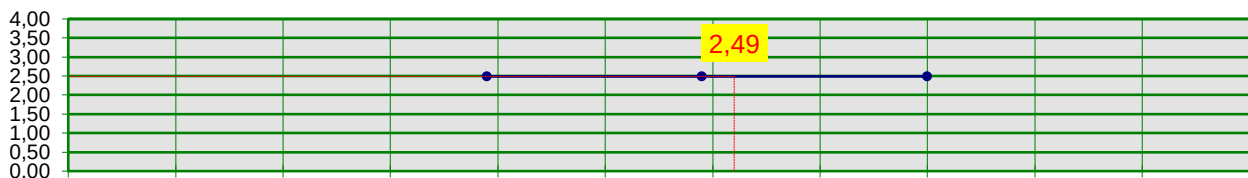
Furo 03

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					☒ Proctor	☒ 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)	1,602
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	21,2
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	8,1
Média	hm (%)					Expansão (%)	2,49

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4041	4135	4221	4225	4200	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1759	1853	1939	1943	1918	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,757	1,851	1,937	1,941	1,916	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,504	1,557	1,602	1,578	1,533	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	203,50	215,20	218,70	206,34	184,57	
Solo seco + cápsula	g	i	-	178,10	185,40	185,60	173,20	154,50	
Peso da cápsula	g	j	-	27,10	27,65	27,30	28,90	34,20	
Água	g	k	h - i	25,40	29,80	33,1	33,14	30,07	
Solo seco	g	l	i - j	151	157,75	158,3	144,3	120,3	
Umidade	%	m	k / l	16,8	18,9	20,9	23,0	25,0	
Porc.de água	%	n							



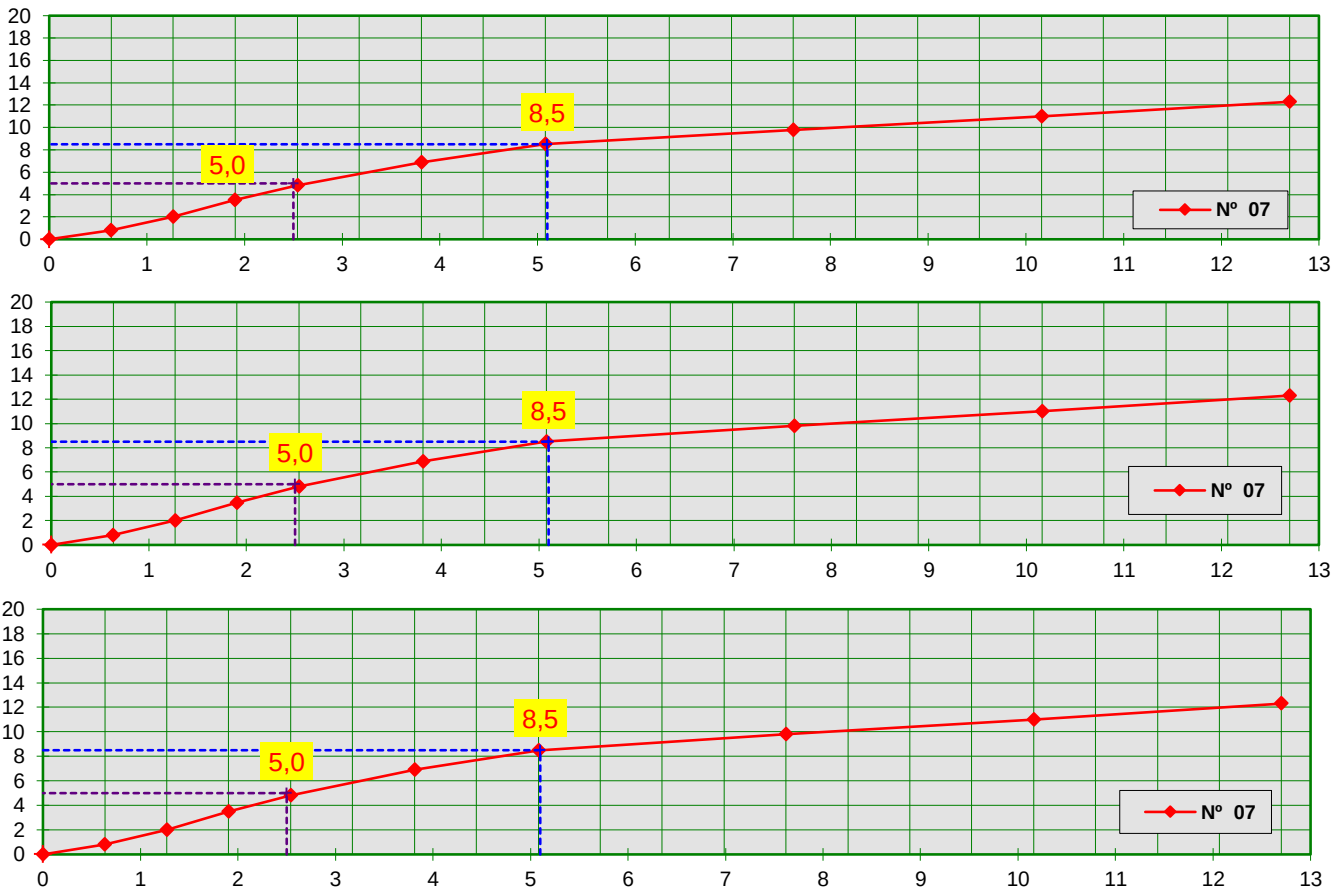
Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **LOTEAMENTO**
 Material: **SILTE ARENOSO C/ ARGILA** **Furo 03**

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 07			Nº 07			Nº 07								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/06/2022	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	4,84	2,84	2,49	4,84	2,84	2,49	4,84	2,84	2,49						

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

PENETRAÇÃO																		
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 07		Molde		Nº 07		Molde		Nº 07		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	-	8	0,8			8	0,8			8	0,8					
1,0	1,27	0,050	-	19	2,0			19	2,0			19	2,0					
1,5	1,90	0,075	-	34	3,5			34	3,5			34	3,5					
2,0	2,54	0,100	70,31	47	4,8	5,0	7,1	47	4,8	5,0	7,1	47	4,8	5,0	7,1			
3,0	3,81	0,150	-	67	6,9			67	6,9			67	6,9					
4,0	5,08	0,200	105,46	83	8,5	8,5	8,1	83	8,5	8,5	8,1	83	8,5	8,5	8,1			
6,0	7,62	0,300	-	95	9,8			95	9,8			95	9,8					
8,0	10,16	0,400	-	107	11,0			107	11,0			107	11,0					
10,0	12,70	0,500	-	120	12,3			120	12,3			120	12,3					



Cliente: **PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
 Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
 Local: **LOTEAMENTO**
 Material: **SILTE ARENOSO C/ ARGILA** **Furo 03**

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

Cápsula N°	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a) Solo Úmido + Tara	g		N°	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	N°	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 n°	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)	19,37	21,19	20,30		10,30	11,20	10,84		
Cápsula + Solo Seco	(g)	16,03	17,00	16,20		9,00	9,72	9,50		
Peso da Cápsula	(g)	5,39	5,04	5,67		4,16	4,23	4,51		
Peso da Água	(g)	3,34	4,19	4,10		1,30	1,48	1,34		
Peso do Solo seco	(g)	10,64	11,96	10,53		4,84	5,49	4,99		
Porcentagem de Água	(g)	31,4	35,0	38,9		26,9	27,0	26,9		
N° de Pancadas	-	34	26	19		N° de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo

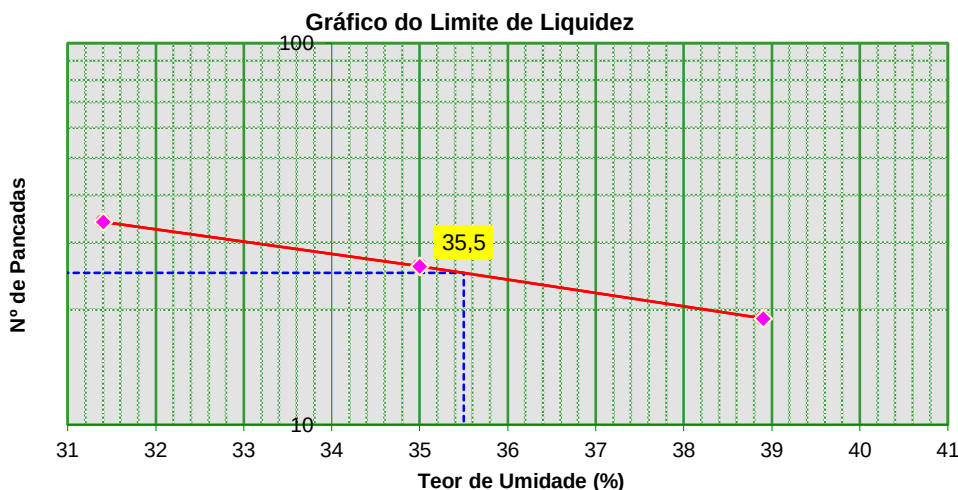
a	b	c	d
40,0	40,0	0,0	0,0

EQUIVALENTE DE AREIA

Provetas N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. N° 200	%
LL	35,5
LP	26,9
IP	08,6
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 LOTEAMENTO		2,00M DO EIXO LE		SUB LEITO	
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:		PROFUNDIDADE (M):			
BORDO ESQUERDO	3	3		0,00 A 1,04			

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1166,4	Cápsula Nr	g	7			
Material seco retido # 10	g	9,90	Peso de cápsula	g	15,90		Picnômetro.Nº	02
Material úmido passado # 10 g		1156,50	Cápsula+ Solo úmido	g	61,50		Picnômetro+Água+Amost.	755,40
Material seco passado # 10 g		1151,41	Cápsula + Solo Seco	g	61,30		Temperatura da Susp. °C	19,00
Amostra total seca	g	1161,31	Água	g	0,20		Fator de Correção (Fc)	0,9984
Peso Parcial da Amostra Úmida		83,2	Solo Seco	g	45,4		Picnômetro+Água	645,50
Peso Parcial da Amostra Seca		82,83	Umidade Higros. %		0,44%		Peso Amostra Seca	186,30
Fator de Correção		0,9956	Media Umidade		0,44%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,438

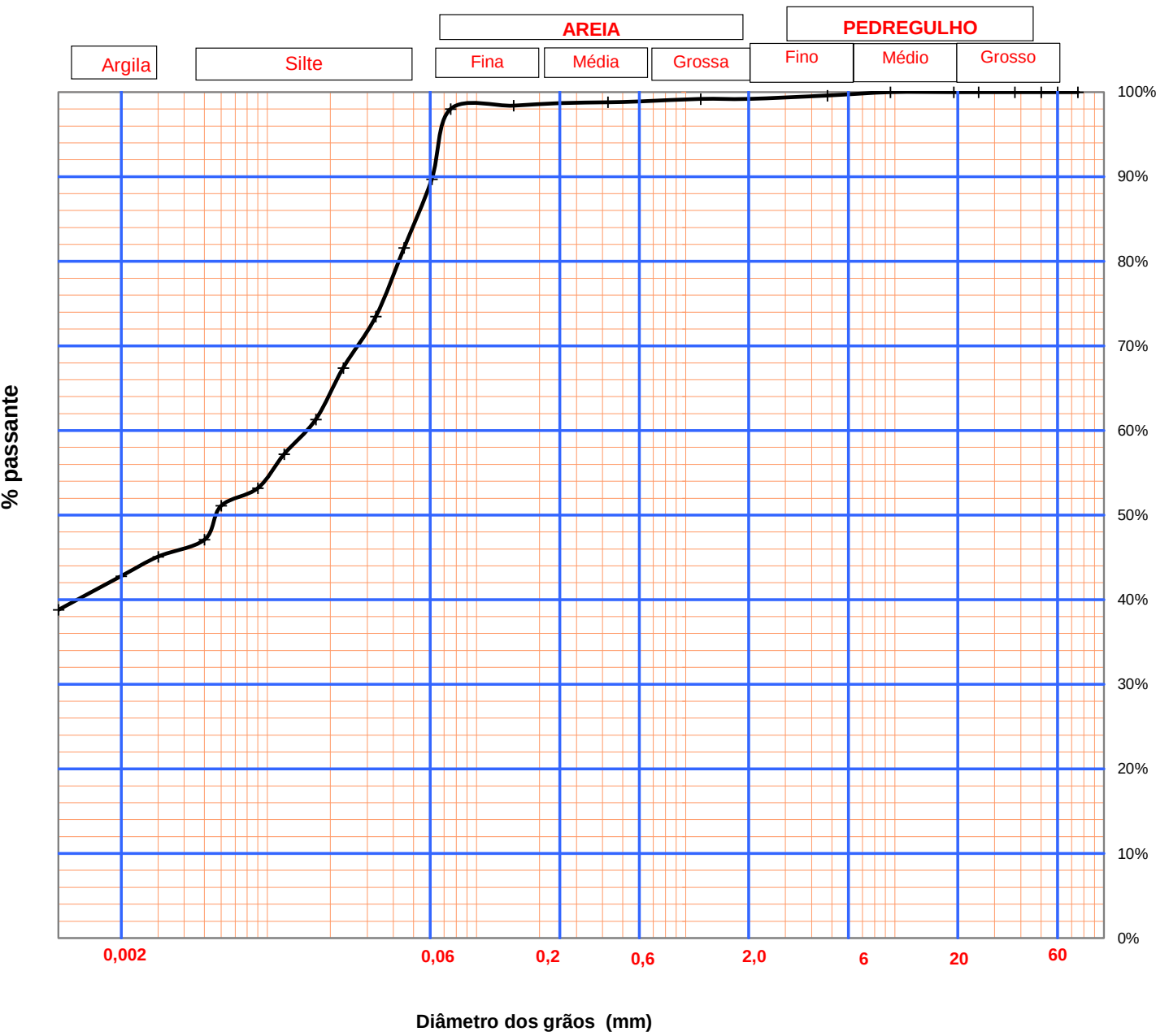
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertura	Abertu	Acomulado	Acumul.	passante	passante
						a mm	ra			Parcial	total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,00	0,00	100,00	99,15%
50,10	2"		0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,20	0,24	99,76	98,91%
37,50	1 1/2 "		0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,30	0,36	99,64	98,79%
25,10	1"		0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,40	0,48	99,52	98,67%
19,10	3/4"		0,00	0,00	100,00%	0,15	100	0,60	0,72	99,28	98,44%
9,50	3/8"		0,00	0,00	100,00%	0,075	200	1,00	1,21	98,79	97,95%
4,75	4		4,60	0,40	99,60%						
2,00	10		9,90	0,85	99,15%						

Proveta nº	4	Densímetro nº	1001	% #10 (N)	99,15%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,438	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					20,295	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	1,047	1,00400	0,0442	1,02E-05	8,79	0,9982	0,0612	89,70%	
1 minuto	60	20,00	1,043	1,00400	0,0402	1,02E-05	9,53	0,9982	0,045	81,59%	
2'	120	20,00	1,039	1,00400	0,0362	1,02E-05	10,26	0,9982	0,033	73,47%	
4'	240	20,00	1,036	1,00400	0,0332	1,02E-05	9,86	0,9982	0,023	67,38%	
8'	480	20,00	1,033	1,00400	0,0302	1,02E-05	10,41	0,9982	0,017	61,29%	
15'	900	20,00	1,031	1,00400	0,0282	1,02E-05	10,78	0,9982	0,012	57,23%	
30'	1800	20,00	1,029	1,00400	0,0262	1,02E-05	11,15	0,9982	0,009	53,17%	
1 h	3600	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,006	51,14%	
2 h	7200	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,005	47,08%	
4 h	14400	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	11,88	0,9982	0,003	45,05%	
8 h	28800	19,00	1,024	1,00415	0,0211	1,05E-05	12,07	0,9984	0,002	42,82%	
24 h	86400	19,00	1,022	1,00415	0,0191	1,05E-05	12,43	0,9984	0,001	38,76%	

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,	
% PEDRA:	0,00%		
% PEDREGULHO:	0,80%	SILTE ARENOSA	
% AREIA:	4,8%		
% SILTE :	51,6%		
% ARGILA :	42,80%		

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES							
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%		
ARGILA-SILTE	23,00	38,20%	42,80%	% PEDREGULHO:	0,80%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%
SILTE-AREIA FINA (-)	5,930	58,80%	94,38%	% AREIA:	4,8%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,40%
AREIA FINA - MEDIA	0,030	98,00%	98,60%	% SILTE :	51,6%	% PEDREGULHO FINO	0,40%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,010	98,30%	98,90%	% ARGILA :	42,80%	% AREIRA GROSSA	0,30%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,20%	99,20%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	0,30%
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,60%	99,60%			%AREIA FINA	4,22%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%				4,82%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				
				A	B	DX	
				#N/D	#N/D	#N/D	D10
				#N/D	#N/D	#N/D	D30
				0,122	-0,0578	0,015	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



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: LOTEAMENTO

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA SILTOSA

Data: junho-22

Amostra: Furo 04

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: LOTEAMENTO

Material: ARGILA SILTOSA

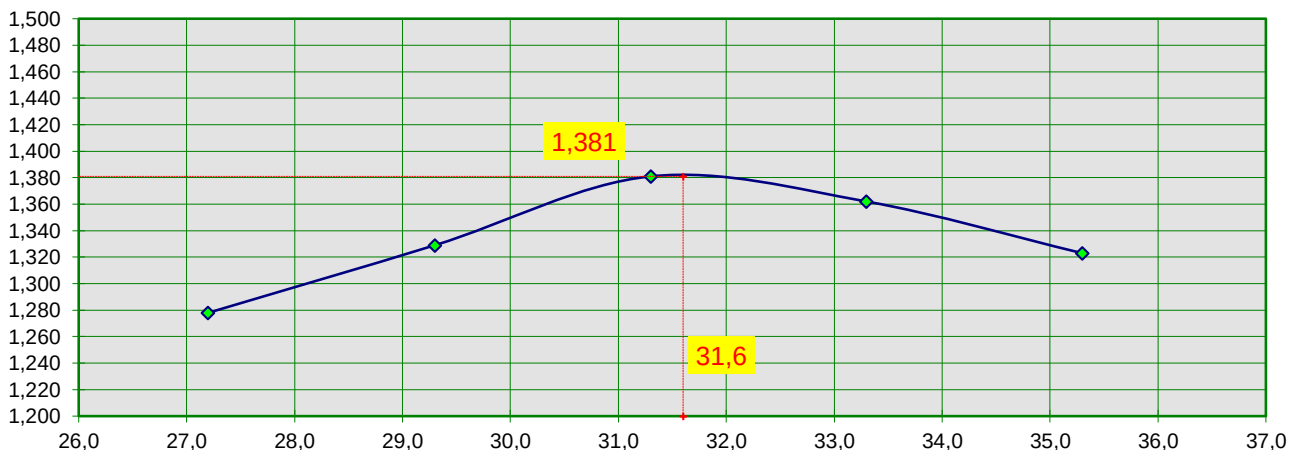
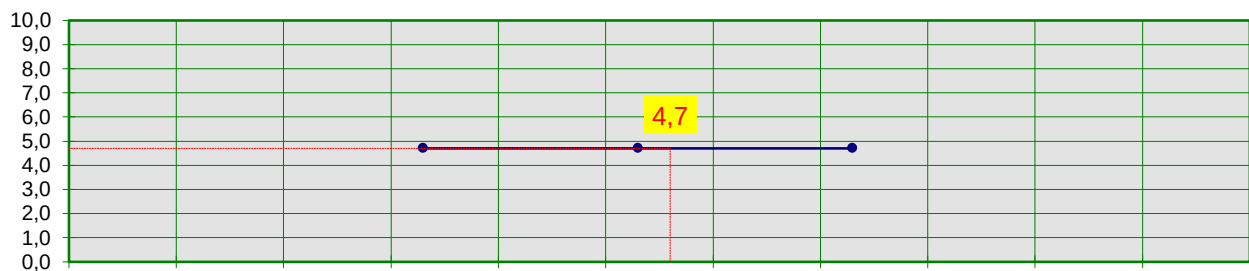
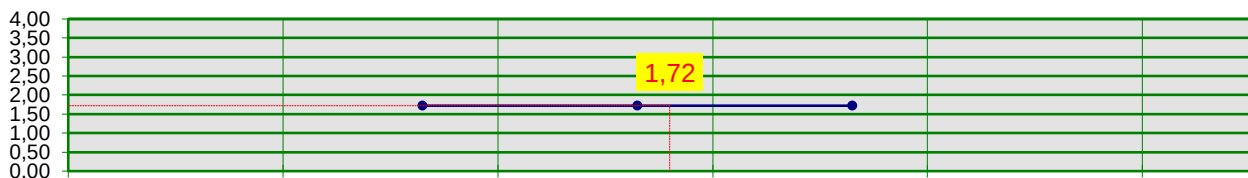
Furo 04

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					☒ Proctor	☒ 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)	1,381
Solo seco	g					Umidade Ótima (%)	31,6
Umidade	%			Ph =		C.B.R. (%)	4,7
Média	hm (%)					Expansão (%)	1,72

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	3910	4004	4098	4101	4075	
Peso do molde	g	b	-	2283	2283	2283	2283	2283	
Solo úmido	g	c	a - b	1627	1721	1815	1818	1792	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,625	1,719	1,813	1,816	1,790	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	1,278	1,329	1,381	1,362	1,323	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	190,80	203,55	197,00	170,40	174,16	
Solo seco + cápsula	g	i	-	156,20	164,10	156,70	135,00	135,60	
Peso da cápsula	g	j	-	29,06	29,40	28,10	28,55	26,41	
Água	g	k	h - i	34,60	39,45	40,3	35,40	38,56	
Solo seco	g	l	i - j	127,14	134,7	128,6	106,45	109,19	
Umidade	%	m	k / l	27,2	29,3	31,3	33,3	35,3	
Porc.de água	%	n							



Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: LOTEAMENTO

Material: ARGILA SILTOSA

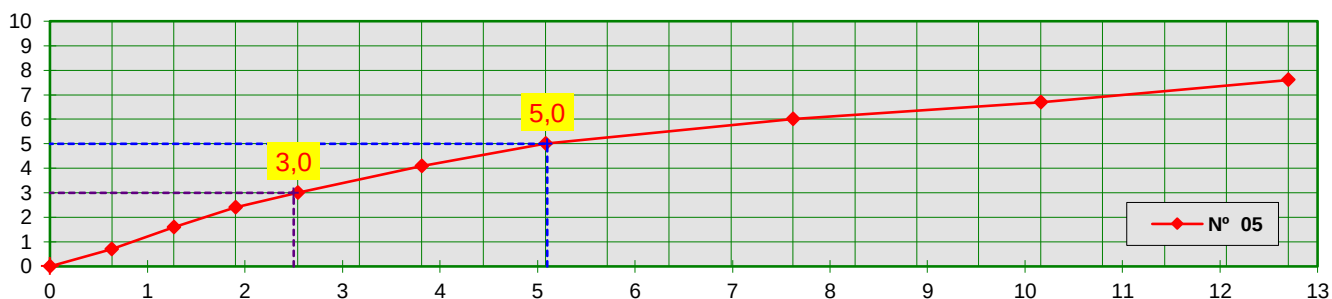
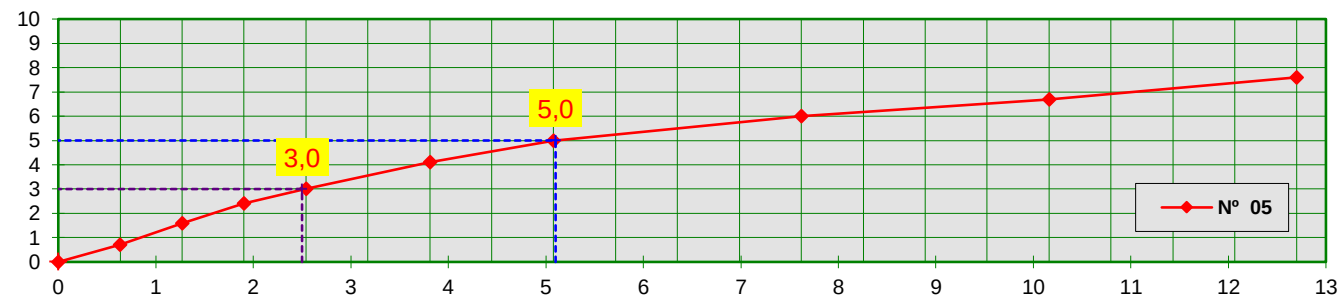
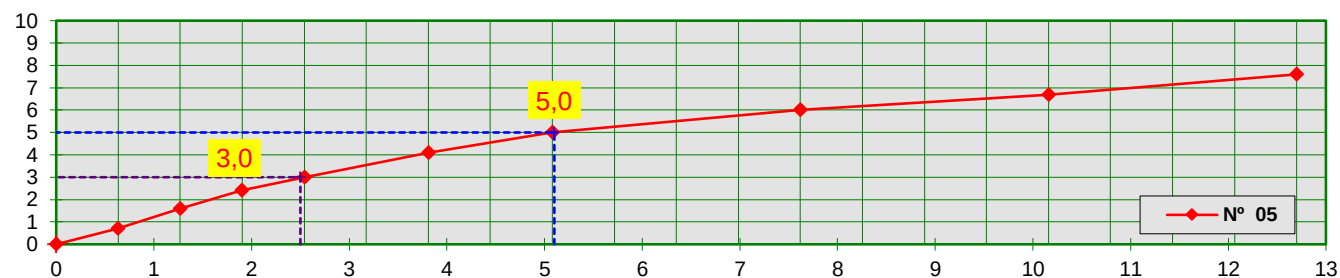
Furo 04

ESPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

Anel Dinamométrico Nº :		Área do Pistão :									Constante : 0,1027					
Recipiente		Nº 05			Nº 05			Nº 05								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/06/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/06/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/06/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/06/2022	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/06/2022	9:00	3,96	1,96	1,72	3,96	1,96	1,72	3,96	1,96	1,72						

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

PENETRAÇÃO																		
T	Penetração		Pressão Padrão	Molde		Nº 05		Molde		Nº 05		Molde		Nº 05		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	-	7	0,7			7	0,7			7	0,7					
1,0	1,27	0,050	-	16	1,6			16	1,6			16	1,6					
1,5	1,90	0,075	-	23	2,4			23	2,4			23	2,4					
2,0	2,54	0,100	70,31	29	3,0	3,0	4,3	29	3,0	3,0	4,3	29	3,0	3,0	4,3			
3,0	3,81	0,150	-	40	4,1			40	4,1			40	4,1					
4,0	5,08	0,200	105,46	49	5,0	5,0	4,7	49	5,0	5,0	4,7	49	5,0	5,0	4,7			
6,0	7,62	0,300	-	58	6,0			58	6,0			58	6,0					
8,0	10,16	0,400	-	65	6,7			65	6,7			65	6,7					
10,0	12,70	0,500	-	74	7,6			74	7,6			74	7,6					



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

Projeto: **PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

Local: **LOTEAMENTO**

Material: **ARGILA SILTOSA**

Furo 04

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

Cápsula N°	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
	higroscópica	Natural	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: (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	N°	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 n°	L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
	(g)									
Cápsula + Solo Úmido	(g)		18,41	20,14	19,67		9,36	10,17	9,88	
Cápsula + Solo Seco	(g)		14,90	15,80	15,40		7,98	8,65	8,55	
Peso da Cápsula	(g)		5,39	5,04	5,67		4,02	4,00	4,44	
Peso da Água	(g)		3,51	4,34	4,27		1,38	1,52	1,33	
Peso do Solo seco	(g)		9,51	10,76	9,73		3,96	4,65	4,11	
Porcentagem de Água	(g)		36,9	40,3	43,9		34,8	32,7	32,4	
N° de Pancadas	-		35	27	20		N° de Pontos Aproveitados			

Valores para cálculo
do índice de grupo

a	b	c	d
40,0	40,0	1,2	0,0

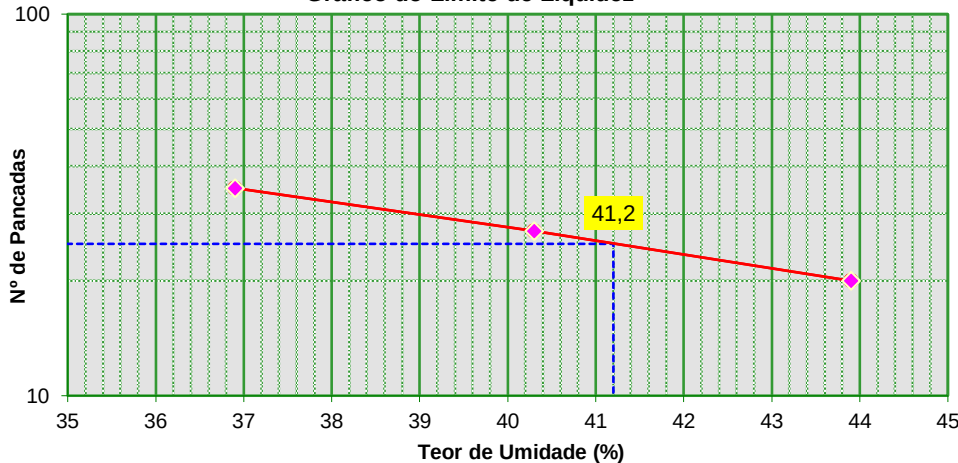
EQUIVALENTE
DE AREIA

Provetta N°	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS

Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. N° 200	%
LL	41,2
LP	33,3
IP	7,9
EA	
IG	8,24
AASHO	A5
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 LOTEAMENTO	2,10M DO EIXO LE	SUB LEITO
LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):	
BORDO ESQUERDO	4	4	0,00 A 1,21	

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS		
Amostra total úmida	g	1623	Cápsula Nr	g	35			
Material seco retido # 10	g	4,40	Peso de cápsula	g	22,10		Picnômetro.Nº	02
Material úmido passado # 10 g		1618,60	Cápsula+ Solo úmido	g	61,24		Picnômetro+Água+Amost.	782,50
Material seco passado # 10 g		1572,15	Cápsula + Solo Seco	g	60,12		Temperatura da Susp. °C	20,00
Amostra total seca	g	1576,55	Água	g	1,12		Fator de Correção (Fc)	0,9982
Peso Parcial da Amostra Úmida		89,4	Solo Seco	g	38,02		Picnômetro+Água	662,10
Peso Parcial da Amostra Seca		86,83	Umidade Higros. %		2,95%		Peso Amostra Seca	201,30
Fator de Correção		0,9713	Media Umidade		2,95%		Massa Esp. Real (g/cm³)	2,488

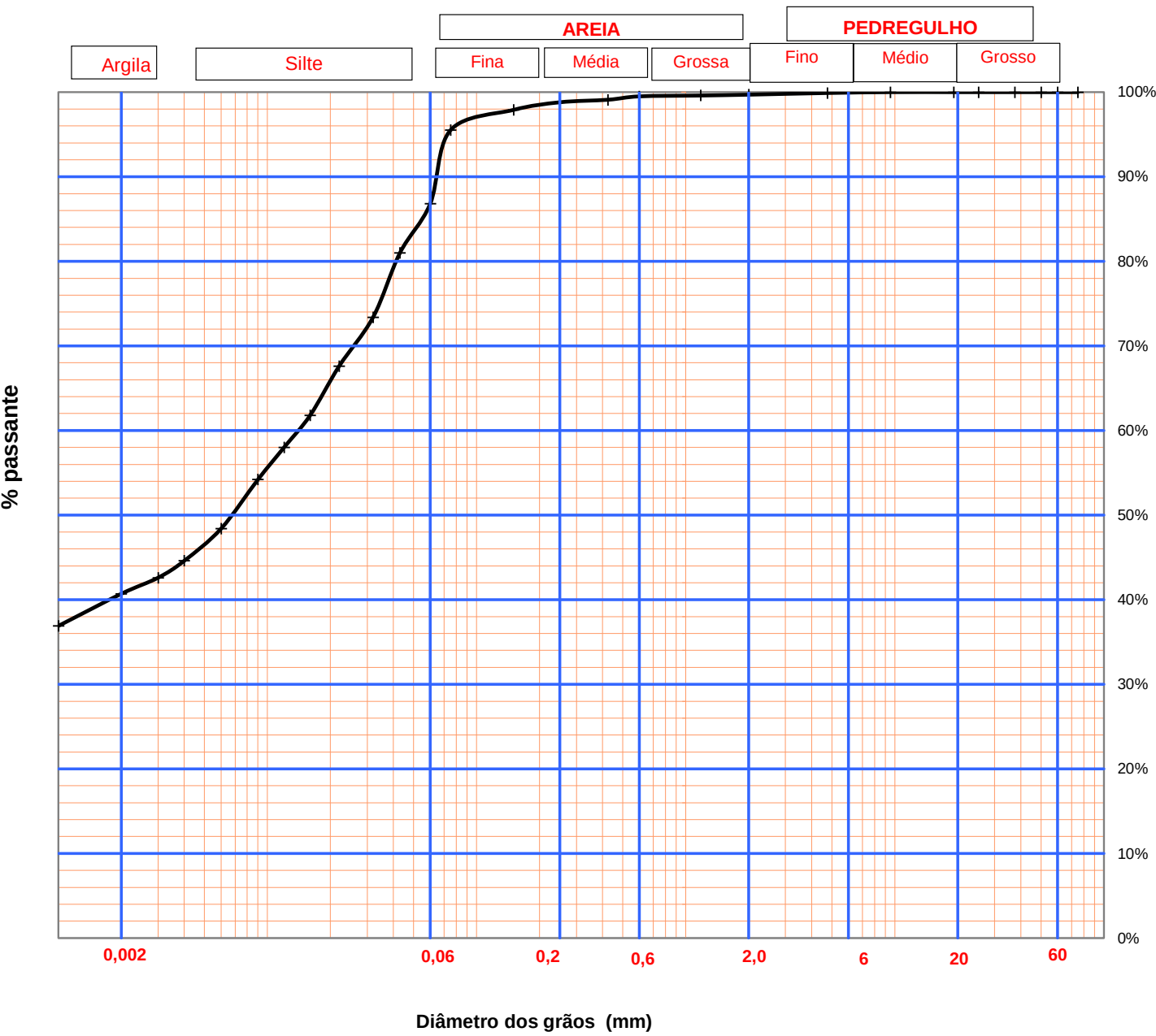
PENEIRAMENTO GROSSO						PENEIRAMENTO FINO					
PENEIRAS			peso	% Retido	Passante	PENEIRAS		peso	% Retido	%	%
# mm	pol./ num		Acumul	Acumul.	Total	Abertur a mm	Abertu ra	Acomulado	Acumul.	passante Parcial	passante total
75,10	3"		0,00	0,00	100,00%						
60,00	2 1/2"		0,00	0,00	100,00%	1,18	16	0,10	0,12	99,88	99,60%
50,10	2"		0,00	0,00	100,00%	0,60	30	0,20	0,23	99,77	99,49%
37,50	1 1/2 "		0,00	0,00	100,00%	0,425	40	0,50	0,58	99,42	99,14%
25,10	1"		0,00	0,00	100,00%	0,25	60	0,78	0,90	99,10	98,82%
19,10	3/4"		0,00	0,00	100,00%	0,15	100	1,56	1,80	98,20	97,93%
9,50	3/8"		0,00	0,00	100,00%	0,075	200	3,69	4,25	95,75	95,48%
4,75	4		2,10	0,13	99,87%						
2,00	10		4,40	0,28	99,72%						

Proveta nº	2	Densímetro nº	1002	% #10 (N)	99,72%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Partículas de Solos que Passa na # nº10					2,488	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					19,203	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	1,048	1,00400	0,0452	1,02E-05	8,61	0,9982	0,0595	86,80%
1 minuto	60	20,00	1,045	1,00400	0,0422	1,02E-05	9,16	0,9982	0,043	81,04%
2'	120	20,00	1,041	1,00400	0,0382	1,02E-05	9,89	0,9982	0,032	73,36%
4'	240	20,00	1,038	1,00400	0,0352	1,02E-05	9,50	0,9982	0,022	67,59%
8'	480	20,00	1,035	1,00400	0,0322	1,02E-05	10,05	0,9982	0,016	61,83%
15'	900	20,00	1,033	1,00400	0,0302	1,02E-05	10,41	0,9982	0,012	57,99%
30'	1800	20,00	1,031	1,00400	0,0282	1,02E-05	10,78	0,9982	0,009	54,15%
1 h	3600	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,006	48,39%
2 h	7200	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,004	44,55%
4 h	14400	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	11,88	0,9982	0,003	42,63%
8 h	28800	20,00	1,024	1,00400	0,0212	1,02E-05	12,07	0,9982	0,002	40,71%
24 h	86400	20,00	1,022	1,00400	0,0192	1,02E-05	12,43	0,9982	0,001	36,87%

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	0,00%	
% PEDREGULHO:	0,30%	
% AREIA:	12,9%	
% SILTE :	46,1%	
% ARGILA :	40,70%	ARGILA SILTOSA

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES							
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%		
ARGILA-SILTE	19,00	36,90%	40,70%	% PEDREGULHO:	0,30%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%
SILTE-AREIA FINA (-)	5,800	52,00%	86,80%	% AREIA:	12,9%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,10%
AREIA FINA - MEDIA	0,090	96,60%	98,40%	% SILTE :	46,1%	% PEDREGULHO FINO	0,20%
AREIA MEDIA - GROSSA	-	99,50%	99,50%	% ARGILA :	40,70%	% AREIA GROSSA	0,20%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,70%	99,70%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	1,10%
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,90%	99,90%			%AREIA FINA	11,60%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%				12,90%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				
				A	B	DX	
				#N/D	#N/D	#N/D	D10
				#N/D	#N/D	#N/D	D30
				0,105	-0,0489	0,014	D60



AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS AMOSTRA 04



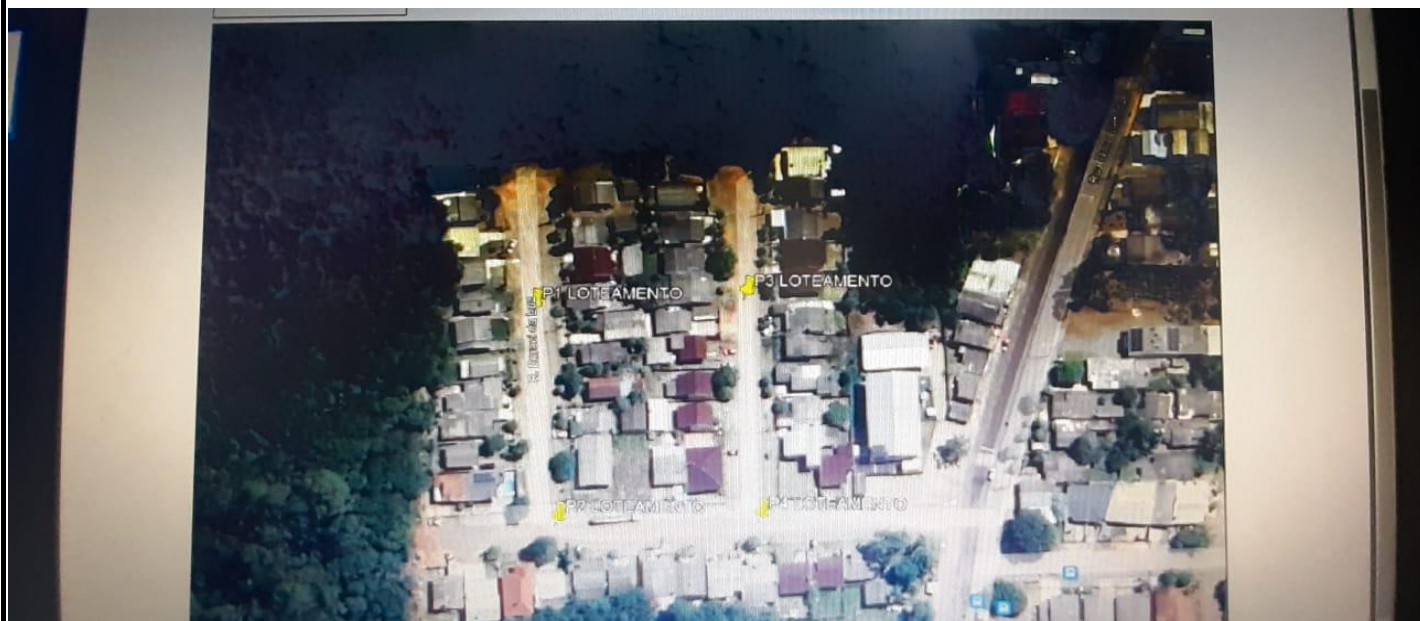
AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda
CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D
Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.
Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



AJA

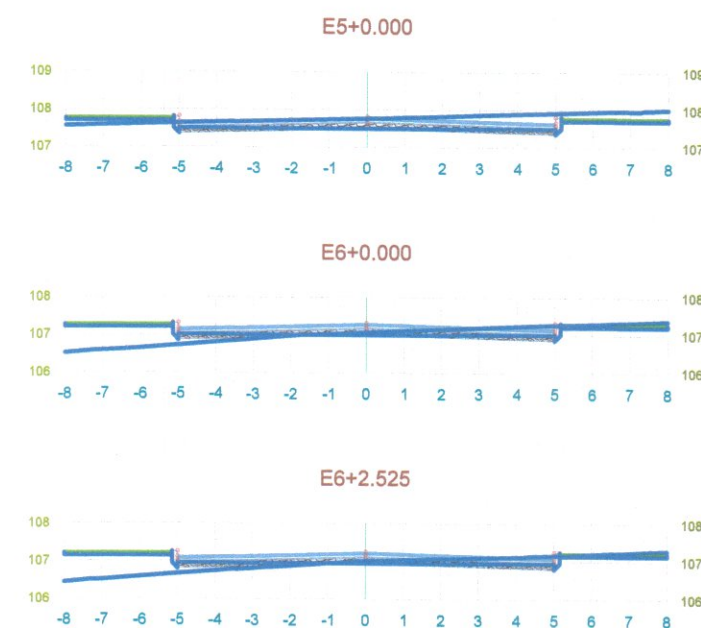
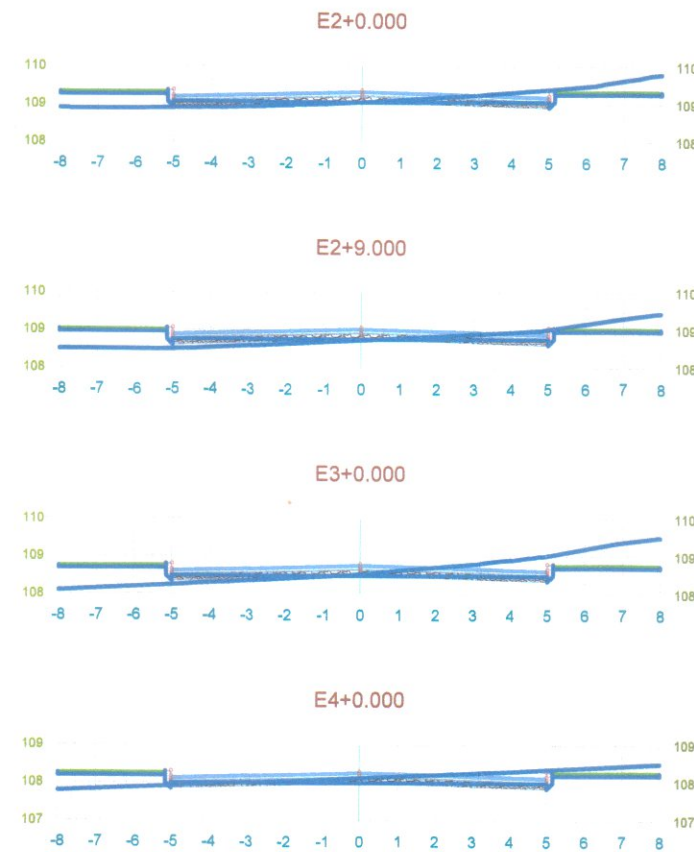
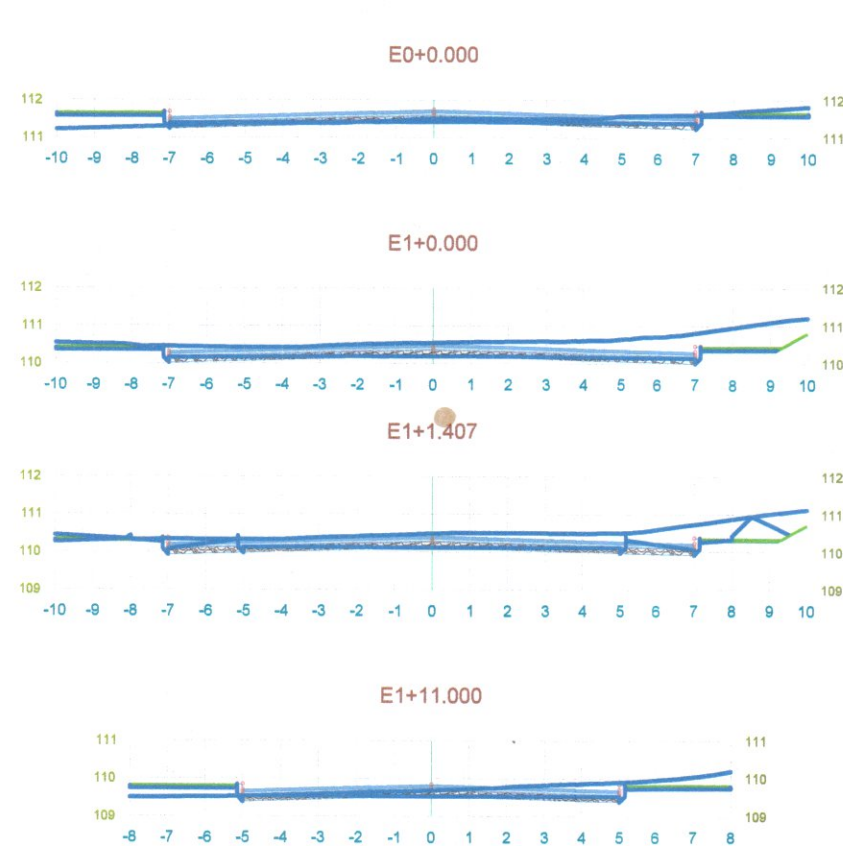
Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS LOCAL AMOSTRAS COLETADAS



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

SEÇÕES TRANSVERSAIS - RUA DORACI DA LUZ



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

APROVADO

Data: 11/11/2022

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 184452
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

VOLUME TOTAL						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)
0+0,00	1,45	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	7,67	0,00	91,20	11,08	91,20	11,08
1+1,41	5,97	0,01	9,60	0,01	100,80	11,09
1+11,00	2,62	0,65	41,21	3,16	142,01	14,25
2+0,00	1,75	1,59	19,68	10,06	161,70	24,31
2+9,00	1,47	2,07	14,51	16,47	176,21	40,77
3+0,00	3,22	2,07	25,77	22,77	201,98	63,54
4+0,00	2,20	1,06	54,12	31,29	256,10	94,83
5+0,00	3,59	0,32	57,83	13,80	313,93	108,62
6+0,00	1,25	2,19	48,39	25,08	362,32	133,71
6+2,52	1,02	2,28	2,87	5,64	365,19	139,35

*DESCONTADOS 1,27 M³ DE CORTE DO QUADRO DE VOLUME TOTAL DE TERRAPLENAGEM DEVIDO A ALTERAÇÕES REALIZADAS MANUALMENTE EM ALGUMAS SEÇÕES



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

**PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS
PROJETO GEOMÉTRICO
SEÇÕES TRANSVERSAIS
RUA DORACI DA LUZ**

LOCALIZAÇÃO:

**LOTEAMENTO DONA CARLOTA
BAIRRO FAXINAL MENINO DEUS
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Guilherme S.C. El MATR
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879

PROPRIETÁRIO:

Elstor Renato Desbessel
ELSTOR RENATO DESBESSEL
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

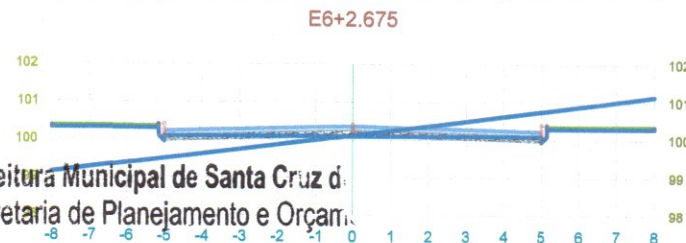
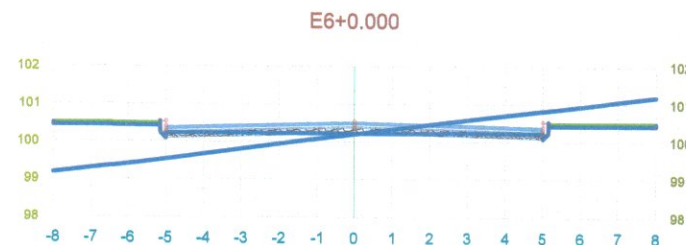
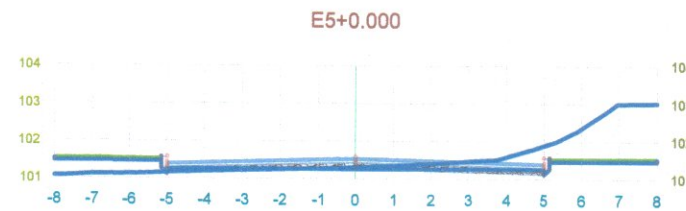
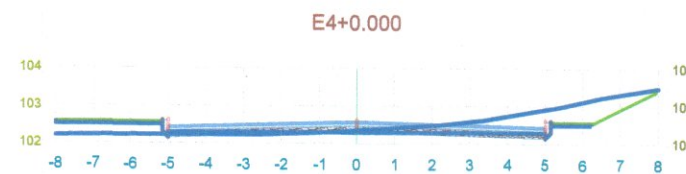
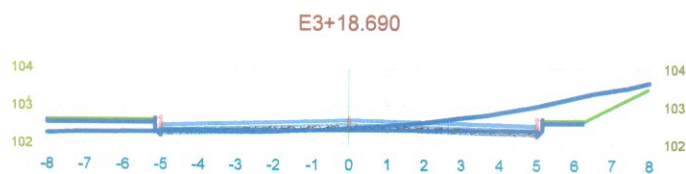
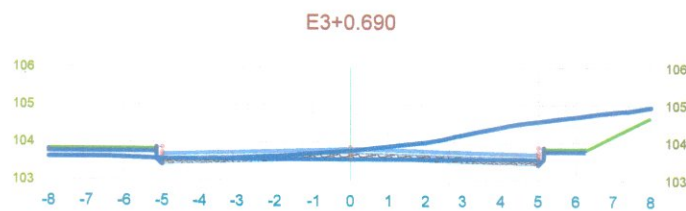
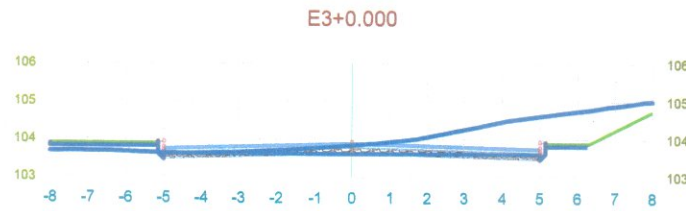
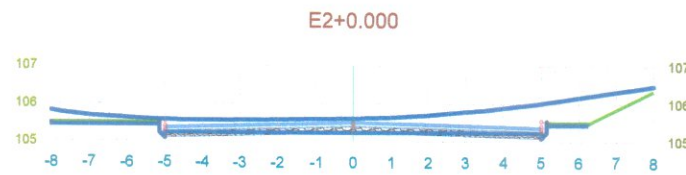
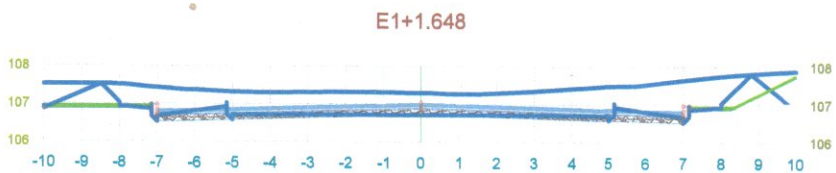
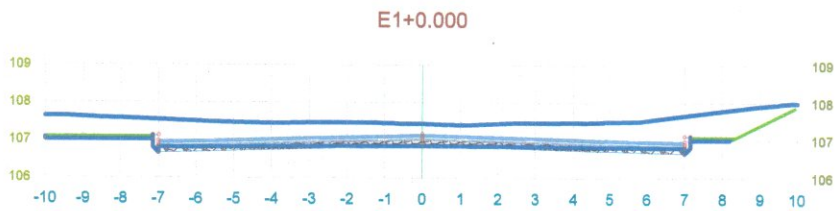
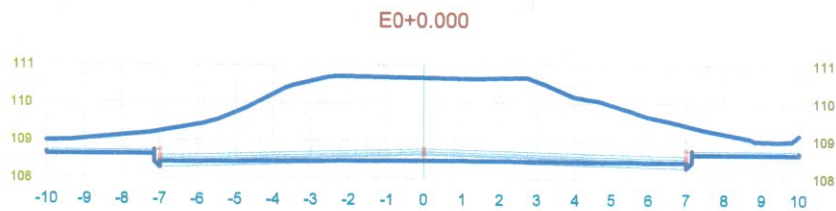
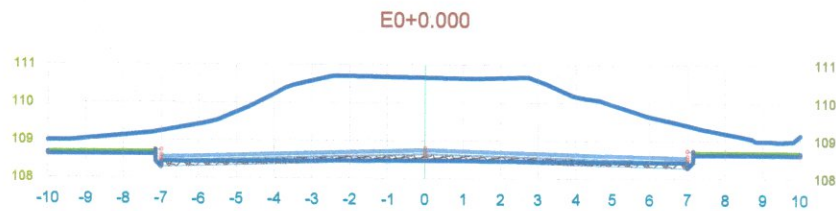
ELABORADO POR :
LUBARINO

ESCALA:
1/200

DATA:
AGO/2022

PRANCHA:
01/05

SEÇÕES TRANSVERSAIS - RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN



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

APROVADO

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA/RS 42411-1
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:
**PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS
PROJETO GEOMÉTRICO
SEÇÕES TRANSVERSAIS
RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN**

LOCALIZAÇÃO:
**LOTEAMENTO DONA CARLOTA
BAIRRO FAXINAL MENINO DEUS
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

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

PROPRIETÁRIO:
Elitor Renato Desbessel
ELITOR RENATO DESBESSEL
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

ELABORADO POR :
LUBARINO

ESCALA:
1/200

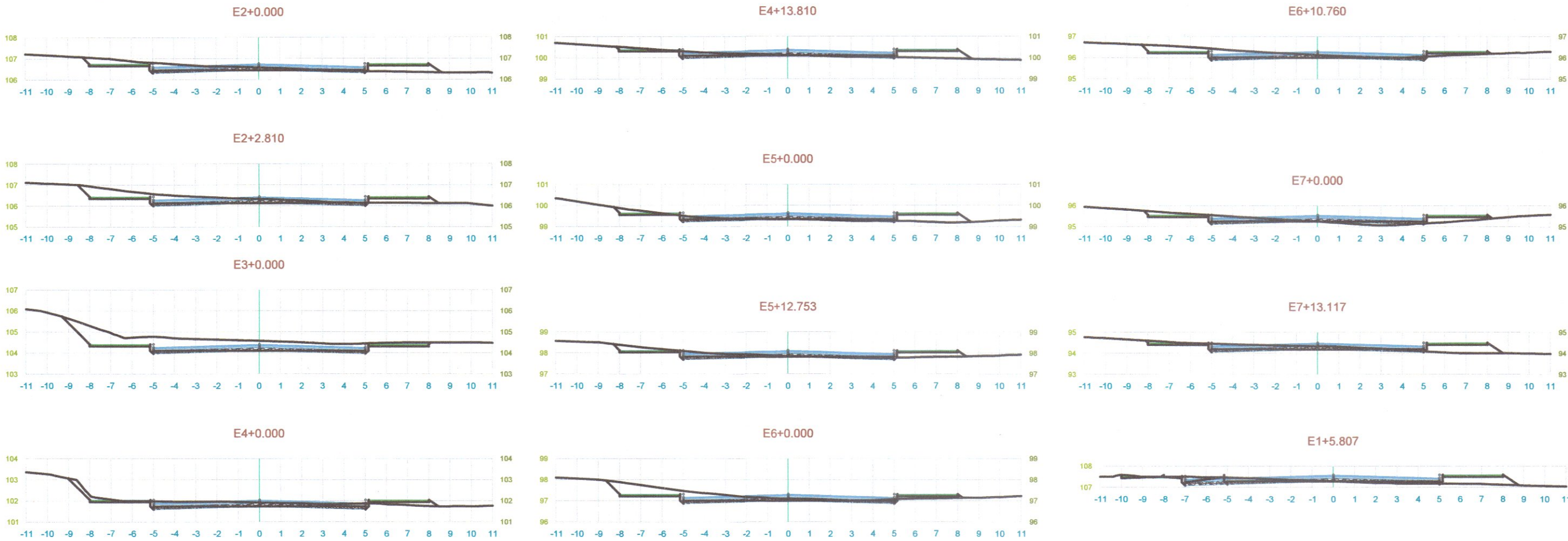
DATA:
AGO/2022

PRANCHA:
02/05

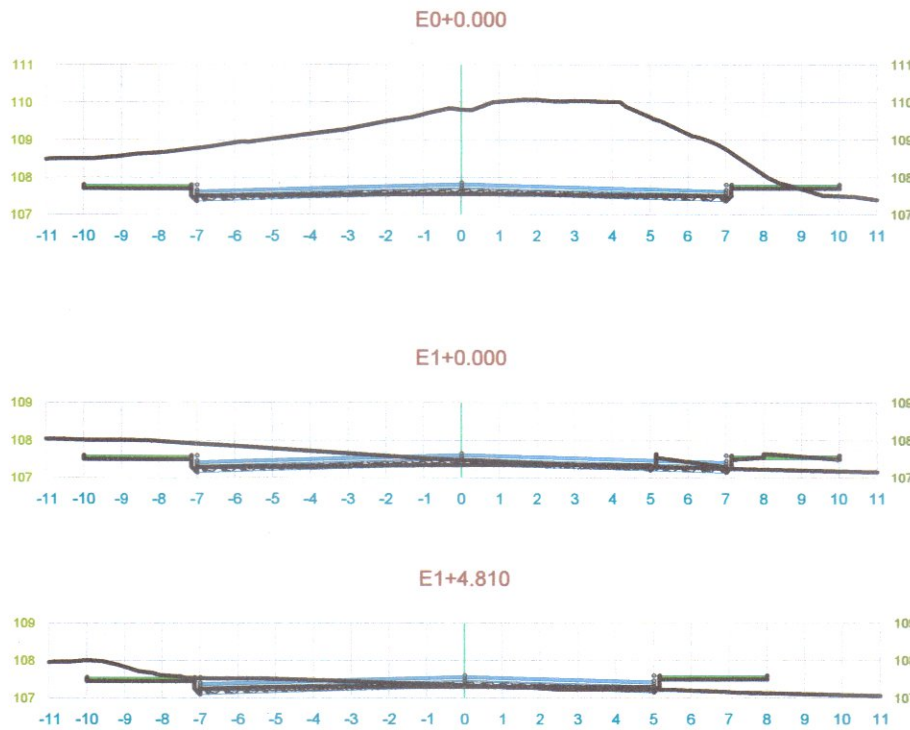
VOLUME TOTAL						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum. Aterro Acum. (m³)
0+0,00	27,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+0,00	27,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	13,44	0,00	134,36	0,00	134,36	0,00
1+1,65	11,76	0,00	20,77	0,00	155,13	0,00
2+0,00	7,56	0,00	177,27	0,00	332,40	0,00
3+0,00	6,36	0,42	139,15	4,25	471,55	4,25
3+0,69	6,33	0,46	4,38	0,30	475,93	4,55
3+18,69	3,86	0,93	91,71	12,44	567,64	16,99
4+0,00	3,60	1,05	4,89	1,29	572,52	18,29
5+0,00	4,52	1,22	81,27	22,67	653,80	40,96
6+0,00	3,22	5,04	77,40	62,55	731,20	103,51
6+2,67	3,69	4,36	9,24	12,57	740,44	116,07

*DESCONTADOS 48,05 M³ DE CORTE DO QUADRO DE VOLUME TOTAL DE TERRAPLENAGEM DEVIDO A ALTERAÇÕES REALIZADAS MANUALMENTE EM ALGUMAS SEÇÕES

SEÇÕES TRANSVERSAIS - RUA WALMOR ADOLFO POCEBON



VOLUME TOTAL						
Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m³)	Volume de Aterro (m³)	Volum. Corte Acum. (m³)	Volum Aterro Acum. (m³)
0+0,00	31,42	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	4,35	1,28	357,68	14,34	357,68	14,34
1+4,81	2,08	1,14	15,48	5,81	373,15	20,15
1+5,81	0,94	1,49	1,51	1,31	374,66	21,46
2+0,00	2,22	1,06	22,40	18,07	397,06	39,54
2+2,81	3,33	0,67	7,79	2,42	404,84	41,96
3+0,00	7,59	0,00	93,84	5,73	498,68	47,68
4+0,00	2,45	0,41	100,37	4,11	599,06	51,79
4+13,81	0,97	1,25	23,58	11,50	622,63	63,29
5+0,00	0,72	1,39	5,23	8,18	627,86	71,47
5+12,75	1,38	0,81	13,40	14,00	641,26	85,47
6+0,00	3,08	0,30	16,17	4,00	657,43	89,47
6+10,76	2,55	0,26	30,30	3,03	687,73	92,50
7+0,00	1,32	1,20	17,89	6,75	705,61	99,25
7+13,12	1,70	1,35	19,84	16,71	725,46	115,96



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

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS
PROJETO GEOMÉTRICO
SEÇÕES TRANSVERSAIS
RUA WALMOR ADOLFO POCEBON

LOCALIZAÇÃO:
LOTEAMENTO DONA CARLOTA
BAIRRO FAXINAL MENINO DEUS
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Guilherme S. S. GL LUBARINO
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879

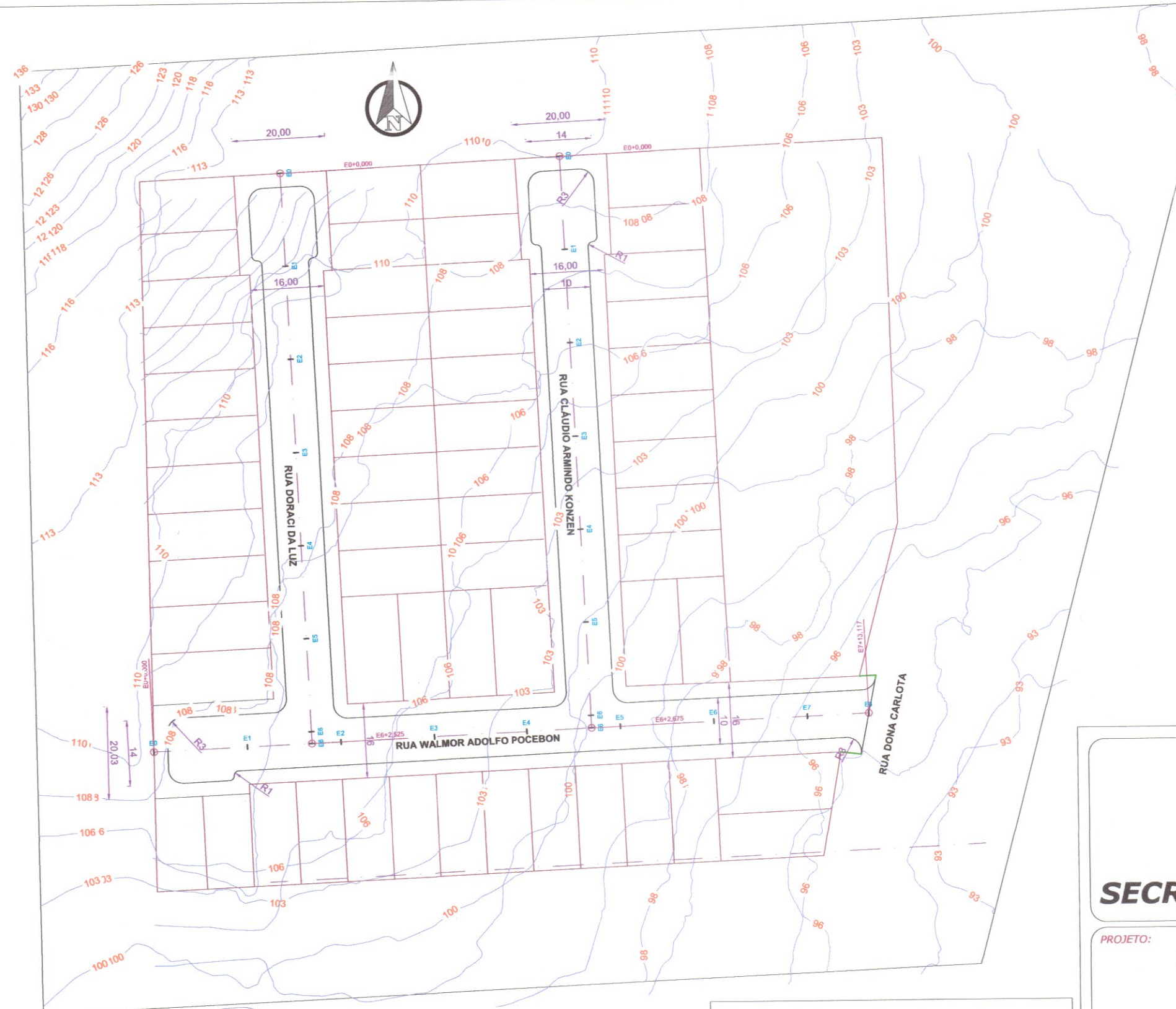
PROPRIETÁRIO:
Elsthor Renato Desbessel
ELSTHOR RENATO DESBESSEL
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

ELABORADO POR :
LUBARINO

ESCALA:
1/200

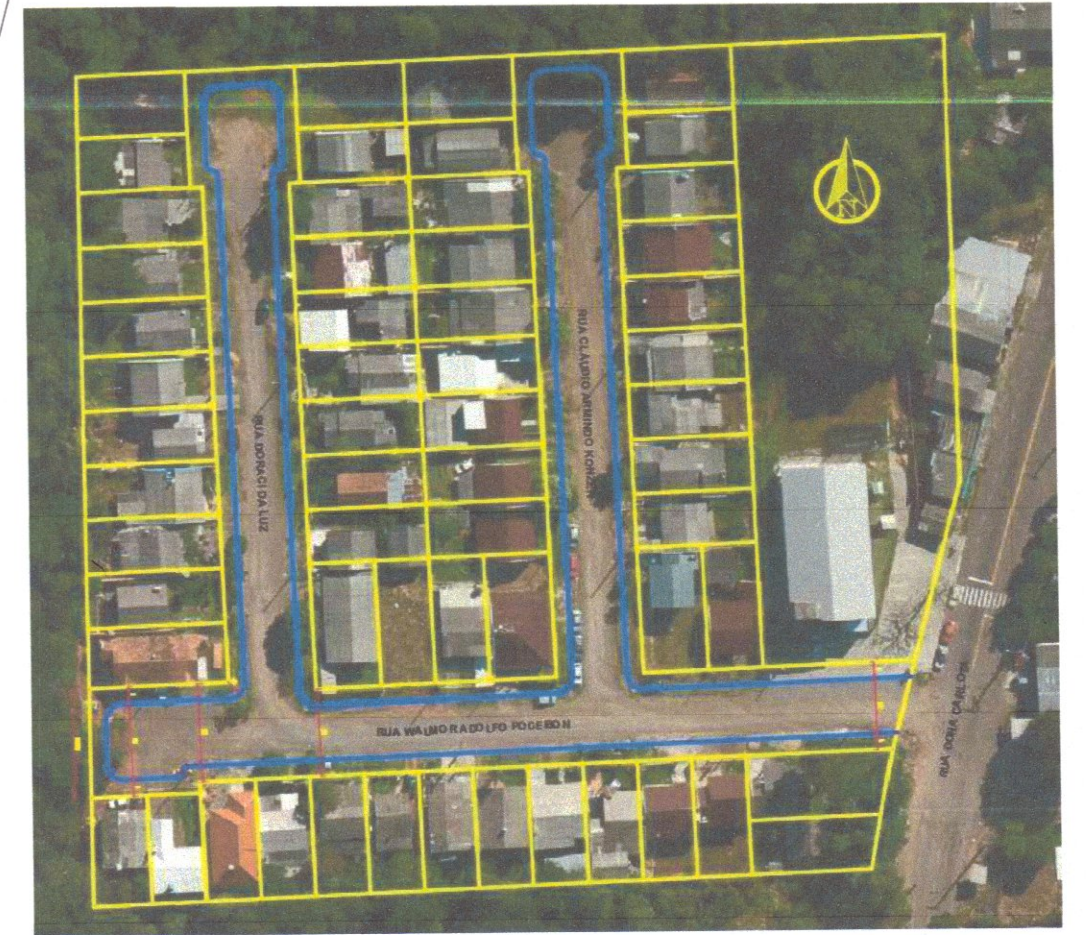
DATA:
AGO/2022

PRANCHA:
03/05



ÁREA DE TERRAPLENAGEM
6.363,22m²

ÁREA PARA LEVANTAMENTO
PLANIALTIMÉTRICO
6.869,77m²



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

APROVADO

Data: 11 / 11 / 22


Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 104482
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

LEGENDA:

-  **CURVAS DE NÍVEL**
-  **MEIO FIO**
-  **TESTADA DE LOTE**
-  **NOME DA VIA**
-  **EIXO DA VIA**

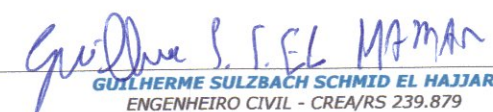


MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

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

LOCALIZAÇÃO:
**LOTEAMENTO DONA CARLOTA
BAIRRO FAXINAL MENINO DEUS
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879

PROPRIETÁRIO:

ELSTON RENATO DESBESSEL
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

ELABORADO POR :
LUBARINO

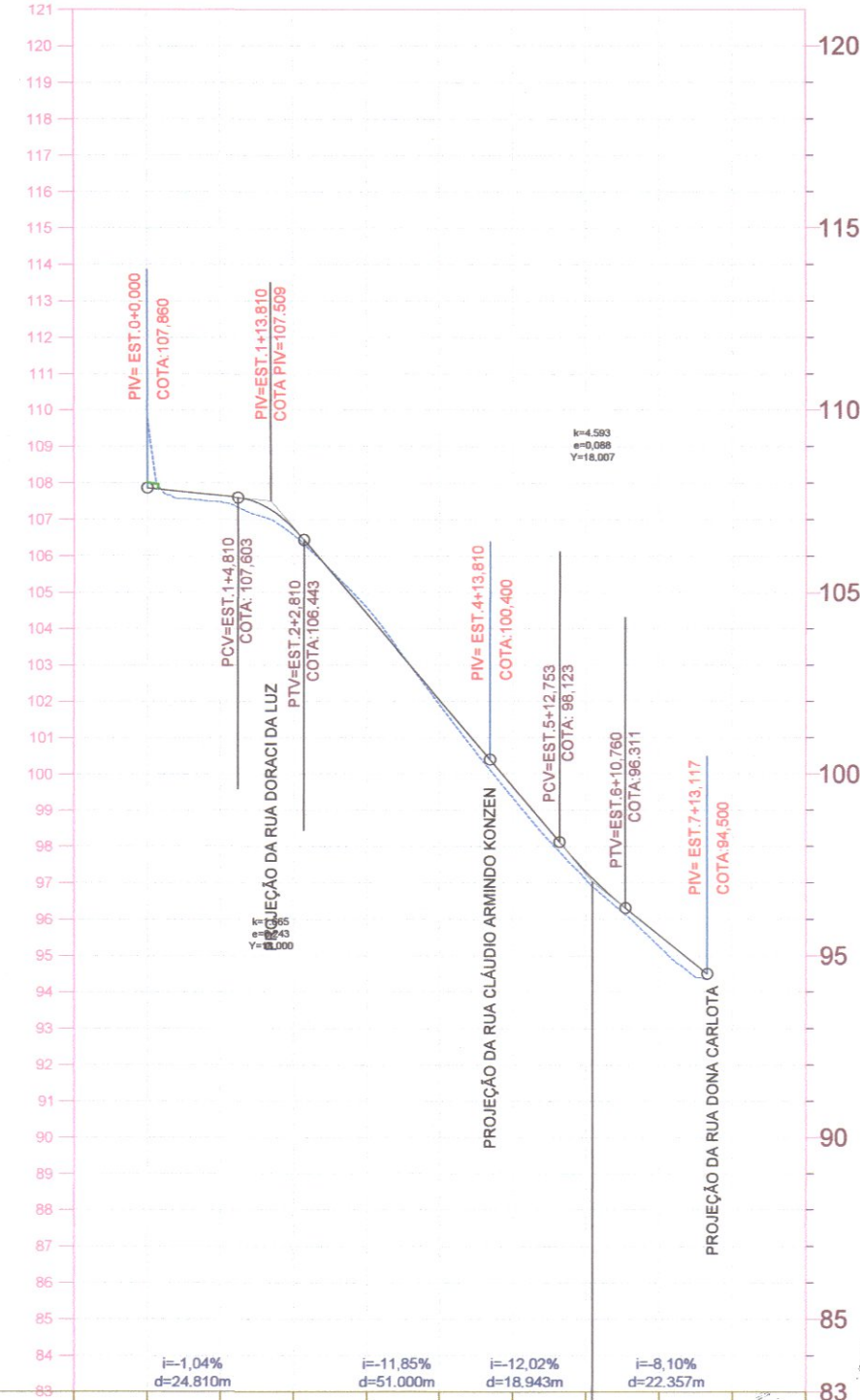
TIPO:
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

ESCALA:
1/1000

PRANCHA:
04/05

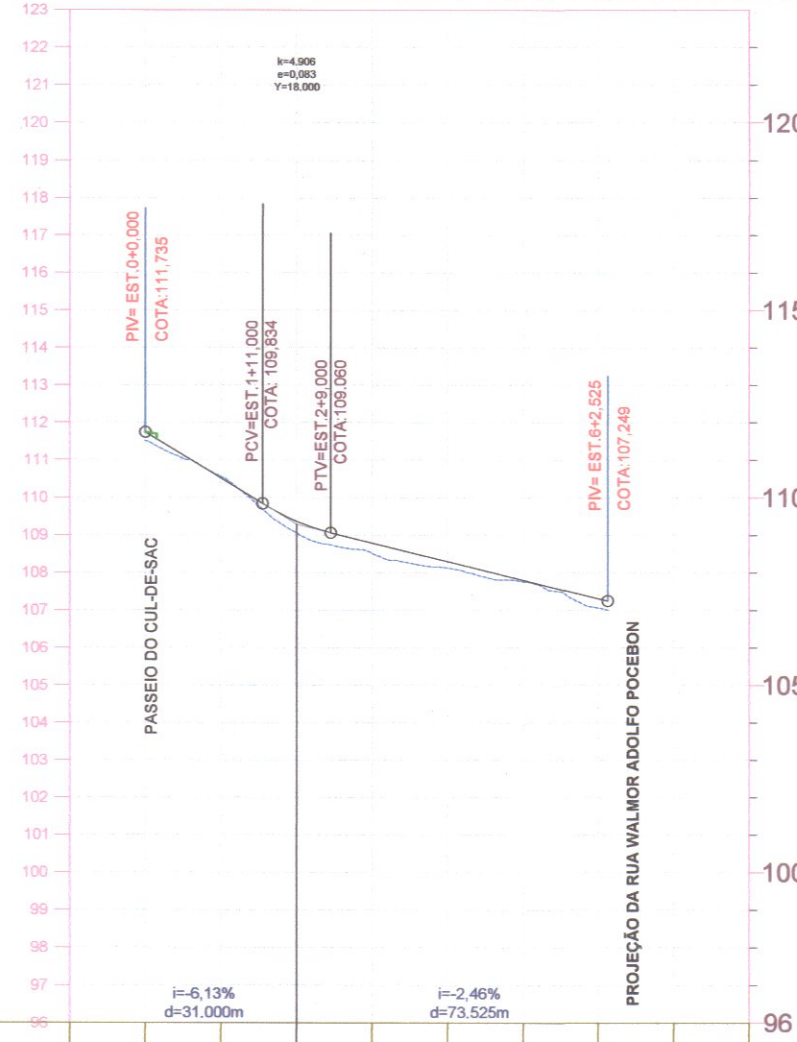
DATA:
AGO/2022

PERFIL LONGITUDINAL DO EIXO RUA WALMOR ADOLFO POCEBON



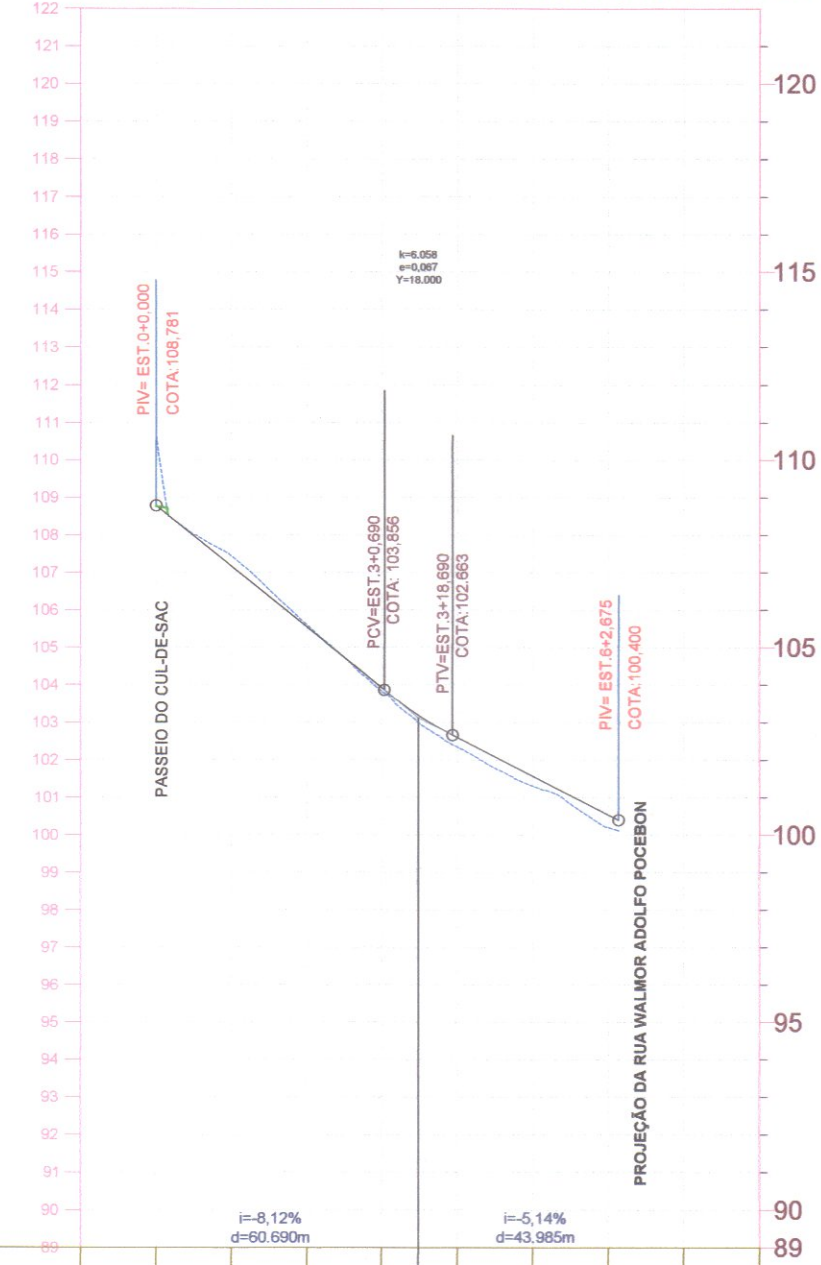
COTAS TERRENO/PROJETO	109.80	107.860	107.48	107.653	106.57	106.752	104.58	104.406	101.92	102.036	99.35	99.656	97.09	97.309	95.26	95.563	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9							

PERFIL LONGITUDINAL DO EIXO RUA DORACI DA LUZ



COTAS TERRENO/PROJETO	111.50	111.735	110.55	110.509	109.05	109.365	108.52	108.789	108.13	108.297	107.76	107.804	107.07	107.311	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8						

PERFIL LONGITUDINAL DO EIXO RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN



COTAS TERRENO/PROJETO	110.67	108.781	107.44	107.158	105.60	105.535	103.83	103.912	102.35	102.595	101.31	101.566	100.21	100.538	
ESTAQUEAMENTO	0	1	2	3	4	5	6	7	8						

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

APROVADO

Data: 11/11/22

Daniel Feuerhahn
Engenheiro Civil - CREA RS 144433
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

LEGENDA:

PERFIL NATURAL
GREIDE

ÁREA DE TERRAPLENAGEM
6.363,22m²

ÁREA PARA LEVANTAMENTO
PLANIALTIMÉTRICO
6.869,77m²



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:
**PROJETO GEOMÉTRICO
PERFIL LONGITUDINAL**

LOCALIZAÇÃO:
**LOTEAMENTO DONA CARLOTA
BAIRRO FAXINAL MENINO DEUS
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Guilherme S. C. El. Hajjar
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 239.879

PROPRIETÁRIO:
Elior Renato Desbessel
Vice Prefeito e Secretário de Planejamento e Orçamento

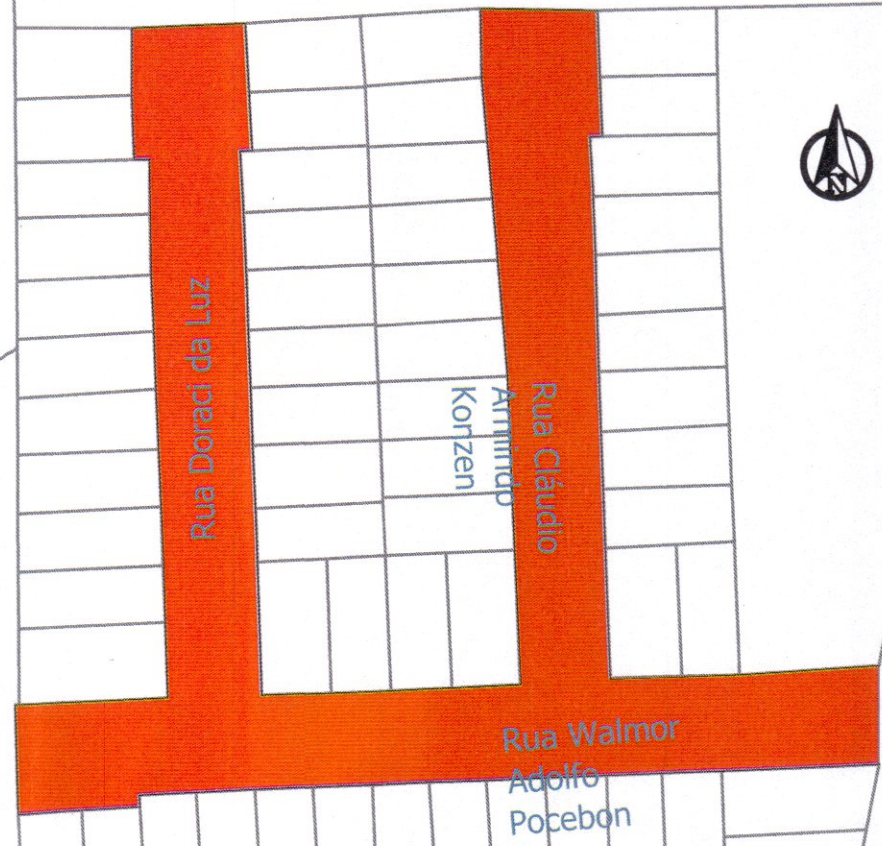
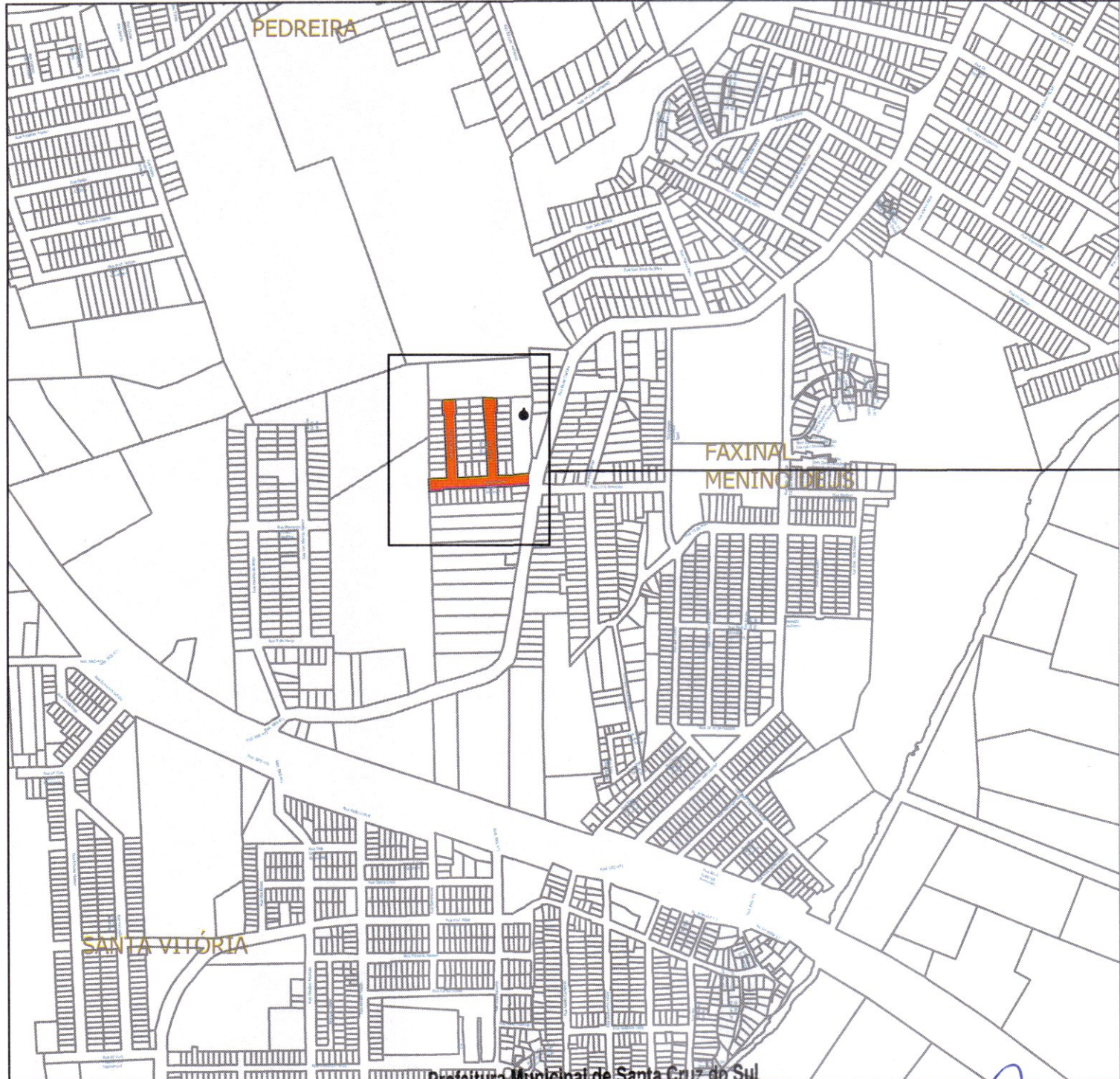
ELABORADO POR:
LUBARINO

TIPO:
PAVIMENTAÇÃO DE VIAS URBANAS

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

PRANCHA:
05/05

DATA:
AGO/2022



SITUAÇÃO/LOCALIZAÇÃO (SEM ESCALA)

LEGENDA:

PLANTA BAIXA

TRECHO A SER PAVIMENTADO

APROVADO

Data: 11 / 11 / 22

RUA WALMOR ADOLFO POCEBON - COORDENADAS DO INÍCIO DO PAVIMENTO: 29°44'40.43"S E 52°26'23.76"O
COORDENADAS DO FINAL DO PAVIMENTO: 29°44'40.56"S E 52°26'28.59"O

RUA DORACI DA LUZ - COORDENADAS DO INÍCIO DO PAVIMENTO: 29°44'40.39"S E 52°26'28.15"O
COORDENADAS DO FINAL DO PAVIMENTO: 29°44'36.99"S E 52°26'28.33"O

RUA CLÁUDIO ARMINIO KONZE - COORDENADAS DO INÍCIO DO PAVIMENTO: 29°44'40.32"S E 52°26'25.98"O
COORDENADAS DO FINAL DO PAVIMENTO: 29°44'36.87"S E 52°26'26.12"O

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

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

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER

PROPRIETÁRIO:

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Guilherme S. G. Mattar

PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

TIPO: SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA LUZ E RUA CLÁUDIO ARMINIO KONZEN)

LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS

ÁREA TOTAL: 3.772,02 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA)

EXTENSÃO TOTAL: 362,48 M

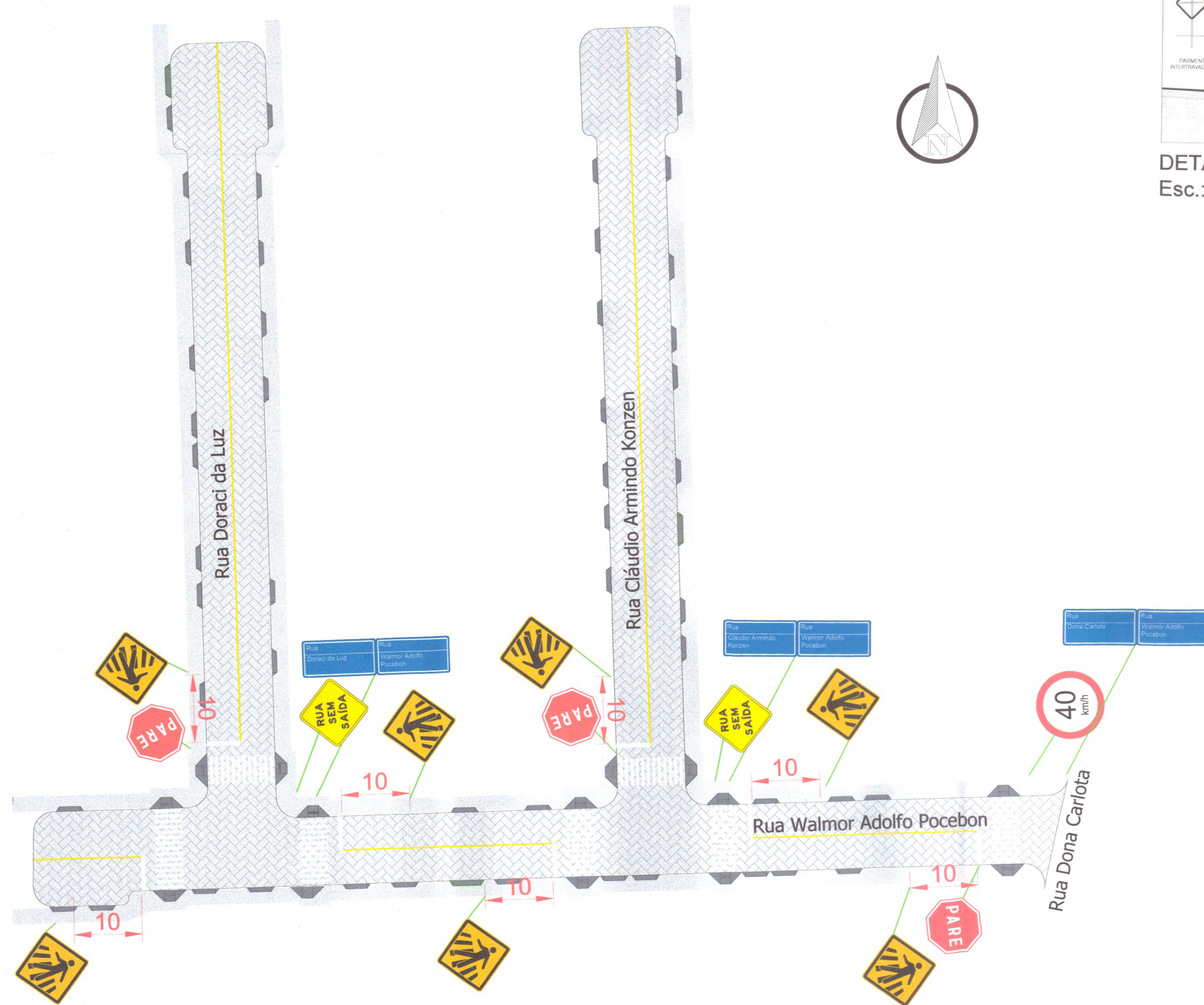
MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL

ESTADO: RS

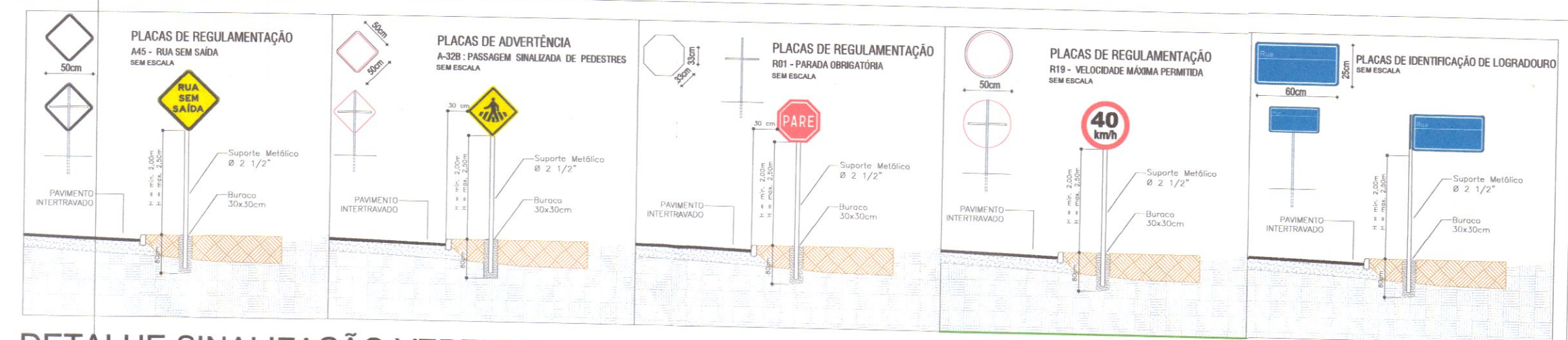
DATA: SET/2022

ESCALA: INDICADAS

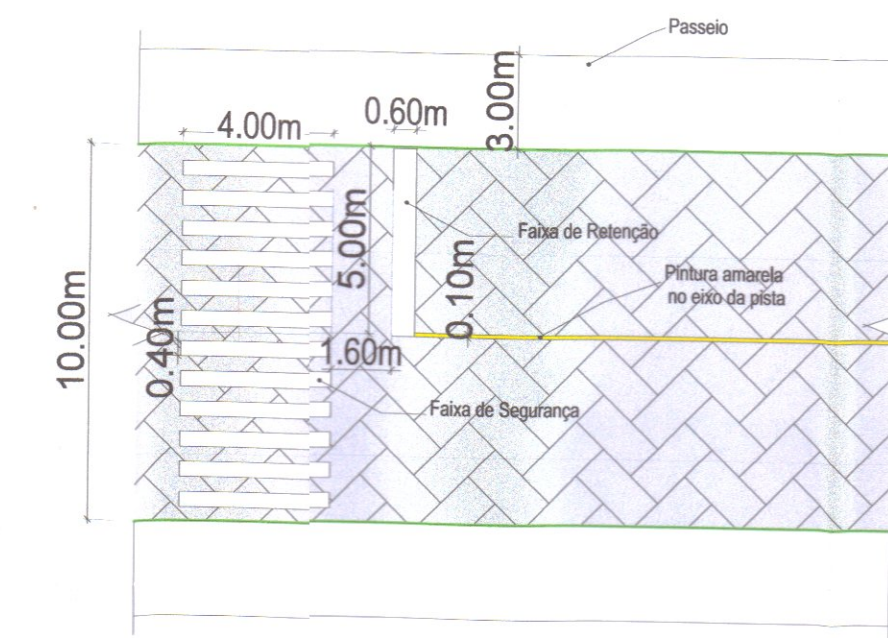
PRANCHA: 01/03



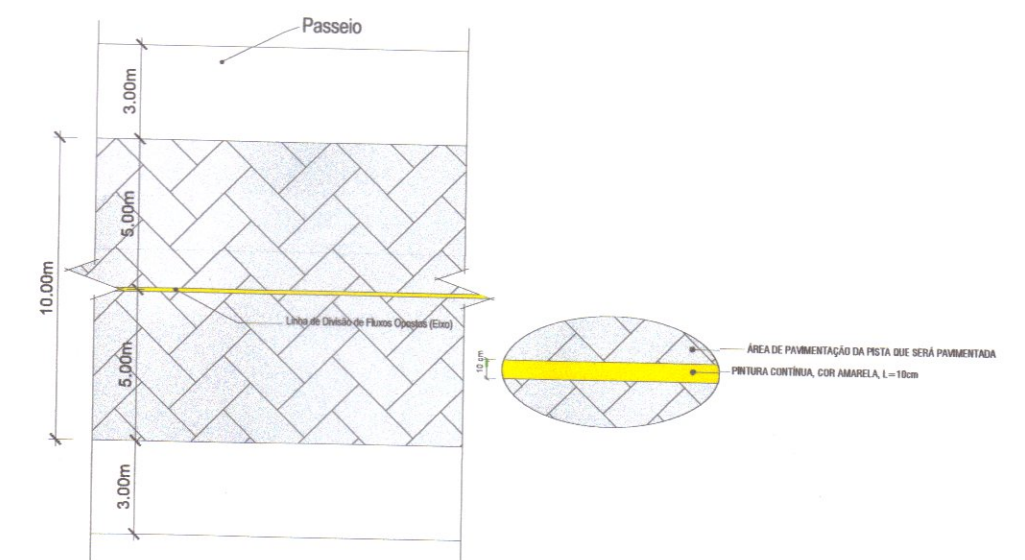
PLANTA BAIXA DE SINALIZAÇÃO
Esc.: 1/500



DETALHE SINALIZAÇÃO VERTICAL
Esc.: 1/100



DETALHE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL
FAIXA DE SEGURANÇA
Esc.: 1/200



DETALHE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL
Esc.: 1/200

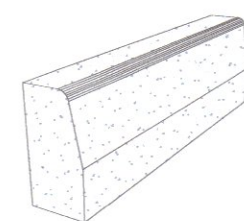
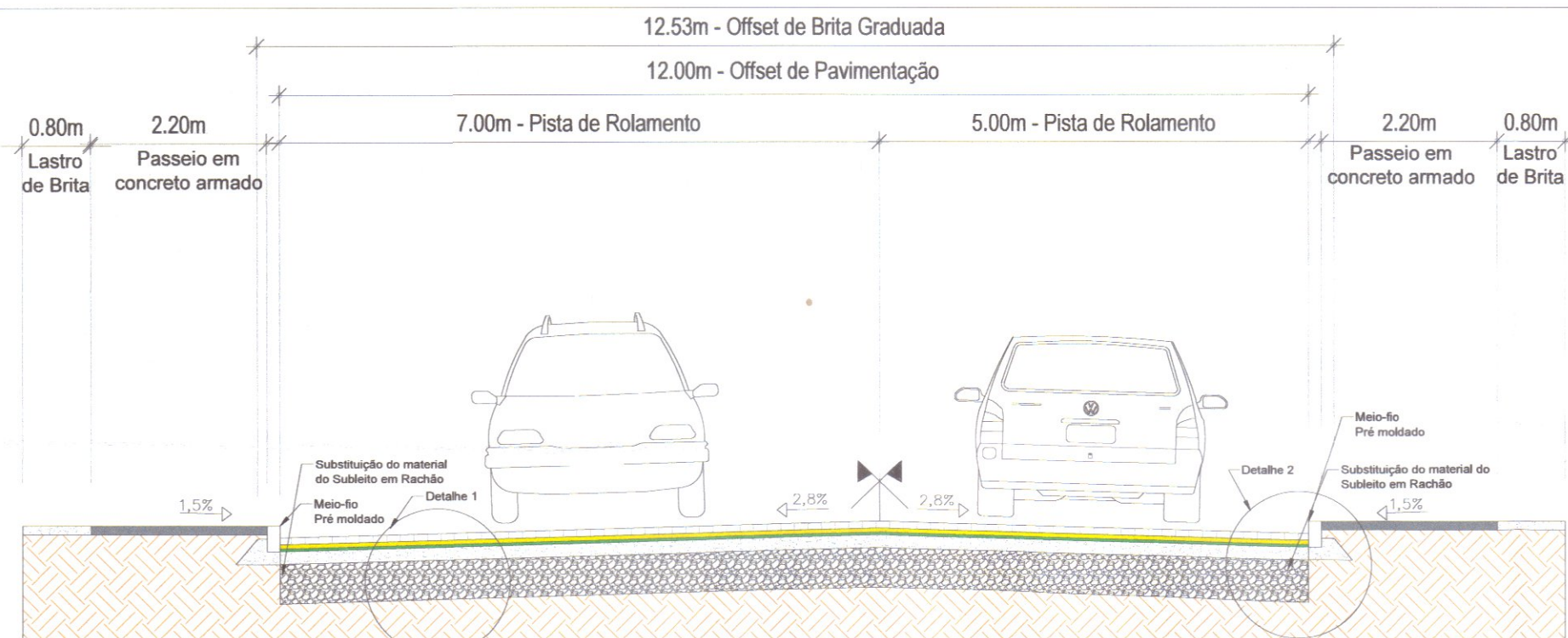
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

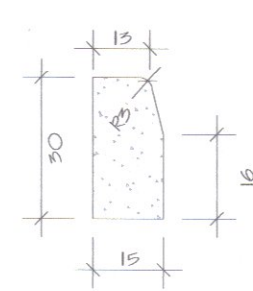
Data: 11/11/2022

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA-RS 164652
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

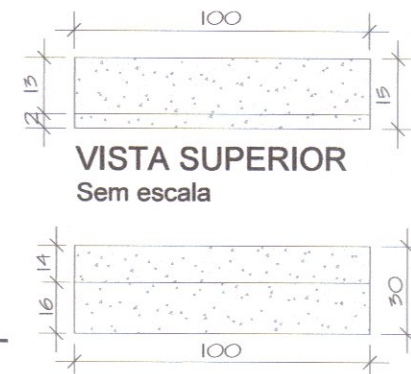
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: ELSTON REINATO DESBESSELL RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO TIPO: SINALIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE/ DETALHAMENTOS OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA LUZ E RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 3.772,02 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 362,48 M	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL ESTADO: RS DATA: SET/2022 ESCALA: INDICADAS PRANCHA: 02/04
---	---	--



PERSPECTIVA
Sem escala



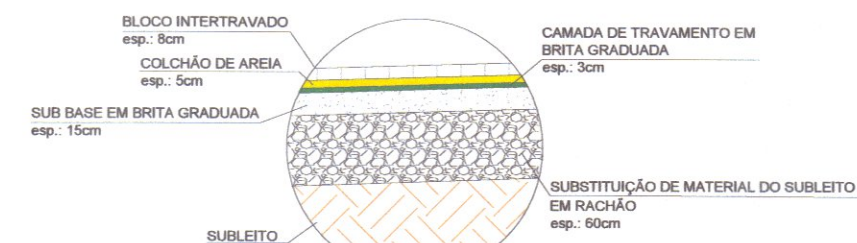
VISTA LATERAL
Sem escala



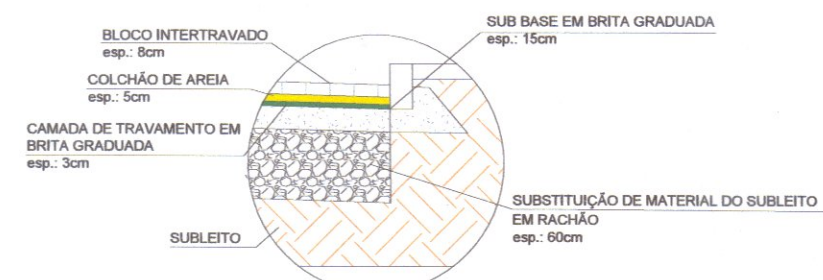
VISTA SUPERIOR
Sem escala

VISTA FRONTAL
Sem escala

DETALHAMENTO DO MEIO-FIO EM CONCRETO
ESC.: Sem escala

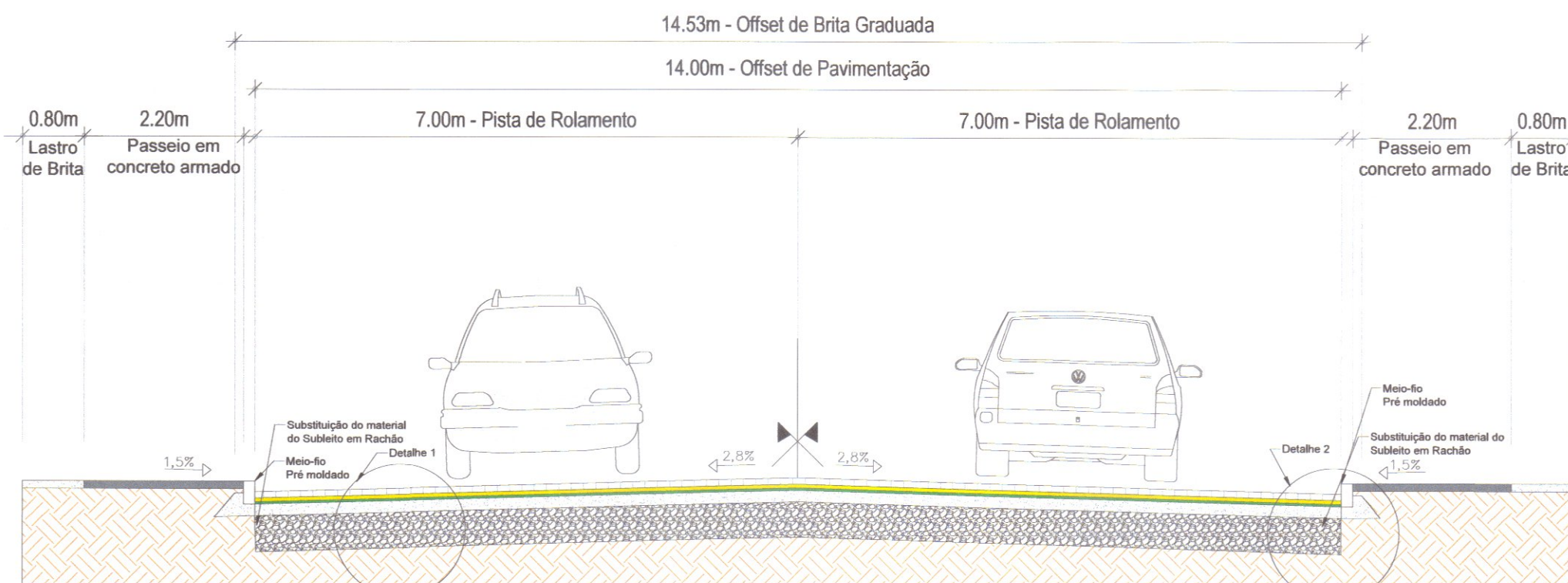


DETALHE 1 DA SEÇÃO TIPO
Escala: 1/50

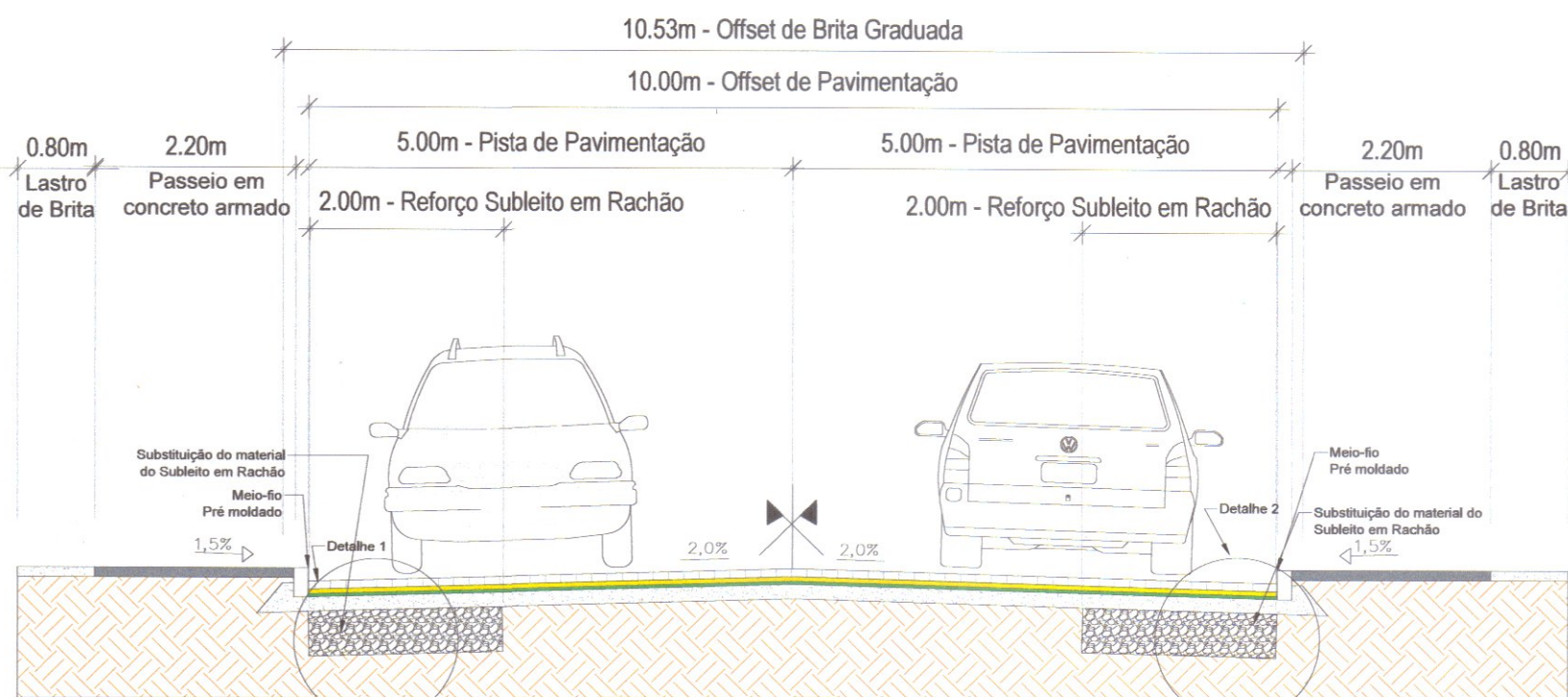


DETALHE 2 DA SEÇÃO TIPO
Escala: 1/50

SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO CUL-DE-SAC: Offset de pavimentação com Bloco Intertravado
Escala: 1/75



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO CUL-DE-SAC: Offset de pavimentação com Bloco Intertravado
Escala: 1/75



SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO: Offset de pavimentação com Bloco Intertravado
Escala: 1/75

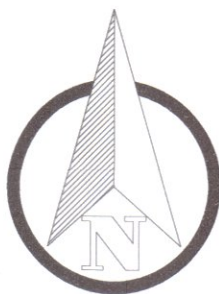
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

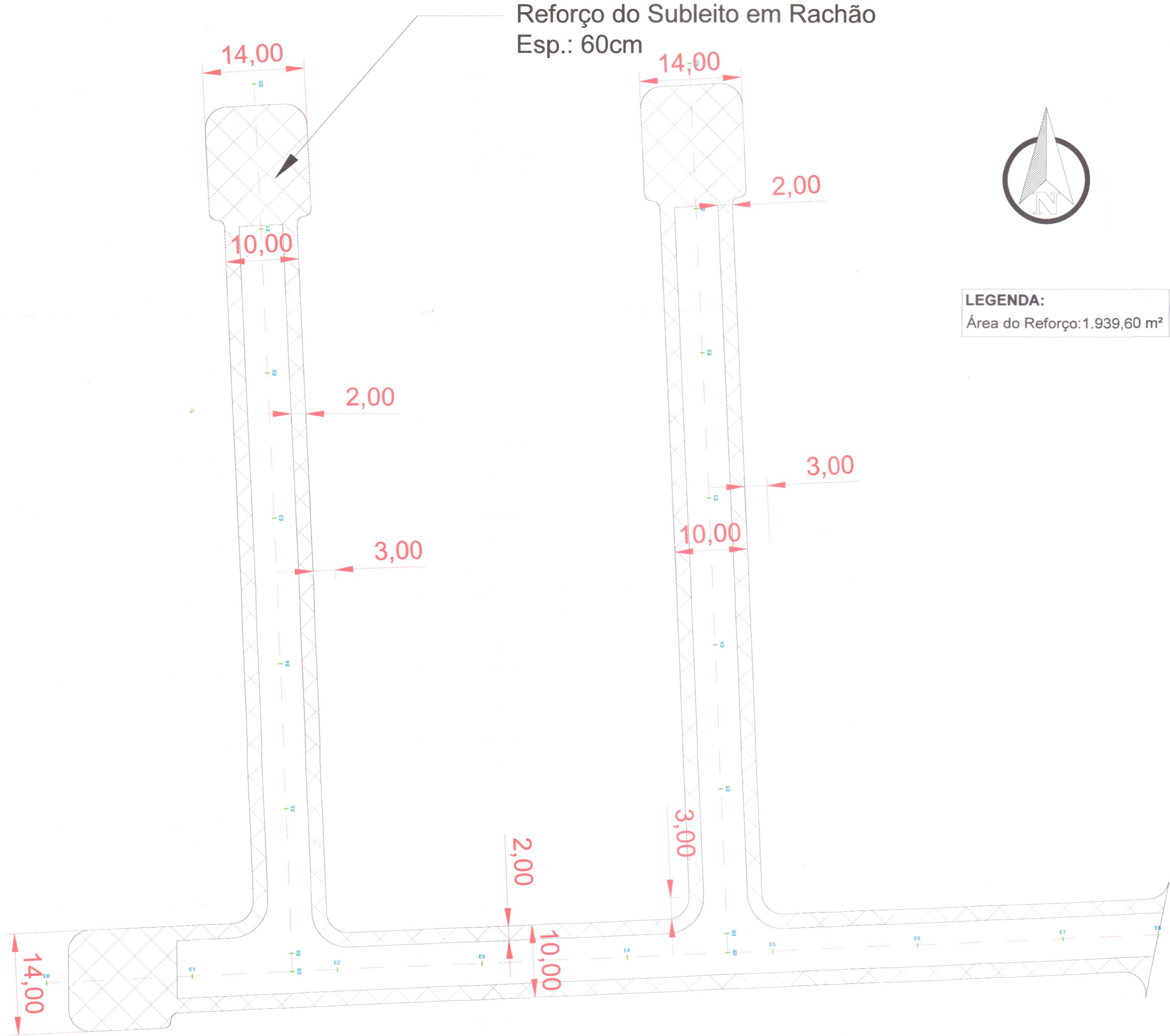
Data: 11/11/2022
Daniel Feuerhaimel
Engenheiro Civil - CREA RS 164482
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: ELSTON RENATO DESBESSELL VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREA/RS 238.879	PROJETO: PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO TIPO: DETALHAMENTOS DA SEÇÃO TIPO OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA DA LUZ E RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 3.772,02 M ² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 362,48 M	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL ESTADO: RS DATA: SET/2022 ESCALA: INDICADAS PRANCHA: 03/04
---	--	--

Reforço do Subleito em Rachão
Esp.: 60cm



LEGENDA:
Área do Reforço: 1.939,60 m²



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

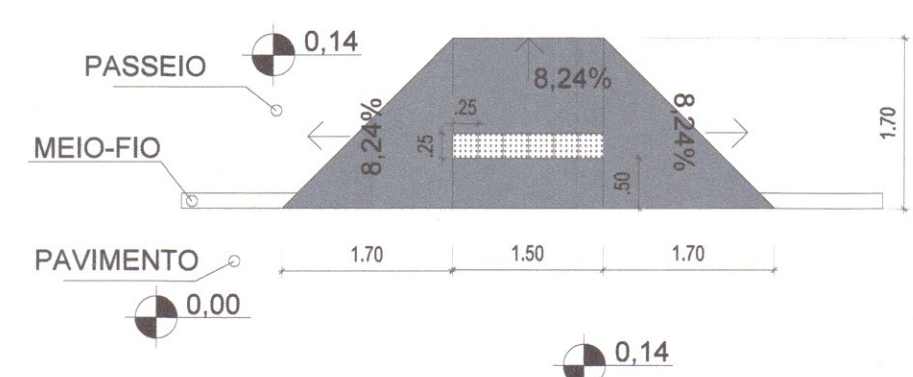
APROVADO

Data: 11 / 11 / 2022
Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 16422
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

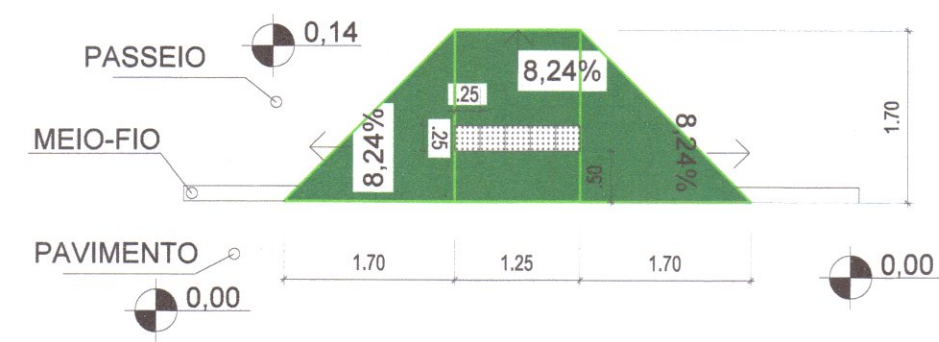
PLANTA BAIXA - REFORÇO DO SUBLEITO
Esc.: 1/500

		PROJETO:	MUNICÍPIO:
ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER		PROJETO DE DRENAGEM	SANTA CRUZ DO SUL
PROPRIETÁRIO:		TIPO:	ESTADO:
ELSTOR RENATO DESBESSELLI VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO		REFORÇO DO SUBLEITO	RS
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA DA LUZ E RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN)	DATA:
GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR ENG. CIVIL - CREARS 239.879		LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	SET/2022
		ÁREA TOTAL: 3.772,02 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	ESCALA:
		EXTENSÃO TOTAL: 362,48 M	INDICADAS
			PRANCHA:
			04/04

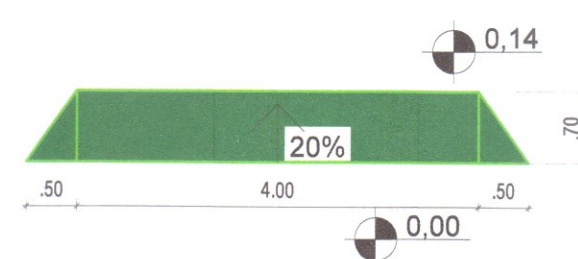
DETALHAMENTOS E LEGENDA:



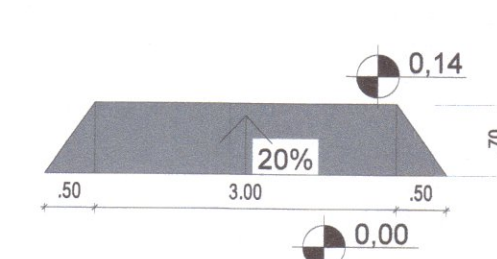
REBAIXO DO MEIO FIO L= 1,50M



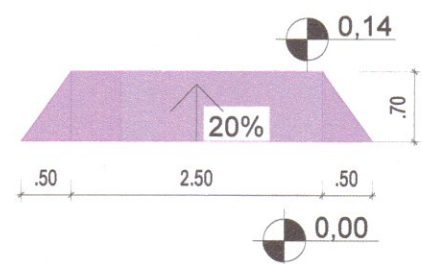
REBAIXO DO MEIO FIO L= 1,25M



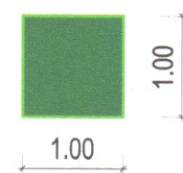
REBAIXO DO MEIO FIO PARA
ACESSO DE VEÍCULOS L= 4,00M



REBAIXO DO MEIO FIO PARA
ACESSO DE VEÍCULOS L= 3,00M



REBAIXO DO MEIO FIO PARA
ACESSO DE VEÍCULOS L= 2,50M



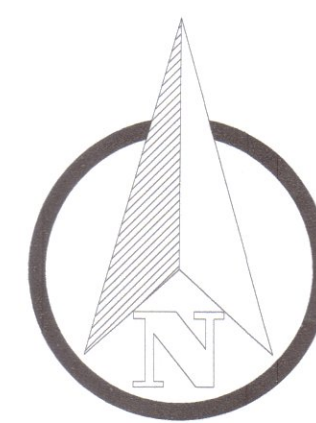
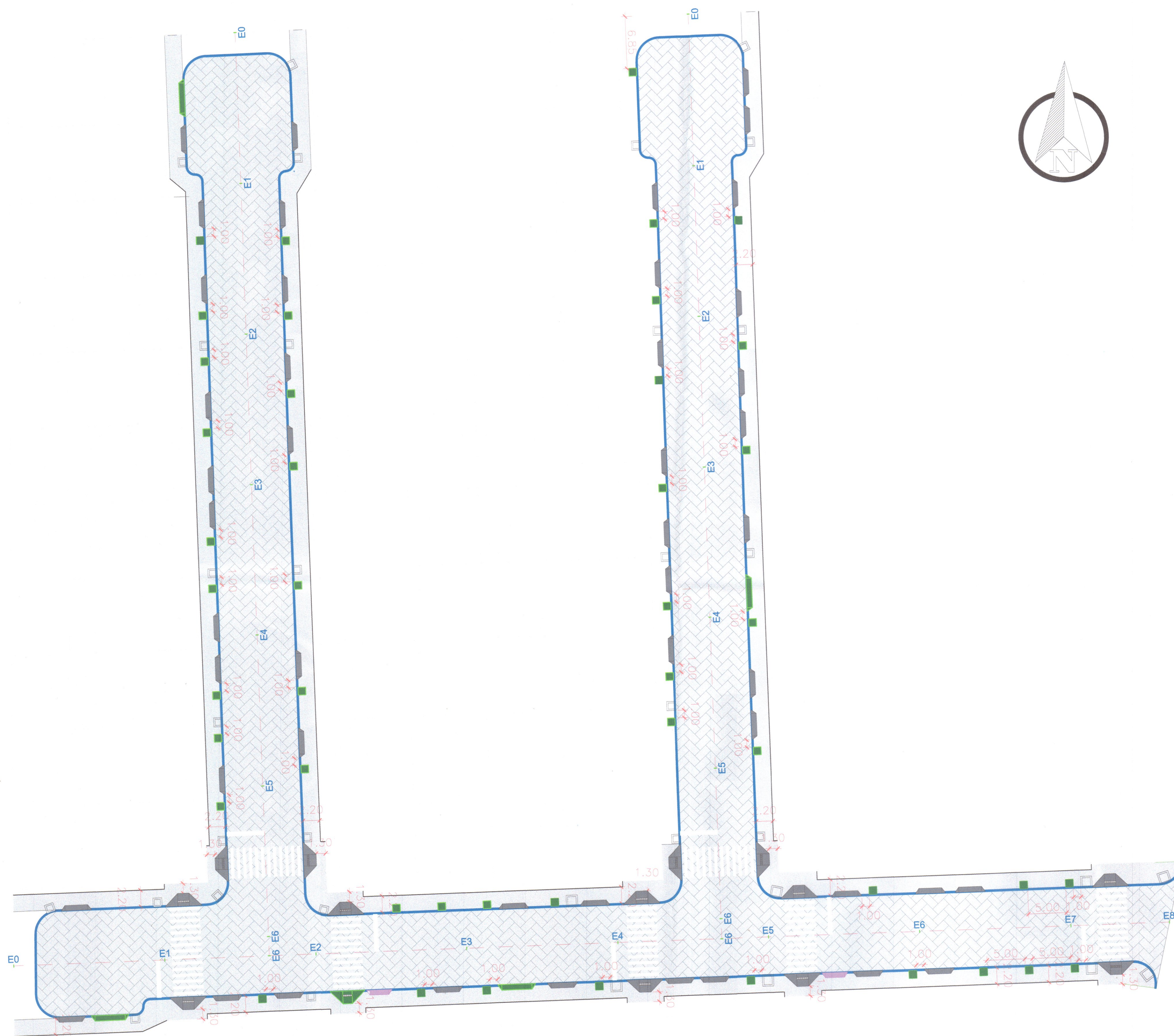
CANTEIRO QUADRADO 1,0 x 1,0M

BOCAS DE LOBO CONFORME PROJETO DE DRENAGEM

PASSEIO EM CONCRETO ARMADO

NOTA:

OS REBAIXOS DE MEIO FIO PARA
ACESSOS DE VEÍCULOS
DEVERÃO SER ALINHADOS COM
AS ENTRADAS
DE VEÍCULOS DAS RESIDÊNCIAS
OS REBAIXOS DO MEIO FIO
SERÃO EM CONCRETO ARMADO.



PLANTA BAIXA DE ACESSIBILIDADE
Esc.: 1/300

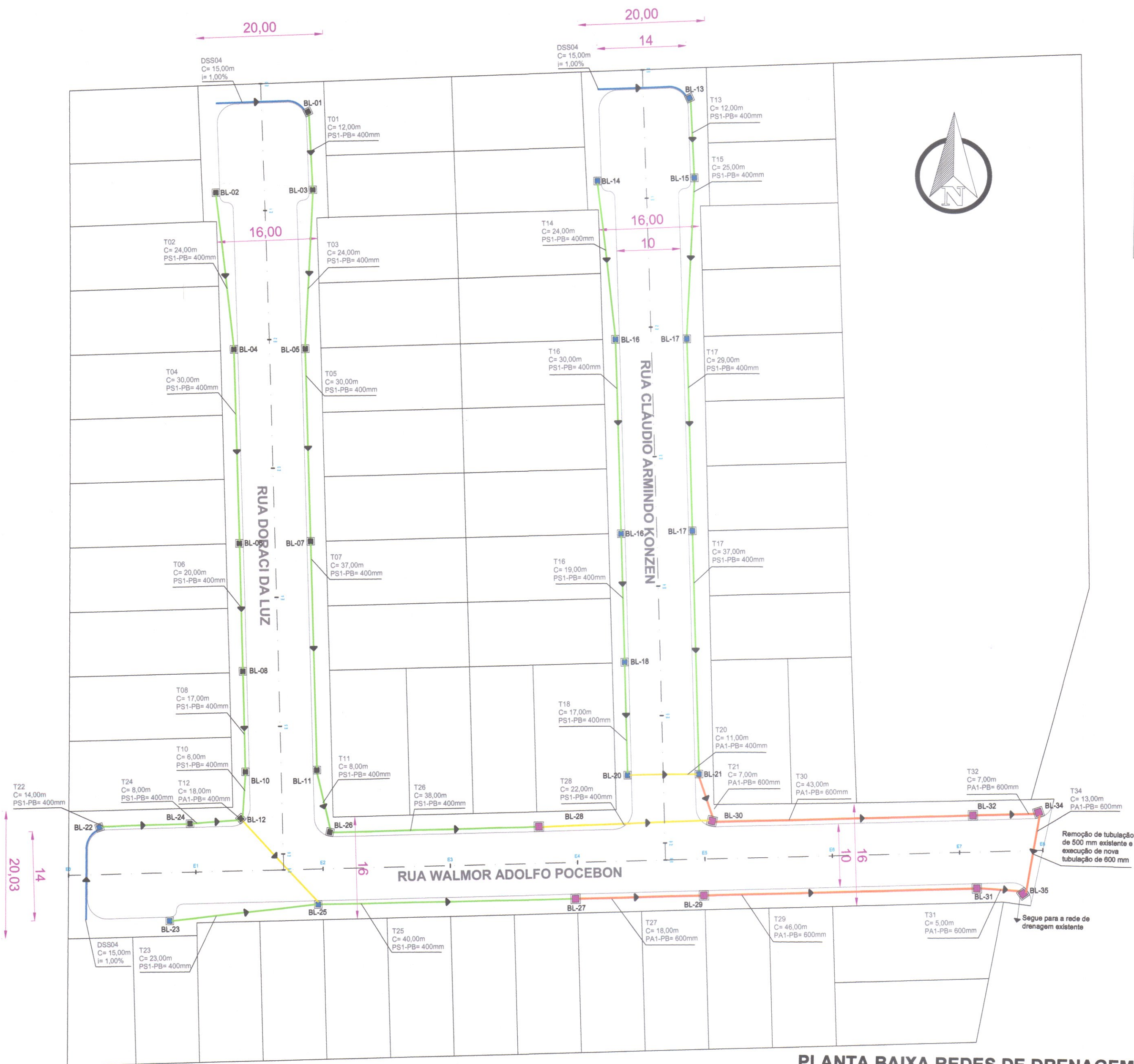
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

Data: 11 / 11 / 2020


Karianne Tadiel Pacheco
Arquiteta Urbanista
C.R.C. 0000000
Prof. Mun. de Santa Cruz do Sul

 CITY OF SANTA CRUZ DO SUL		MUNICIPIO DE PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO		MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL	
ELABORADO POR: MARIANA BRESCHT WINTERLIER		TIPO: PLANTA BAIXA DE ACESSIBILIDADE/ DETALHAMENTOS		ESTADO: RS	
PROPRIETÁRIO: <i>[Handwritten signature]</i> ELABORADO POR: ELIZABETH SOBRAL VICE-PREFEITO E SECRETARIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO		OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA LUZ E RUA CLAUDIO ARPINDO KONZEN)		DATA: SET/2022	
RESPONSÁVEL TÉCNICO: <i>[Handwritten signature]</i> GLAUCINE SULZBACH SOBRAL EL MARIANO ENG. CIVIL - CREA 235.777		LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 3.772,02 M² (INCLUINDO GOLGAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 392,48 M		ESCALA: INDICADAS	
				PRANCHA: 01/01	



PLANTA BAIXA REDES DE DRENAGEM
Esc.: 1/500

QUANTITATIVO:		
Dispositivo	Quant.	Un.
Tubo PA1-PB = 400 mm	51	m
Tubo PS1-PB = 400 mm	524	m
Tubo PA1-PB = 600 mm	139	m
Bocas de Lobo 1,20mX1,20m (externo)	26	un.
Bocas de Lobo 1,50mX1,50m (externo)	8	un.
DSS04	45	m

- LEGENDA:
- Tubo PS1-PB (400mm)
 - Tubo PA1-PB (400mm)
 - Tubo PA1-PB (600mm)
 - Dreno Sub-Superficiais (DSS04)
 - Sentido do Escoamento
 - Boca de Lobo 1,20x1,20m (externo)
 - Boca de Lobo 1,50x1,50m (externo)

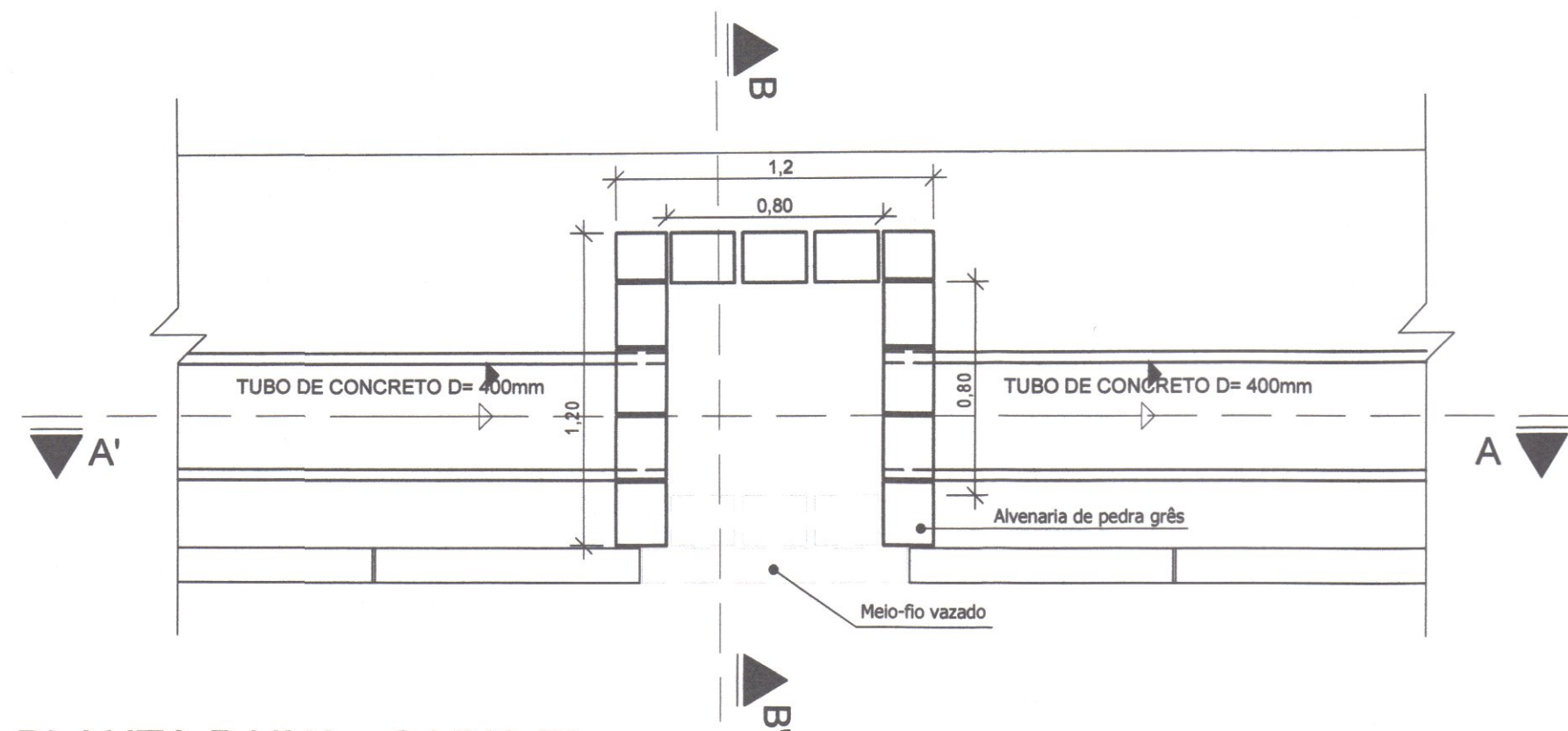
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
Secretaria de Planejamento e Orçamento

APROVADO

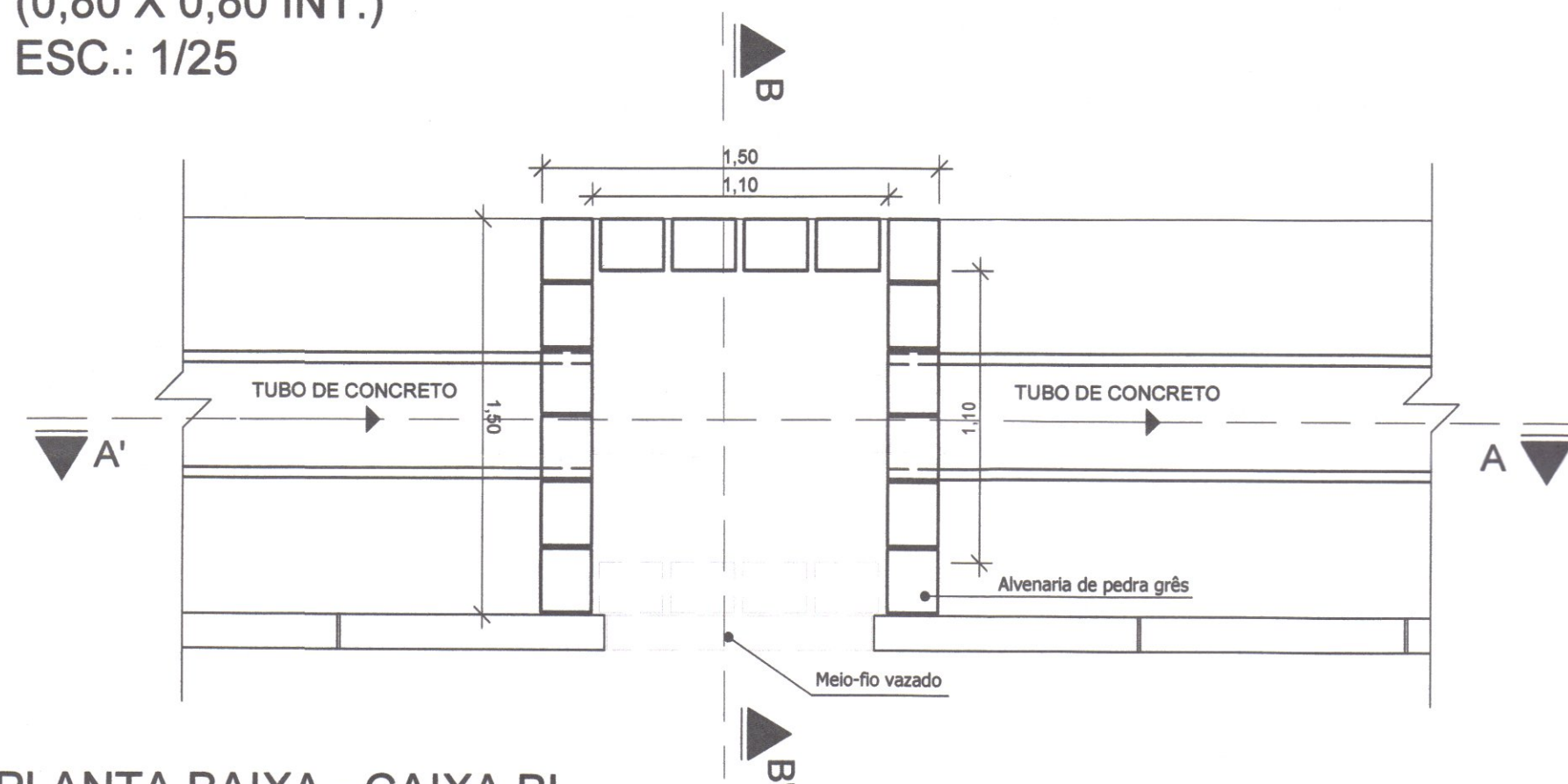
Data: 11 / 11 / 2022

Daniel Feuerharmel
Engenheiro Civil - CREA RS 164.482
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

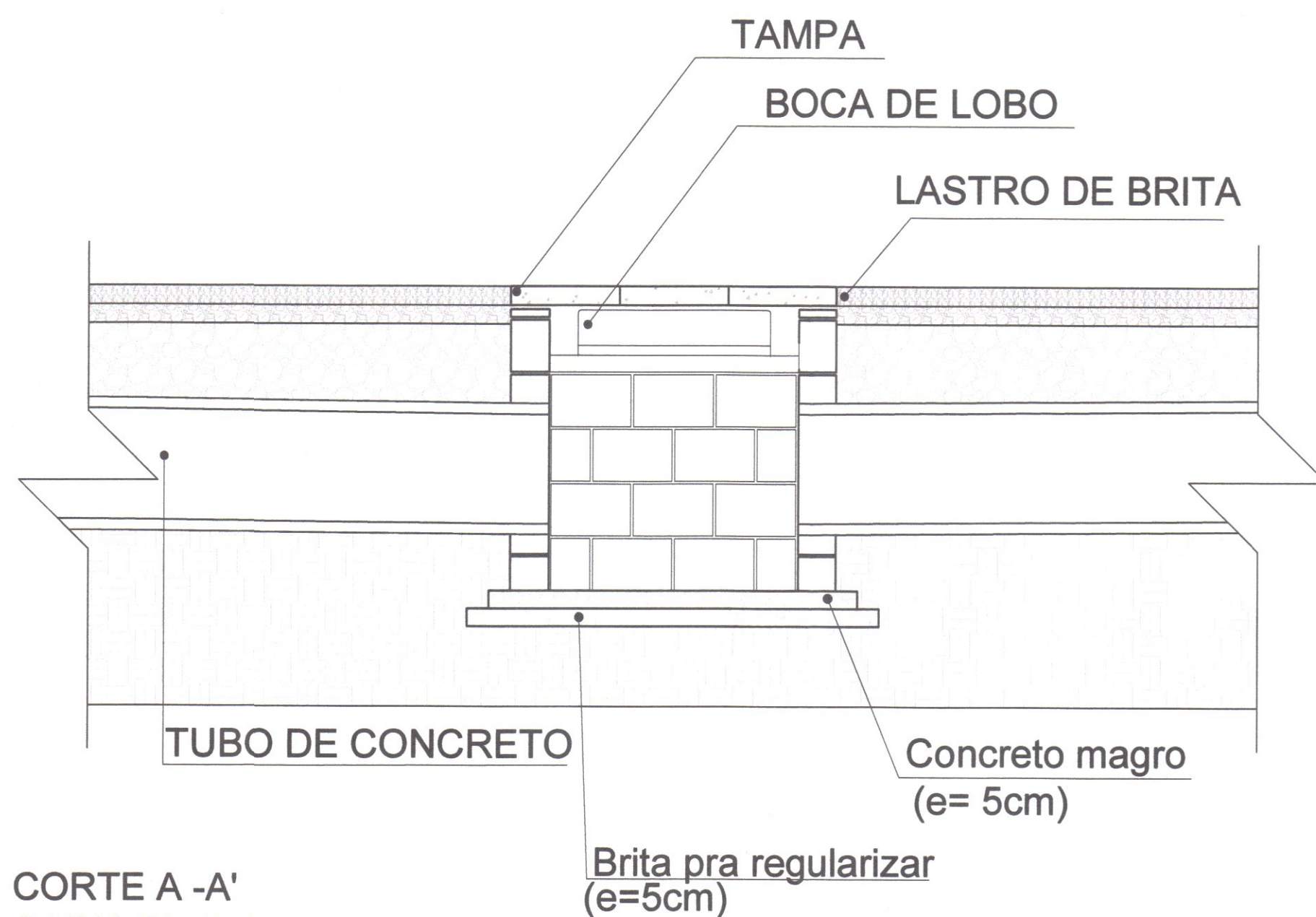
 ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHAUTER PROPRIETÁRIO: VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879	PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL
TIPO: REDES DE DRENAGEM	OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA LUZ E RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN)	ESTADO: RS
LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS	ÁREA TOTAL: 3.772,02 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA)	DATA: SET/2022
EXTENSÃO TOTAL: 362,48 M		ESCALA: INDICADAS
		PRANCHA: 01/02



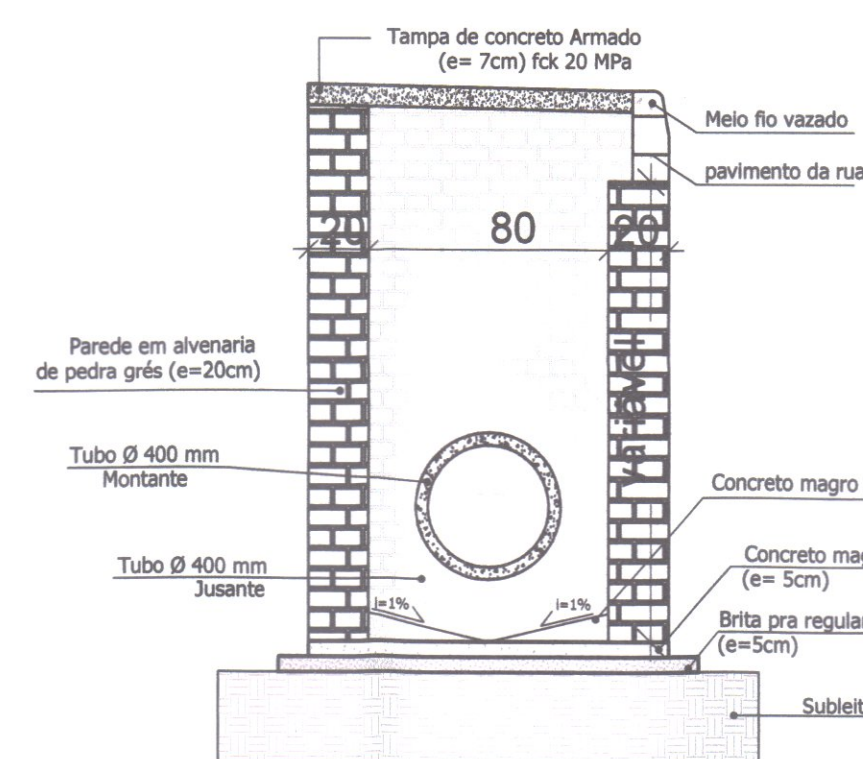
PLANTA BAIXA - CAIXA BL
(0,80 X 0,80 INT.)
ESC.: 1/25



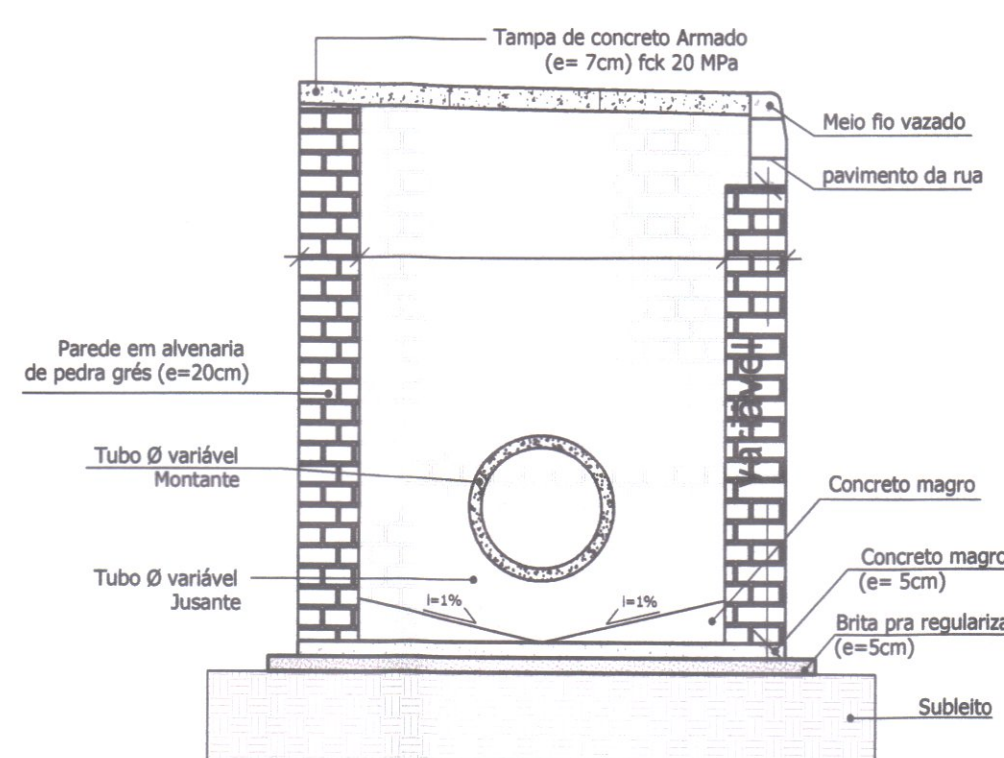
PLANTA BAIXA - CAIXA BL
(1,10 X 1,10 INT.)
ESC.: 1/25



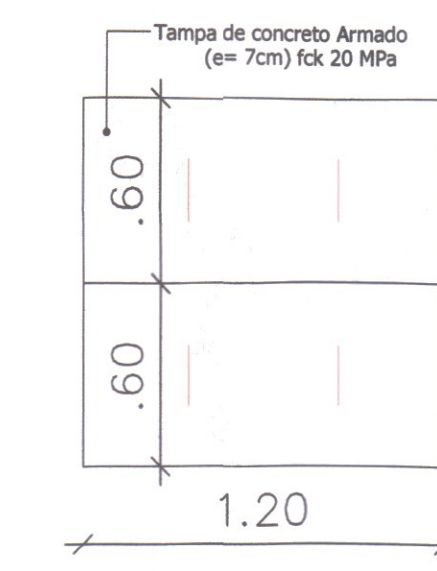
CORTE A-A'
CAIXA BL (0,80 x 0,80 INT.)
ESC.: 1/25



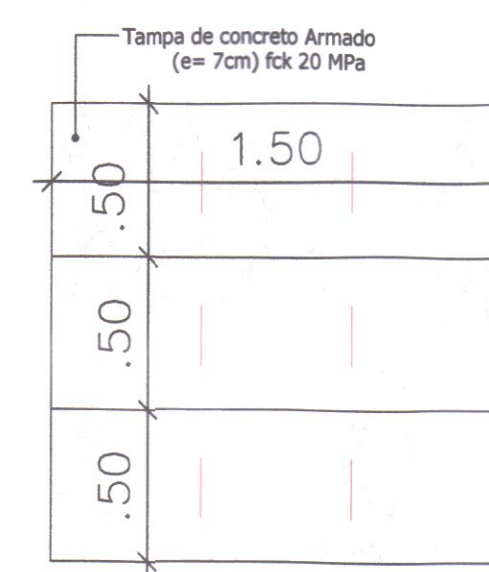
CORTE B-B'
CAIXA BL (0,80 x 0,80 INT.)
ESC.: 1/25



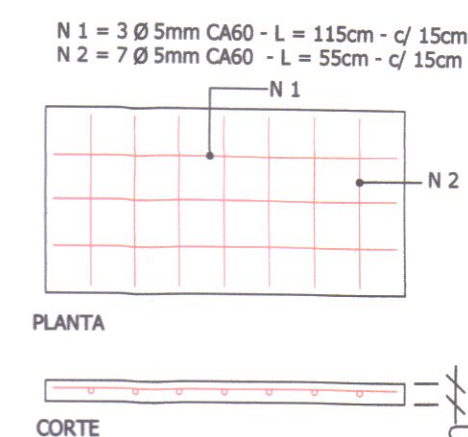
CORTE B-B'
CAIXA BL (1,10 x 1,10 INT.)
ESC.: 1/25



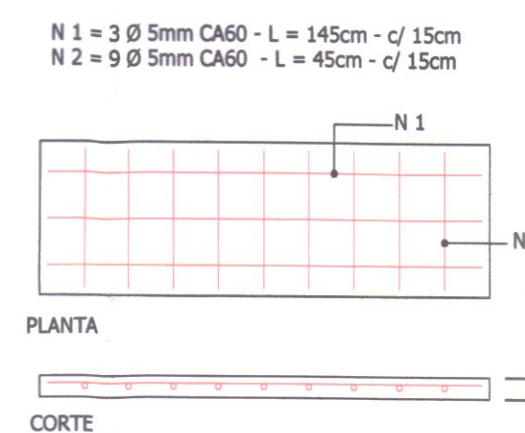
TAMPA 1,20 x 1,20
PLANTA BAIXA
ESC.: 1/25



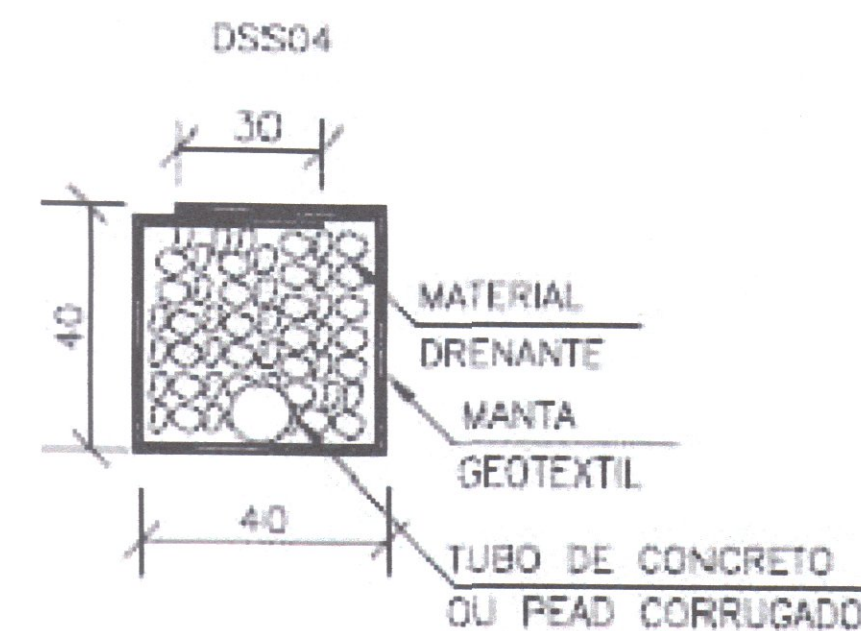
TAMPA 1,50 x 1,50
PLANTA BAIXA
ESC.: 1/25



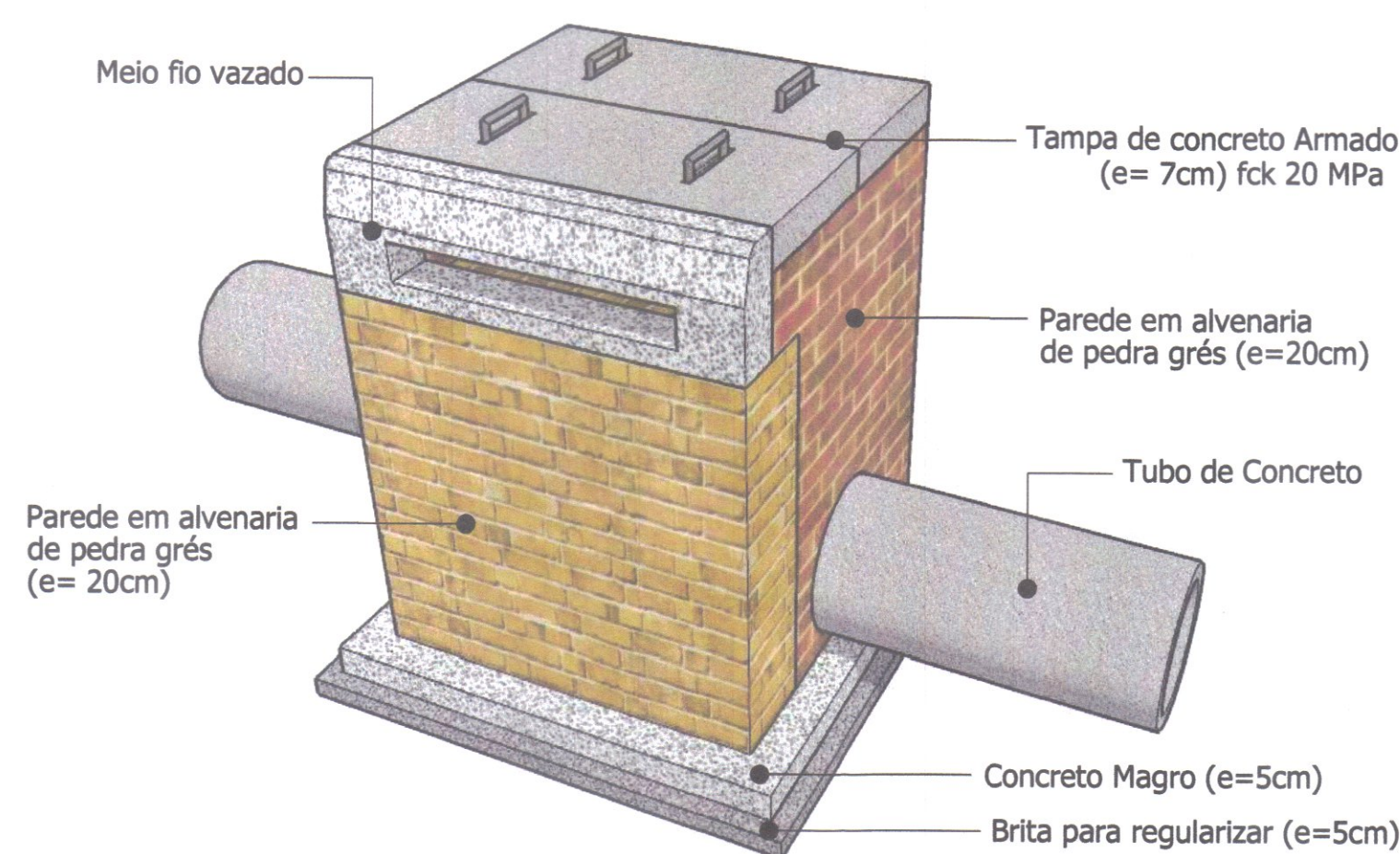
TAMPA 0,60 x 1,20 (2x)
ARMADURA
ESC.: 1/25



TAMPA 0,50 x 1,50 (3x)
ARMADURA
ESC.: 1/25



DRENO SUBSUPERFICIAL
ESC.: S/ESCALA



CAIXA BL SIMPLES PADRÃO
PERSPECTIVA
SEM ESCALA

Prefeitura Municipal de Santa Cruz
Secretaria de Planejamento e Orç.

APROVADO

Data: 11/11/2022

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

ELABORADO POR: MARIANA BRESCOVIT WINTERHALTER PROPRIETÁRIO: [Assinatura] ELABORADO POR: ELTON RENATO DESBESSELI VICE-PREFEITO E SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO RESPONSÁVEL TÉCNICO: [Assinatura] GUILHERME SULZBACH SCHMIDT EL HAJAR ENG. CIVIL - CREARS 239.879	PROJETO: PROJETO DE DRENAGEM TIPO: DETALHAMENTOS/REDES DE DRENAGEM OBRA: LOTEAMENTO DONA CARLOTA (RUA WALMOR ADOLFO POSEBON, RUA DORACI DA DA LUZ E RUA CLÁUDIO ARMINDO KONZEN) LOCAL: SANTA CRUZ DO SUL/RS ÁREA TOTAL: 3.772,02 M² (INCLUSO GOLAS DE RUA) EXTENSÃO TOTAL: 362,48 M	MUNICÍPIO: SANTA CRUZ DO SUL ESTADO: RS DATA: SET/2022 ESCALA: INDICADAS PRANCHA: 02/02
---	---	--

BRITA OURO PRETO

Santa Cruz do Sul

A GRANDE

DISTRITO INDUSTRIAL

ARROIO GRANDE

RUA WALMOR ADOLFO POCEBON



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A BRITA OURO PRETO

LOCAL:

RUA WALMOR ADOLFO POCEBON
SANTA CRUZ DO SUL/RS

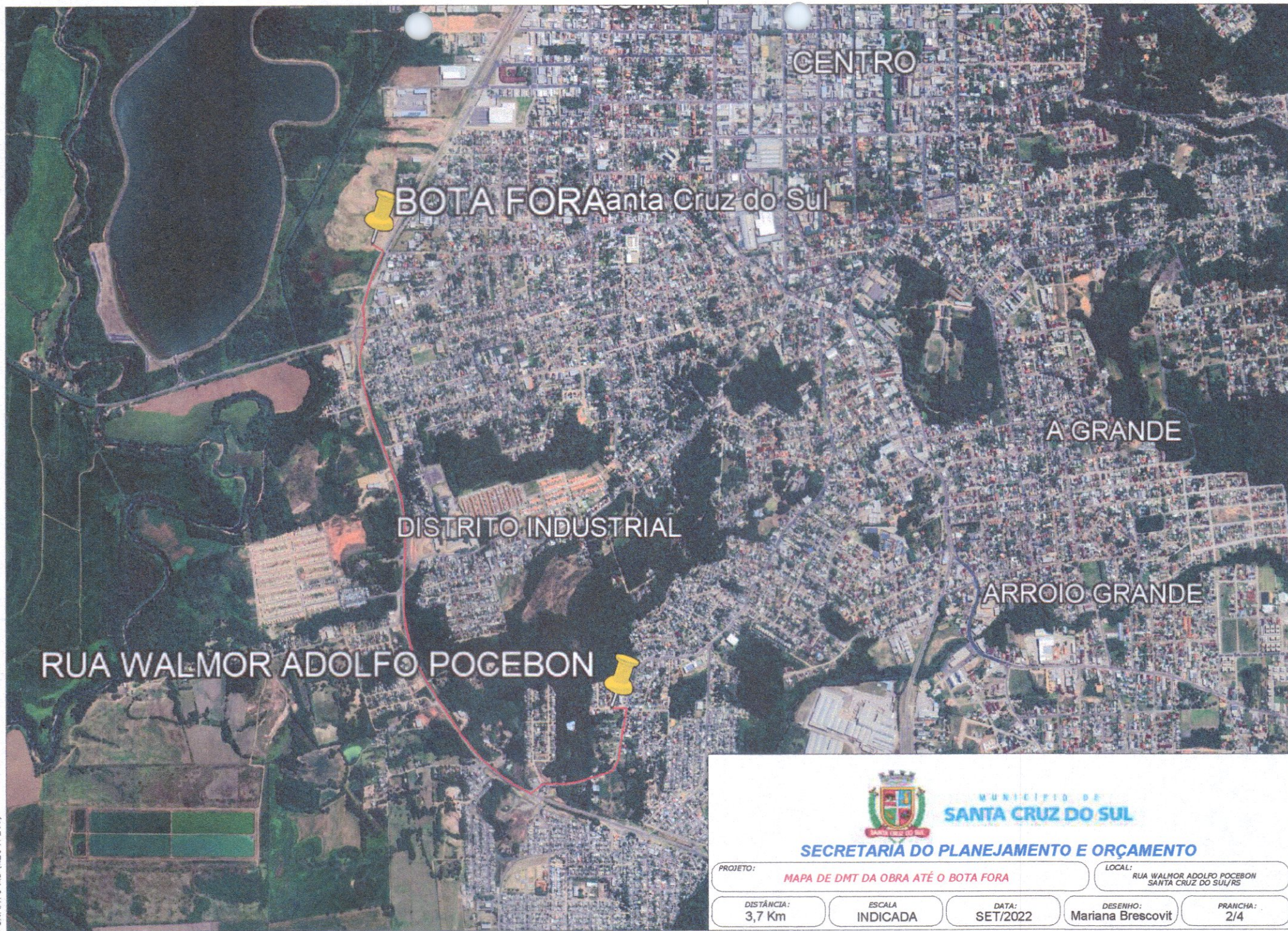
DISTÂNCIA:
11,9 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
SET/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
1/4



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ O BOTA FORA

LOCAL:

**RUA WALMOR ADOLFO POCEBON
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

DISTÂNCIA:
3,7 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
SET/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
2/4



FORMATO A3 (420 X 297)



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A JAZIDA DE ARGILA

LOCAL:

**RUA WALMOR ADOLFO POCEBON
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

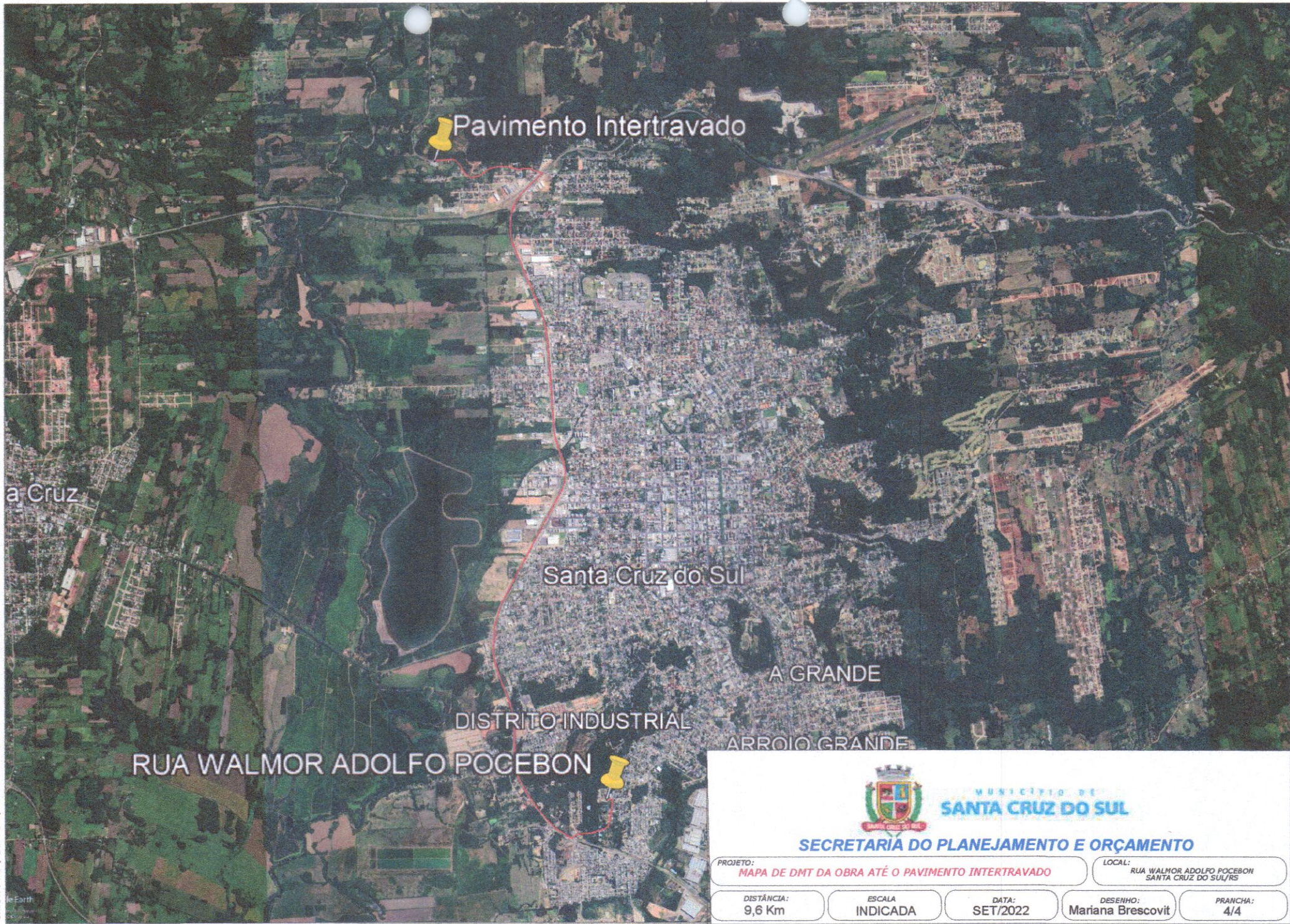
DISTÂNCIA:
3,9 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
SET/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
3/4



FORMATO A3 (420 X 297)



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

PROJETO:
MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ O PAVIMENTO INTERTRAVADO

LOCAL:
**RUA WALMOR ADOLFO POCEBON
SANTA CRUZ DO SUL/RS**

DISTÂNCIA:
9,6 Km

ESCALA
INDICADA

DATA:
SET/2022

DESENHO:
Mariana Brescovit

PRANCHA:
4/4