LAUDO DE AVALIAÇÃO



SOLICITANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

OBJETO: Valorização Imobiliária decorrente de pavimentação
Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
Santa Cruz do Sul - RS

1. OBJETIVO E FINALIDADE DO LAUDO

Este laudo de avaliação tem o objetivo único de estimar a valorização imobiliária decorrente das obras públicas de pavimentação a serem realizadas na **Rua Walder Rude Kipper, Bairro Arroio Grande**, na cidade de **Santa Cruz do Sul** - RS. Outrossim, tem por finalidade precípua subsidiar tecnicamente o lançamento do tributo de contribuição de melhoria após a conclusão das referidas obras e constatação da valorização imobiliária.

2. PRESSUPOSTOS, RESSALVAS E FATORES LIMITANTES

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

3. INDICAÇÃO DO MÉTODO E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

No presente caso, optou-se pelo cálculo da valorização imobiliária dos terrenos decorrentes de obra pública de pavimentação através do "**Método comparativo direto de dados de mercado**", em face das características do 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 pavimentação com blocos intertravados oram utilizadas as seguintes variáveis para a determinação de um modelo estatístico inferencial.

Tendo em vista que a rua que receberá a pavimentação está localizada em bairro com ruas diferenciadas pela sua atratividade, densidade e acessibilidade, com relação à **localização** foi utilizada uma variável quantitativa, mensurada pela distância ao polo do bairro, qual seja, a Avenida Barão do Arroio Grande.

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

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

4. PESQUISA DE MERCADO

A pesquisa de mercado com os valores unitários dos terrenos encontra-se apresentada a seguir, com a a quantificação das variáveis descritas no item anterior.

Logradouro	n⁰	Bairro	Área	Valor	Pav	D P	vut/m²	Fonte
Capão da Cruz	570	Progresso	387,87	150.000,00	1	600	**386,73**	vivareal
Dona Therezinha	59	Progresso	350,00	106.000,00	1	600	**302,86**	oktober
Ibirubá	615	Esmeralda	300,00	85.000,00	1	1300	**283,33**	chavesnamão
Boaventura Kolberg	198	arroio grande	336,00	250.000,00	1	200	**744,05**	chavesnamão
Piauí	986	arroio grande	425,00	160.000,00	0	600	**376,47**	chavesnamão
Prof. Olavo Eisenberger	387	arroio grande	406,00	164.000,00	0	200	**403,94**	arroiogrande
Guido Waechter	35	castelo branco	346,00	165.000,00	0	100	**476,88**	imovelweb
Andréas Augusto Berlt	626	esmeralda	259,76	85.000,00	0	700	**327,23**	imovelweb
Irmã Elma Esteves	367	são joão	358,00	125.000,00	0	700	**349,16**	country
Alberto Ott	22	castelo branco	250,00	138.300,00	1	300	**553,20**	chavesnamão
Caçapava	59	castelo branco	450,00	260.000,00	1	100	**577,78**	barbian
Augusto Wutke	40	são joão	468,00	200.000,00	1	300	**427,35**	chavesnamão
Irmã Germana Rech	548	são joão	269,00	106.000,00	1	800	**394,05**	vivareal

5 - TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Estatística regressão	
R múltiplo	0,79
R-Quadrado	0,62
R-quadr. ajustado	0,55
Erro padrão	86,78
Observações	13,00

ANOVA

	gl	SQ	MQ	F	F signif.
Regressão	2,00	124.018,09	62.009,05	8,24	0,01
Resíduo	10,00	75.299,02	7.529,90		
Total	12,00	199.317,11			

	Coef.	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inf.	95% sup.
Interseção	514,24	51,37	10,01	0,00	399,79	628,69
Pav	89,95	49,70	1,81	0,10	- 20,78	200,68
Dist. Polo (m)	- 0,28	0,07	- 3,79	0,00	- 0,44	- 0,11

Equação de Regressão:

vi = 514,249 + 89,95 * pav - 0,28 * dist. polo

6. ESTIMATIVA DE VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

Para estimar a valorização imobiliária decorrente de obra pública de pavimentação foi utilizado o seguinte parâmetro:

Distância ao polo = 600 metros.

Valorização imobiliária adotada

Simulando os valores da **Rua Walder Rude Kipper** do **Bairro Arroio Grande** que receberá pavimentação com blocos intertravados é possível comparar os valores “antes” (sem pavimentação) e “depois” (com pavimentação), a saber:

Pav	dp	vu	vi	livi	lsvi
1,00	600,00	437,88	25,85%	21,97%	29,73%
0,00	600,00	347,93			

Pela análise do comportamento do valor dos terrenos que recebem pavimentação asfáltica há uma clara indicação de valorização imobiliária. Admitindo-se para fins de cálculo, uma valorização mínima de **21,97% (vinte e um, vírgula noventa e sete por cento)**, qual seja, a menor valorização, conforme estimativa pelo 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, 21,97%, 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 (nº.);
- Área do terreno (AT);
- Testada do terreno (test.);
- Valor unitário (R$/m²) da face de quadra (FQ);
- Fatores de homogeneização (fh);
- Área a ser pavimentada por parcela (ap);
- Área corrigida: área privativa + cruzamento de rua (apc);
- Valorização imobiliária (V.I);
- Contribuição de Melhoria (pelo custo e por valorização imobiliária).

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 da rua objeto deste estudo.

OBS: este trabalho é composto por 6 (seis) folhas digitadas de um só lado, sendo esta última datada e assinada, além dos seguintes anexos:

ANEXO I: Tabelas de Enquadramento.

Santa Cruz do Sul, 06 de outubro de 2026.

gov.br
Documento assinado digitalmente
LUIZ FERNANDO CARVALHO MOLLER
Data: 08/10/2026 09:14:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

CHULIPA AVALIAÇÕES SS ME
Luiz Fernando C. Moller, M.Eng

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: 16 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 WALDER RUDE KIPPER | **Tipo : BLOCO INTERTRAVADO (PAVS)**

Comprimento :	**197,90**		
Largura :	**10,00**		
Área pavimentada :	**1.979,01**		
Área pavim.+ cruzamento :	**2.330,24**		
Custo m² (pavim.) :	**484,16**	**Custo m² (pav.) pago p/ contribuinte :**	**R$ 451,40**
Orçamento Obra :	**R$ 1.128.210,94**		
Fator de Absorção :	**93,23%**	**Valor m² terreno/face :**	**R$ 347,93**
Custo total contribuintes :	**R$ 1.051.880,03**		
Valorização Imobiliária :	**21,97%**		

INSCRIÇÃO	CONTRIBUINTE	nº	ÁREA TERRENO	TESTADA	PE – PROF EQUIV	FH	VALOR VENAL	ÁREA	ÁREA COR.	C.M. EST.	V.I.	C.M. COR.
80050	SERVICO SOCIAL DA INDUSTRIA SESI	220	31668,76	227,59	139,15	0,25	R$ 2.714.608,12	1.137,97	1339,93	R$ 648.742,65	R$ 596.399,40	R$ 596.399,40
73170	CRISTIANO VOLNEI DA SILVA	446	396,58	12,02	32,99	1,0	R$ 137.983,12	60,11	70,78	R$ 34.268,93	R$ 30.314,89	R$ 30.314,89
73169	PAULO KIST	458	398,91	12,18	32,74	1,0	R$ 138.794,15	60,91	71,72	R$ 34.726,14	R$ 30.493,07	R$ 30.493,07
73168	VALDOIR SALDANHA	470	464,39	11,71	39,65	1,0	R$ 161.575,21	58,56	68,96	R$ 33.385,58	R$ 35.498,07	R$ 33.385,58
73167	JOSE RENATO PRITSCH	482	473,19	12,09	39,14	1,0	R$ 164.635,60	60,45	71,17	R$ 34.459,05	R$ 36.170,44	R$ 34.459,05
101684	ADELMO FAGUNDES	506	949,12	24,03	39,49	1,0	R$ 330.225,58	120,16	141,49	R$ 68.501,66	R$ 72.550,56	R$ 68.501,66
101691	CLECIO DE MENEZES											
101687	MARCEL DE ARAUJO NASCENTE											
101688	JOAO VALMIR DO NASCIMENTO SILVEIRA											
101690	RONI VALERIO FUNK											
101685	SAMERA MACHADO GOMES											
101686	JOSE PADOIM DA SILVA											
101689	ROBSON LUIZ SILVEIRA											
103426	RAFAEL DA VEIGA	530	941,50	23,84	39,50	1,0	R$ 327.577,49	119,19	140,34	R$ 67.946,11	R$ 71.968,77	R$ 67.946,11
103425	IVETE MARIA CARDOSO DE MOREIRA											
103424	DANIELA SCHNEIDER											
103432	MIRIAN LILIAN REHBEIN											
103431	HEMILLY ROSSI REHBEIN											
103433	EVA DA SILVA SILVEIRA											
103427	EDILES MORAES DA SILVA											
103430	THAINA GARCIA											
1082484	LECI LUCIA WEBER	542	400,06	12,09	33,10	1,0	R$ 139.193,57	60,44	71,16	R$ 34.453,35	R$ 30.580,83	R$ 30.580,83
73160	LECI LUCIA WEBER											
73159	FLAVIO HIRSCH	554	398,64	12,10	32,94	1,0	R$ 138.697,42	60,51	71,25	R$ 34.495,54	R$ 30.471,82	R$ 30.471,82
73150	DANIELE SILVEIRA MORAES	610	400,44	12,02	33,32	1,0	R$ 139.324,39	60,09	70,75	R$ 34.253,82	R$ 30.609,57	R$ 30.609,57
73149	PABLO FERREIRA FORTES	622	401,20	12,25	32,74	1,0	R$ 139.589,86	61,27	72,14	R$ 34.927,95	R$ 30.667,89	R$ 30.667,89
73148	JULIANO FRANCO OLIVEIRA	634	465,11	11,76	39,54	1,0	R$ 161.826,77	58,81	69,25	R$ 33.526,67	R$ 35.553,34	R$ 33.526,67
73147	JEFERSON BRIZOLLA VIEIRA	646	481,04	12,11	39,72	1,0	R$ 167.368,60	60,56	71,31	R$ 34.523,47	R$ 36.770,88	R$ 34.523,47
		TOTAIS	**37.838,95**	**395,80**			**4.861.399,89**	**1.979,01**	**2.330,24**	**1.128.210,94**	**1.068.049,56**	**1.051.880,03**

FATOR DE ABSORÇÃO SEM REDUÇÃO DA BASE DECÁLCULO PARA FINS DE EDIÇÃO DE LEI ESPECÍFICA - § 2º, ART. 137 CTM: **0,9323**

EM LOTES DE ESQUINA A CONTRIBUIÇÃO DE MELHORIA É CALCULADA APENAS NA SUA MAIOR FACE.

Santa Cruz do Sul, 23 de Outubro de 2026

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2026.10.23 12:31:07 -03'00'

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
SECRETÁRIO DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2026.10.23 10:00:11 -03'00'

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENGENHEIRO CIVIL – CREA RS239879

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

Obra:	**TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E PASSEIO PÚBLICO – INFRAESTRUTURA**			**Largura total (m):**	10,00						**BDI1**				**20,97%**		
Local:	**RUA WALDER RUDE KIPPER, SANTA CRUZ DO SUL/RS**			**Extensão (m):**	233,024												
Início:				**Área a pavim. (m²):**	2.330,24												
Fim:				**Larg. passeio (m):**	var												

Item	Fonte dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Unitários sem BDI (R$)			Preços Totais sem BDI (R$)			BDI	Preços Unitários com BDI (R$)			Preços Totais com BDI (R$)		
						Materiais/ equip.	Mão de obra	Total	Materiais/ equip.	Mão de obra	Total (R$)		Materiais/ equip.	Mão de obra	Total	Materiais/ equip.	Mão de obra	Total
1.	**SERVIÇOS INICIAIS**																	
1.1	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,48	417,40	44,99	462,39	2.704,75	291,54	2.996,29	BDI1	504,93	54,42	559,35	3.271,95	352,64	3.624,59
1.2	Composição	CPU TOPOG	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	4.207,93	0,12	0,49	0,61	504,95	2.061,89	2.566,84	BDI1	0,15	0,59	0,74	631,19	2.482,68	3.113,87
1.3	Composição	CPU MOB	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	1.336,40	178,20	1.514,60	1.336,40	178,20	1.514,60	BDI1	1.616,64	215,57	1.832,21	1.616,64	215,57	1.832,21
1.4	SINAPI	98529	CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_03/2024	UN	10,00	0,00	81,99	81,99	0,00	819,90	819,90	BDI1	0,00	99,18	99,18	0,00	991,80	991,80
1.5	SINAPI	98526	REMOÇÃO DE RAÍZES REMANESCENTES DE TRONCO DE ÁRVORE COM DIÂMETRO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_03/2024	UN	10,00	46,99	95,52	142,51	469,90	955,20	1.425,10	BDI1	56,84	115,55	172,39	568,40	1.155,50	1.723,90
	TOTAL DO ITEM (R$)															**6.088,18**	**5.198,19**	**11.286,37**
2.	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL**																	
2.1	SINAPI	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4,00	1.100,00		1.100,00	4.400,00	0,00	4.400,00	BDI1	1.330,67	0,00	1.330,67	5.322,68	0,00	5.322,68
2.2	Composição	CPU CONT	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	85,20	14,09	99,29	170,40	28,18	198,58	BDI1	103,07	17,04	120,11	206,14	34,08	240,22
2.3	Composição	CPU ADM	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1,00	0,00	36.249,60	36.249,60	-	36.249,60	36.249,60	BDI1	0,00	43.851,14	43.851,14	0,00	43.851,14	43.851,14
	TOTAL DO ITEM (R$)															**5.528,82**	**43.885,22**	**49.414,04**
3.	**TERRAPLENAGEM**																	
3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	1.877,69	0,41	0,30	0,71	769,85	563,31	1.333,16	BDI1	0,50	0,36	0,86	938,85	675,96	1.614,81
3.2	SINAPI	100979	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	352,07	6,23	1,04	7,27	2.193,40	366,15	2.559,55	BDI1	7,54	1,26	8,79	2.654,61	440,09	3.094,70
3.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.084,01	2,09	0,23	2,32	8.535,58	939,32	9.474,90	BDI1	2,53	0,28	2,81	10.332,55	1.143,52	11.476,07
3.4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	917,00	12,11	3,62	15,73	11.104,87	3.319,54	14.424,41	BDI1	14,65	4,38	19,03	13.434,05	4.016,46	17.450,51
3.5	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13.296,50	2,09	0,23	2,32	27.789,69	3.058,20	30.847,89	BDI1	2,53	0,28	2,81	33.640,15	3.723,02	37.363,17
3.6	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024	M2	2.400,15	1,92	1,22	3,14	4.608,29	2.928,18	7.536,47	BDI1	2,32	1,48	3,80	5.568,35	3.552,22	9.120,57
3.7	SICRO	4915608	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES E VALAS COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M2	1.682,69	0,73	2,27	3,00	1.228,36	3.819,71	5.048,07	BDI1	0,88	2,75	3,63	1.480,77	4.627,39	6.108,16
	TOTAL DO ITEM (R$)															**R$ 68.049,33**	**R$ 18.178,66**	**R$ 86.227,99**
4.	**MICRODRENAGEM**																	
4.1	SINAPI	102276	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024	M3	626,16	8,06	3,82	11,88	5.046,85	2.391,93	7.438,78	BDI1	9,75	4,62	14,37	6.105,06	2.892,86	8.997,92
4.2	SINAPI	96622	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_01/2024	m³	9,90	131,45	75,66	207,11	1.301,36	749,03	2.050,39	BDI1	159,02	91,53	250,54	1.574,30	906,05	2.480,35
4.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	113,39	2,09	0,23	2,32	236,99	26,08	263,07	BDI1	2,53	0,28	2,81	286,88	31,75	318,63
4.4	SINAPI	92223	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	39,00	478,20	50,78	528,98	18.649,80	1.980,42	20.630,22	BDI1	578,48	61,43	639,91	22.560,72	2.395,77	24.956,49
4.5	SINAPI	95571	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	295,00	90,69	23,61	114,30	26.753,55	6.964,95	33.718,50	BDI1	109,71	28,56	138,27	32.364,45	8.425,20	40.789,65
4.6	Composição	CPU PA2-PB	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM PA2-PB, JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	29,00	161,44	23,61	185,05	4.681,76	684,69	5.366,45	BDI1	195,29	28,56	223,85	5.663,41	828,24	6.491,65
4.7	SINAPI	92221	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	62,00	291,78	37,02	328,80	18.090,36	2.295,24	20.385,60	BDI1	352,97	44,78	397,75	21.884,14	2.776,36	24.660,50
4.8	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO AF_08/2023	M3	504,21	9,20	12,16	21,36	4.638,73	6.131,19	10.769,92	BDI1	11,13	14,71	25,84	5.611,86	7.416,93	13.028,79
4.9	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	1.768,28	2,09	0,23	2,32	3.695,71	406,70	4.102,41	BDI1	2,53	0,28	2,81	4.473,75	495,12	4.968,87
4.10	Composição	CPU BL 0,80x0,80	BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 0,80X0,80X1,20	unid	9,00	480,95	545,08	1.026,03	4.328,55	4.905,72	9.234,27	BDI1	581,81	659,38	1.241,19	5.236,29	5.934,42	11.170,71
4.11	Composição	CPU BL 1,10x1,10	BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 1,10X1,10X1,40	unid	3,00	708,14	608,22	1.316,36	2.124,42	1.824,66	3.949,08	BDI1	856,64	735,76	1.592,40	2.569,92	2.207,28	4.777,20
4.12	SINAPI	102739	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1,00	2.830,00	1.083,70	3.913,70	2.830,00	1.083,70	3.913,70	BDI1	3.423,45	1.310,95	4.734,40	3.423,45	1.310,95	4.734,40
4.13	SINAPI	97736	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO ACIMA DE 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M³. AF_03/2024	M3	0,20	1.034,62	630,36	1.664,98	206,92	126,07	332,99	BDI1	1.251,58	762,55	2.014,13	250,32	152,51	402,83
	TOTAL DO ITEM (R$)															**112.004,55**	**35.773,44**	**147.777,99**
5	**REFORÇO DO SUBLEITO EM RACHÃO**																	
5.1	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	1.440,09	12,11	3,62	15,73	17.439,49	5.213,13	22.652,62	BDI1	14,65	4,38	19,03	21.097,32	6.307,59	27.404,91
5.2	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	20.881,31	2,09	0,23	2,32	43.641,94	4.802,70	48.444,64	BDI1	2,53	0,28	2,81	52.829,71	5.846,77	58.676,48
5.3	SINAPI	105747	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 60 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	1.440,09	106,82	6,19	113,01	153.830,41	8.914,16	162.744,57	BDI1	129,22	7,49	136,71	186.088,43	10.786,27	196.874,70
5.4	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13.148,02	2,09	0,23	2,32	27.479,36	3.024,04	30.503,40	BDI1	2,53	0,28	2,81	33.264,49	3.681,45	36.945,94
	TOTAL DO ITEM (R$)															**293.279,95**	**26.622,08**	**319.902,03**
6	**SUB-BASE EM BRITA GRADUADA**																	
6.1	SINAPI	96396	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	360,02	159,23	10,16	169,39	57.325,98	3.657,80	60.983,78	BDI1	192,62	12,29	204,91	69.347,05	4.424,65	73.771,70
6.2	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	69,91	94,50		94,50	6.606,50	0,00	6.606,50	BDI1	114,32	0,00	114,32	7.992,11	0,00	7.992,11
6.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	580,25	2,09	0,23	2,32	1.212,72	133,46	1.346,18	BDI1	2,53	0,28	2,81	1.468,03	162,47	1.630,50
6.4	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.382,74	2,09	0,23	2,32	9.159,93	1.008,03	10.167,96	BDI1	2,53	0,28	2,81	11.088,33	1.227,17	12.315,50
	TOTAL DO ITEM (R$)															**89.895,52**	**5.814,29**	**95.709,81**
7	**PAVIMENTAÇÃO COM BLOCO INTERTRAVADO**																	
7.1	SINAPI	92404	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_10/2022	M2	2.330,24	70,22	10,66	80,88	163.629,45	24.840,36	188.469,81	BDI1	84,95	12,90	97,84	197.953,89	30.036,79	227.990,68
7.2	SINAPI	100947	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	2.484,97	2,04	0,36	2,40	5.069,34	894,59	5.963,93	BDI1	2,47	0,44	2,90	6.137,88	1.068,53	7.206,41
7.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	648,55	2,09	0,23	2,32	1.355,47	149,17	1.504,64	BDI1	2,53	0,28	2,81	1.640,83	181,60	1.822,43
7.4	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	189,54	2,09	0,23	2,32	396,14	43,59	439,73	BDI1	2,53	0,28	2,81	479,54	53,07	532,61
	TOTAL DO ITEM (R$)															**206.212,14**	**31.339,99**	**237.552,13**
8	**ASSENTAMENTO DE MEIO**																	
8.1	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	456,00	38,18	12,69	50,87	17.410,08	5.786,64	23.196,72	BDI1	46,19	15,35	61,54	21.062,64	6.999,60	28.062,24
8.2	SINAPI	102498	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021	M	456,00	0,18	1,52	1,70	82,08	693,12	775,20	BDI1	0,22	1,84	2,06	100,32	839,04	939,36
	TOTAL DO ITEM (R$)															**21.162,96**	**7.838,64**	**29.001,60**
9	**PASSEIO PÚBLICO E ACESSIBILIDADE**																	
9.1	SINAPI	97113	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	922,54	2,50	0,28	2,78	2.306,35	258,31	2.564,66	BDI1	3,02	0,34	3,36	2.786,07	313,66	3.099,73
9.2	SINAPI	94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	725,13	70,88	9,09	79,97	51.397,21	6.591,43	57.988,64	BDI1	85,74	11,00	96,74	62.172,65	7.976,43	70.149,08
9.3	SINAPI	94995	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	197,41	84,38	11,60	95,98	16.657,46	2.289,96	18.947,42	BDI1	102,07	14,03	116,11	20.149,64	2.771,64	22.921,28
9.4	SINAPI	7253	TERRA VEGETAL (GRANEL)	M3	38,00	175,71		175,71	6.676,98	0,00	6.676,98	BDI1	212,56	0,00	212,56	8.077,28	0,00	8.077,28
9.5	SINAPI	103946	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_07/2024	M2	760,15	25,95	4,06	30,01	19.725,89	3.086,21	22.812,10	BDI1	31,39	4,91	36,30	23.861,11	3.732,34	27.593,45
9.6	Composição	CPU PTÁTIL	PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO 25X25CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO, INCLUSIVE TRANSPORTE (PISO TÁTIL AMARELO)	M²	1,88	107,11	51,16	158,27	201,37	96,18	297,55	BDI1	129,57	61,89	191,46	243,59	116,35	359,94
9.7	SINAPI	98511	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MAIOR QUE 2,00 M E MENOR OU IGUAL A 4,00 M . AF_07/2024	UN	39,00	101,78	35,55	137,33	3.969,42	1.386,45	5.355,87	BDI1	123,12	43,00	166,13	4.801,68	1.677,39	6.479,07
	TOTAL DO ITEM (R$)															**122.092,02**	**16.587,81**	**138.679,83**
10	**SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES**																	
10.1	SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M . AF_07/2024	UN	111,00	49,54	31,09	80,63	5.498,94	3.450,99	8.949,93	BDI1	59,93	37,61	97,54	6.652,23	4.174,71	10.826,94
10.2	Composição	CPU MOB	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	1.336,40	178,20	1.514,60	1.336,40	178,20	1.514,60	BDI1	1.616,64	215,57	1.832,21	1.616,64	215,57	1.832,21
	TOTAL DO ITEM (R$)															**8.268,87**	**4.390,28**	**12.659,15**

FONTES DE PESQUISA DE PREÇOS:	**Total Mat./Eq. (R$)**	**Total de M.O (R$)**	**Total sem BDI (R$)**		**Total Mat./Eq. (R$)**	**Total de M.O (R$)**	**TOTAL COM BDI (R$)**
1) SINAPI 09/2025	**R$ 770.810,35**	**R$ 161.647,82**	**R$ 932.458,17**		**932.582,34**	**195.628,60**	**1.128.210,94**
2) SICRO 07/2025	**Total Mat./Eq. (%)**	**Total de M.O (%)**	**Total sem BDI (%)**		**Total Mat./Eq. (%)**	**Total de M.O (%)**	**TOTAL COM BDI (%)**
	82,7%	**17,3%**	**100,00%**		**82,7%**	**17,3%**	**100,00%**

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:35:06 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul

Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.04 07:58:49 -03'00'

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

CLASSIFICAÇÃO DE ITENS OU SUBITENS EM ORDEM DECRESCENTE – CURVA ABC

Obra:	TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E PASSEIO PÚBLICO – INFRAESTRUTURA	**Largura total (m):**	10,00
Local:	RUA WALDER RUDE KIPPER, SANTA CRUZ DO SUL/RS	**Extensão (m):**	233,02
Início:	...	**Área a pavim. (m²):**	2.330,24
Fim:	...	**Larg. passeio (m):**	var

Ordem	Item	Fontes dos Preços	Código	Descrição	Unidade	Quantidade	Preços Totais com BDI (R$)			Classificação de Itens ou Subitens em Ordem Decrescente (%)		
							Material/ equip.	Mão de obra	Total (R$)	Total do Item ou Subitem em Relação o Preço Total Orçado (%)	Curva ABC	
											Somatório (%)	A=66,98 B=22,06 C=10,96
1	7.1	SINAPI	92404	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_10/2022	M2	2330,24	197.953,89	30.036,79	227.990,68	20,376%	20,3765%	A
2	5.3	SINAPI	105747	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 60 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	1440,09	186.088,43	10.786,27	196.874,70	17,596%	37,9720%	A
3	6.1	SINAPI	96396	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	360,02	69.347,05	4.424,65	73.771,70	6,593%	44,5653%	A
4	9.2	SINAPI	94993	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	725,13	62.172,65	7.976,43	70.149,08	6,270%	50,8348%	A
5	5.2	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	20881,31	52.829,71	5.846,77	58.676,48	5,244%	56,0789%	A
6	2.3	Composição	CPU ADM	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1		43.851,14	43.851,14	3,919%	59,9981%	A
7	4.5	SINAPI	95571	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	295	32.364,45	8.425,20	40.789,65	3,646%	63,6436%	A
8	3.5	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13296,5	33.640,15	3.723,02	37.363,17	3,339%	66,9829%	A
9	5.4	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13148,02	33.264,49	3.681,45	36.945,94	3,302%	70,2849%	B
10	8.1	SINAPI	94273	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	456	21.062,64	6.999,60	28.062,24	2,508%	72,7930%	B
11	9.5	SINAPI	103946	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_07/2024	M2	760,15	23.861,11	3.732,34	27.593,45	2,466%	75,2591%	B
12	5.1	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	1440,09	21.097,32	6.307,59	27.404,91	2,449%	77,7084%	B
13	4.4	SINAPI	92223	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	39	22.560,72	2.395,77	24.956,49	2,230%	79,9389%	B
14	4.7	SINAPI	92221	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	62	21.884,14	2.776,36	24.660,50	2,204%	82,1429%	B
15	9.3	SINAPI	94995	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	197,41	20.149,64	2.771,64	22.921,28	2,049%	84,1914%	B
16	3.4	SINAPI	101125	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	917	13.434,05	4.016,46	17.450,51	1,560%	85,7511%	B
17	4.8	SINAPI	93379	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO AF_08/2023	M3	504,21	5.611,86	7.416,93	13.028,79	1,164%	86,9155%	B
18	6.4	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4382,74	11.088,33	1.227,17	12.315,50	1,101%	88,0162%	B
19	3.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4084,01	10.332,55	1.143,52	11.476,07	1,026%	89,0419%	B
20	4.10	Composição	CPU BL 0,80x0,80	BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 0,80X0,80X1,20	unid	9	5.236,29	5.934,42	11.170,71	0,998%	90,0402%	C
21	10.1	SINAPI	98510	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M . AF_07/2024	UN	111	6.652,23	4.174,71	10.826,94	0,968%	91,0079%	C
22	3.6	SINAPI	100576	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024	M2	2400,15	5.568,35	3.552,22	9.120,57	0,815%	91,8230%	C
23	4.1	SINAPI	102276	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024	M3	626,16	6.105,06	2.892,86	8.997,92	0,804%	92,6272%	C
24	9.4	SINAPI	7253	TERRA VEGETAL (GRANEL)	M3	38	8.077,28		8.077,28	0,722%	93,3491%	C
25	6.2	SINAPI	4721	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	69,91	7.992,11		7.992,11	0,714%	94,0634%	C
26	7.2	SINAPI	100947	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	2484,97	6.137,88	1.068,53	7.206,41	0,644%	94,7075%	C
27	4.6	Composição	CPU PA2-PB	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM PA2-PB, JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	29	5.663,41	828,24	6.491,65	0,580%	95,2876%	C
28	9.7	SINAPI	98511	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MAIOR QUE 2,00 M E MENOR OU IGUAL A 4,00 M . AF_07/2024	UN	39	4.801,68	1.677,39	6.479,07	0,579%	95,8667%	C
29	3.7	SICRO	4915608	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES E VALAS COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M2	1682,69	1.480,77	4.627,39	6.108,16	0,546%	96,4126%	C
30	2.1	SINAPI	10775	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4	5.322,68		5.322,68	0,476%	96,8883%	C
31	4.9	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	1768,28	4.473,75	495,12	4.968,87	0,444%	97,3324%	C
32	4.11	Composição	CPU BL 1,10x1,10	BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 1,10X1,10X1,40	unid	3	2.569,92	2.207,28	4.777,20	0,427%	97,7594%	C
33	4.12	SINAPI	102739	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1	3.423,45	1.310,95	4.734,40	0,423%	98,1825%	C
34	1.1	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,48	3.271,95	352,64	3.624,59	0,324%	98,5064%	C
35	1.2	Composição	CPU TOPOG	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	4207,93	631,19	2.482,68	3.113,87	0,278%	98,7847%	C
36	9.1	SINAPI	97113	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	922,54	2.786,07	313,66	3.099,73	0,277%	99,0618%	C
37	3.2	SINAPI	100979	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	352,07	2.654,61	440,09	3.094,70	0,277%	99,3384%	C
38	4.2	SINAPI	96622	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_01/2024	m³	9,9	1.574,30	906,05	2.480,35	0,222%	99,5600%	C
39	1.3	Composição	CPU MOB	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1	1.616,64	215,57	1.832,21	0,164%	99,7238%	C
40	10.2	Composição	CPU MOB	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1	1.616,64	215,57	1.832,21	0,164%	99,8876%	C
41	7.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	648,55	1.640,83	181,60	1.822,43	0,163%	100,0504%	C
42	1.5	SINAPI	98526	REMOÇÃO DE RAÍZES REMANESCENTES DE TRONCO DE ÁRVORE COM DIÂMETRO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_03/2024	UN	10	568,40	1.155,50	1.723,90	0,154%	100,2045%	C
43	6.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	580,25	1.468,03	162,47	1.630,50	0,146%	100,3502%	C
44	3.1	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	1877,69	938,85	675,96	1.614,81	0,144%	100,4945%	C
45	1.4	SINAPI	98529	CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_03/2024	UN	10		991,80	991,80	0,089%	100,5832%	C
46	8.2	SINAPI	102498	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021	M	456	100,32	839,04	939,36	0,084%	100,6671%	C
47	7.4	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	189,54	479,54	53,07	532,61	0,048%	100,7147%	C
48	4.13	SINAPI	97736	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO ACIMA DE 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M³. AF_03/2024	M3	0,2	250,32	152,51	402,83	0,036%	100,7507%	C
49	9.6	Composição	CPU PTÁTIL	PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO 25X25CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO, INCLUSIVE TRANSPORTE (PISO TÁTIL AMARELO)	M²	1,88	243,59	116,35	359,94	0,032%	100,7829%	C
50	4.3	SINAPI	95876	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	113,39	286,88	31,75	318,63	0,028%	100,8114%	C
51	2.2	Composição	CPU CONT	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2	206,14	34,08	240,22	0,021%	100,8329%	C

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:37:41 -03'00'

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.04 08:00:02 -03'00'

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

Município de Santa Cruz do Sul
Secretário Municipal de Planejamento e Mobilidade Urba

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA – VIGÊNCIA A PARTIR DE 01/2025					
CÓD.	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO ( )		SEM DESONERAÇÃO (X)	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	5,00%	5,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	SALÁRIO EDUCAÇÃO	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	SEGURO CONTRA ACIDENTES DE TRABALHO	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI				
A	**TOTAL**	**21,80%**	**21,80%**	**36,80%**	**36,80%**
GRUPO B					
B1	REPOUSO SEMANAL REMUNERADO	17,93%	NÃO INCIDE	17,93%	NÃO INCIDE
B2	FERIADOS	4,24%	NÃO INCIDE	4,24%	NÃO INCIDE
B3	AUXILIO - ENFERMIDADE	0,85%	0,65%	0,85%	0,65%
B4	13º SALÁRIO	10,96%	8,33%	10,96%	8,33%
B5	LICENÇA PATERNIDADE	0,07%	0,05%	0,07%	0,05%
B6	FALTAS JUSTIFICADAS	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	DIAS DE CHUVA	1,53%	NÃO INCIDE	1,53%	NÃO INCIDE
B8	AUXILIO ACIDENTE DE TRABALHO	0,10%	0,07%	0,10%	0,07%
B9	FÉRIAS GOZADAS	10,61%	8,06%	10,61%	8,06%
B10	SALÁRIO MATERNIDADE	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%
B	**TOTAL**	**47,05%**	**17,75%**	**47,05%**	**17,75%**
GRUPO C					
C1	AVISO PRÉVIO INDENIZADO	4,57%	3,47%	4,57%	3,47%
C2	AVISO PRÉVIO DE TRABALHO	0,11%	0,08%	0,11%	0,08%
C3	FÉRIAS INDENIZADAS	3,46%	2,63%	3,46%	2,63%
C4	DEPÓSITO RESCISÃO SEM JUSTA CAUSA	2,75%	2,09%	2,75%	2,09%
C5	INDENIZAÇÃO ADICIONAL	0,38%	0,29%	0,38%	0,29%
C	**TOTAL**	**11,27%**	**8,56%**	**11,27%**	**8,56%**
GRUPO D					
D1	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE GRUPO B	9,71%	3,45%	17,31%	6,53%
D2	REINCIDÊNCIA DE GRUPO A SOBRE AVISO PRÉVIO DE TRABALHADO E REINCIDÊNCIA DO FGTS SOBRE AVISO PRÉVIO INDENIZADO	0,39%	0,30%	0,41%	0,31%
D	**TOTAL**	**10,10%**	**3,75%**	**17,72%**	**6,84%**
	TOTAL (A+B+C+D)	**90,22%**	**51,86%**	**112,84%**	**69,95%**

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:24:02 -03'00'

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:50:11 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul

Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E PASSEIO PÚBLICO - RUA WALDER RUDE KIPPER

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2.330,24 m²

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

MEMÓRIA DE CÁLCULO				
ITEM	**SERVIÇOS**	**UNID.**	**QTDE.**	**DESCRIÇÃO**
1	**SERVIÇOS INICIAIS**			
1.1	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,48	Padrão para placas de Obra (1,80x3,60)
1.2	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	4.207,93	Item 3.1 + Item 7.1
1.3	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1,00	1 mobilização
1.4	CORTE RASO E RECORTE DE ÁRVORE COM DIÂMETRO DE TRONCO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_03/2024	UN	10,00	Conforme relatório de supressão de árvores
1.5	REMOÇÃO DE RAÍZES REMANESCENTES DE TRONCO DE ÁRVORE COM DIÂMETRO MAIOR OU IGUAL A 0,20 M E MENOR QUE 0,40 M. AF_03/2024	UN	10,00	Conforme relatório de supressão de árvores
2	**ADMINISTRAÇÃO DE OBRA**			
2.1	LOCACAO DE CONTAINER 2,30 X 6,00 M, ALT. 2,50 M, COM 1 SANITARIO, PARA ESCRITORIO, COMPLETO, SEM DIVISORIAS INTERNAS (NAO INCLUI MOBILIZACAO/DESMOBILIZACAO)	MES	4,00	Duração da Obra
2.2	CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER	UNID	2,00	2 unidades – 1 mobilização e 1 desmobilização
2.3	ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES	Unidade	1,00	Porcentagem paga durante evolução de cada etapa da obra, no decorrer dos 4 meses
3	**TERRAPLENAGEM**			
3.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	1.877,69	Limpeza do trecho para propiciar a execução da tubulação de 800mm, considerando serviços de manobra de maquinário, assentamento da tubulação e reaterro (considerada largura média de 5m * extensão da tubulação de 800mm) + Quadro de quantitativos de acessibilidade = somatório das áreas de passeio, grama e rampas
3.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 14 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	352,07	Item acima * camada de 15cm * empolamento com 25%
3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.084,01	Transporte para Bota-Fora = Item acima * DMT 11,6
3.4	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	917,00	Projeto Terraplenagem – Volumes de Terraplenagem
3.5	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13.296,50	Total escavado – considerado empolamento de 25% * DMT 11,6
3.6	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024	M2	2.400,15	Área de Terraplenagem (considerando Offster) = 10,3 * 233,024
3.7	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES E VALAS COM SOQUETE VIBRATÓRIO	M2	1.682,69	Regularização e pequenas movimentações de terra da Área relativa ao passeio para ajuste e conformidade de inclinações com os níveis do meio-fio, ou seja, área total de passeio (item 9.1+9.5)
4	**MICRODRENAGEM**			
4.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024	M3	626,16	Perímetro dos trechos (1ª categoria) * área vala (1,2m * altura escavar média 1,15, 1,40 e 1,60m para os tubos de 400, 600 e 800, respectivamente)
4.2	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_01/2024	m³	9,90	diâmetro tubos x quantidade x espessura=0,05m
4.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	113,39	Composição SINAPI 96622 específica a necessidade de 1,38 m³ de brita 2 para executar 1m³, então item acima * 1,38 * DMT = 8,3KM
4.4	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	39,00	projeto de drenagem
4.5	TUBO DE CONCRETO (SIMPLES) PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	295,00	projeto de drenagem
4.6	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM PA2-PB, JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	29,00	projeto de drenagem
4.7	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	M	62,00	projeto de drenagem
4.8	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO AF_08/2023	M3	504,21	Volume Escavado – Área externa dos tubos * perímetro dos trechos - Lastro de Brita 5 cm
4.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	1.768,28	(Vol. escav.– Vol. reaterro)*empolamento 25% * DMT 11,6
4.10	BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 0,80X0,80X1,20	unid	9,00	Projeto de drenagem
4.11	BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 1,10X1,10X1,40	unid	3,00	Projeto de drenagem
4.12	BOCA PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR D = 80 CM EM CONCRETO, ALAS COM ESCONSIDADE DE 0°, INCLUINDO FÔRMAS E MATERIAIS. AF_07/2021	UN	1,00	Projeto de drenagem
4.13	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO ACIMA DE 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M³. AF_03/2024	M3	0,20	Tampa para as duas caixas existentes = 2 * 1,2 * 1,2 * 0,07
5	**REFORÇO DO SUBLEITO EM RACHÃO**			
5.1	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA E DESCARGA EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M3). AF_07/2020	M3	1.440,09	Extensão da rua * largura do Pavimento com Offset * espessura de reforço (233,024 * 10,3 * 0,60m)
5.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	20.881,31	Item acima * Empolamento 25% * DMT 11,6
5.3	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE RACHÃO, COM ESPESSURA DE 60 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	1.440,09	Mesmo do item 5.1
5.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	13.148,02	Item 5.3 x DMT 8,3 KM * 1,1 (conforme composição SINAPI 105747, necessário 1,1m³ de insumo de rachão para executar o serviço de 1m³)
6.	**SUB-BASE EM BRITA GRADUADA**			
6.1	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	M3	360,02	Área do pavimento com offset (10,3 * 233,024m) * espessura = 15cm
6.2	PEDRA BRITADA N. 1 (9,5 A 19 MM) POSTO PEDREIRA/FORNECEDOR, SEM FRETE	M3	69,91	Camada de travamento de 3cm de espessura = 10 * 0,03 * 233,024m
6.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	580,25	Transporte do item acima considerando DMT 8,3 KM
6.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	4.382,74	Conforme composição SINAPI 96393, a qual está inserida dentro da composição 96396, é necessário 0,2606+0,5308+0,147+0,5283 = 1,4667m³ de insumo de pedra para executar 1m³ de Sub Base de Brita Graduada. Com isso: 1,4667 * item 6.1 * DMT 8,3KM
7	**PAVIMENTAÇÃO COM BLOCO INTERTRAVADO**			
7.1	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO 16 FACES DE 22 X 11 CM, ESPESSURA 8 CM. AF_10/2022	M2	2.330,24	Área de pavimentação com bloco intertravado
7.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 9T, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	2.484,97	(4,3 kg / peça, 40 peças / m²) x área de bloquete / 1000 x Dmt 6,2
7.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	648,55	Conforme composição 92404, necessário 0,0568 m³ de areia para realizar 1m² de pavimento em piso intertravado, então: 0,0568 * item 7.1 * DMT 4,9 (mesma DMT da Argila)
7.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM	189,54	Conforme composição 92404, necessário 0,0098 m³ de pó de pedra para realizar 1m² de pavimento em piso intertravado, então: 0,0098 * item 7.1 * DMT 8,3
8	**ASSENTAMENTO DE MEIO FIO**			
8.1	ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 100X15X13X30 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA). AF_01/2024	M	456,00	Extensão da via * 2 lados – 10m (relativo ao encontro com a rua perpendicular)
8.2	PINTURA DE MEIO-FIO COM TINTA BRANCA A BASE DE CAL (CAIAÇÃO). AF_05/2021	M	456,00	Item acima
9	**PASSEIO PÚBLICO E ACESSIBILIDADE**			
9.1	APLICAÇÃO DE LONA PLÁSTICA PARA EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO. AF_04/2022	M2	922,54	Somatório dos dois itens abaixo
9.2	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	725,13	Rampa PCD + Passeio 6cm, conforme quadro de quantitativos de acessibilidade
9.3	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, USINADO, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO. AF_08/2022	M2	197,41	Nas entradas de garagem (incluso rampas de veículos). Quadro de quantitativos de acessibilidade
9.4	TERRA VEGETAL (GRANEL)	M3	38,00	Quadro de quantitativos de acessibilidade
9.5	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_07/2024	M2	760,15	Quadro de quantitativos de acessibilidade
9.6	PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO 25X25CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO, INCLUSIVE TRANSPORTE (PISO TÁTIL AMARELO)	M²	1,88	Quadro de quantitativos de acessibilidade
9.7	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MAIOR QUE 2,00 M E MENOR OU IGUAL A 4,00 M . AF_07/2024	UN	39,00	Quadro de quantitativos de acessibilidade
10	**SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES**			

10.1	PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M . AF_07/2024	UN	111	Conforme relatório de supressão de árvores (150 no total – item 9.7)
10.2	MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA	Unidade	1	1 desmobilização

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:37:12 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.04 07:58:13 -03'00'

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Engenheiro Civil – CREA RS239879

TOMADOR: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL

NOME DA OBRA: TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E PASSEIO PÚBLICO - RUA WALDER RUDE KIPPER

TIPO DE OBRA: INFRAESTRUTURA

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

ÁREA: 2.330,24 m²

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

CPU MOB – MOBILIZAÇÃO OU DESMOBILIZAÇÃO DE OBRA									
1	**Transporte de Equipamentos Pesados**	**Qtd.**	**N° Viagens**	**Distância(Km)**	**Tempo (h)**	**Custo R$/h**	**Total (R$)**	**Tipo**	**Código**
1.1	Deslocamento com Cavalo Mecânico + Carreta Prancha	1,00	14	4,80	0,192	393,74	1.058,37	SICRO	A9321
1.1.1	Trator De Esteiras	1,00	1	4,80	0,192	89,230	17,13	SINAPI	89031
1.1.2	Motoniveladora	1,00	1	4,80	0,192	120,080	23,06	SINAPI	5934
1.1.3	Pá Carregadeira Sobre Rodas	1,00	1	4,80	0,192	112,630	21,62	SINAPI	5946
1.1.4	Retroescavadeira	1,00	1	4,80	0,192	70,720	13,58	SINAPI	5877
1.1.5	Escavadeira Hidráulica Sobre Esteiras	1,00	1	4,80	0,192	104,000	19,97	SINAPI	5632
1.1.6	Rolo Compactador De Cilindro Liso	1,00	1	4,80	0,192	77,400	14,86	SINAPI	5685
1.1.7	Rolo Compactador Pé De Carneiro	1,00	1	4,80	0,192	79,080	15,18	SINAPI	93244
2	**Deslocamento de Veículos**								
2.1	Caminhão Pipa	1	1	4,80	0,192	335,100	64,34	SINAPI	5901
2.2	Caminhão Basculante (14 m³)	3,00	1	4,80	0,192	353,350	203,53	SINAPI	89876
2.3	Caminhão Carroceria	1,00	1	4,80	0,192	230,530	44,26	SINAPI	5824
2.4	Caminhonete, cabine dupla, 4x4	1,00	1	4,80	0,192	97,410	18,70	SINAPI	92138
					CUSTO TOTAL (R$)		**1.514,60**		
					BDI 20,97 %		**317,61**		
					VALOR TOTAL (R$)		**1.832,21**		

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:23:38 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:50:40 -03'00'

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Engenheiro Civil – CREA RS239879

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

PARÂMETROS DE BDI DE ACORDO COM O ACÓRDÃO 2.622/2013 – TCU – PLENÁRIO

TIPO DE OBRA: CONSTRUÇÃO DE RODOVIAS E FERROVIAS

ITEM COMPONENTE DO BDI	TAXAS DE BDI (%)			Valores Propostos (%)
	1º Quartil	Médio	3º Quartil	
Administração Central (AC)	3,80	4,01	4,67	4,01
Seguro (S) e Garantia (G)	0,32	0,40	0,74	0,40
Riscos (R)	0,50	0,56	0,97	0,56
Despesas financeiras (DF)	1,02	1,11	1,21	1,12
Lucro (L)	6,64	7,30	8,69	7,53
Tributos - COFINS - PIS - ISS - CPRB (T)	Conforme legislação específica			**5,65**

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

BDI CALCULADO SEM DESONERAÇÃO (%)	**20,97**
BDI CALCULADO COM DESONERAÇÃO (%)	**27,03**

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

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

Parâmetros adotados para o componente Tributos (T):

COFINS: 3,00%

PIS= 0,65%

ISS= 2%

CPRB= 0,00%

Total de Tributos (T) = 5,65%

Parâmetros adotados para o componente Despesas Financeiras (DF):

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

SELIC: Taxa SELIC vigente em Dezembro de 2025= 15,00%;

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

Conforme a legislação tributária municipal, a base de cálculo para o ISS é o preço do serviço, correspondendo no caso presente a 100% do valor total orçado.

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

Declaro para os devidos fins que, conforme legislação tributária municipal, a alíquota para o cálculo do ISS para obras de obras de infraestrutura é de 2,00% e, no caso presente o preço do serviço corresponde a 100% do preço total orçado, resultando, para efeito de cálculo de BDI, um percentual de ISS de 2%.

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

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

SERGIO IVAN MORAES:20504225049

Assinado de forma digital por SERGIO IVAN MORAES:20504225049
Dados: 2025.12.03 09:25:02 -03'00'

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:49:11 -03'00'

Sérgio Ivan Moraes

Prefeito Municipal

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar

Eng.º Civil CREA RS239879

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

DESCRIÇÃO DAS COMPOSIÇÕES			SINAPI RS 09/2025 E SICRO RS 07/2025 – SEM DESONERAÇÃO			
CPU ADM		**ADMINISTRAÇÃO LOCAL – 4 MESES**			**M.O.**	**36249,6**
Unidade de medida:		**Unidade**				
TIPO	**CÓDIGO**	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
C	90778	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	64,000000	135,80	8.691,20
C	90776	ENCARREGADO GERAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	256,000000	75,41	19.304,96
C	90777	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	64,000000	128,96	8.253,44
				Custo Total		36.249,60
Observação: Engenheiro Junior é o responsável pelas Responsabilidades Ambientais e Gestão de Resíduos da Obra conforme relatório "Controle Ambiental de Obras"				**BDI = 20,97%**		7.601,54
				PREÇO FINAL		**43.851,14**

CPU BL 0,80x0,80		**BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 0,80X0,80X1,20**			**M.O.**	**545,08**
Unidade de medida:		**UNID**				
TIPO	**CÓDIGO**	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
C	96622	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_01/2024	M3	0,0980	207,11	20,30
C	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0272	154,89	4,21
C	94970	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	0,1440	528,55	76,11
C	97736	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO ACIMA DE 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M³. AF_03/2024	M3	0,1000	1.664,98	166,50
C	87316	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA GROSSA ÚMIDA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	0,0192	590,18	11,33
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,0000	24,31	194,48
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,0000	29,39	235,12
C	5679	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0552	71,83	3,97
Registro de Preços	Ata 162/2024 – item 128	PEDRA GRES 25x18x50	UNID	37,0000	4,69	173,53
C	88628	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	0,1927	676,37	130,34
C	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	1,4400	7,04	10,14
				Custo Total		1.026,03
Observação:		UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 99255 COM ADEQUAÇÕES		**BDI = 20,97%**		215,16
				PREÇO FINAL		**1.241,19**

CPU BL 1,10x1,10		**BOCA LOBO EM ALVENARIA DE PEDRA GRES SOBRE O PASSEIO, LASTRO DE CONCRETO E TAMPA DE CONCRETO-DIM INTERNA 1,10X1,10X1,40**			**M.O.**	**608,22**
Unidade de medida:		**UNID**				
TIPO	**CÓDIGO**	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
C	96622	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_01/2024	M3	0,1445	207,11	29,93
C	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0272	154,89	4,21
C	94970	CONCRETO FCK = 20MPA, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 600 L. AF_05/2021	M3	0,2250	528,55	118,92
C	97736	PEÇA RETANGULAR PRÉ-MOLDADA, VOLUME DE CONCRETO ACIMA DE 100 LITROS, TAXA DE AÇO APROXIMADA DE 30KG/M³. AF_03/2024	M3	0,1575	1.664,98	262,23
C	87316	ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA GROSSA ÚMIDA) PARA CHAPISCO CONVENCIONAL, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	0,0308	590,18	18,18
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,0000	24,31	194,48
C	88309	PEDREIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	8,0000	29,39	235,12
C	5679	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,0552	71,83	3,97
Registro de Preços	Ata 162/2024 – item 128	PEDRA GRES 25x18x50	UNID	51,0000	4,69	239,19
C	88628	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L. AF_08/2019	M3	0,2991	676,37	202,30

C	101617	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2	2,2500	3,48	7,83
Observação:		UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 99255 COM ADEQUAÇÕES		**Custo Total**		1.316,36
				BDI = 20,97%		276,04
				PREÇO FINAL		**1.592,40**

CPU TOPOG		**SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE**			**M.O.**	**0,49**
Unidade de medida:		**m²**				
TIPO	**CÓDIGO**	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
C	88253	AUXILIAR DE TOPÓGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	21,54	0,05385
C	88288	NIVELADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	21,78	0,05445
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0075	24,31	0,182325
C	90775	DESENHISTA PROJETISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,002	40,18	0,08036
C	92145	CAMINHONETE CABINE SIMPLES COM MOTOR 1.6 FLEX, CÂMBIO MANUAL, POTÊNCIA 101/104 CV, 2 PORTAS - CHP DIURNO. AF_11/2015	CHP	0,001	79,81	0,07981
C	90781	TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,0025	45,09	0,112725
I	SICRO E9553	ESTAÇÃO TOTAL ELETRÔNICA COM ALCANCE MÁXIMO DE 3.000 M	H	0,0025	8,09	0,02022975
I	20206	SARRAFO APARELHADO *2 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	M	0,002886	8,61	0,02484846
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 78472 COM ADEQUAÇÕES				**Custo Total**		0,61
				BDI = 20,97%		0,13
				PREÇO FINAL		**0,74**

CPU CONT		**CARGA, MANOBRA, TRANSPORTE E DESCARGA DE CONTAINER**			**M.O.**	**14,09**
Unidade de medida:		**UNID**				
TIPO	**CÓDIGO**	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
C	101010	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE PERFIL METÁLICO EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK) 11,7 TM. AF_07/2020	T	2,3000	28,93	66,54
C	100952	TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK), MOMENTO MÁXIMO DE CARGA 11,7 TM, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020	TXKM	10,8100	3,03	32,75
Observação:				**Custo Total**		99,29
				BDI = 20,97%		20,82
				PREÇO FINAL		**120,11**

CPU PA2-PB		**TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM PA2-PB, JUNTA RÍGIDA (COM ARGAMASSA), FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO**			**M.O.**	**23,61**
Unidade de medida:		**m**				
TIPO	CÓDIGO	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
C	5631	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	CHP	0,0532000	232,48	12,37
C	5632	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 0,80 M3, PESO OPERACIONAL 17 T, POTENCIA BRUTA 111 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	CHI	0,1033000	104,00	10,74
C	88246	ASSENTADOR DE TUBOS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,2379000	22,81	5,43
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,4757000	24,31	11,56
C	88629	ARGAMASSA TRAÇO 1:3 (EM VOLUME DE CIMENTO E AREIA MÉDIA ÚMIDA), PREPARO MANUAL. AF_08/2019	M3	0,0016000	754,30	1,21
I	7761	TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-2, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 400 MM	M	1,0300000	139,55	143,74
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 95571 COM ADEQUAÇÃO: UTILIZOU TUBO DE CONCRETO PA2-PB (INSUMO 7761)				**Custo Total**		185,05
				BDI = 20,97%		38,80
				PREÇO FINAL		**223,85**

CPU PTÁTIL		**PISO EM LADRILHO HIDRÁULICO 25X25CM, ASSENTADO COM ARGAMASSA COLANTE REJUNTADO COM CIMENTO, INCLUSIVE TRANSPORTE (PISO TÁTIL AMARELO)**			**M.O.**	**51,16**
Unidade de medida:		**M²**				
TIPO	CÓDIGO	**Descrição Básica**	**Unidade**	**Quantidade**	**Custo Unit.**	**Total**
I	1379	CIMENTO PORTLAND COMPOSTO CP II-32	KG	0,2400000	0,92	0,22
I	38135	PISO TATIL / PODOTATIL, LADRILHO HIDRAULICO / CONCRETO, *25 X 25* CM, E= *2,5* CM, PADRAO TATIL ALERTA OU DIRECIONAL, COR AMARELA	M2	1,0300000	83,78	86,29
I	37595	ARGAMASSA COLANTE TIPO AC III	KG	8,6200000	2,39	20,60
C	88256	AZULEJISTA OU LADRILHEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,2360000	29,24	36,14
C	88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	0,6180000	24,31	15,02
Observação: UTILIZADA A COMPOSIÇÃO SINAPI 101091 COM ADEQUAÇÃO				**Custo Total**		158,27
				BDI = 20,97%		33,19
				PREÇO FINAL		**191,46**

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:22:10 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:49:27 -03'00'

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

VIVER AQUI É BOM DEMAIS

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO: INFRAESTRUTURA E PAVIMENTAÇÃO NA RUA WALDER RUDE KIPPER

Área Total: 2.330,24 m²

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PREÇO (R$)	UNID.	PRAZO			
				1° MÊS	2° MÊS	3° MÊS	4° MÊS
1	SERVIÇOS INICIAIS	11.286,37	% do Item	100,00			
			R$	11.286,37			
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	49.414,04	% do Item	25,00	25,00	25,00	25,00
			R$	12.353,51	12.353,51	12.353,51	12.353,51
3	TERRAPLENAGEM	86.227,99	% do Item	19,00	74,00		7,00
			R$	16.383,32	63.808,71		6.035,96
4	MICRODRENAGEM	147.777,99	% do Item	100,00			
			R$	147.777,99			
5	REFORÇO DO SUBLEITO EM RACHÃO	319.902,03	% do Item		100,00		
			R$		319.902,03		
6	SUB-BASE EM BRITA GRADUADA	95.709,81	% do Item			100,00	
			R$			95.709,81	
7	PAVIMENTAÇÃO COM BLOCO INTERTRAVADO	237.552,13	% do Item			50,00	50,00
			R$			118.776,07	118.776,07
8	ASSENTAMENTO DE MEIO	29.001,60	% do Item			100,00	
			R$			29.001,60	
9	PASSEIO PÚBLICO E ACESSIBILIDADE	138.679,83	% do Item				100,00
			R$				138.679,83
10	SERVIÇOS FINAIS E COMPLEMENTARES	12.659,15	% do Item				100,00
			R$				12.659,15
TOTAL MENSAL (R$)				**187.801,19**	**396.064,25**	**255.840,99**	**288.504,51**
TOTAL ACUMULADO (R$)				**187.801,19**	**583.865,44**	**839.706,43**	**1.128.210,94**
PERCENTUAL ACUMULADO (%)				**16,65**	**51,75**	**74,43**	**100,00**
TOTAL GLOBAL (R$)				**1.128.210,94**			

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:33:23 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

Santa Cruz do Sul, 01 de Dezembro de 2025

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.04 07:57:47 -03'00'

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Eng.º Civil CREA RS239879

MEMORIAL DESCRITIVO

1 APRESENTAÇÃO

O presente memorial descritivo apresenta os elementos essenciais à execução da obra de Pavimentação com Blocos Intertravados, Drenagem, Terraplenagem e Passeio Público na rua Walder Rude Kipper, no bairro Arroio Grande do município de Santa Cruz do Sul/RS.

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 2.330,24m².

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 ESTUDOS

3.1 ESTUDO DE TRÁFEGO

3.1.1 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 Helmuth Guilherme Jungblut, 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).

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.

Tabela 1 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

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.

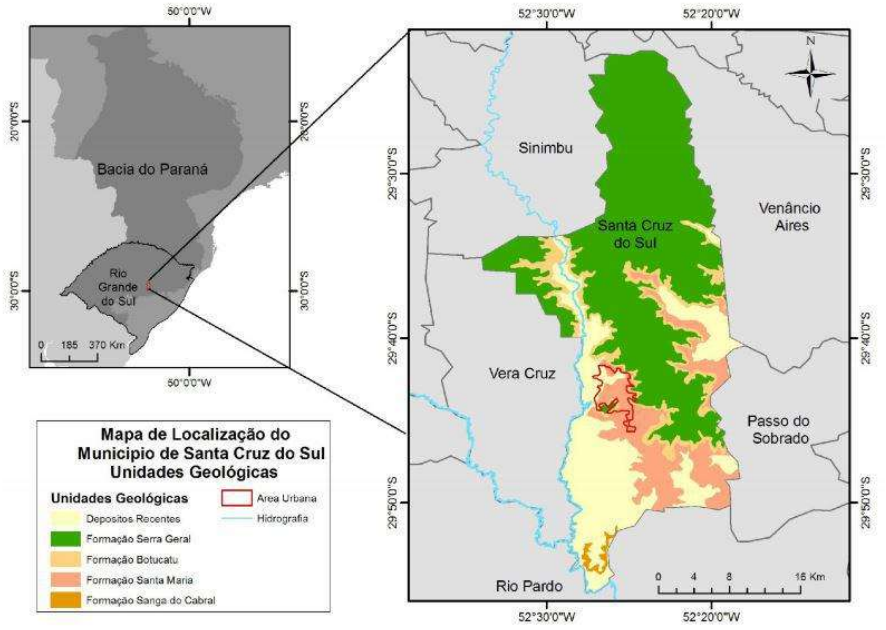
3.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

3.2.1 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.

3.3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

3.3.1 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.

3.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.4.1 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.

3.4.2 Climatologia

3.4.2.1 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 18ºC, 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 22ºC*".

3.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

3.5.1 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.

3.5.2 Metodologia

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

3.5.3 Sondagem

O subleito foi investigado através de sondagens (5 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.

3.5.3.1 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.

3.5.3.2 Análise dos resultados obtidos

Como se observa nos resultados obtidos em laboratório, as amostras, apresentam CBR dentro dos valores mínimos perante a norma do ES-DNIT 137/2010, porém a expansão de todas as amostras analizadas ficou acima do máximo permitido conforme a norma 137/2010, predominando material argiloso c/ silte e areia e pouco de pedregulho, material com limite de liquidez baixa plasticidade baixa

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) = 6,40% e a Expansão do solo em 3,26%. Devido ao alto valor de Expansão, optou-se pelo reforço do subleito.

4 PROJETOS

4.1 GEOMÉTRICO

4.1.1 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 Coletor	Principal Primário Secundário Primário Secundário	100	70	50
Classe III	Coletor Local	Primário Secundário Local	80	60	40
Classe IV	Coletor Local	Primário Secundário Local	80-60	60-40	40-30

Fonte: Adaptado de DNER, 1999.

Por tratar-se de via 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.

4.2 TERRAPLENAGEM

4.2.1 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 conforme tabela 3. 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.

Tabela 3 – Fatores de Empolamento e Expansão (IPR – 742 / DNIT)

Tipo de solo	**f (%)**	ϑ_1
Solos argilosos	40	0,71
Terra comum seca (solos argilo-siltosos com areia)	25	0,80
Terra comum úmida	25	0,80
Solo arenoso seco	12	0,89

4.2.2 Seções Transversais Tipo

A inclinação transversal é de 2,0% para faixa de rolamento, com crista máxima no eixo, conforme características do local e especificado em projeto.

4.2.3 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 ≤ 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.

4.3 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

4.3.1 Pavimentação com blocos intertravados

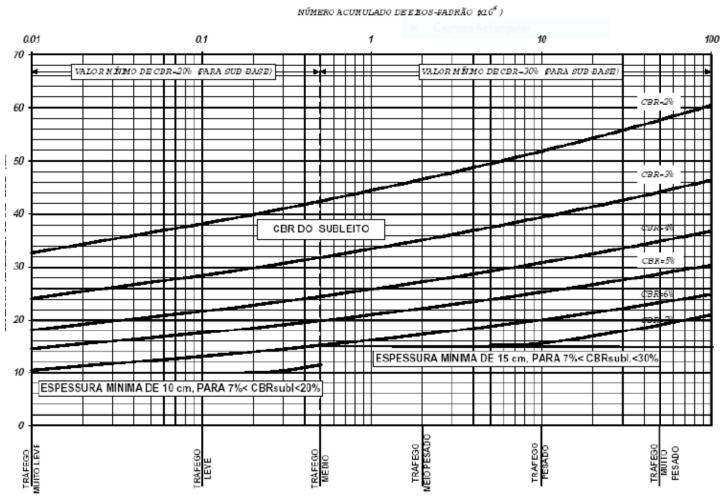
4.3.1.1 Introdução

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.

4.3.1.2 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 $N<5x10^5$ solicitações do eixo simples padrão, o material de sub-base deve apresentar um valor de CBR ≥ 20%. Para camada com $N<1,5X10^6$, 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



Ainda, conforme ES 106/2009 do DNIT, no item 5.3.4 – b , ‘‘quando alcançado o nível da plataforma dos cortes, se for verificada a ocorrência de expansão maior que 2% e baixa capacidade de suporte, deve-se promover a sua remoção, com rebaixamento de 0,60m, em se tratando de solos orgânicos, o projeto ou sua revisão fixarão a espessura a ser removida. Em todos os casos, deve-se proceder à execução de novas constituídas de materiais selecionados, os quais devem ser objeto de fixação no projeto de engenharia ou em sua revisão.” Dessa forma, foi previsto um reforço de subleito em rachão na espessura de 60cm, uma vez que todos os ensaios de solo apresentaram valores de expansão superiores a 2%.

4.3.1.3 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) Sub-base: Brita Graduada - espessura 15cm

c) Reforço do Subleito: Rachão - espessura 60cm

4.4 PROJETO DE DRENAGEM

4.4.1 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.

4.4.2 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:

$$\mathbf{Q = (C.I.A) / 3{,}6.10^{6}}$$

Onde:

Q = vazão de pico (m^3/s);

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

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

A = área de contribuição (m^2).

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

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

Onde:

Qc = vazão do conduto a seção plena (m^3/s);

n = coeficiente de rugosidade do material do conduto;

S = área da seção do conduto (m^2);

R = raio hidráulico no conduto (m);

I = declividade do trecho (m/m).

O 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.

5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

5.1 SERVIÇOS INICIAIS

5.1.1 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: 3,60 x 1,80.

A placa deverá ser confeccionada e executando segundo as instruções do Manual da Caixa Econômica Federal: Materiais de Sinalização de Obras e Inauguração de Espaços, versão 17 ou atualizações.

A medição deste serviço será por **m²** de área de placa.

5.1.2 Serviços topográficos para pavimentação

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

A medição deste serviço será por **m²** de área locada.

5.1.3 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**.

5.1.4 Administração local de obra

O serviço preverá um engenheiro e encarregado que acompanhará a obra.

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

5.2 MOVIMENTO DE TERRAS

5.2.1 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.

5.2.2 Remoção de material inadequado, inclusive transporte até 11,6 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 11,6 Km.

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

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

A medição será efetuada levando em consideração o volume extraído em **m³**.

5.2.3. 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 11,6 km.

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

5.2.4 Regularização e compactação de subleito

Esta especificação se aplica à regularização do subleito nas áreas em que foram realizadas as remoções.

É a operação executada prévia e isoladamente na construção de outra camada do pavimento, destinada a conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente dentro das áreas de remoções.

A superfície do subleito deverá ser regularizada na largura de todo arruamento, de modo que assume a forma determinada pela seção transversal do projeto. A compressão do subleito deverá iniciar-se nas bordas e progredir para o centro, devendo cada passada do compressor cobrir, pelo menos, metade da faixa coberta na passada anterior.

Nas curvas, a compressão deverá ser iniciada na borda interna, e progredir para a borda externa. Finalizando a compactação do subleito cada pista deverá apresentar uma inclinação de 2,0% de declividade para as bordas da pavimentação.

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

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

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

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

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

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

5.3 PAVIMENTAÇÃO

5.3.1 PAVIMENTAÇÃO COM BLOCOS INTERTRAVADOS

5.3.1 Sub-Base ou 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.

5.3.2 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.

5.3.3 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.

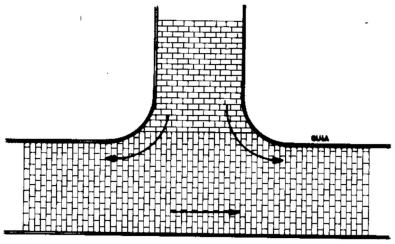
O recebimento de cada lote a ser empregado na pavimentação, deverá ser realizado no local da Obra, ao qual o Fiscal da Obra verificará se as peças que constitui o lote apresenta os requisitos mínimos, quanto a durabilidade, dimensões, resistência.

A resistência característica a compressão Fck 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.

5.3.4 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.

5.4 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 14,00 cm, medido a partir do pavimento acabado. Para isso a base deverá ser executada com uma sobre–largura suficiente para permitir o pleno apoio do meio-fio.

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

Deverá ser colocado meio fio, no sentido perpendicular a via nos seguintes casos: ao final dos trechos das ruas com bloco intertravado, nas ligações de pavimento asfalto-bloco intertravado.

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

5.5 PASSEIO PÚBLICO E ACESSIBILIDADE

O projeto de passeio público e acessibilidade contemplam os rebaixamentos de calçada (conforme detalhamento em planta de acessibilidade) a execução do passeio em si e o plantio de grama.

O passeio, bem como as rampas de rebaixo de meio-fio e de acessibilidade, serão em concreto armado usinado Fck 20 MPa, com espessura de 8 cm nas entradas de garagem e 6 cm nos locais restantes, 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.

As juntas de dilatação serão feitas com o corte a seco a cada 2 metros. A cura do piso será do tipo úmida.

A largura do passeio em concreto deverá seguir o projeto de acessibilidade, sempre respeitando o mínimo de 1,20 metro de faixa livre de obstáculos.

5.5.1 PAISAGISMO

Antes do plantio de grama, o solo deve ser preparado com uma camada de 5 cm de terra vegetal de boa qualidade e, sobre esta, colocadas as leivas de grama sempre verde, as quais deverão ficar homogêneas e bem aderidas ao solo.

O plantio das mudas deve seguir as diretrizes da LEI Nº 9.090, DE 11 DE OUTUBRO DE 2022.

5.5.2 RAMPAS PCDs

As rampas de acesso serão executadas em concreto com resistência a compressão mínima de 20 MPa. Todas as superfícies das rampas deverão ser perfeitamente desempenadas, devendo apresentar excelente acabamento, isento de falhas, sulcos ou rebarbas. Os pisos tátil devem ser assentados e nivelados com o piso conforme paginação apresentada no projeto

5.6 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

A complementação da sinalização viária existente será providenciada pela Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul, executada com mão de obra própria, através do setor técnico e secretaria competente.

5.7 DRENAGEM

5.7.1 Recobrimento dos Tubos Em concreto para Drenagem Pluvial

Para os tubos de drenagem pluvial, foi adotado tubo em concreto armado para os tubos que cruzam por baixo da via e os que cruzam pelo passeio com diâmetro de 60cm ou superior. Já para os tubos de diâmetro de 40cm que cruzam pelo passeio foi adotado de concreto simples. Os tubos serão do tipo Ponta e Bolsa, com rejunte em argamassa. O recobrimento mínimo será de 60cm.

5.7.2 Assentamento dos Tubos/Reaterro

A vala deverá ser aberta com equipamento mecânico, nas dimensões estabelecidas, conforme detalhamento do Projeto, e deverá seguir o que preconiza a NBR 9061, especialmente em seu item 12.2, o qual menciona que em solos coesivos é permitido escavar a uma profundidade de até 1,75m, conforme as Figuras 4a e 4b:

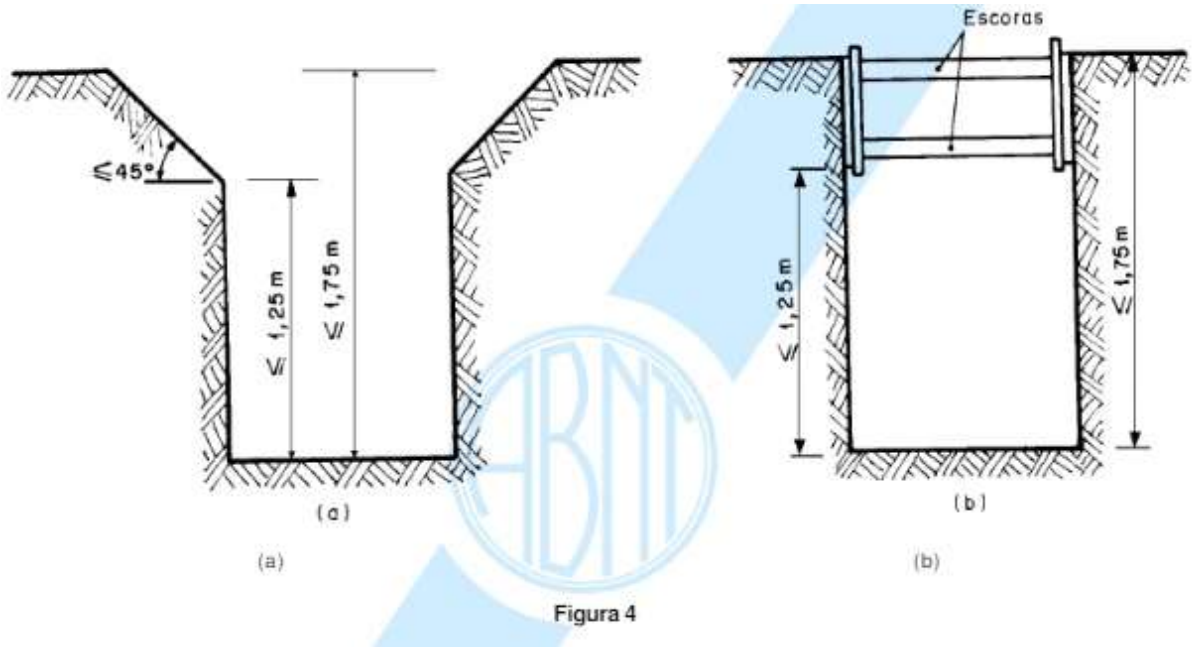


Figura 4

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.

5.7.3 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 grês, espessura de 20cm, assentadas com argamassa de cimento de areia, e rebocadas internamente. As tampas das Boca de Lobo serão em concreto armado, com as armaduras e dimensões dispostas conforme projeto.

As cotas de fundo 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.

6. Controle Tecnológico

Os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado. Os respectivos pareceres técnicos do controle tecnológico deverão ser apresentados à fiscalização, visando comprovar as especificações do projeto de pavimentação e garantir a boa

técnica, de modo que os respectivos itens no orçamento serão medidos somente após a apresentação dos laudos técnicos correspondentes.

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, 01 de Dezembro de 2025.

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.02 11:14:36 -03'00'

Guilherme Sulzbach Schmid El Hajjar
Engº Civil CREA/RS 239879

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:38:32 -03'00'

Município de Santa Cruz do Sul
Secretário Municipal de Planejamento e Mobilidade Urbana

ANEXO 01 – ESTUDOS DE TRÁFEGO

ANEXO 02 – ESTUDOS GEOTÉCNICOS

LAUDOS OBTIDOS – AJA

IP - 02 CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

1. OBJETIVO

O objetivo desde 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

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 $5x10^5$ 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 $2x10^6$ 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 $5x10^7$ solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos;

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' 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 x 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 x 10^4 A 1,40 x 10^5	10^5
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	1,40x 10^5 A 6,80x 10^5	5 x 10^5
Via coletora principal	MEIO PESADO	10	1501 A 5000	101 A 300	2,30	1,4 x 10^6 a 3,1 x 10^6	2 x 10^6
Via arterial	PESADO	12	5001 A 10000	301 A 1000	5,90	1,0 x $10^{7\ a}$ 3,3 x 10^7	2 x 10^7
Via arterial Principal/ expressa	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 A 2000	5,90	3,3 x 10^7 a 6,7 x 10^7	5 x 10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3 x $10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5 x 10^7	5 x 10^7

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

Notas:
(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)
(2)Números de solicitações adotadas:
N = 365 x 10 x Vo x 1,25 x e = 4560.Vo.e
N = 365 x 12 x Vo x 1,30 x e = 5690.Vo.e
Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.
(3)Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).
(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.
(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

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

Preliminarmente serão consideradas:

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

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

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

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:

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

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

e com eixos simples (RS) temos:

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

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

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 x 3,43 + 0,18 x 1,05 + 0,04 x 4,10 + 0,13 x 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:

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

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

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

0,65 x 8,65 + 0,18 x 2,82 + 0,04 x 10,44 + 0,13 x 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:

$P_1 = 0{,}081\ (P_u) + 3{,}50$ $\qquad e_1 = [\ P_1 / 8{,}25\ ]^{4{,}0175}$

$P_2 = 0{,}919\ (P_u) + 8{,}499$ $\qquad e_2 = [\ P_2 / 17{,}09\ ]^{5{,}571}$ DNIT

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:

66 % em 100 % da carga útil máxima.

20 % em 75 % da carga útil máxima.

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

10 % vazios.

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

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	***Pu***	***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:

$P_1 = 0{,}0625\ (P_u) + 3{,}499$ $\qquad e_1 = [\ P_1 / 8{,}25\ ]^{4{,}0175}$

$P_2 = 0{,}240\ (P_u) + 4{,}52$ $\qquad e_2 = [\ P_2 / 8{,}26\ ]^{6{,}2542}$ DNIT

$P_3 = 0{,}708\ (P_u) + 8{,}508$ $\qquad e_3 = [\ P_3 / 17{,}09\ ]^{5{,}571}$

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 x 13,4 + 0,20 x 4,90 + 0,04 x 15,90 + 0,10 x 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	***Pu***	***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

onde:

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

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

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

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 x 17,94 + 0,20 x 6,71 + 0,04 x 21,18 + 0,10 x 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:

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

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

Adotando a seguinte distribuição de veículos na frota:

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 x 0,88 + 0,40 x 0,46 + 0,20 x 0,99 + 0,10 x 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***		***VIASCOM 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	

Quadro 2.10
Fator de equivalência – Vias urbanas com indústrias ou depósitos

Veículo Tipo	*e / e veic.*	*%*	*e i*	*e total*
2 C	2,60	40	1.05	2,23
3 C	6,56	6	0,395	
4 C	7,35	2	0,15	
Carreta	14,04	2	0,28	
Ônibus	0,69	50	0,35	

Quadro 2.11
Fator de equivalência - vias marginais

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

Quadro 2.12
Fatores de equivalência finais

VALORES FINAIS ADOTADOS	*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).

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

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

onde:

V_o= volume diário de ônibus e caminhões;

e= equivalente por classe da via;

P= vida de projeto

Exemplo:

Tipo de Via = Tráfego leve

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

Vida do projeto = P = 10 anos

$N_t = \frac{(20+1,5x\ 20)}{2} \times 1,5 \times 365 \times 10 = 1,4 \times 10^5$ 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.

Quadro 2.13
Volumes de tráfego em função da geometria das vias

LARGURA DA CAIXA (m)	*LARGURA DE CADA FAIXA(m)*	*N° DE FAIXAS*	*VOLUME AJUSTADO À LARGURA DA FAIXA*
6	3,0	2	(2000 / 2) x 0,76 = 760 v / f
7	3,5	2	(2000 / 2) x 0,82 = 820 v / f
8	4.0	2	(2000 / 2) x 1,00 = 1000 v / f
9			
10			
11			
12	3,0	4	2000 x 0,81 =~ 1600 v/f
13	3,25	4	2000 x 0,91 =~ 1800 v/f

Nota: v/f= veículos por faixa

Quadro 2.14
Valores estimados por hora

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

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

Quadro 2.15

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

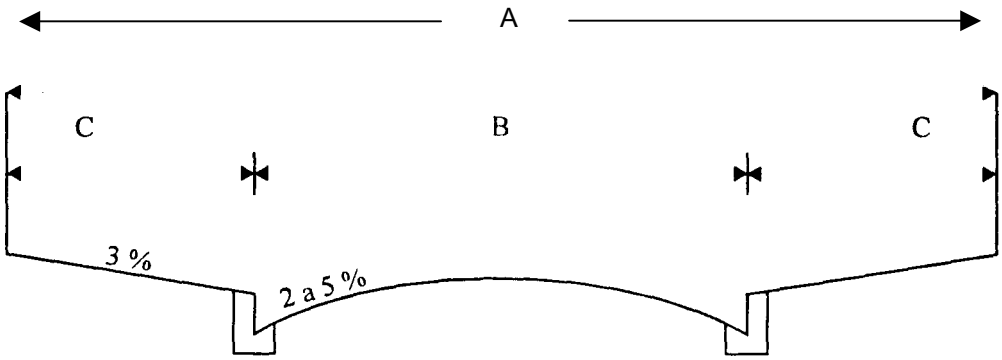
FUNÇÃO	***VOLUME MÁXIMO/DIA***		***VOLUME MÁXIMO/DIA***	***VOLUME MÁXIMO/HOR***	***GEOMETRIA NECESSÁRIA***	
	VEÍCULOS LEVES	***CAMINHOES E ÔNIBUS***	***TOTAL DE VEÍCULOS***	***ESTIMADO 10% DO TOTAL***	***LARGURA DA CAIXA (m)***	***N° FAIXAS***
Via local residencial com passagem	400	20	480	50	4 a 5	1
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.

Quadro 2.16
Dimensões básicas das vias

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



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

7. CRITÉRIOS COMPLEMENTARES DE CLASSIFICAÇÃO

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

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

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

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

Metodologia para aplicação do quadro 2.17

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

Exemplo Numérico

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

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.

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 ≥12m	G12	-	-	40	60	0	0
Tráfego			L	M	ME-P	P	MP
Número N			10^5	$5x10^5$	$2 x10^6$	$2 x10^7$	$5x10^7$

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

AJA SERVIÇOS E CONTROLES TECNOLÓGICOS LTDA

CNPJ-30.540.393/0001-97 - RUA HENRIQUE RAAUVENDAAL 83 D
PARQUE DAS PALMEIRAS CHAPECÓ/SC
LUIZ CESAR ALVES 49 99978-8995

CONTROLE TECNOLÓGICO

ENSAIOS CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

LOCAL: RUA WALDER RUDE KIPPER

ARROIO GRANDE

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL/RS

AJA
Serviços e Controles Tecnológicos

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

RUA WALDER RUDE KIPPER

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

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

** SOBRE AS AMOSTRAS ANALISADAS, CONSIDERAMOS O MATERIAL DE UMA FORMA GERAL QUE; AS AMOSTRAS, APRESENTAM CBR, DENTRO DOS VALORES MÍNIMOS PERANTE A NORMA DO ES-DNIT 137/2010, PORÉM A EXPANSÃO DE TODAS AS AMOSTRAS ANALIZADAS, FICARAM ACIMA DO MÁXIMO PERMITIDO CONFORME A NORMA 137/2010, PREDOMINANDO MATERIAL ARGILOSO C/ SILTE E AREIA E POUCO DE PEDREGULHO, MATERIAL COM LIMITE DE LIQUIDEZ BAIXA PLASTICIDADE BAIXA*

**** ALGUMAS DAS AMOSTRAS ENSAIADAS APRESENTARAM RESULTADOS INSATISFATÓRIO, PERANTE A NORMA DNIT ES 137/2010 . CASO O MESMO SEJA UTILIZADO ORIENTA-SE QUE SEJA TOMADO MUITO CUIDADO NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLANAGEM***

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.*

JEAN PIER VACHELESKI: 05903028926
Assinado de forma digital por JEAN PIER VACHELESKI:05903028926 Dados: 2025.10.21 23:23:43 -03'00'

Eng° Responsável - Jean Pier Vacheleski
CREA SC-110.007-0

LUIZ CESAR ALVES:69512590034
Assinado de forma digital por LUIZ CESAR ALVES:69512590034 Dados: 2025.10.21 19:42:23 -03'00'

AJA Serv. e Cont. Tecnológicos Ltda
CNPJ 30.540.393/0001-97

AJA
Serviços e Controles Tecnológicos

RELATÓRIO DE ENSAIOS

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

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL RS

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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

RUA WALDER RUDE KIPPER

BOLETIM DE SONDAGEM

AMOSTRA	DADOS COLETADOS NO TRECHO SOBRE O MATERIAL			MATERIAL ENSAIADO
FURO 01	0,00 A 1,10	1º CATEGORIA	COLETA REALIZADA NO BORDO ESQUERDO DA PISTA - GRAMA. (OBS: 0,10m, descartado) após 0,10 a 1,10 coleta para ensaio, abaixo 1,10 ARGILA SATURADO	ARGILA
FURO 02	0,00 A 0,85	1º CATEGORIA	COLETA REALIZADA NO BORDO DIREITO - PISTA . (OBS: 0,40m, descartado) após 0,40 a 0,85 coleta para ensaio, abaixo 0,85 SILTE ARENOSO	AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO
FURO 03	0,00 A 0,70	1º CATEGORIA	COLETA REALIZADA NO EIXO - PISTA . (OBS: 0,40m, descartado) após 0,40 a 0,75 coleta para ensaio, abaixo 0,75 SILTE ARENOSO, IMCIDENCIA DE ÁGUA A 0,80cm	AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO
FURO 04	0,00 A 1,00	1º CATEGORIA	COLETA REALIZADA NO BORDO ESQUERDO - PISTA . (OBS: 0,40m, descartado) após 0,40 a 1,00 coleta para ensaio, abaixo 1,00 ARGILA SATURADO	ARGILA
FURO 05	0,00 A 1,00	1º CATEGORIA	COLETA REALIZADA NO BORDO DIREITO DA PISTA - GRAMA. (OBS: 0,10m, descartado) após 0,10 a 1,00 coleta para ensaio, abaixo 1,00 ARGILA SATURADO	ARGILA

OBS: NA AMOSTRA 3 NA PROFUNDIDADE DE 0,85 FOI ENCONTRADO ÁGUA, OS MATERIAIS ENSAIADOS APRESENTARAM EXCESSO DE UMIDADE IN LOCO, SENDO RECOMENDADO MUITO CUIDADO CASO VENHA A SER EXECURADO REBAIXE NO LOCAL.

JEAN PIER VACHELESKI:05903028926
Assinado de forma digital por JEAN PIER VACHELESKI:05903028926
Dados: 2025.10.21 23:23:54 -03'00'

Eng° Responsável - Jean Pier Vacheleski
CREA SC-110.007-0

LUIZ CESAR ALVES:69512590034
Assinado de forma digital por LUIZ CESAR ALVES:69512590034
Dados: 2025.10.21 19:42:38 -03'00'

AJA Serv. e Cont. Tecnológicos Ltda
CNPJ 30.540.393/0001-97

AJA
Serviços e Controles Tecnológicos

RELATÓRIO DE ENSAIOS

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

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DO SUL RS

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

SERVIÇOS: ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

RUA WALDER RUDE KIPPER

QUADRO RESUMO DOS ENSAIOS

Identificação	Classificação granulométrica (%)						Limites (%)				Material	Compactação				
Amostra	Pedra	Pedregulhos	Areia	Silte	Argila	Soma	LL	LP	IP	IG		Massa Esp. Ap. Seca (Kgf/m³)	Umidade ótima (%)	Expansão (%)	ISC% (CBR)	Massa Especif. dos Grãos
Furo 01 LE-GRAMA	-	1,0	15,2	46,1	37,7	100,0	32,5	24,6	7,9	8,0	ARGILA	1,558	19,4	2,23	4,8	2,764
Furo 02 LD-PISTA	-	27,5	38,5	17,8	16,2	100,0	31,1	22,0	9,1	8,0	AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO	1,633	18,8	2,93	10,5	2,754
Furo 03 EX-PISTA	-	24,4	34,6	25,3	15,7	100,0	31,5	24,6	6,9	8,0	AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO	1,616	19,2	2,95	10,1	2,749
Furo 04 LE-PISTA	-	3,7	18,4	28,9	49,0	100,0	32,5	24,6	7,9	8,0	ARGILA	1,501	18,7	4,00	3,5	2,766
Furo 05 LD-GRAMA	-	2,8	15,9	36,9	44,4	100,0	31,1	25,0	6,1	8,0	ARGILA	1,486	18,9	4,18	3,1	2,762
											Médias	**1,559**	**19,0**	**3,26**	**6,40**	**2,759**

JEAN PIER VACHELESKI:05903028926
Assinado de forma digital por JEAN PIER VACHELESKI:05903028926
Dados: 2025.10.21 23:24:05 -03'00'

Eng° Responsável - Jean Pier Vacheleski
CREA SC-110.007-0

LUIZ CESAR ALVES:69512590034
Assinado de forma digital por LUIZ CESAR ALVES:69512590034
Dados: 2025.10.21 19:42:58 -03'00'

AJA Serv. e Cont. Tecnológicos Ltda
CNPJ 30.540.393/0001-97

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS PONTOS DE COLETA AMOSTRA 1 ATÉ 5 - RUA WALDER RUDE KIPPER



AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D

Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.

Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

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

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente:	**PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
Projeto:	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
Local:	**RUA WALDER RUDE KIPPER**
Ensaio:	**CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**
Material:	**ARGILA**
Data:	**outubro-25**
Amostra:	**Furo 01 LE-GRAMA**

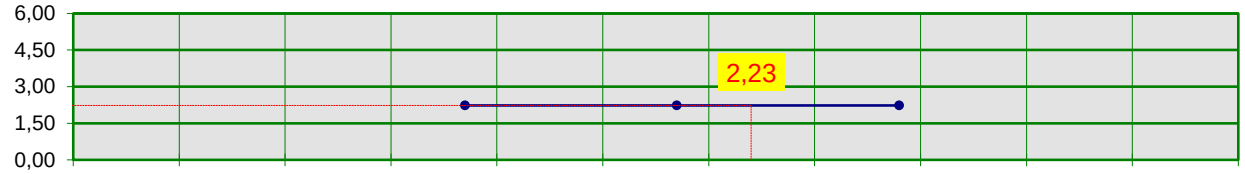
Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — **Furo 01 LE-GRAMA**

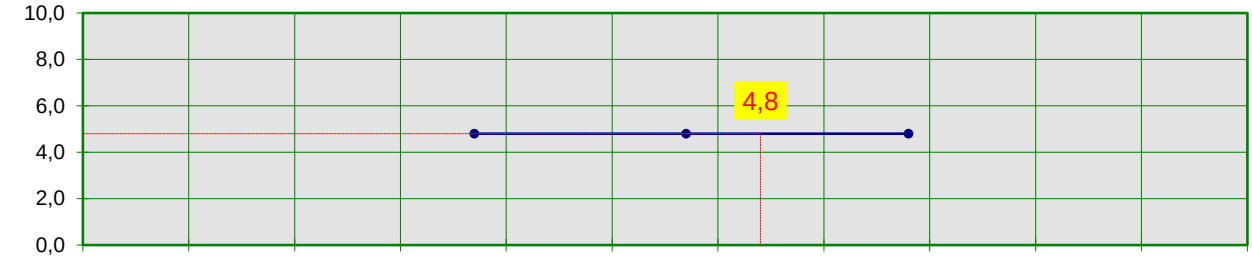
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).

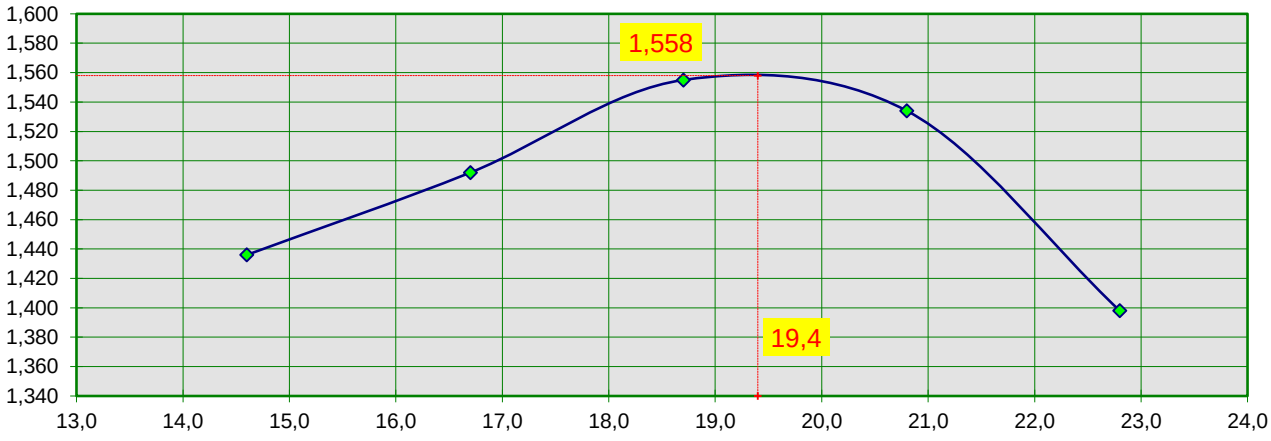
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA	CARACTERÍSTICAS		
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA	Energia de Compactação :		Normal
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0	3 Camadas de 26 Golpes cada		
Cápsula + Solo seco	g				[X] Proctor [X] C.B.R.		
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA	Disco Espaçador	(Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph /(100 + hm)x100	Dens. Máxima	(Kg/cm³)	1,558
Solo seco	g				Umidade Ótima	(%)	19,4
Umidade	%			Ph =	C.B.R.	(%)	4,8
Média	hm (%)				Expansão	(%)	2,23

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	
Solo úmido + molde	g	a	-	3930	4025	4130	4137	4001	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1648	1743	1848	1855	1719	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,646	1,741	1,846	1,853	1,717	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	**1,436**	**1,492**	**1,555**	**1,534**	**1,398**	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	103,66	122,31	119,44	110,09	97,52	
Solo seco + cápsula	g	i	-	93,00	107,50	103,54	94,20	82,40	
Peso da cápsula	g	j	-	**20,10**	**18,65**	**18,50**	**17,70**	**16,19**	
Água	g	k	h - i	10,66	14,81	15,90	15,89	15,12	
Solo seco	g	l	i - j	72,9	88,85	85,04	76,5	66,21	
Umidade	%	m	k / l	**14,6**	**16,7**	**18,7**	**20,8**	**22,8**	
Porc.de água	%	n							







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 01 LE-GRAMA

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

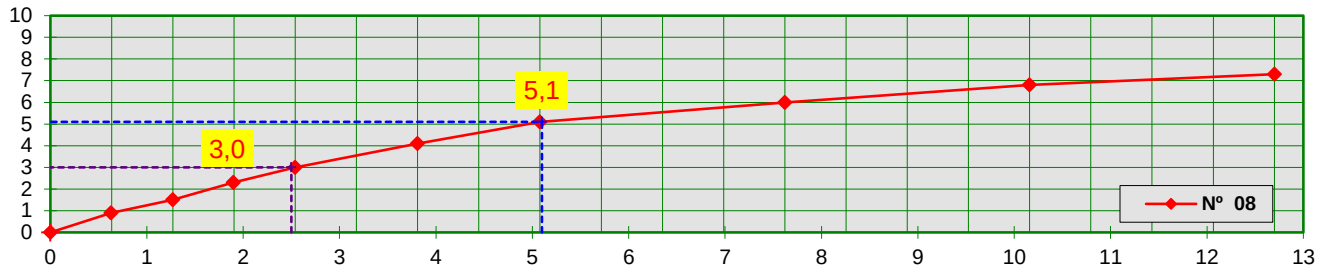
Anel Dinamométrico Nº : — Área do Pistão : — Constante : 0,1027

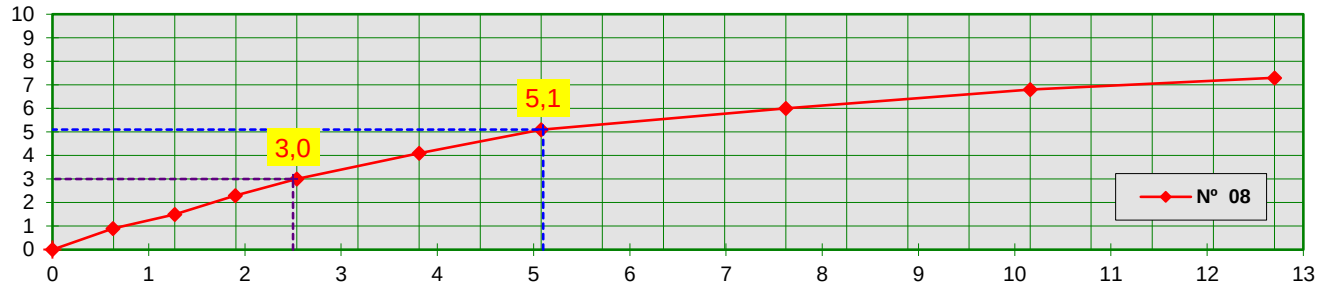
Recipiente		Nº 08			Nº 08			Nº 08								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/10/2025	13:40	4,54	2,54	2,23	4,54	2,54	2,23	4,54	2,54	2,23						

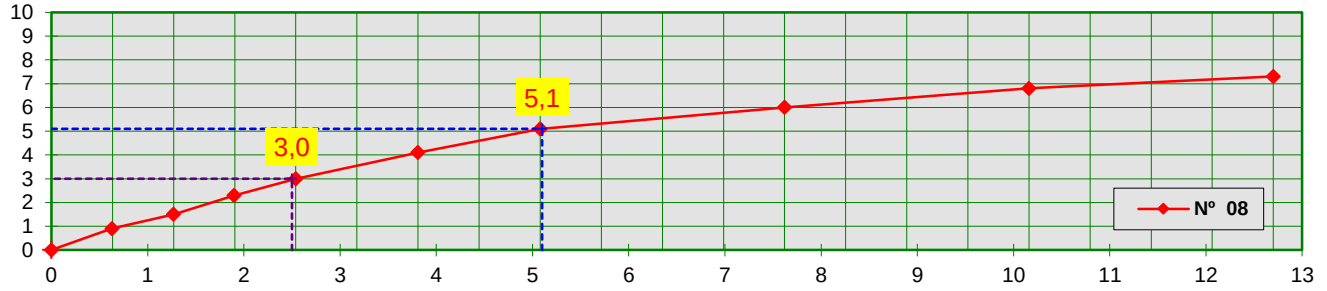
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde			Nº 08	Molde			Nº 08	Molde			Nº 08	Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %
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	-	15	1,5			15	1,5			15	1,5						
1,5	1,90	0,075	-	22	2,3			22	2,3			22	2,3						
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	50	5,1	5,1	**4,8**	50	5,1	5,1	**4,8**	50	5,1	5,1	**4,8**				
6,0	7,62	0,300	-	58	6,0			58	6,0			58	6,0						
8,0	10,16	0,400	-	66	6,8			66	6,8			66	6,8						
10,0	12,70	0,500	-	71	7,3			71	7,3			71	7,3						







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 01 LE-GRAMA

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

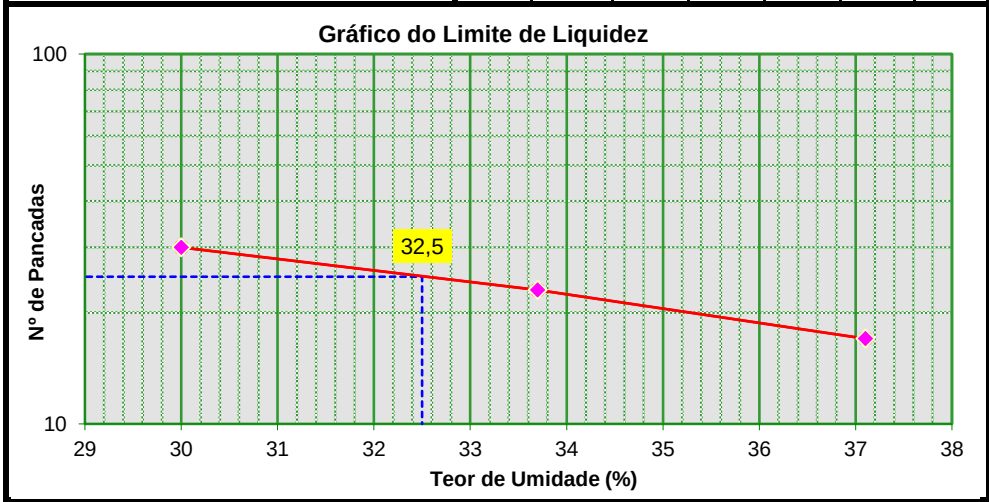
	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c)Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d)Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e)Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f)Teor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

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

E N S A I O S F Í S I C O S

		L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).					
Cápsula nº	(g)											
Cápsula + Solo Úmido	(g)		20,11	24,56	21,42			10,11	10,25	9,98		
Cápsula + Solo Seco	(g)		17,25	20,32	17,71			9,24	9,35	9,13		
Peso da Cápsula	(g)		7,72	7,72	7,71			5,67	5,71	5,70		
Peso da Água	(g)		2,86	4,24	3,71			0,87	0,90	0,85		
Peso do Solo seco	(g)		9,53	12,60	10,00			3,57	3,64	3,43		
Porcentagem de Água	(g)		30,0	33,7	37,1			24,4	24,7	24,8		
Nº de Pancadas	-		30	23	17		Nº de Pontos Aproveitados					

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	40,0	40,0	0,0	0,0



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	32,5
LP	24,6
IP	07,9
EA	
IG	8,00
AASHO	
MATERIAL	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:	OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS	**RUA WALDER RUDE KIPPER**	**BORDO LE**	**SUB LEITO**

LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):
BORDO LE - GRAMA	**1**	**1**	**0,00 A 1,10**

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS			
Amostra total úmida g	**686,6**		Cápsula Nr g	**28**					
Material seco retido # 10 g	**6,90**		Peso de cápsula g	**23,30**				Picnômetro.Nº	
Material úmido passado # 10 g	**679,70**		Cápsula+ Solo úmido g	**77,50**				Picnômetro+Água+Amost.	**793,40**
Material seco passado # 10 g	**668,42**		Cápsula + Solo Seco g	**76,60**				Temperatura da Susp. ºC	**25,00**
Amostra total seca g	**675,32**		Água g	0,90				Fator de Correção (Fc)	0,9971
Peso Parcial da Amostra Úmida	**80,3**		Solo Seco g	53,3				Picnômetro+Água	**646,10**
Peso Parcial da Amostra Seca	78,97		Umidade Higros. %	1,69%				Peso Amostra Seca	**230,80**
Fator de Correção	**0,9834**		Media Umidade	**1,69%**				Massa Esp. Real (g/cm³)	**2,764**

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAS # mm	PENEIRAS pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total
75,10	3"	**0,00**	0,00	**100,00%**
60,00	2 1/2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
50,10	2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
37,50	1 1/2 "	**0,00**	0,00	**100,00%**
25,10	1"	**0,00**	0,00	**100,00%**
19,10	3/4"	**0,00**	0,00	**100,00%**
9,50	3/8"	**4,20**	0,62	**99,38%**
4,75	4	**5,20**	0,77	**99,23%**
2,00	10	**6,90**	1,02	**98,98%**

PENEIRAMENTO FINO

PENEIRAS Abertura mm	PENEIRAS Abertura	peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante Parcial	% passante total
1,18	16	**0,30**	0,38	99,62	**98,60%**
0,60	30	**1,20**	1,52	98,48	**97,48%**
0,425	40	**3,20**	4,05	95,95	**94,97%**
0,25	60	**3,60**	4,56	95,44	**94,47%**
0,15	100	**7,00**	8,86	91,14	**90,21%**
0,075	200	**9,40**	11,90	88,10	**87,20%**

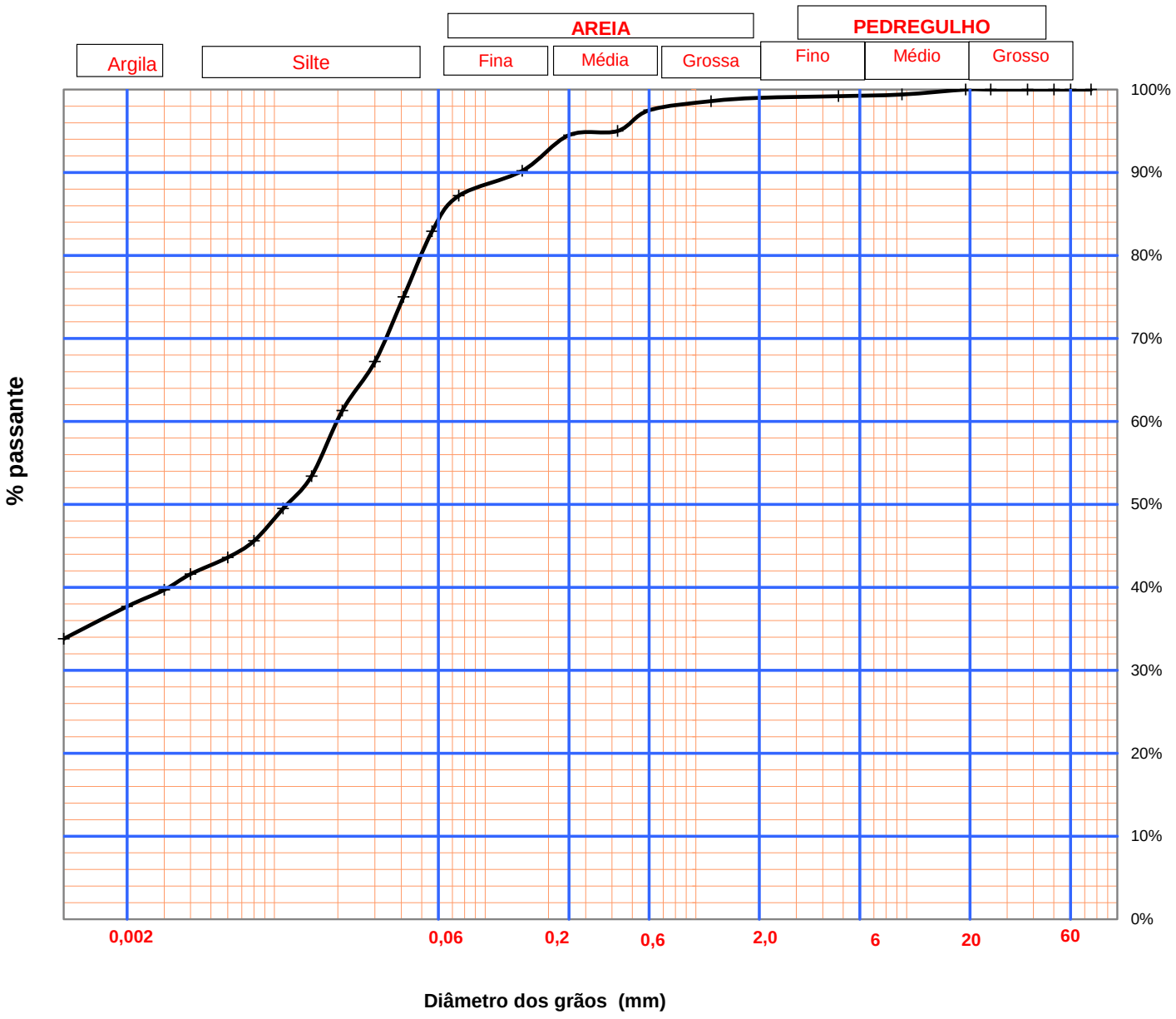
Proveta nº	**2**	Densímetro nº	**1002**	% #10 (N)	**98,98%**	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Particulas de Solos que Passa na # nº10					**2,764**	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					**19,639**	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS SEGUNDOS	LEITURAS Temper.	CORREÇÕES L	CORREÇÕES Ld	CORREÇÕES LC	VALORES AUXILIARES Viscosid.	VALORES AUXILIARES Altura Queda	RESULTADOS d Água	RESULTADOS Diâmetro	RESULTADOS Q %
30 seg	30	20,00	1,045	1,00400	0,0422	1,02E-05	9,16	0,9982	0,0564	**82,88%**
1 minuto	60	20,00	1,041	1,00400	0,0382	1,02E-05	9,89	0,9982	0,041	**75,02%**
2'	120	20,00	1,037	1,00400	0,0342	1,02E-05	10,63	0,9982	0,030	**67,17%**
4'	240	20,00	1,034	1,00400	0,0312	1,02E-05	10,23	0,9982	0,021	**61,27%**
8'	480	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	10,97	0,9982	0,015	**53,42%**
15'	900	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,011	**49,49%**
30'	1800	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,008	**45,56%**
1 h	3600	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	11,88	0,9982	0,006	**43,60%**
2 h	7200	20,00	1,024	1,00400	0,0212	1,02E-05	12,07	0,9982	0,004	**41,63%**
4 h	14400	20,00	1,023	1,00400	0,0202	1,02E-05	12,25	0,9982	0,003	**39,67%**
8 h	28800	20,00	1,022	1,00400	0,0192	1,02E-05	12,43	0,9982	0,002	**37,71%**
24 h	86400	20,00	1,020	1,00400	0,0172	1,02E-05	12,80	0,9982	0,001	**33,78%**

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		**CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,**
% PEDRA:	**0,00%**	
% PEDREGULHO:	**1,00%**	
% AREIA:	**15,2%**	**ARGILA SILTOSA**
% SILTE :	**46,1%**	
% ARGILA :	**37,70%**	

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	20,00	33,70%	37,70%
SILTE-AREIA FINA (-)	2,260	70,20%	83,76%
AREIA FINA - MEDIA	0,430	83,80%	92,40%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,020	96,30%	97,50%
AREIA G-PEDREGULHO-	-	99,00%	99,00%
PEDREG FINO-MEDIO	-	99,20%	99,20%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%				
% PEDREGULHO:	1,00%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%		
% AREIA:	15,2%	% PEDREGULHO MÉDIO	0,80%		
% SILTE :	46,1%	% PEDREGULHO FINO	0,20%	1,00%	
% ARGILA :	37,70%	% AREIA GROSSA	1,50%		
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	5,10%		
		%AREIA FINA	8,64%	15,24%	

A	B	DX	
			D10
			D30
0,076	-0,0256	0,020	D60

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS FURO 1









AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D

Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.

Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995

-

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

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

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente:	**PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
Projeto:	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
Local:	**RUA WALDER RUDE KIPPER**
Ensaio:	**CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**
Material:	**AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO**
Data:	**outubro-25**
Amostra:	**Furo 02 LD-PISTA**

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO — Furo 02 LD-PISTA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Cápsula	Nº		
Cápsula + Solo Úmido	g		
Cápsula + Solo seco	g		
Peso da Cápsula	g		
Água	g		
Solo seco	g		
Umidade	%		
Média	hm (%)		

AMOSTRA

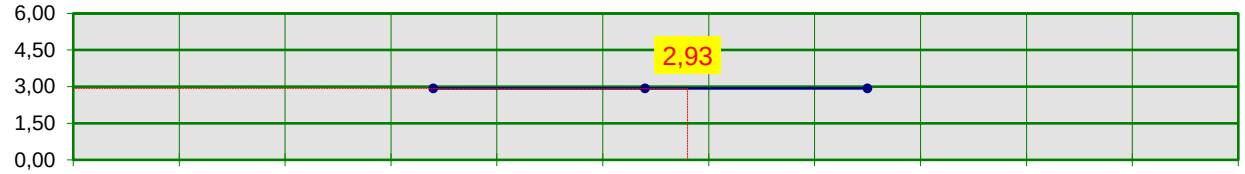
PESO DA AMOSTRA ÚMIDA
Ph = 0,0

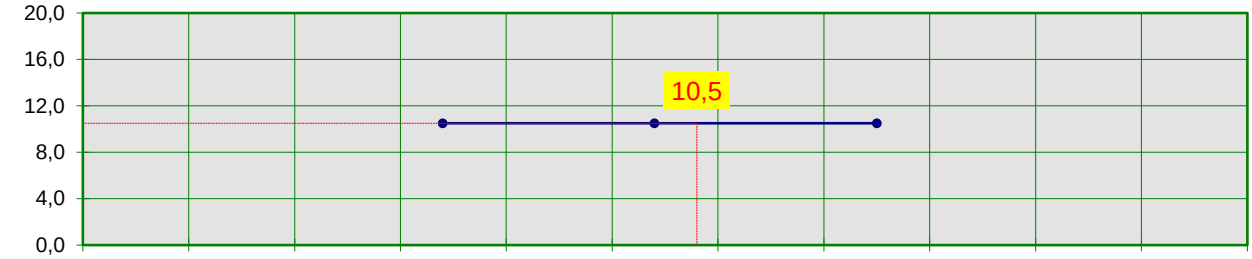
PESO DA AMOSTRA SECA
Ps = Ph /(100 + hm)x100
Ph =

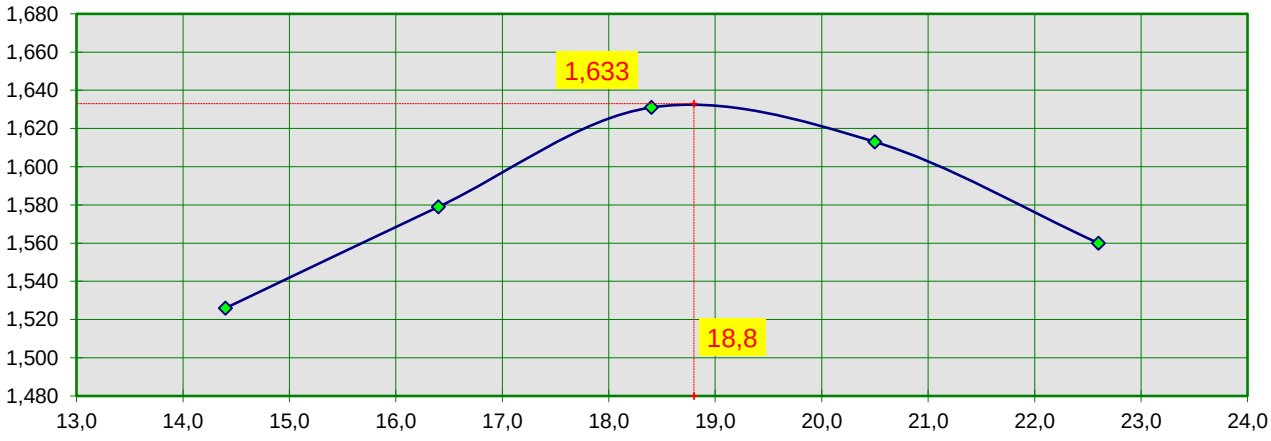
CARACTERÍSTICAS		
Energia de Compactação :		Normal
3 Camadas de 26 Golpes cada		
[X] Proctor [X] C.B.R.		
Disco Espaçador	(Pol)	**2 1/2"**
Dens. Máxima	(Kg/cm³)	**1,633**
Umidade Ótima	(%)	**18,8**
C.B.R.	(%)	**10,5**
Expansão	(%)	**2,93**

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4030	4122	4215	4228	4196	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1748	1840	1933	1946	1914	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,746	1,838	1,931	1,944	1,912	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	**1,526**	**1,579**	**1,631**	**1,613**	**1,560**	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	116,10	111,05	115,57	102,30	105,90	
Solo seco + cápsula	g	i	-	104,90	99,20	101,90	89,40	89,10	
Peso da cápsula	g	j	-	**27,1**	**27,1**	**27,8**	**26,6**	**14,8**	
Água	g	k	h - i	11,20	11,85	13,67	12,90	16,80	
Solo seco	g	l	i - j	77,8	72,1	74,1	62,8	74,3	
Umidade	%	m	k / l	**14,4**	**16,4**	**18,4**	**20,5**	**22,6**	
Porc.de água	%	n							







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO Furo 02 LD-PISTA

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

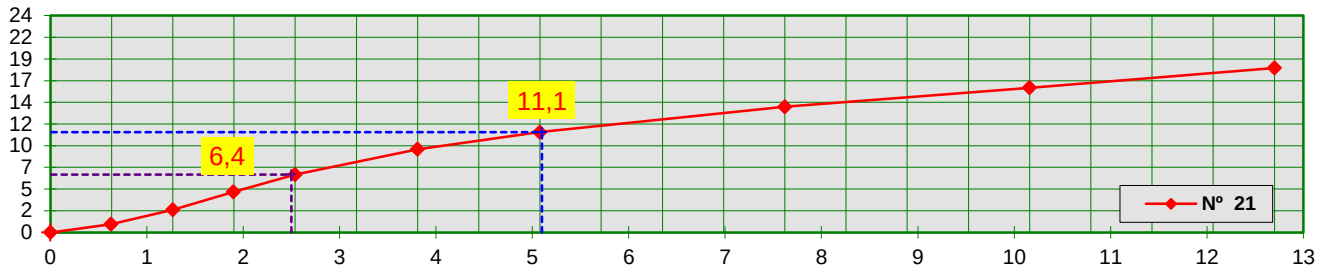
Anel Dinamométrico Nº : Área do Pistão : Constante : 0,1027

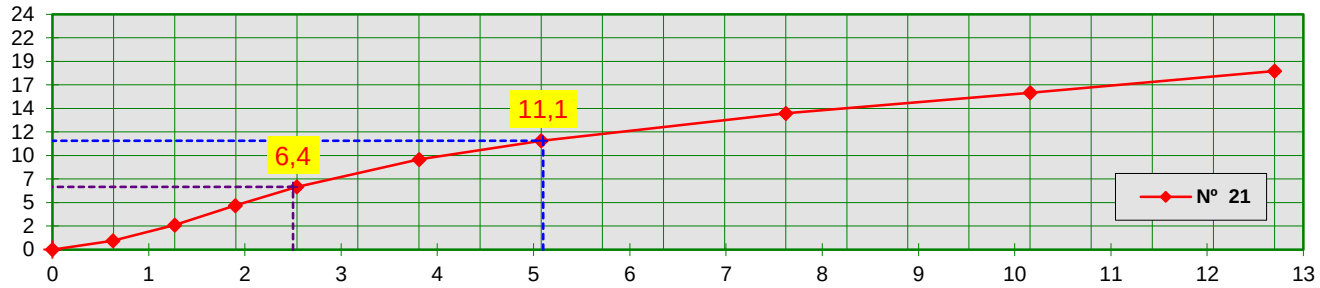
Recipiente		Nº 21			Nº 21			Nº 21								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/10/2025	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/10/2025	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/10/2025	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/10/2025	11:20	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/10/2025	11:20	5,34	3,34	2,93	5,34	3,34	2,93	5,34	3,34	2,93						

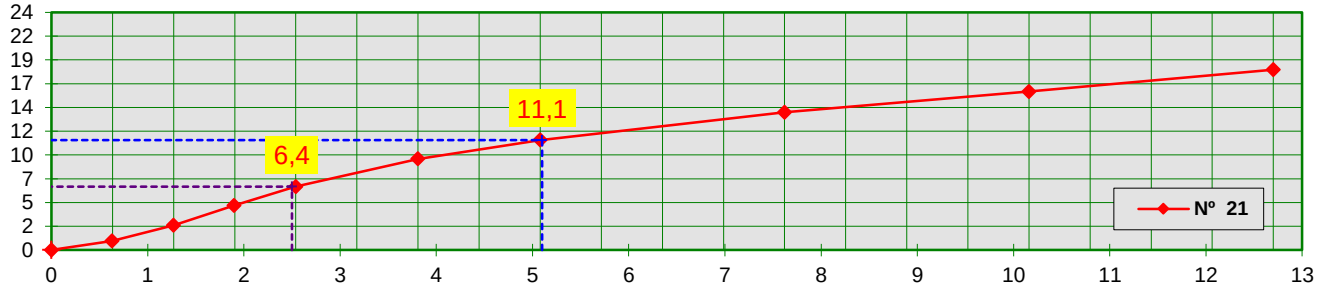
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde	Nº 21		Molde	Nº 21		Molde	Nº 21		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %
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	-	24	2,5			24	2,5			24	2,5						
1,5	1,90	0,075	-	44	4,5			44	4,5			44	4,5						
2,0	2,54	0,100	70,31	62	6,4	6,4	**9,1**	62	6,4	6,4	**9,1**	62	6,4	6,4	**9,1**				
3,0	3,81	0,150	-	90	9,2			90	9,2			90	9,2						
4,0	5,08	0,200	105,46	108	11,1	11,1	**10,5**	108	11,1	11,1	**10,5**	108	11,1	11,1	**10,5**				
6,0	7,62	0,300	-	135	13,9			135	13,9			135	13,9						
8,0	10,16	0,400	-	156	16,0			156	16,0			156	16,0						
10,0	12,70	0,500	-	177	18,2			177	18,2			177	18,2						







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO — Furo 02 LD-PISTA

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

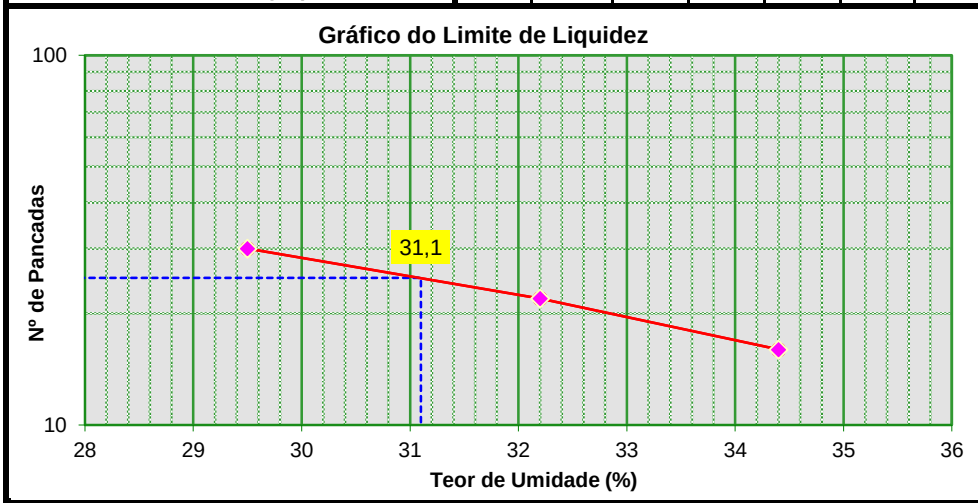
UMIDADE			PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c)Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d)Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e)Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		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

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

E N S A I O S F Í S I C O S

		L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).					
Cápsula nº	(g)											
Cápsula + Solo Úmido	(g)		22,51	23,62	20,77			12,22	11,89	12,30		
Cápsula + Solo Seco	(g)		18,42	19,21	16,74			10,85	10,64	10,92		
Peso da Cápsula	(g)		**4,56**	**5,52**	**5,01**			**4,45**	**5,02**	**4,77**		
Peso da Água	(g)		4,09	4,41	4,03			1,37	1,25	1,38		
Peso do Solo seco	(g)		13,86	13,69	11,73			6,40	5,62	6,15		
Porcentagem de Água	(g)		**29,5**	**32,2**	**34,4**			**21,4**	**22,2**	**22,4**		
Nº de Pancadas	-		30	22	16		Nº de Pontos Aproveitados					

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d			
	40,0	40,0	0,0	0,0			



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	31,1
LP	22,0
IP	09,1
EA	
IG	8,00
AASHO	
MATERIAL	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E SEDIMENTAÇÃO - NBR 7181

CLIENTE:	OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS	**RUA WALDER RUDE KIPPER**	**PISTA LD**	**SUB LEITO**

LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):
BORDO DIREITO - PISTA	**2**	**2**	**0,00 A 0,80**

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS			
Amostra total úmida g	**868,6**		Cápsula Nr g	**7**					
Material seco retido # 10 g	**236,40**		Peso de cápsula g	**17,20**				Picnômetro.Nº	
Material úmido passado # 10 g	**632,20**		Cápsula+ Solo úmido g	**60,30**				Picnômetro+Água+Amost.	**863,10**
Material seco passado # 10 g	**623,41**		Cápsula + Solo Seco g	**59,70**				Temperatura da Susp. ºC	**25,00**
Amostra total seca g	**859,81**		Água g	0,60				Fator de Correção (Fc)	0,9971
Peso Parcial da Amostra Úmida	**80**		Solo Seco g	42,5				Picnômetro+Água	**686,10**
Peso Parcial da Amostra Seca	78,89		Umidade Higros. %	1,41%				Peso Amostra Seca	**277,90**
Fator de Correção	**0,9861**		Media Umidade	**1,41%**				Massa Esp. Real (g/cm³)	**2,754**

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAS # mm	PENEIRAS pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total
75,10	3"	**0,00**	0,00	**100,00%**
60,00	2 1/2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
50,10	2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
37,50	1 1/2 "	**106,50**	12,39	**87,61%**
25,10	1"	**134,20**	15,61	**84,39%**
19,10	3/4"	**156,10**	18,16	**81,84%**
9,50	3/8"	**178,20**	20,73	**79,27%**
4,75	4	**193,20**	22,47	**77,53%**
2,00	10	**236,40**	27,49	**72,51%**

PENEIRAMENTO FINO

PENEIRAS Abertura mm	PENEIRAS Abertura	peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante Parcial	% passante total
1,18	16	**9,00**	11,41	88,59	**64,24%**
0,60	30	**21,40**	27,13	72,87	**52,84%**
0,425	40	**31,90**	40,44	59,56	**43,19%**
0,25	60	**36,00**	45,63	54,37	**39,42%**
0,15	100	**38,00**	48,17	51,83	**37,58%**
0,075	200	**40,10**	50,83	49,17	**35,65%**

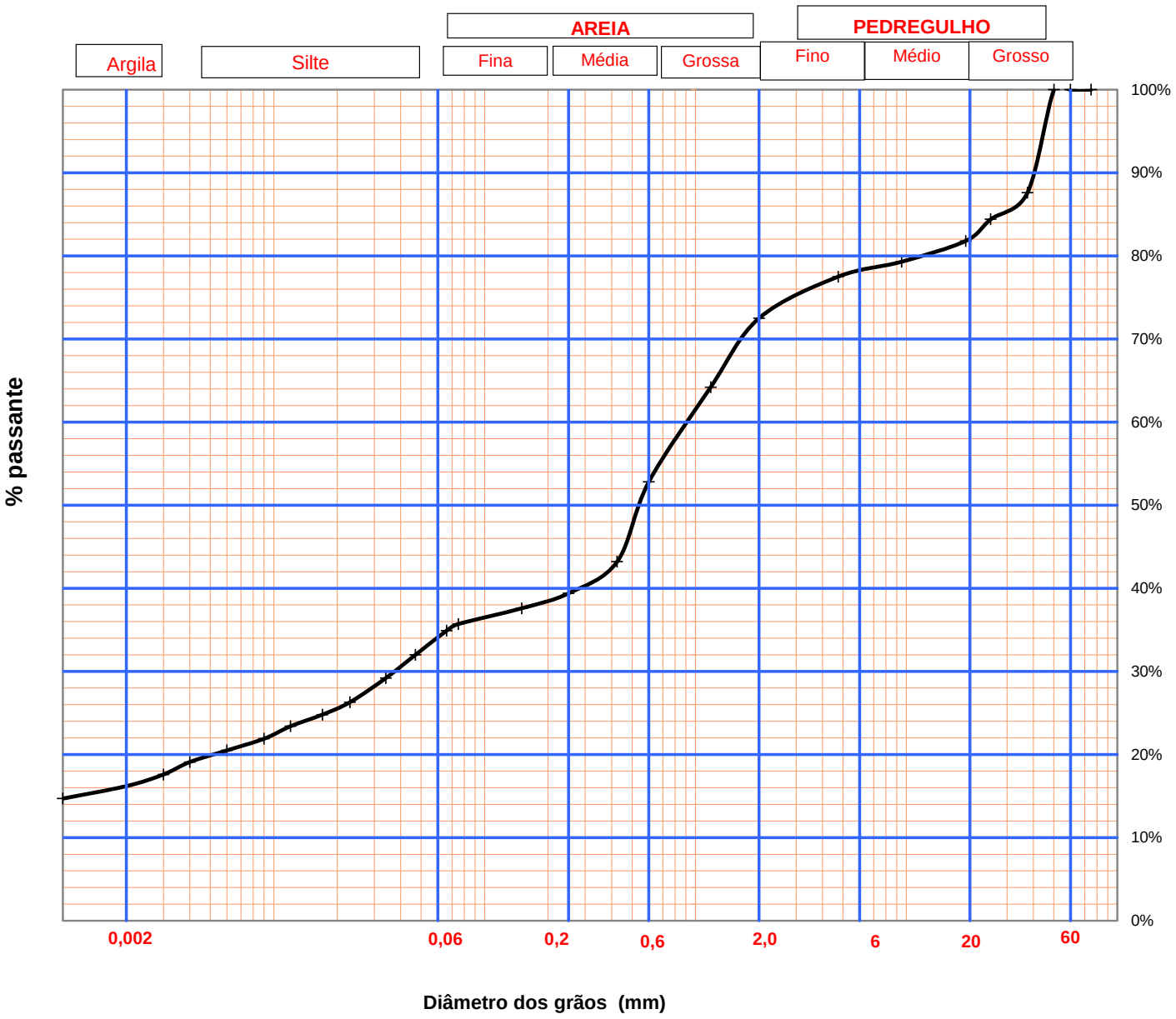
Proveta nº	**1**	Densímetro nº	**1001**	% #10 (N)	72,51%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc
Densidade Real das Particulas de Solos que Passa na # nº10					**2,754**	Hora de Início da Sedimentação
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					14,431	N*δ/Ms*(δ-1)*1000

SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS SEGUNDOS	LEITURAS Temper.	CORREÇÕES L	CORREÇÕES Ld	CORREÇÕES LC	VALORES AUXILIARES Viscosid.	VALORES AUXILIARES Altura Queda	RESULTADOS d Água	RESULTADOS Diâmetro	RESULTADOS Q %
30 seg	30	20,00	1,027	1,00400	0,0242	1,02E-05	12,46	0,9982	0,0659	**34,92%**
1 minuto	60	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	12,83	0,9982	0,047	**32,04%**
2'	120	20,00	1,023	1,00400	0,0202	1,02E-05	13,20	0,9982	0,034	**29,15%**
4'	240	20,00	1,021	1,00400	0,0182	1,02E-05	12,62	0,9982	0,023	**26,26%**
8'	480	20,00	1,020	1,00400	0,0172	1,02E-05	12,80	0,9982	0,017	**24,82%**
15'	900	20,00	1,019	1,00400	0,0162	1,02E-05	12,99	0,9982	0,012	**23,38%**
30'	1800	20,00	1,018	1,00400	0,0152	1,02E-05	13,17	0,9982	0,009	**21,94%**
1 h	3600	20,00	1,017	1,00400	0,0142	1,02E-05	13,35	0,9982	0,006	**20,49%**
2 h	7200	20,00	1,016	1,00400	0,0132	1,02E-05	13,54	0,9982	0,004	**19,05%**
4 h	14400	20,00	1,015	1,00400	0,0122	1,02E-05	13,72	0,9982	0,003	**17,61%**
8 h	28800	20,00	1,014	1,00400	0,0112	1,02E-05	13,90	0,9982	0,002	**16,16%**
24 h	86400	20,00	1,013	1,00400	0,0102	1,02E-05	14,09	0,9982	0,001	**14,72%**

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	**0,00%**	
% PEDREGULHO:	**27,50%**	
% AREIA:	**38,5%**	**AREIA SILTOSA PEDREGULHOSA**
% SILTE :	**17,8%**	
% ARGILA :	**16,20%**	

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	14,00	13,40%	16,20%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,530	24,80%	33,98%
AREIA FINA - MEDIA	0,180	34,90%	38,50%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,200	40,80%	52,80%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,020	68,50%	72,50%
PEDREG FINO-MEDIO	-	77,50%	77,50%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	81,80%	81,80%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%					
% PEDREGULHO:	27,50%	% PEDREGULHO GROSSO	18,20%			
% AREIA:	38,5%	% PEDREGULHO MÉDIO	4,30%			
% SILTE :	17,8%	% PEDREGULHO FINO	5,00%	27,50%		
% ARGILA :	16,20%	% AREIRA GROSSA	19,70%			
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	14,30%			
		%AREIA FINA	4,52%	38,52%		

A	B	DX	
			D10
0,464	-0,1015	0,038	D30
5,088	-2,0865	0,966	D60

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS FURO 02









AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D

Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.

Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



Serviços e Controles Tecnológicos

AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

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

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente:	**PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS**
Projeto:	**PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**
Local:	**RUA WALDER RUDE KIPPER**
Ensaio:	**CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**
Material:	**AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO**
Data:	**outubro-25**
Amostra:	**Furo 03 EX-PISTA**

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO — Furo 03 EX-PISTA

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Cápsula	Nº		
Cápsula + Solo Úmido	g		
Cápsula + Solo seco	g		
Peso da Cápsula	g		
Água	g		
Solo seco	g		
Umidade	%		
Média	hm (%)		

AMOSTRA

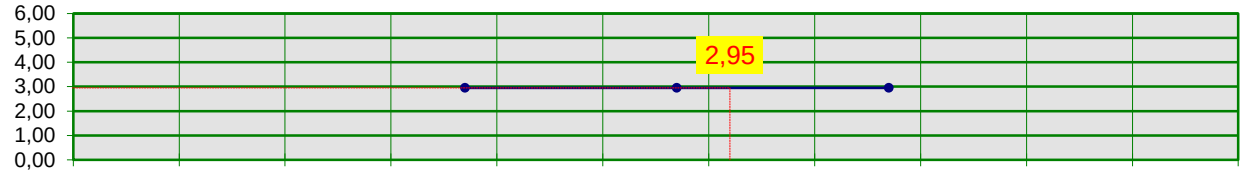
PESO DA AMOSTRA ÚMIDA
Ph = 0,0

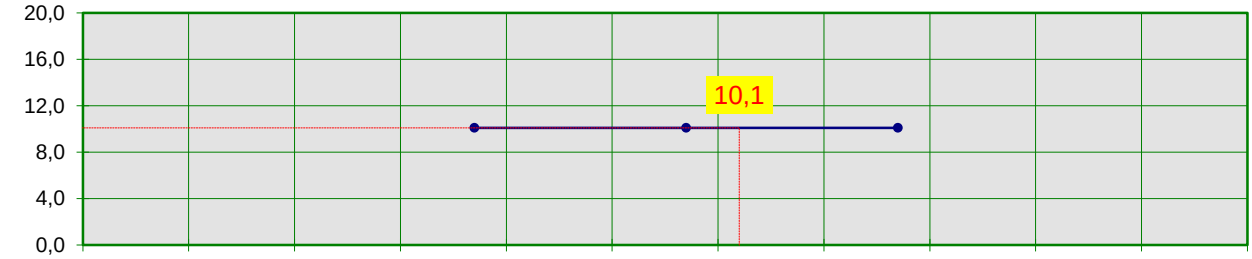
PESO DA AMOSTRA SECA
Ps = Ph /(100 + hm)x100
Ph =

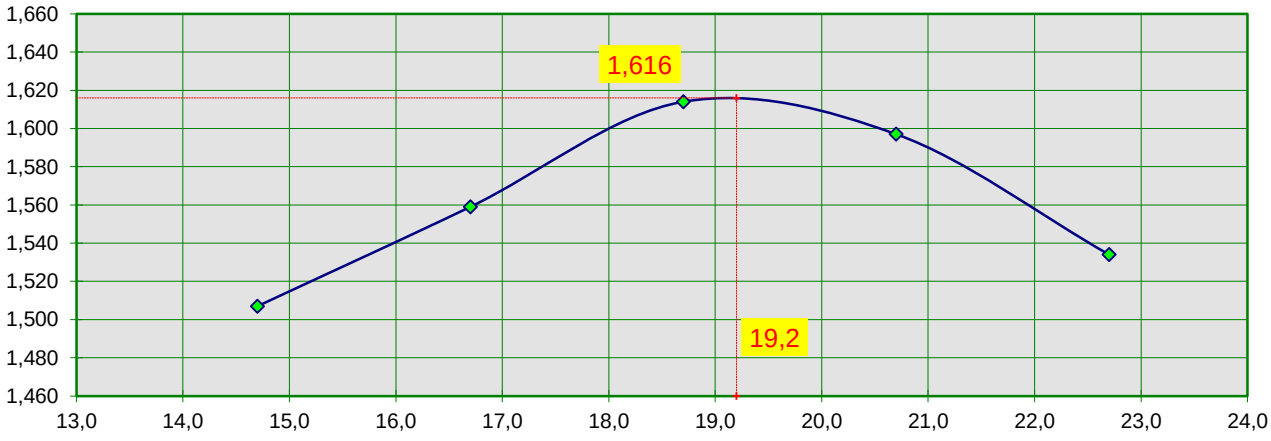
CARACTERÍSTICAS		
Energia de Compactação :		Normal
3 Camadas de 26 Golpes cada		
[X] Proctor [X] C.B.R.		
Disco Espaçador	(Pol)	**2 1/2"**
Dens. Máxima	(Kg/cm³)	**1,616**
Umidade Ótima	(%)	**19,2**
C.B.R.	(%)	**10,1**
Expansão	(%)	**2,95**

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	
Solo úmido + molde	g	a	-	4012	4103	4200	4211	4166	
Peso do molde	g	b	-	2282	2282	2282	2282	2282	
Solo úmido	g	c	a - b	1730	1821	1918	1929	1884	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,728	1,819	1,916	1,927	1,882	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	**1,507**	**1,559**	**1,614**	**1,597**	**1,534**	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	199,4	267,4	248,9	219,2	296,0	
Solo seco + cápsula	g	i	-	178,0	233,2	214,0	186,6	247,3	
Peso da cápsula	g	j	-	**32,00**	**28,50**	**27,50**	**28,80**	**32,80**	
Água	g	k	h - i	21,40	34,20	34,9	32,60	48,70	
Solo seco	g	l	i - j	146	204,7	186,5	157,8	214,5	
Umidade	%	m	k / l	**14,7**	**16,7**	**18,7**	**20,7**	**22,7**	
Porc.de água	%	n							







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO Furo 03 EX-PISTA

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

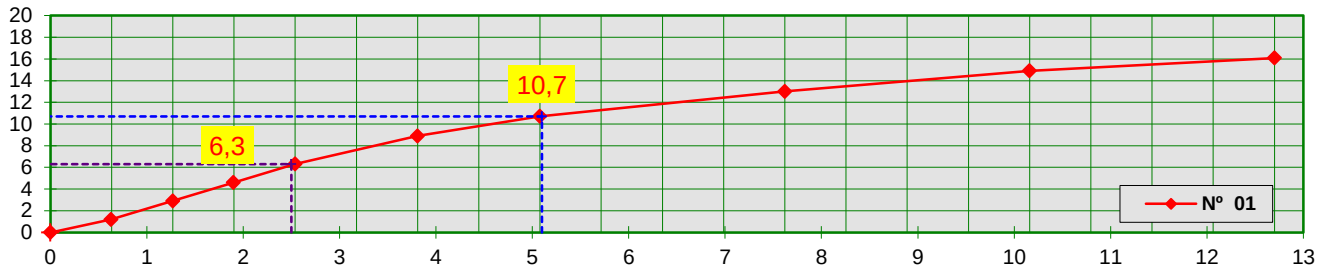
Anel Dinamométrico Nº : Área do Pistão : Constante : 0,1027

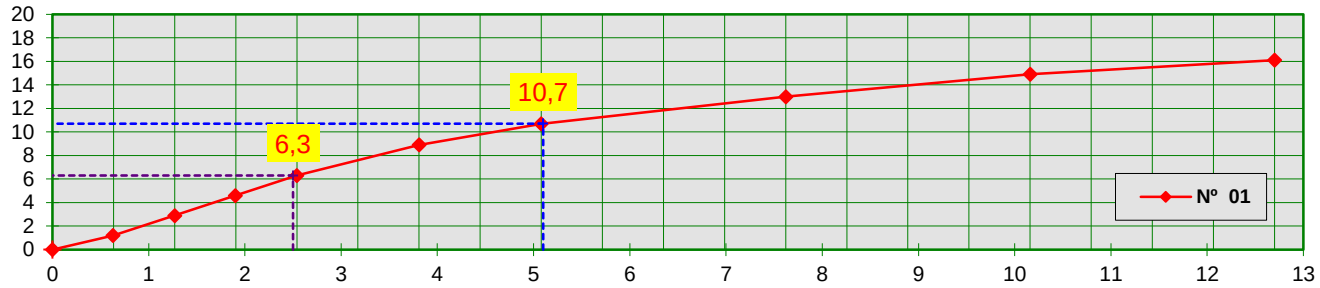
Recipiente		Nº 01			Nº 01			Nº 01								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/10/2025	13:40	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/10/2025	13:40	5,36	3,36	2,95	5,36	3,36	2,95	5,36	3,36	2,95						

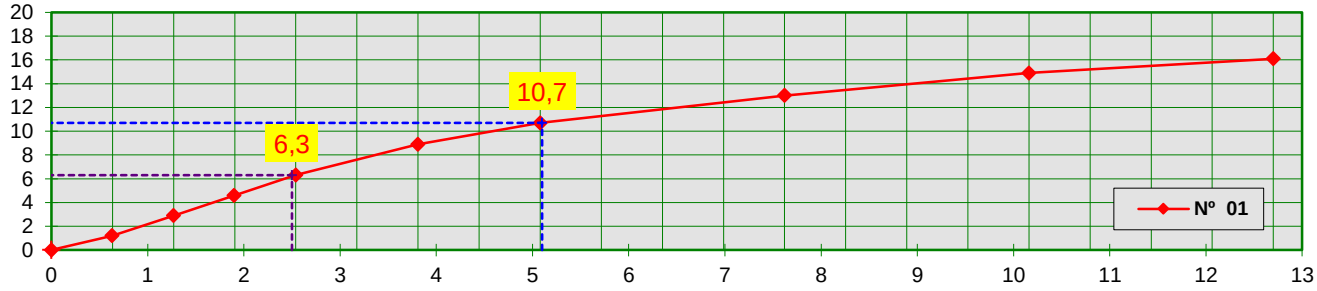
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde	Nº 01		Molde	Nº 01		Molde	Nº 01		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	12	1,2			12	1,2			12	1,2						
1,0	1,27	0,050	-	28	2,9			28	2,9			28	2,9						
1,5	1,90	0,075	-	45	4,6			45	4,6			45	4,6						
2,0	2,54	0,100	70,31	61	6,3	6,3	**9,0**	61	6,3	6,3	**9,0**	61	6,3	6,3	**9,0**				
3,0	3,81	0,150	-	87	8,9			87	8,9			87	8,9						
4,0	5,08	0,200	105,46	104	10,7	10,7	**10,1**	104	10,7	10,7	**10,1**	104	10,7	10,7	**10,1**				
6,0	7,62	0,300	-	127	13,0			127	13,0			127	13,0						
8,0	10,16	0,400	-	145	14,9			145	14,9			145	14,9						
10,0	12,70	0,500	-	157	16,1			157	16,1			157	16,1						







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: AREIA C/ SILTE E PEDREGULHO — Furo 03 EX-PISTA

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

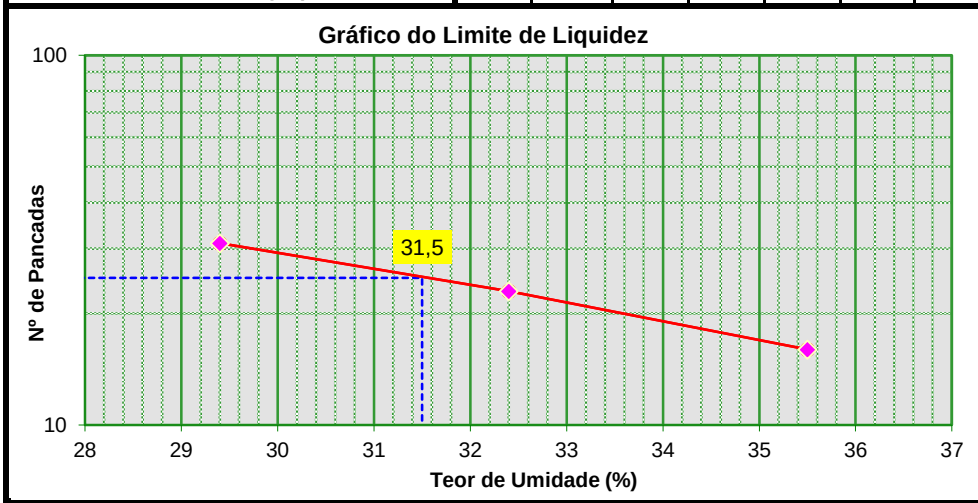
	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c)Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d)Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e)Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f)Teor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

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

E N S A I O S F Í S I C O S

		L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).				
Cápsula nº	(g)										
Cápsula + Solo Úmido	(g)		19,58	23,21	21,88		12,25	12,84	11,97		
Cápsula + Solo Seco	(g)		16,61	18,88	17,66		10,97	11,42	10,60		
Peso da Cápsula	(g)		**6,50**	**5,52**	**5,78**		**5,68**	**5,70**	**5,06**		
Peso da Água	(g)		2,97	4,33	4,22		1,28	1,42	1,37		
Peso do Solo seco	(g)		10,11	13,36	11,88		5,29	5,72	5,54		
Porcentagem de Água	(g)		**29,4**	**32,4**	**35,5**		**24,2**	**24,8**	**24,7**		
Nº de Pancadas	-		31	23	16		Nº de Pontos Aproveitados				

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	40,0	40,0	0,0	0,0



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	31,5
LP	24,6
IP	06,9
EA	
IG	8,00
AASHO	
MATERIAL	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:	OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS	**RUA WALDER RUDE KIPPER**	**EIXO**	**SUB LEITO**

LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):
EIXO - PISTA	**3**	**3**	**0,00 A 0,75**

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS			
Amostra total úmida g	**1022,2**		Cápsula Nr g	**1**					
Material seco retido # 10 g	**245,70**		Peso de cápsula g	**19,40**				Picnômetro.Nº	
Material úmido passado # 10 g	**776,50**		Cápsula+ Solo úmido g	**58,80**				Picnômetro+Água+Amost.	**808,40**
Material seco passado # 10 g	**760,89**		Cápsula + Solo Seco g	**58,01**				Temperatura da Susp. ºC	**25,00**
Amostra total seca g	**1006,59**		Água g	0,79				Fator de Correção (Fc)	0,9971
Peso Parcial da Amostra Úmida	**78,9**		Solo Seco g	38,61				Picnômetro+Água	**671,60**
Peso Parcial da Amostra Seca	77,31		Umidade Higros. %	2,05%				Peso Amostra Seca	**215,00**
Fator de Correção	**0,9799**		Media Umidade	**2,05%**				Massa Esp. Real (g/cm³)	**2,749**

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAS # mm	PENEIRAS pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total
75,10	3"	**0,00**	0,00	**100,00%**
60,00	2 1/2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
50,10	2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
37,50	1 1/2 "	**0,00**	0,00	**100,00%**
25,10	1"	**110,20**	10,95	**89,05%**
19,10	3/4"	**146,80**	14,58	**85,42%**
9,50	3/8"	**200,20**	19,89	**80,11%**
4,75	4	**221,50**	22,00	**78,00%**
2,00	10	**245,70**	24,41	**75,59%**

PENEIRAMENTO FINO

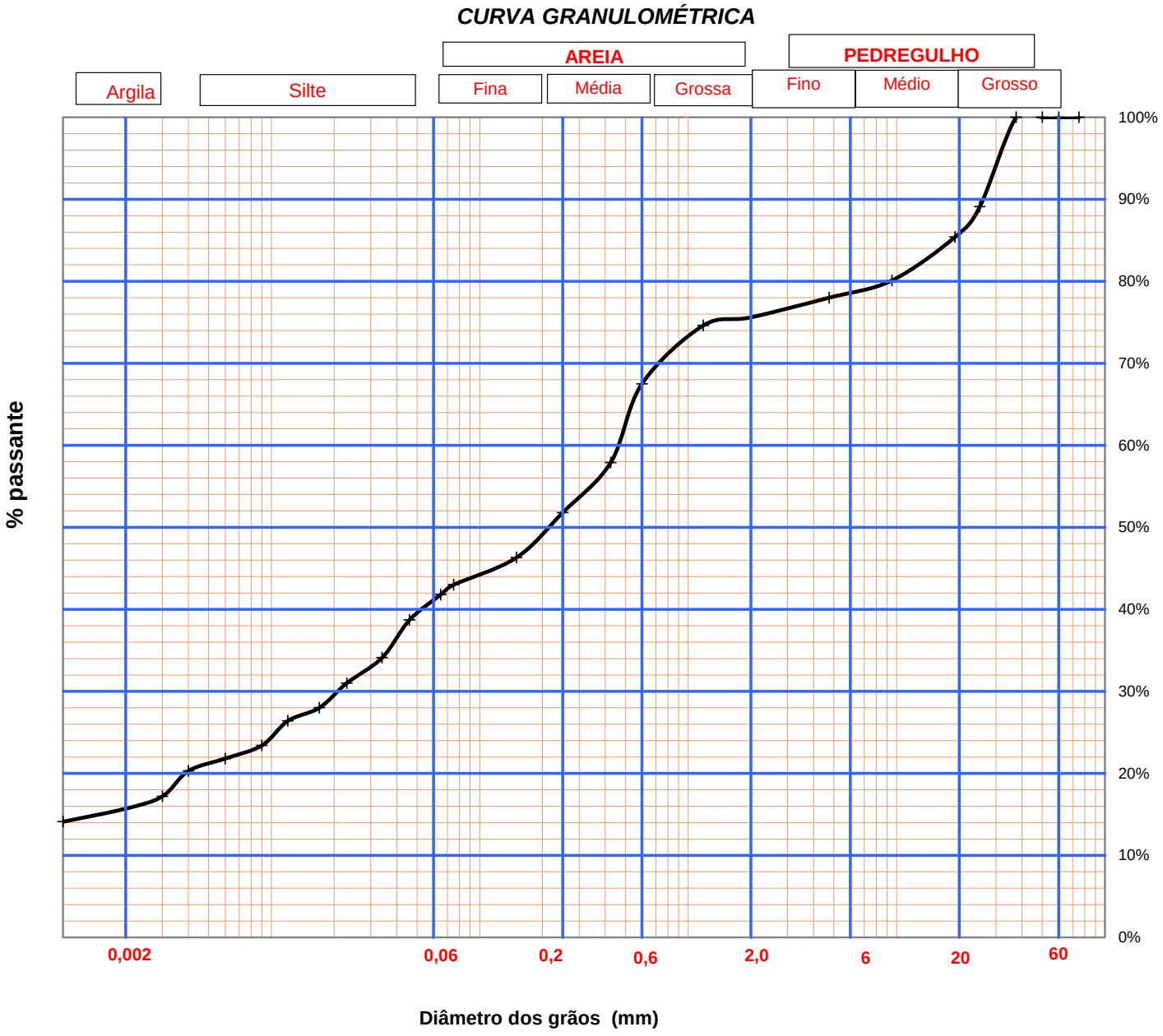
PENEIRAS Abertura a mm	PENEIRAS Abertura	peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante Parcial	% passante total
1,18	16	**1,00**	1,29	98,71	**74,61%**
0,60	30	**8,30**	10,74	89,26	**67,47%**
0,425	40	**18,14**	23,46	76,54	**57,86%**
0,25	60	**24,33**	31,47	68,53	**51,80%**
0,15	100	**30,00**	38,80	61,20	**46,26%**
0,075	200	**33,30**	43,07	56,93	**43,03%**

Proveta nº	**4**	Densímetro nº	**1001**	% #10 (N)	75,59%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Particulas de Solos que Passa na # nº10					**2,749**	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					15,368	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS SEGUNDOS	LEITURAS Temper.	CORREÇÕES L	CORREÇÕES Ld	CORREÇÕES LC	VALORES AUXILIARES Viscosid.	VALORES AUXILIARES Altura Queda	RESULTADOS d Água	RESULTADOS Diâmetro	RESULTADOS Q %
30 seg	30	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	11,91	0,9982	0,0646	**41,80%**
1 minuto	60	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	12,28	0,9982	0,046	**38,73%**
2'	120	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	12,83	0,9982	0,034	**34,12%**
4'	240	20,00	1,023	1,00400	0,0202	1,02E-05	12,25	0,9982	0,023	**31,04%**
8'	480	20,00	1,021	1,00400	0,0182	1,02E-05	12,62	0,9982	0,017	**27,97%**
15'	900	20,00	1,020	1,00400	0,0172	1,02E-05	12,80	0,9982	0,012	**26,43%**
30'	1800	20,00	1,018	1,00400	0,0152	1,02E-05	13,17	0,9982	0,009	**23,36%**
1 h	3600	20,00	1,017	1,00400	0,0142	1,02E-05	13,35	0,9982	0,006	**21,82%**
2 h	7200	20,00	1,016	1,00400	0,0132	1,02E-05	13,54	0,9982	0,004	**20,29%**
4 h	14400	20,00	1,014	1,00400	0,0112	1,02E-05	13,90	0,9982	0,003	**17,21%**
8 h	28800	20,00	1,013	1,00400	0,0102	1,02E-05	14,09	0,9982	0,002	**15,68%**
24 h	86400	20,00	1,012	1,00400	0,0092	1,02E-05	14,27	0,9982	0,001	**14,14%**

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	**0,00%**	
% PEDREGULHO:	**24,40%**	
% AREIA:	**34,6%**	**AREIA SILTOSA PEDREGULHOSA**
% SILTE :	**25,3%**	
% ARGILA :	**15,70%**	



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES			
	a	b	Y
ARGILA-SILTE	15,00	12,70%	15,70%
SILTE-AREIA FINA (-)	1,630	31,20%	40,98%
AREIA FINA - MEDIA	0,550	38,10%	49,10%
AREIA MEDIA - GROSSA	0,120	60,30%	67,50%
AREIA G-PEDREGULHO-	0,010	73,60%	75,60%
PEDREG FINO-MEDIO	-	78,00%	78,00%
PEDREG.MÉDI-GROSSO	0,010	66,30%	86,30%
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%

% PEDRA:	0,00%					
% PEDREGULHO:	24,40%	% PEDREGULHO GROSSO	13,70%			
% AREIA:	34,6%	% PEDREGULHO MÉDIO	8,30%			
% SILTE :	25,3%	% PEDREGULHO FINO	2,40%	24,40%		
% ARGILA :	15,70%	% AREIRA GROSSA	8,10%			
SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	18,40%			
		%AREIA FINA	8,12%	34,62%		

A	B	DX	
			D10
0,200	-0,0390	0,021	D30
1,823	-0,6305	0,463	D60

AJA

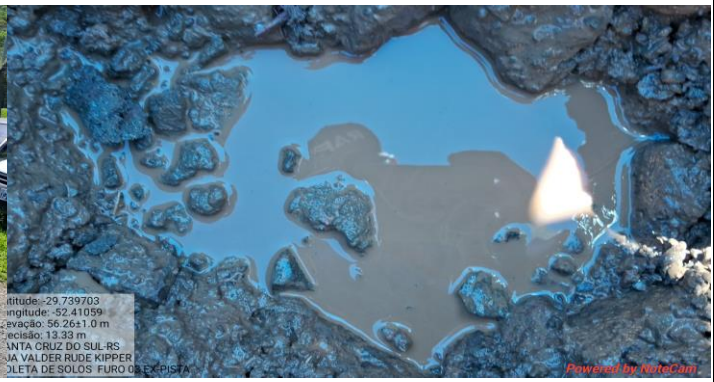
Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS FURO 03









AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D

Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.

Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995



Serviços e Controles Tecnológicos

AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

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

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: RUA WALDER RUDE KIPPER

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA

Data: outubro-25

Amostra: Furo 04 LE-PISTA

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — **Furo 04 LE-PISTA**

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).

UMIDADE HIGROSCÓPICA			
Cápsula	Nº		
Cápsula + Solo Úmido	g		
Cápsula + Solo seco	g		
Peso da Cápsula	g		
Água	g		
Solo seco	g		
Umidade	%		
Média	hm (%)		

AMOSTRA

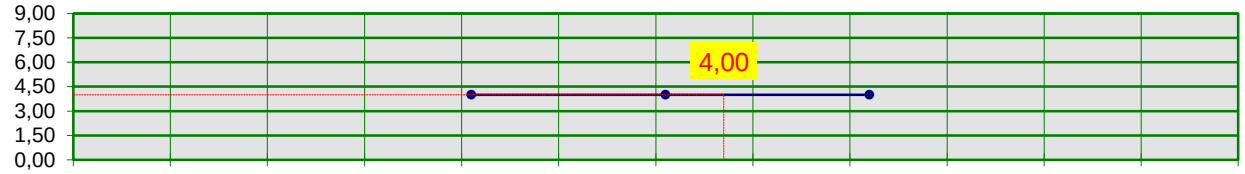
PESO DA AMOSTRA ÚMIDA
Ph = 0,0

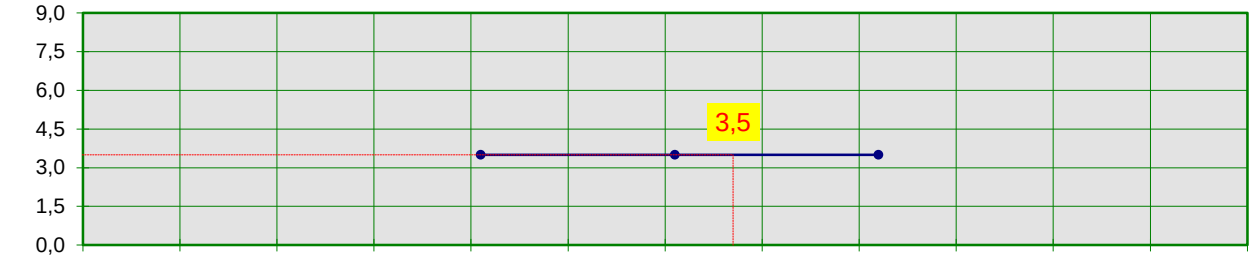
PESO DA AMOSTRA SECA
Ps = Ph /(100 + hm)x100
Ph =

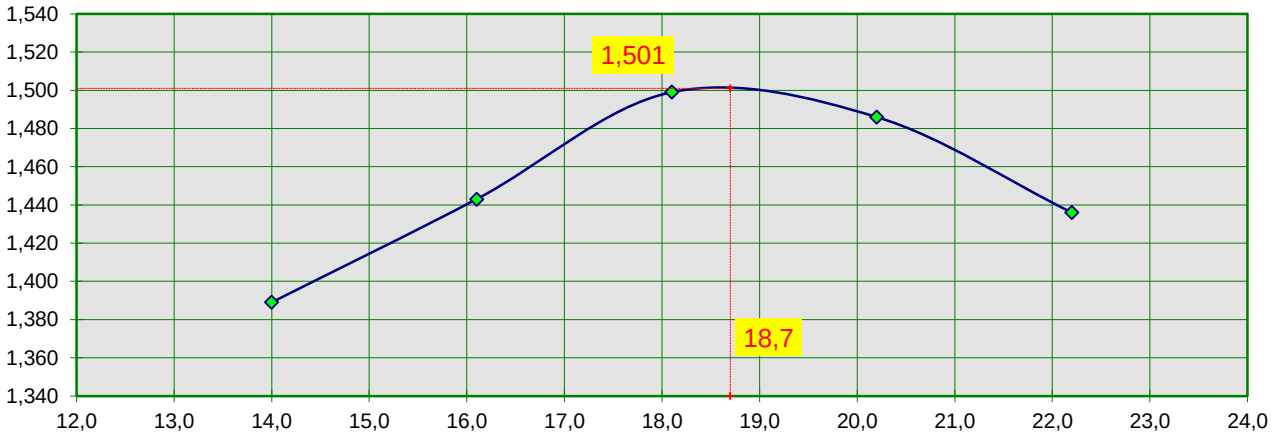
CARACTERÍSTICAS		
Energia de Compactação :		Normal
3 Camadas de 26 Golpes cada		
[X] Proctor [X] C.B.R.		
Disco Espaçador	(Pol)	**2 1/2"**
Dens. Máxima	(Kg/cm³)	**1,501**
Umidade Ótima	(%)	**18,7**
C.B.R.	(%)	**3,5**
Expansão	(%)	**4,00**

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	Molde Nº 01	
Solo úmido + molde	g	a	-	3868	3960	4055	4071	4040	
Peso do molde	g	b	-	2283	2283	2283	2283	2283	
Solo úmido	g	c	a - b	1585	1677	1772	1788	1757	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,583	1,675	1,770	1,786	1,755	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	**1,389**	**1,443**	**1,499**	**1,486**	**1,436**	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	89,00	90,18	92,30	90,11	96,87	
Solo seco + cápsula	g	i	-	80,33	80,13	80,40	77,56	82,20	
Peso da cápsula	g	j	-	**18,25**	**17,90**	**14,50**	**15,50**	**16,10**	
Água	g	k	h - i	8,67	10,05	11,9	12,55	14,67	
Solo seco	g	l	i - j	62,08	62,23	65,9	62,06	66,1	
Umidade	%	m	k / l	**14,0**	**16,1**	**18,1**	**20,2**	**22,2**	
Porc.de água	%	n							







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 04 LE-PISTA

ESPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

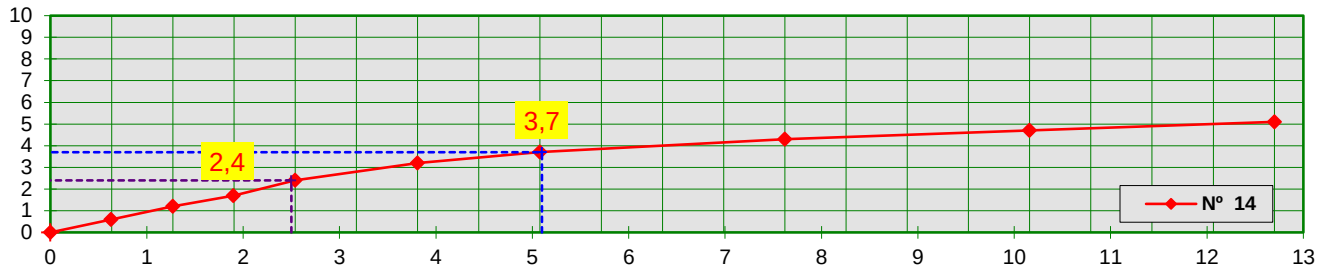
Anel Dinamométrico Nº : — Área do Pistão : — Constante : 0,1027

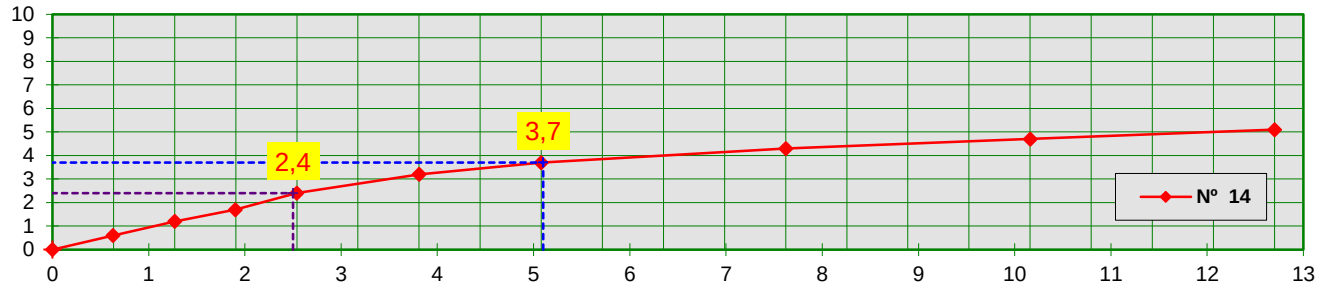
Recipiente		Nº 14			Nº 14			Nº 14								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/10/2025	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/10/2025	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/10/2025	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/10/2025	9:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/10/2025	9:00	6,56	4,56	4,00	6,56	4,56	4,00	6,56	4,56	4,00						

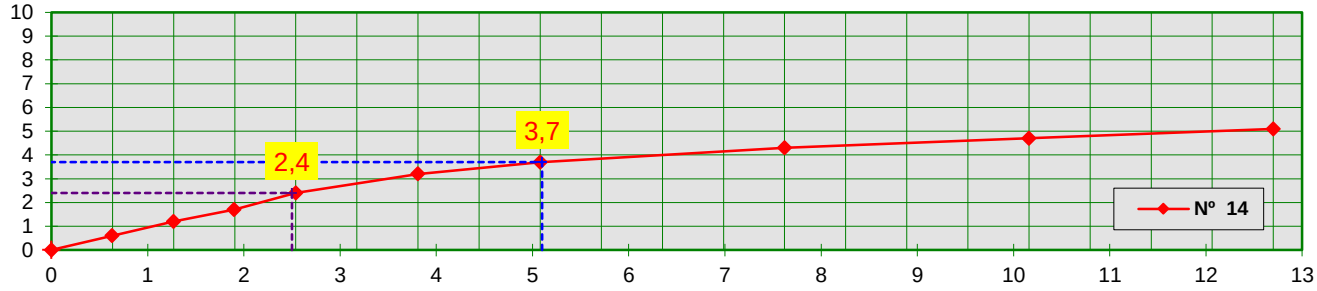
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde	Nº 14			Molde	Nº 14			Molde	Nº 14			Molde			
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %
0,0	0,00	0,000	-	0	0,0			0	0,0			0	0,0						
0,5	0,63	0,025	-	6	0,6			6	0,6			6	0,6						
1,0	1,27	0,050	-	12	1,2			12	1,2			12	1,2						
1,5	1,90	0,075	-	17	1,7			17	1,7			17	1,7						
2,0	2,54	0,100	70,31	23	2,4	2,4	**3,4**	23	2,4	2,4	**3,4**	23	2,4	2,4	**3,4**				
3,0	3,81	0,150	-	31	3,2			31	3,2			31	3,2						
4,0	5,08	0,200	105,46	36	3,7	3,7	**3,5**	36	3,7	3,7	**3,5**	36	3,7	3,7	**3,5**				
6,0	7,62	0,300	-	42	4,3			42	4,3			42	4,3						
8,0	10,16	0,400	-	46	4,7			46	4,7			46	4,7						
10,0	12,70	0,500	-	50	5,1			50	5,1			50	5,1						







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Projeto: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 04 LE-PISTA

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

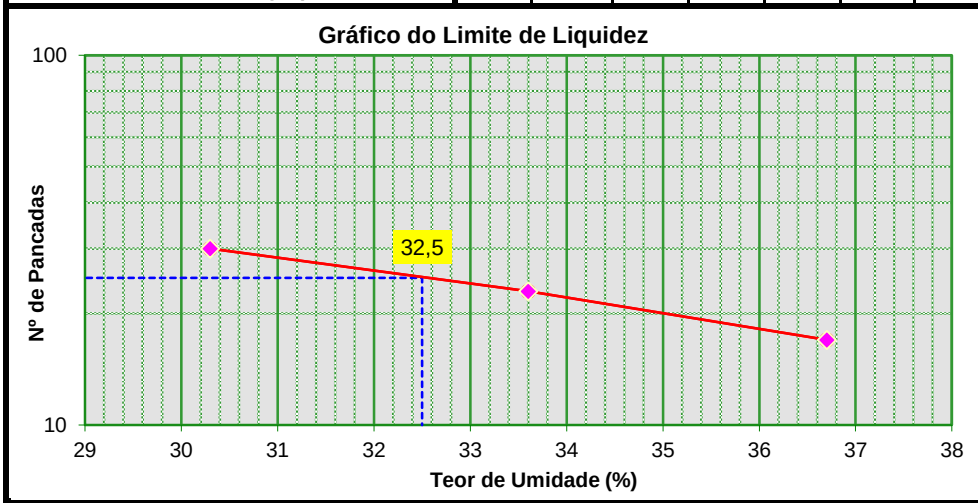
	UMIDADE		PENEIRAMENTO GROSSO				
Cápsula Nº	higroscópica		Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
(a)Solo Úmido + Tara	g		Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
(b)Solo Seco + Tara	g		2"	50,8	0,0		
(c)Tara da Cápsula	g		11/2"	38,1	0,0		
(d)Água (a-b)	g		1"	25,4	0,0		
(e)Solo Seco (b-c)	g		3/4"	19,1	0,0		
(f)Teor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

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

E N S A I O S F Í S I C O S

		L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).					
Cápsula nº	(g)											
Cápsula + Solo Úmido	(g)		26,45	25,37	29,68			13,24	12,97	13,00		
Cápsula + Solo Seco	(g)		21,72	20,56	23,33			11,66	11,40	11,49		
Peso da Cápsula	(g)		**6,10**	**6,25**	**6,02**			**5,14**	**5,25**	**5,22**		
Peso da Água	(g)		4,73	4,81	6,35			1,58	1,57	1,51		
Peso do Solo seco	(g)		15,62	14,31	17,31			6,52	6,15	6,27		
Porcentagem de Água	(g)		**30,3**	**33,6**	**36,7**			**24,2**	**25,5**	**24,1**		
Nº de Pancadas	-		30	23	17		Nº de Pontos Aproveitados					

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	40,0	40,0	0,0	0,0



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	32,5
LP	24,6
IP	07,9
EA	
IG	8,00
AASHO	
MATERIAL	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:	OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS	**RUA WALDER RUDE KIPPER**	**PISTA LE**	**SUB LEITO**

LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):
BORDO ESQUERDO - PISTA	**4**	**4**	**0,00 A 1,00**

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS	
Amostra total úmida g	**715,56**		Cápsula Nr g	**25**			
Material seco retido # 10 g	**25,90**		Peso de cápsula g	**16,90**		Picnômetro.Nº	
Material úmido passado # 10 g	**689,66**		Cápsula+ Solo úmido g	**62,25**		Picnômetro+Água+Amost.	**815,40**
Material seco passado # 10 g	**676,76**		Cápsula + Solo Seco g	**61,40**		Temperatura da Susp. ºC	**25,00**
Amostra total seca g	**702,66**		Água g	0,85		Fator de Correção (Fc)	0,9971
Peso Parcial da Amostra Úmida	**82,19**		Solo Seco g	44,5		Picnômetro+Água	**655,90**
Peso Parcial da Amostra Seca	80,65		Umidade Higros. %	1,91%		Peso Amostra Seca	**249,80**
Fator de Correção	**0,9813**		Media Umidade	**1,91%**		Massa Esp. Real (g/cm³)	**2,766**

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAS # mm	PENEIRAS pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total
75,10	3"	**0,00**	0,00	**100,00%**
60,00	2 1/2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
50,10	2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
37,50	1 1/2 "	**0,00**	0,00	**100,00%**
25,10	1"	**0,00**	0,00	**100,00%**
19,10	3/4"	**0,00**	0,00	**100,00%**
9,50	3/8"	**13,40**	1,91	**98,09%**
4,75	4	**20,50**	2,92	**97,08%**
2,00	10	**25,90**	3,69	**96,31%**

PENEIRAMENTO FINO

PENEIRAS Abertura mm	PENEIRAS Abertura	peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante Parcial	% passante total
1,18	16	**0,90**	1,12	98,88	**95,23%**
0,60	30	**2,00**	2,48	97,52	**93,92%**
0,425	40	**4,10**	5,08	94,92	**91,42%**
0,25	60	**4,90**	6,08	93,92	**90,45%**
0,15	100	**7,80**	9,67	90,33	**87,00%**
0,075	200	**12,20**	15,13	84,87	**81,74%**

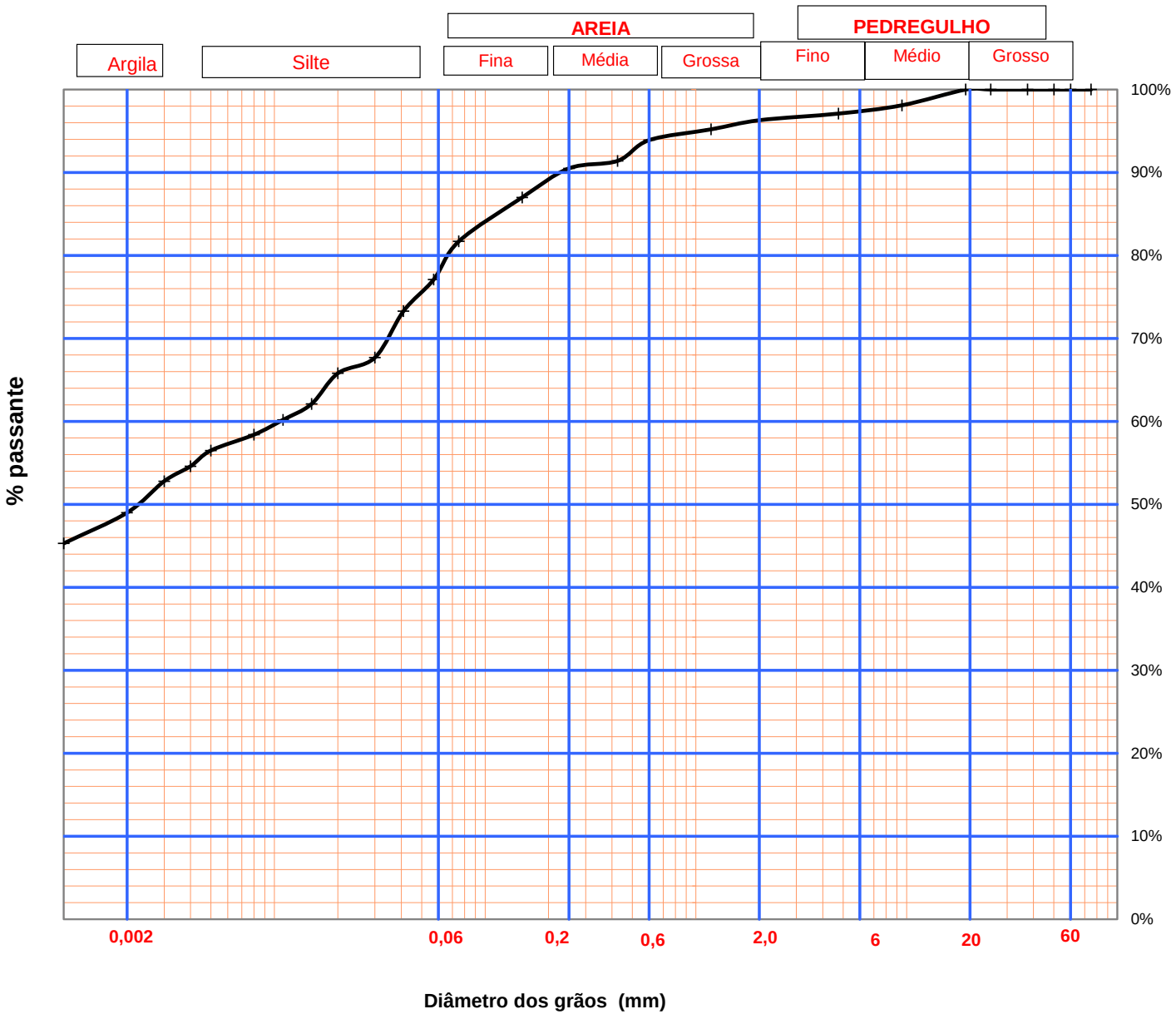
Proveta nº	**2**	Densímetro nº	**1002**	% #10 (N)	96,31%	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Particulas de Solos que Passa na # nº10					**2,766**	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					18,704	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS SEGUNDOS	LEITURAS Temper.	CORREÇÕES L	CORREÇÕES Ld	CORREÇÕES LC	VALORES AUXILIARES Viscosid.	VALORES AUXILIARES Altura Queda	RESULTADOS d Água	RESULTADOS Diâmetro	RESULTADOS Q %
30 seg	30	20,00	1,044	1,00400	0,0412	1,02E-05	9,34	0,9982	0,0569	**77,06%**
1 minuto	60	20,00	1,042	1,00400	0,0392	1,02E-05	9,71	0,9982	0,041	**73,32%**
2'	120	20,00	1,039	1,00400	0,0362	1,02E-05	10,26	0,9982	0,030	**67,71%**
4'	240	20,00	1,038	1,00400	0,0352	1,02E-05	9,50	0,9982	0,020	**65,84%**
8'	480	20,00	1,036	1,00400	0,0332	1,02E-05	9,86	0,9982	0,015	**62,10%**
15'	900	20,00	1,035	1,00400	0,0322	1,02E-05	10,05	0,9982	0,011	**60,23%**
30'	1800	20,00	1,034	1,00400	0,0312	1,02E-05	10,23	0,9982	0,008	**58,36%**
1 h	3600	20,00	1,033	1,00400	0,0302	1,02E-05	10,41	0,9982	0,005	**56,49%**
2 h	7200	20,00	1,032	1,00400	0,0292	1,02E-05	10,60	0,9982	0,004	**54,62%**
4 h	14400	20,00	1,031	1,00400	0,0282	1,02E-05	10,78	0,9982	0,003	**52,75%**
8 h	28800	20,00	1,029	1,00400	0,0262	1,02E-05	11,15	0,9982	0,002	**49,00%**
24 h	86400	20,00	1,027	1,00400	0,0242	1,02E-05	11,52	0,9982	0,001	**45,26%**

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		**CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,**
% PEDRA:	**0,00%**	
% PEDREGULHO:	**3,70%**	
% AREIA:	**18,4%**	**ARGILA**
% SILTE :	**28,9%**	
% ARGILA :	**49,00%**	

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES									
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%				
ARGILA-SILTE	38,00	41,40%	49,00%	% PEDREGULHO:	3,70%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%		
SILTE-AREIA FINA (-)	2,560	62,50%	77,86%	% AREIA:	18,4%	% PEDREGULHO MÉDIO	2,90%		
AREIA FINA - MEDIA	0,350	81,80%	88,80%	% SILTE :	28,9%	% PEDREGULHO FINO	0,80%	3,70%	
AREIA MEDIA - GROSSA	0,020	92,70%	93,90%	% ARGILA :	49,00%	% AREIRA GROSSA	2,40%		
AREIA G-PEDREGULHO-	-	96,30%	96,30%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	5,10%		
PEDREG FINO-MEDIO	-	97,10%	97,10%			%AREIA FINA	10,94%	18,44%	
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%	A	B	DX			
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				D10		
							D30		
				0,167	-0,0895	0,011	D60		

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS FURO 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

AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

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

Ensaios de Caracterização de Solos

Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS

Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

Local: RUA WALDER RUDE KIPPER

Ensaio: CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS

Material: ARGILA

Data: outubro-25

Amostra: Furo 05 LD-GRAMA

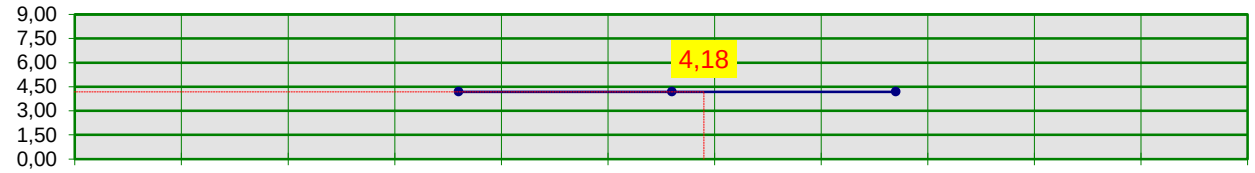
Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 05 LD-GRAMA

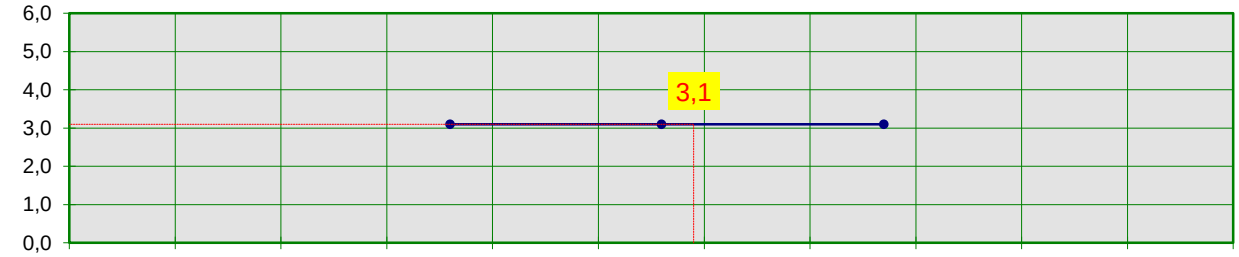
ENSAIO DE COMPACTAÇÃO (DNER-ME162/85).

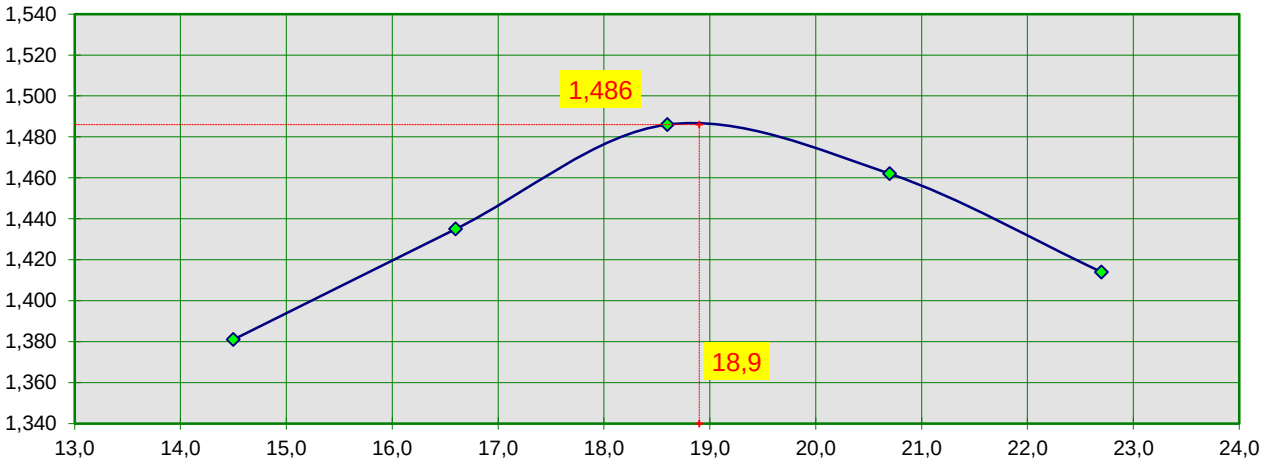
UMIDADE HIGROSCÓPICA				AMOSTRA	CARACTERÍSTICAS		
Cápsula	Nº			PESO DA AMOSTRA ÚMIDA	Energia de Compactação :		Normal
Cápsula + Solo Úmido	g			Ph = 0,0	3 Camadas de 26 Golpes cada		
Cápsula + Solo seco	g				[X] Proctor [X] C.B.R.		
Peso da Cápsula	g			PESO DA AMOSTRA SECA	Disco Espaçador	(Pol)	2 1/2"
Água	g			Ps = Ph /(100 + hm)x100	Dens. Máxima	(Kg/cm³)	1,486
Solo seco	g				Umidade Ótima	(%)	18,9
Umidade	%			Ph =	C.B.R.	(%)	3,1
Média	hm (%)				Expansão	(%)	4,18

MOLDAGEM

DESCRIÇÃO				Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	Molde Nº	
				01	01	01	01	01	
Solo úmido + molde	g	a	-	3866	3958	4047	4050	4020	
Peso do molde	g	b	-	2283	2283	2283	2283	2283	
Solo úmido	g	c	a - b	1583	1675	1764	1767	1737	
Volume do molde	dm³	d	-	1001	1001	1001	1001	1001	
Dens. do solo úmido	kg/m³	e	c / d	1,581	1,673	1,762	1,765	1,735	
Dens. do solo seco	kg/m³	f	e/(1+m)	**1,381**	**1,435**	**1,486**	**1,462**	**1,414**	
Cápsula	nº	g	-						
Solo úmido + cápsula	g	h	-	100,13	102,60	106,11	96,47	98,45	
Solo seco + cápsula	g	i	-	89,80	90,60	92,14	83,20	83,60	
Peso da cápsula	g	j	-	**18,68**	**18,30**	**17,15**	**19,14**	**18,25**	
Água	g	k	h - i	10,33	12,00	13,97	13,27	14,85	
Solo seco	g	l	i - j	71,12	72,3	74,99	64,06	65,35	
Umidade	%	m	k / l	**14,5**	**16,6**	**18,6**	**20,7**	**22,7**	
Porc.de água	%	n							







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 05 LD-GRAMA

EXPANSÃO - (DNER-ME 041/63).

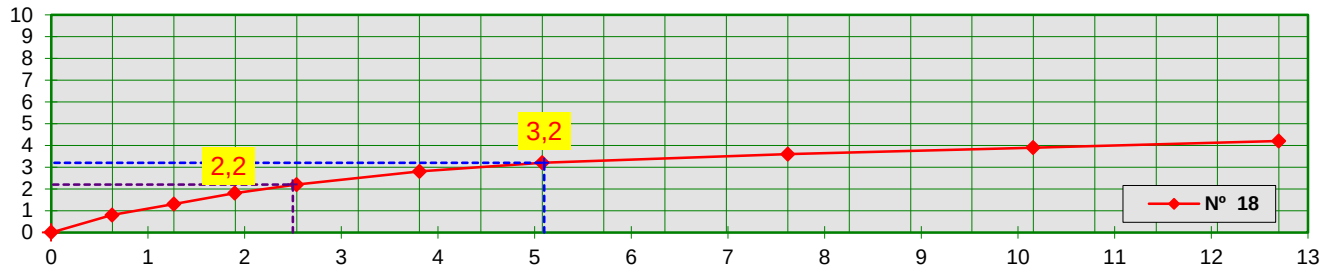
Anel Dinamométrico Nº : — Área do Pistão : — Constante : 0,1027

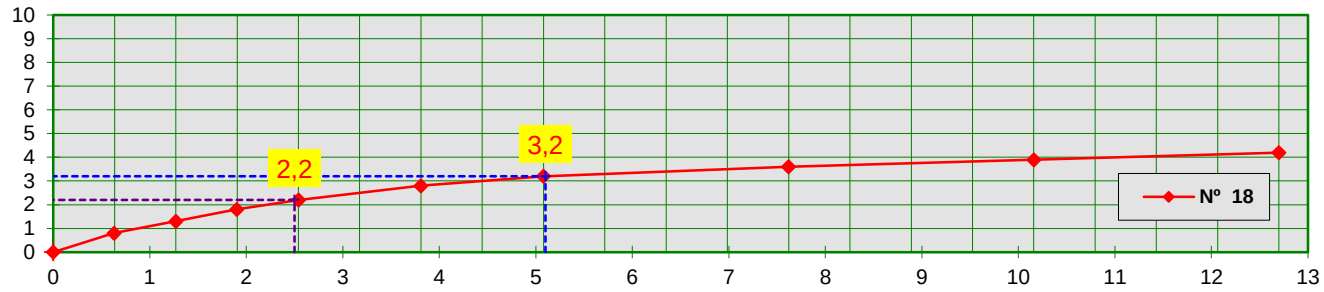
Recipiente		Nº 18			Nº 18			Nº 18								
Altura do molde (cm)		11,4			11,4			11,4								
-	-	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.	Leitura	Difer.	Exp.
Data	Hora	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%	(mm)	(mm)	%
01/10/2025	8:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
02/10/2025	8:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
03/10/2025	8:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
04/10/2025	8:00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00						
05/10/2025	8:00	6,77	4,77	4,18	6,77	4,77	4,18	6,77	4,77	4,18						

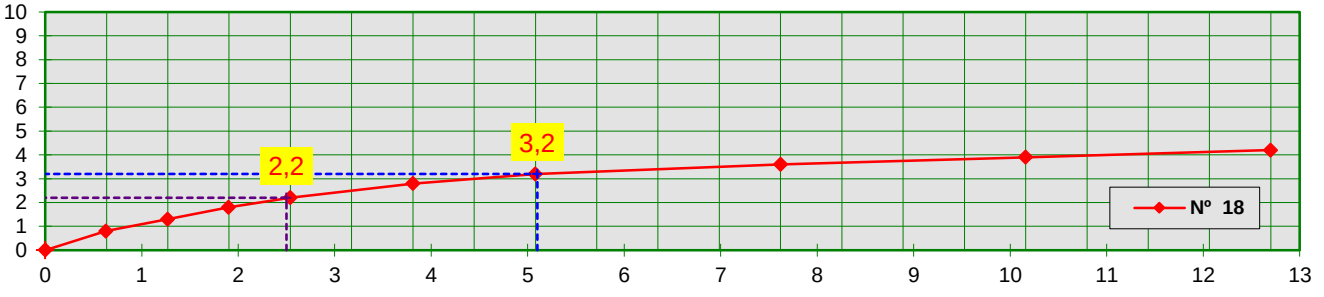
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA - CBR (DNER-ME 049/94).

PENETRAÇÃO

T	Penetração		Pressão Padrão	Molde	Nº 18		Molde	Nº 18		Molde	Nº 18		Molde	
Min.	mm	Pol.	-	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %	L mm	Pressão kg/m² calc.	Pressão kg/m² corr.	ISC %
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	-	13	1,3			13	1,3			13	1,3						
1,5	1,90	0,075	-	18	1,8			18	1,8			18	1,8						
2,0	2,54	0,100	70,31	21	2,2	2,2	**3,1**	21	2,2	2,2	**3,1**	21	2,2	2,2	**3,1**				
3,0	3,81	0,150	-	27	2,8			27	2,8			27	2,8						
4,0	5,08	0,200	105,46	31	3,2	3,2	**3,0**	31	3,2	3,2	**3,0**	31	3,2	3,2	**3,0**				
6,0	7,62	0,300	-	35	3,6			35	3,6			35	3,6						
8,0	10,16	0,400	-	38	3,9			38	3,9			38	3,9						
10,0	12,70	0,500	-	41	4,2			41	4,2			41	4,2						







Cliente: PM DE SANTA CRUZ DO SUL-RS
Obra: PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
Local: RUA WALDER RUDE KIPPER
Material: ARGILA — Furo 05 LD-GRAMA

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

UMIDADE HIGROSCÓPICA		UMIDADE	
Cápsula Nº		higroscópica	
(a)Solo Úmido + Tara		g	
(b)Solo Seco + Tara		g	
(c)Tara da Cápsula		g	
(d)Água	(a-b)	g	
(e)Solo Seco	(b-c)	g	
(f)Teor de Umidade	(d/e*100)	%	
Umidade Média (g)		%	

PENEIRAMENTO GROSSO				
Peneira		Peso da Am. seca (g)		% Passando
Nº	mm	Retido	Passado	Am. Total
2"	50,8	0,0		
11/2"	38,1	0,0		
1"	25,4	0,0		
3/4"	19,1	0,0		
3/8"	9,5	0,0		
4	4,8	0,0		
10	2,0	0,0		

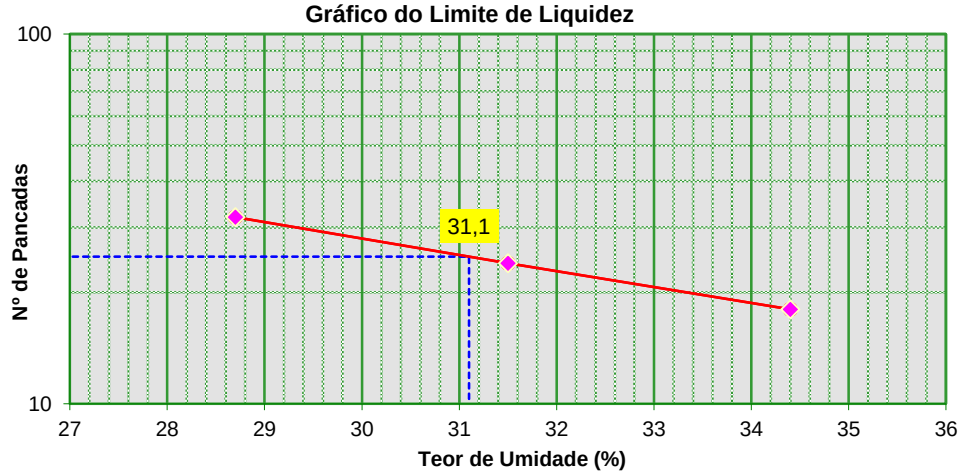
AMOSTRA TOTAL SECA:		(g)
a)Am. Total Úmida	820,0	g
b)Solo Seco Retido na Pen.10	0,0	g
c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10	(a-b)	g
d)Solo Seco Pass. na Pen. 10	(c/1+h)	g
e)Amostra Total Seca	(b+d)	g

PENEIRAMENTO FINO					
Amostra úmida : 0,0			Amostra seca :		
Peneiras		Am. seca (g)		Porcentagem que Passa	
Nº	mm	Ret.	Pass.	Am. Parcial	Am. Total
40	0,42	0,0			
200	0,075	0,0			

E N S A I O S F Í S I C O S

		L. LIQUIDEZ (DNER-ME - 044/82).					L. PLASTICIDADE (DNER-ME - 082/63).					
Cápsula nº	(g)											
Cápsula + Solo Úmido	(g)		20,94	22,17	20,44			11,85	12,02	11,96		
Cápsula + Solo Seco	(g)		17,40	18,08	16,49			10,62	10,74	10,52		
Peso da Cápsula	(g)		**5,06**	**5,11**	**5,01**			**5,60**	**5,41**	**5,10**		
Peso da Água	(g)		3,54	4,09	3,95			1,23	1,28	1,44		
Peso do Solo seco	(g)		12,34	12,97	11,48			5,02	5,33	5,42		
Porcentagem de Água	(g)		**28,7**	**31,5**	**34,4**			**24,5**	**24,0**	**26,6**		
Nº de Pancadas	-		32	24	18		Nº de Pontos Aproveitados					

Valores para cálculo do índice de grupo	a	b	c	d
	40,0	40,0	0,0	0,0



EQUIVALENTE DE AREIA		
Proveta Nº	1	2
h 1		
h 2		
EA		
Média		

RESUMO DOS ENSAIOS	
Pedregulho	%
Areia Grossa	%
Areia Fina	%
Pass. Nº 200	%
LL	31,1
LP	25,0
IP	06,1
EA	
IG	8,00
AASHO	
MATERIAL	

ETAPAS	GRANULOMETRIA	LL	LP	EA	CÁLCULOS	VISTO
OPERADOR						

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA E (SEDIMENTAÇÃO) NBR 7181

CLIENTE:	OBRA:	LOCAL:	CAMADA:
PM SANTA CRUZ DO SUL-RS	**RUA WALDER RUDE KIPPER**	**BORDO LD**	**SUB LEITO**

LOCAL DE COLETA:	FURO:	AMOSTRA:	PROFUNDIDADE (M):
BORDO DIREITO - GRAMA	**5**	**5**	**0,00 A 1,00**

AMOSTRA EM ESTUDO			UMIDADE HIGROSCÓPICA			DENSIDADE REAL DOS GRÃOS			
Amostra total úmida g		**816,9**	Cápsula Nr g	**7**					
Material seco retido # 10 g		**22,90**	Peso de cápsula g	**20,20**				Picnômetro.Nº	
Material úmido passado # 10 g		**794,00**	Cápsula+ Solo úmido g	**71,30**				Picnômetro+Água+Amost.	**808,30**
Material seco passado # 10 g		**787,81**	Cápsula + Solo Seco g	**70,90**				Temperatura da Susp. ºC	**25,00**
Amostra total seca g		**810,71**	Água g	0,40				Fator de Correção (Fc)	0,9971
Peso Parcial da Amostra Úmida		**80,3**	Solo Seco g	50,7				Picnômetro+Água	**673,30**
Peso Parcial da Amostra Seca		79,67	Umidade Higros. %	0,79%				Peso Amostra Seca	**211,60**
Fator de Correção		**0,9922**	Media Umidade	**0,79%**				Massa Esp. Real (g/cm³)	**2,762**

PENEIRAMENTO GROSSO

PENEIRAS # mm	PENEIRAS pol./ num	peso Acumul	% Retido	Passante Total
75,10	3"	**0,00**	0,00	**100,00%**
60,00	2 1/2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
50,10	2"	**0,00**	0,00	**100,00%**
37,50	1 1/2 "	**0,00**	0,00	**100,00%**
25,10	1"	**0,00**	0,00	**100,00%**
19,10	3/4"	**0,00**	0,00	**100,00%**
9,50	3/8"	**11,90**	1,47	**98,53%**
4,75	4	**17,30**	2,13	**97,87%**
2,00	10	**22,90**	2,82	**97,18%**

PENEIRAMENTO FINO

PENEIRAS Abertura a mm	PENEIRAS Abertura	peso Acomulado	% Retido Acumul.	% passante Parcial	% passante total
1,18	16	**0,70**	0,88	99,12	**96,32%**
0,60	30	**2,30**	2,89	97,11	**94,37%**
0,425	40	**5,00**	6,28	93,72	**91,08%**
0,25	60	**5,70**	7,15	92,85	**90,23%**
0,15	100	**8,80**	11,05	88,95	**86,44%**
0,075	200	**11,20**	14,06	85,94	**83,52%**

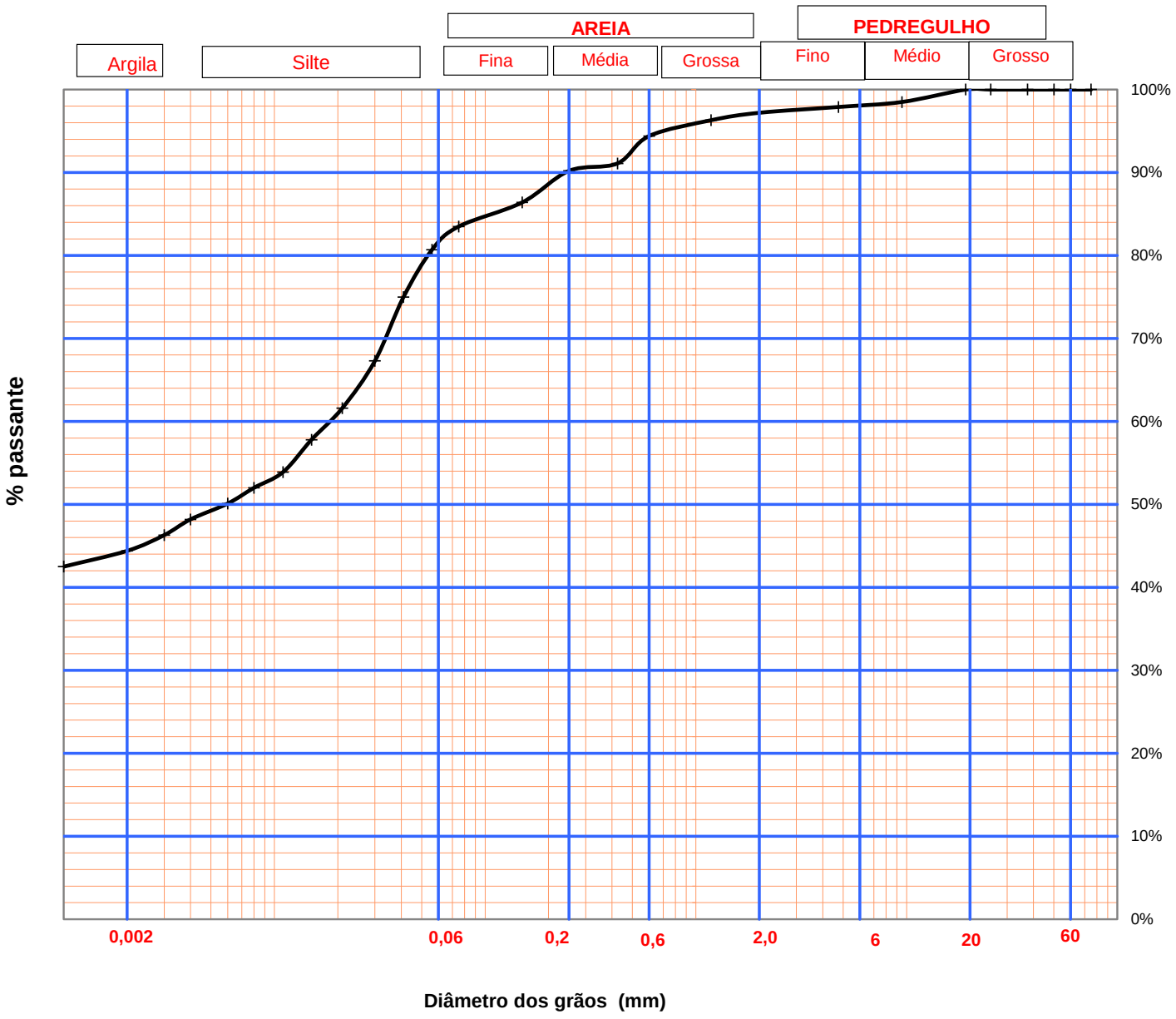
Proveta nº	**2**	Densímetro nº	**1002**	% #10 (N)	**97,18%**	Correção ao minisco de 0,0012 no Lc	
Densidade Real das Particulas de Solos que Passa na # nº10					**2,762**	Hora de Início da Sedimentação	
Fator (Q/Lc) Para Simplificar o Cálculo de Q%:FQ=					**19,121**	N*δ/Ms*(δ-1)*1000	

SEDIMENTAÇÃO

TEMPO	LEITURAS SEGUNDOS	LEITURAS Temper.	CORREÇÕES L	CORREÇÕES Ld	CORREÇÕES LC	VALORES AUXILIARES Viscosid.	VALORES AUXILIARES Altura Queda	RESULTADOS d Água	RESULTADOS Diâmetro	RESULTADOS Q %
30 seg	30	20,00	1,045	1,00400	0,0422	1,02E-05	9,16	0,9982	0,0564	**80,69%**
1 minuto	60	20,00	1,042	1,00400	0,0392	1,02E-05	9,71	0,9982	0,041	**74,95%**
2'	120	20,00	1,038	1,00400	0,0352	1,02E-05	10,44	0,9982	0,030	**67,31%**
4'	240	20,00	1,035	1,00400	0,0322	1,02E-05	10,05	0,9982	0,021	**61,57%**
8'	480	20,00	1,033	1,00400	0,0302	1,02E-05	10,41	0,9982	0,015	**57,75%**
15'	900	20,00	1,031	1,00400	0,0282	1,02E-05	10,78	0,9982	0,011	**53,92%**
30'	1800	20,00	1,030	1,00400	0,0272	1,02E-05	10,97	0,9982	0,008	**52,01%**
1 h	3600	20,00	1,029	1,00400	0,0262	1,02E-05	11,15	0,9982	0,006	**50,10%**
2 h	7200	20,00	1,028	1,00400	0,0252	1,02E-05	11,33	0,9982	0,004	**48,18%**
4 h	14400	20,00	1,027	1,00400	0,0242	1,02E-05	11,52	0,9982	0,003	**46,27%**
8 h	28800	20,00	1,026	1,00400	0,0232	1,02E-05	11,70	0,9982	0,002	**44,36%**
24 h	86400	20,00	1,025	1,00400	0,0222	1,02E-05	11,88	0,9982	0,001	**42,45%**

CLASSIFICAÇÃO DO SOLO		CLASSIFICAÇÃO PELO DIAGRAMA TRIANGULAR ,
% PEDRA:	**0,00%**	
% PEDREGULHO:	**2,80%**	
% AREIA:	**15,9%**	**ARGILA**
% SILTE :	**36,9%**	
% ARGILA :	**44,40%**	

CURVA GRANULOMÉTRICA



PROCURA DAS PORCENTAGENS DAS FRAÇÕES									
	a	b	Y	% PEDRA:	0,00%				
ARGILA-SILTE	19,00	40,60%	44,40%	% PEDREGULHO:	2,80%	% PEDREGULHO GROSSO	0,00%		
SILTE-AREIA FINA (-)	1,470	72,50%	81,32%	% AREIA:	15,9%	% PEDREGULHO MÉDIO	2,10%		
AREIA FINA - MEDIA	0,380	80,70%	88,30%	% SILTE :	36,9%	% PEDREGULHO FINO	0,70%	2,80%	
AREIA MEDIA - GROSSA	0,030	92,60%	94,40%	% ARGILA :	44,40%	% AREIRA GROSSA	2,80%		
AREIA G-PEDREGULHO-	-	97,20%	97,20%	SOMA	100%	%AREIA MÉDIA	6,10%		
PEDREG FINO-MEDIO	-	97,90%	97,90%			%AREIA FINA	6,98%	15,88%	
PEDREG.MÉDI-GROSSO	-	100,00%	100,00%	A	B	DX			
PEDREGULHO=PEDRA	-	100,00%	100,00%				D10		
							D30		
				0,158	-0,0763	0,019	D60		

AJA

Serviços e Controles Tecnológicos

FOTOS FURO 05









AJA - Serviços e Controles Tecnológicos Ltda

CNPJ-30.540.393/0001-97 - Rua Henrique Raauvendaal, 83-D

Parque das Palmeiras Cep - 89.803-710 - Chapecó SC.

Luiz Cesar Alves - Laboratorista (49) 9-9978-8995

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: CLAUDIA SILVA BABICK
CPF: 008.XXX.XXX-21
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista
Nº do Registro: 000A810940

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI16322010I00CT001
Modalidade: RRT SIMPLES
Data de Cadastro: 28/11/2025
Forma de Registro: INICIAL
Data de Registro: 02/12/2025
Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R$125,40
Boleto nº 23447038
Pago em: 02/12/2025

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

3.1 Serviço 001

Contratante: Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
CPF/CNPJ: 95.XXX.XXX/0001-08
Tipo: Órgão Público
Data de Início: 28/11/2025
Valor do Serviço/Honorários: R$0,00
Data de Previsão de Término: 30/11/2026

3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil
CEP: 96830585
Tipo Logradouro: RUA
Nº: S/N
Logradouro: WALDER RUDE KIPPER
Complemento:
Bairro: SANTUÁRIO
Cidade/UF: SANTA CRUZ DO SUL/RS

3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)

Grupo: PROJETO
Quantidade: 1.774,83
Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico
Unidade: metro quadrado

3.1.3 Tipologia

Tipologia: Público

3.1.4 Descrição da Obra/Serviço

Projeto de passeio público e acessibilidade.

3.1.5 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro

SI16322010I00CT001 **Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul** **INICIAL** **28/11/2025**

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista CLAUDIA SILVA BABICK, registro CAU nº 000A810940, na data e hora: 2025-11-28 11:11:51, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural **(LGPD)**.

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 2025 **10177267-1**
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
CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08
Endereço: DIVERSAS RUAS DO MUNICIPIO
Nº: 240
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL
UF: RS
CEP: 96810-188
Valor: R$ 10.517,72
Ação Institucional:
Contrato:
Celebrado em:
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
CPF/CNPJ: 95.440.517/0001-08
Endereço: RUA ERNESTO ALVES
Nº: 240
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL
UF: RS
CEP: 96810-188
Data de Início: 18/09/2025
Previsão de Término: 21/10/2025
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Estudo	Análise	Laudo		
Geotecnia				
	Dimensão do Trabalho:		15,00	Unidade(s)
Ensaio	Análise	Laudo		
Sondagem				
	Dimensão do Trabalho:		22,50	Metro(s)
Ensaio	Análise	Laudo		
Controle Tecnológico de Solo para obras de Construção Civil				
	Dimensão do Trabalho:		15,00	Unidade(s)

5. Observações

ENSAIOS CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS (Limite de liquidez e plasticidade, Granulometria por peneiramento e sedimentação, CBR, compactação) RUA WALTER RUDE KIPPER; RUA SÃO BORJA; RUA DR. CARLOS E. HARDEGGER

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 21/10/2025: TAXA DA ART A PAGAR
Valor ART: R$ 103,03 | Data Vencimento: 31/10/2025 | Registrada em: 21/10/2025
Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14002504000490330

. 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.

CHAPECO - SC, 21 de Outubro de 2025

JEAN PIER VACHELESKI:05903028926

Assinado de forma digital por JEAN PIER VACHELESKI:05903028926
Dados: 2025.10.21 23:35:26 -03'00'

JEAN PIER VACHELESKI
059.030.289-26

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:27:39 -03'00'

Contratante: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
95.440.517/0001-08

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

CREA-RS

ART Número
14120903
Órgão Público

Tipo: OBRA OU SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

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

Contratante

Nome: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL **E-mail:**
Endereço: PRAÇA DA BANDEIRA SNº **Telefone:** 0 **CPF/CNPJ:** 95440517000108
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL **Bairro:** CENTRO **CEP:** 96810510 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
Endereço da Obra/Serviço: Rua WALDER R. KIPPER, CARLOS E. HARDEGGER, SÃO BORJA SNº **CPF/CNPJ:** 95440517000108
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL **Bairro:** DIVERSOS **CEP:** 96810510 **UF:** RS
Finalidade: PÚBLICO **Vlr Contrato(R$):** **Honorários(R$):**
Data Início: 18/11/2025 **Prev.Fim:** 18/11/2026 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	5.332,43	M²
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem	2.258,00	M³

ART registrada (paga) no CREA-RS em 26/11/2025

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
S.C.S 27/11/25	ÉVERTON H. FERREIRA ENG. CIVIL 17639 CREA RS 227983	
	ÉVERTON HENRIQUE FERREIRA	MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
	Profissional	Contratante

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

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

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

ART Número
14120195
Órgão Público

Tipo: OBRA OU SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

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

Contratante

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

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
Endereço da Obra/Serviço: Rua WALDER RUDE KIPPER **CPF/CNPJ:** 95440517000108
Cidade: SANTA CRUZ DO SUL **Bairro:** ARROIO GRANDE **CEP:** **UF:** RS
Finalidade: PÚBLICO **Vlr Contrato(R$):** **Honorários(R$):**
Data Início: 03/11/2025 **Prev.Fim:** 31/12/2025 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Drenagem	425,00	M
Projeto	Estradas - Pavimentação	2.330,24	M²
Memorial	DESCRITIVO DOS SERVIÇOS	1,00	UN
Orçamento	CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 26/11/2025

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:51:55 -03'00'

De acordo
VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:28:01 -03'00'

Local e Data	GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR	MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
	Profissional	Contratante

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

Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT RS

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2505192547

Conselho Regional dos Técnicos Industriais RS

INICIAL

1. Responsável Técnico(a)

MARCELO TAVARES

Título profissional: **TÉCNICO EM MINERAÇÃO, TÉCNICO EM ESTRADAS, TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES, TÉCNICO EM MECÂNICA, ESPECIALIZAÇÃO EM GEORREFERENCIAMENTO**

Registro: **01693911086**

2. Contratante

Contratante: **MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL** CPF/CNPJ: **95.440.517/0001-08**

Logradouro: **PRAçA DA BANDEIRA** Nº: **S/N**

Complemento: Bairro: **CENTRO**

Cidade: **SANTA CRUZ DO SUL** UF: **RS** CEP: **96810510**

País: **Brasil**

Telefone: **(51) 3713-8234** Email:

Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **18/11/2025**

Valor: **R$ 1,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**

Ação Institucional: **NENHUM**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RUA Walder Rudy Kipper, Dr. Carlos Emílio Hardegger e São Borja.** Nº: **o**

Complemento: Bairro: **ARROIO GRANDE**

Cidade: **STA CRUZ SUL** UF: **RS** CEP: **96833340**

Telefone: **(51) 3713-8234** Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 29°44'21.98"S Longitude: 52°24'38.15"W**

Data de Início: **18/11/2025** Previsão de término: **18/11/2026**

Finalidade: **Infraestrutura**

Proprietário(a): **MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL** CPF/CNPJ: **95.440.517/0001-08**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
1 - DIRETA		
97 - LEVANTAMENTO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO	8.283,390	m²

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

Levantamento topográfico planialtimétrico, das Rua Walder Rudy Kipper, Dr. Carlos Emílio Hardegger e São Borja, compreendendo a extensão de 517,71 metros.

6. Informações Adicionais

Valor do TRT: **R$ 64,89** Pago em: **08/12/2025** Boleto: **8255074718**

Registrada em: **08/12/2025**

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: MARCELO TAVARES
CPF: 016.939.110-86

Contratante: MUNICIPIO DE SANTA CRUZ DO SUL
CNPJ: 95.440.517/0001-08

SINCETI ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SINCETI do(a) Técnico(a) Industrial MARCELO TAVARES com registro 01693911086 na data e hora: 08/12/2025 11:39:31 e IP: 191.253.192.28, com o uso de login e senha.

A autenticidade desse TRT pode ser verificada no endereço https://corporativo.sinceti.net.br/publico/ com a chave: B0WBZ ou por meio do QRCode ao lado.

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

Responsabilidades Ambientais e Gestão de Resíduos da Obra

Os Executores da obra detém a responsabilidade primordial e intransferível pela completa conformidade ambiental do empreendimento. Isso inclui a plena compreensão, efetiva implementação e demonstração inequívoca de todas as disposições, requisitos e condicionantes estabelecidas na licença ambiental pertinente (ex: Licença de Instalação), bem como nas demais normativas ambientais federais, estaduais e municipais aplicáveis a todas as fases da obra.

Para tal, os Executores deverão elaborar e submeter periodicamente relatórios técnicos detalhados, conforme a frequência e os formatos exigidos pela licença ambiental. Estes relatórios deverão ser firmados por profissional legalmente habilitado, acompanhados da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), e contemplarão minuciosamente a implantação das medidas de manutenção e controle ambiental. É imperativo que cada condicionante da licença seja abordada individualmente, com apresentação de comprovação explícita e, quando aplicável, com registros fotográficos que atestem o seu cumprimento integral. A adequada e pontual demonstração do atendimento a cada condição é fundamental para a manutenção da validade da licença e a prevenção de sanções legais.

Adicionalmente, os Executores devem designar um **Responsável pela Execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)** da obra. Este profissional qualificado será encarregado da coordenação e supervisão de todas as etapas do manejo de resíduos gerados no canteiro, assegurando o cumprimento rigoroso das diretrizes estabelecidas no PGRS aprovado.

Essa atividade, estima-se, demanda apenas alguns turnos por mês de um profissional com correta atribuição técnica, consistindo em controle documental, orientação em campo e horas de escritório. Assim, sugere-se aos projetistas a adição de 4 horas semanais de um profissional de nível superior. Um exemplo cabível é o Código SINAPI 90777 - ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES.

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:36:43 -03'00'

Marcio Alexandre Nicknig
Eng. de Meio Ambiente – SEPLAN
CREA RS 215871 – Eng. Ambiental

Documento assinado digitalmente
gov.br
MARCIO ALEXANDRE NICKNIG
Data: 27/11/2025 11:47:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Vanir Ramos de Azevedo
Secretário Municipal de Planejamento e Mobilidade Urbana

RELATÓRIO

I. **IDENTIFICAÇÃO**
NOME/RAZÃO SOCIAL: SEPLAN – Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
CNPJ: 95.440.517/0001-08
ENDEREÇO DO MANEJO: Rua Walder Rude Kipper
ATIVIDADE: Supressão de aproximadamente 10 árvores que estão no traçado da drenagem pluvial.

II. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE:
Solicita-se a supressão de 10 árvores que estão no traçado da drenagem a ser construída. A execução da supressão das árvores, assim como a compensação ambiental, ficará a cargo de empresa contratada pela SEPLAN após processo de licitação. A motivação para o pedido de supressão é incompatibilidade com o espaço disponível. Os dados foram coletados em vistoria no dia 26 de novembro de 2025, de acordo com informações prestadas pela SEPLAN. De acordo com o projeto, o encanamento avança 39 metros a partir da divisa da última casa (linha vermelha na imagem abaixo), pegando cerca de 16 metros de vegetação nativa.
Estima-se que aproximadamente 10 árvores precisarão ser suprimidas para que seja possível instalar o encanamento no local planejado. Um levantamento mais preciso só poderá ser feito com a colocação de estacas demarcando exatamente o traçado da obra pretendida, já que no interior da mata ocorre a dificuldade de visualização do alinhamento da rua, utilizado como referência para esse levantamento preliminar.



Figura 1: Localização das árvores.

III. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO:



Figura 2: Vegetação no traçado do encanamento de drenagem pluvial.

IV. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL:

Considerando o número de 10 árvores a serem suprimidas, a Reposição Florestal Obrigatória será feita através do plantio de 150 mudas de árvores nativas do RS, sendo 39 na calçada do local, conforme projeto urbanístico, e 111 na área verde da Subprefeitura de Rio Pardinho. O plantio será efetuado pela SEPLAN ou empresa contratada por esta, conforme imagem abaixo:

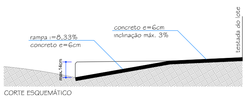


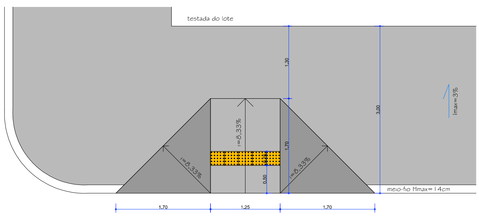
Figura 3: Local dos plantios.

FELIPE FLACH KISLOWSKI:00518017010

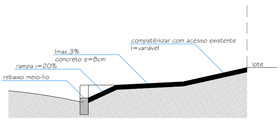
Assinado de forma digital por FELIPE FLACH KISLOWSKI:00518017010
Dados: 2025.11.28 14:33:43 -03'00'

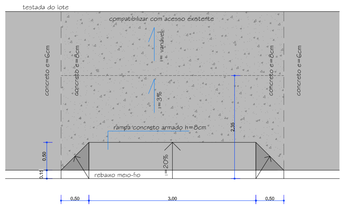
FELIPE FLACH KISLOWSKI
Biólogo – CRBio 075850/03-D
Departamento de Projetos Urbanos e Obras Públicas
Secretaria Municipal de Planejamento e Mobilidade Urbana
Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul – RS





DETALHE RAMPA PcD
Escala 1/50





DETALHE ACESSO VEÍCULOS
Escala 1/50

LEGENDA

- poste existente
- bueiro a ser executado
- bueiro existente
- árvore existente
- grama sempre verde
- concreto armado 6cm
- concreto armado 8cm (acesso veículos)
- muda de árvore a ser plantada

QUANTITATIVOS ACESSIBILIDADE

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	TOTAL	VOLUME (M3)	VOLUME TOTAL (M3)
RAMPAS PcD	6UN / 5,00M2	30,00 M2	0,3 M3	0,18 M3
PISO TÁTIL	30UN/ 0,0062SM2	1,873 M2	–	–
RAMPAS VEÍCULOS	1 UN	2,27 M2	0,1816 M3	2,00 M3
PASSEIO e=6CM	–	695,13 M2	41,7078 M3	41,71 M3
PASSEIO e=8CM	–	197,41 M2	13,7928 M3	13,80 M3
GRAMA SEMPRE VERDE	–	760,15 M2	–	–
TERRA VEGETAL e=5cm	–	760,15 M2	38,00 M3	38,00 M3
MUDAS	39 UN	–	–	–

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul
APROVADO
Em_____ de _____ de 2.0____
Área_____
LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:49:18 -03'00'
ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

PREFEITURA MUNICIPAL
SANTA CRUZ DO SUL
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

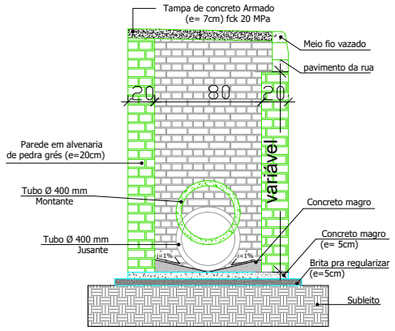
PROJETO:
PASSEIO PÚBLICO

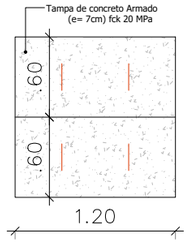
LOCALIZAÇÃO:
Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

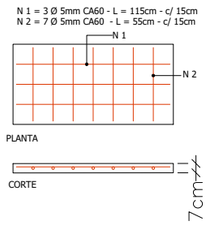
RESPONSÁVEL TÉCNICO:
CLAUDIA SILVA BABICK:00850962021
Assinado de forma digital por CLAUDIA SILVA BABICK:00850962021
Dados: 2025.11.28 12:48:22 -03'00'
CLÁUDIA SILVA BABICK
Arquiteta e Urbanista - CAU/RS A81094-0

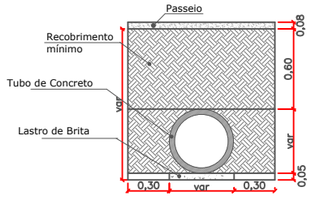
PROPRIETÁRIO:
VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:20:56 -03'00'
VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

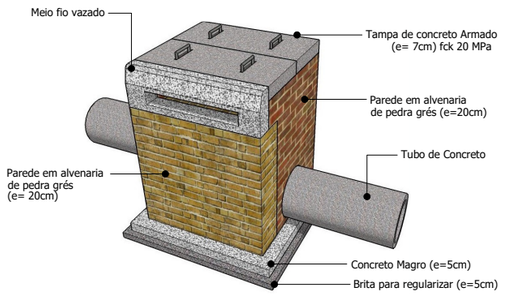
ÁREA: **1774,83 m²**
ESCALA: **1/250**
PRANCHA: **A01 /01**
DATA: **NOVEMBRO/2025**
PLANTA BAIXA

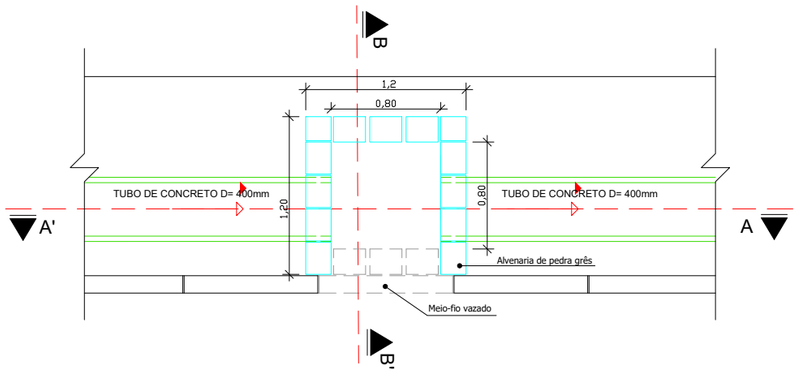


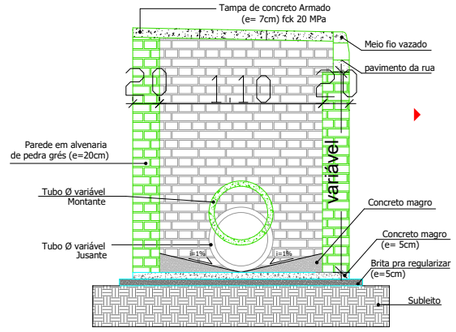


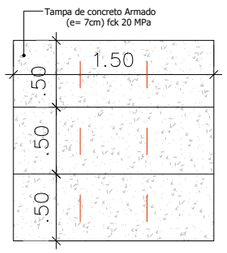


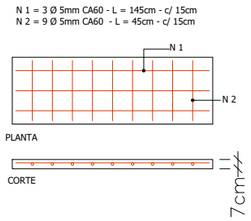


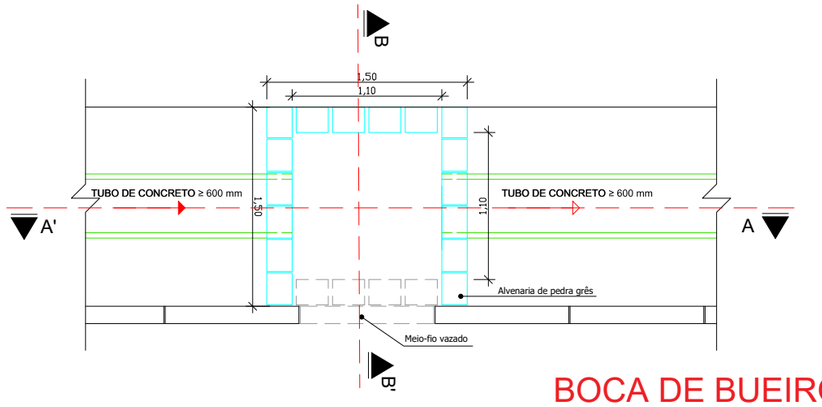












BOCA DE BUEIRO NO ANEXO:
DETALHAMENTO BOCA DE BUEIRO DNIT

Prefeitura Municipal de
Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:44:11 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

DETALHAMENTO DE REDES DE DRANGEM SOBRE O PASSEIO

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:48:38 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:19:43 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

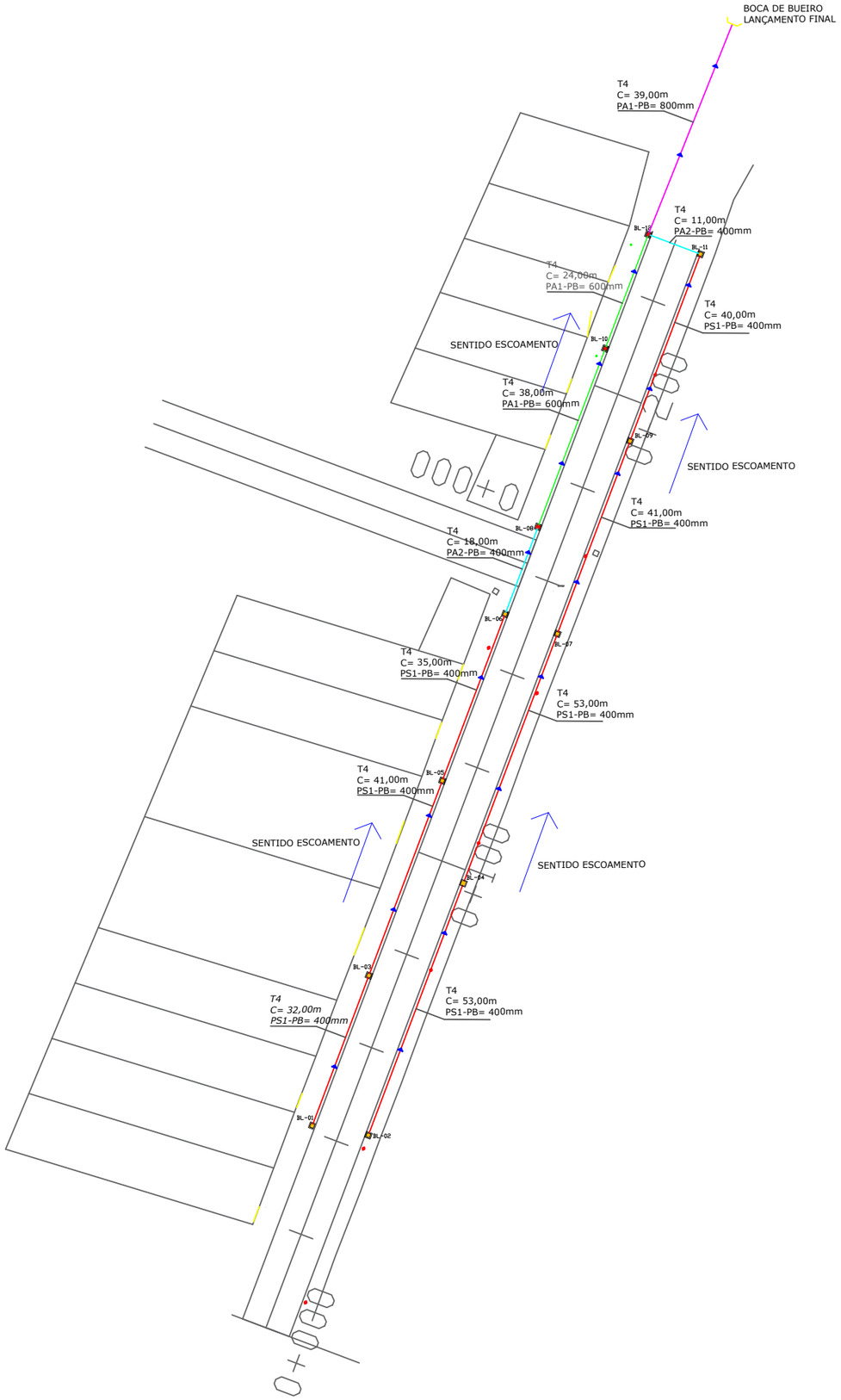
ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

Área:
2330,24 m²

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
02/02

DATA:
NOV/2025



LEGENDA:

- Tubo PS1-PB (400mm)
- Tubo PA2-PB (400mm)
- Tubo PA1-PB (600mm)
- Tubo PA1-PB (800mm)
- Sentido do Escoamento
- Boca de Lobo (1,20mX1,20m externo)
- Boca de Lobo (1,50mX1,50m externo)
- BOCA DE BUEIRO LANÇAMENTO FINAL

QUANTITATIVO:

Dispositivo	Quant.	Un.
Tubo PS1-PB = 400 mm	295	m
Tubo PA2-PB = 400 mm	29	m
Tubo PA1-PB = 600 mm	62	m
Tubo PA1-PB = 800 mm	39	m
Boca de Lobo 1,20mX1,20m (externo)	9	un
Bocas de Lobo 1,50mX1,50m (externo)	3	un
Boca de Bueiro	1	un

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:47:36 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

REDES DE DRENAGEM

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:48:54 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:20:13 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

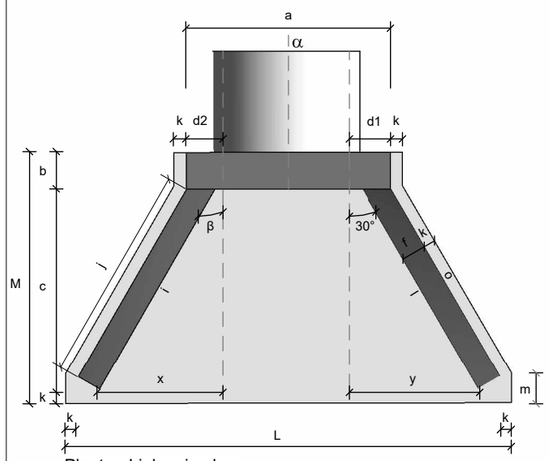
Área:
2330,24 m²

ESCALA:
INDICADA

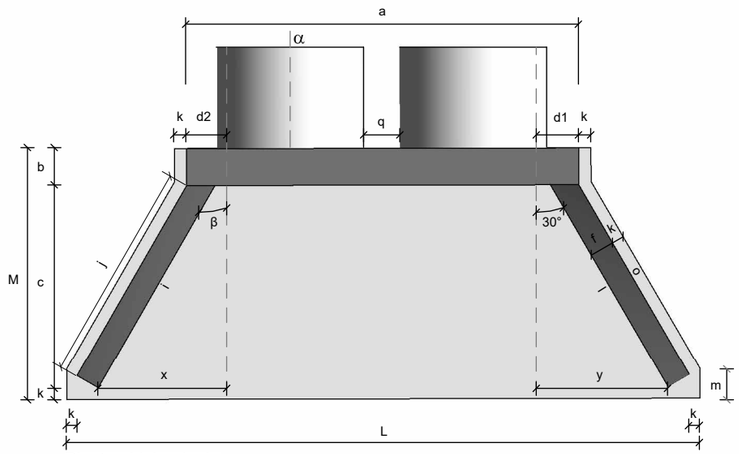
PRANCHA:
01/02

DATA:
NOV/2025

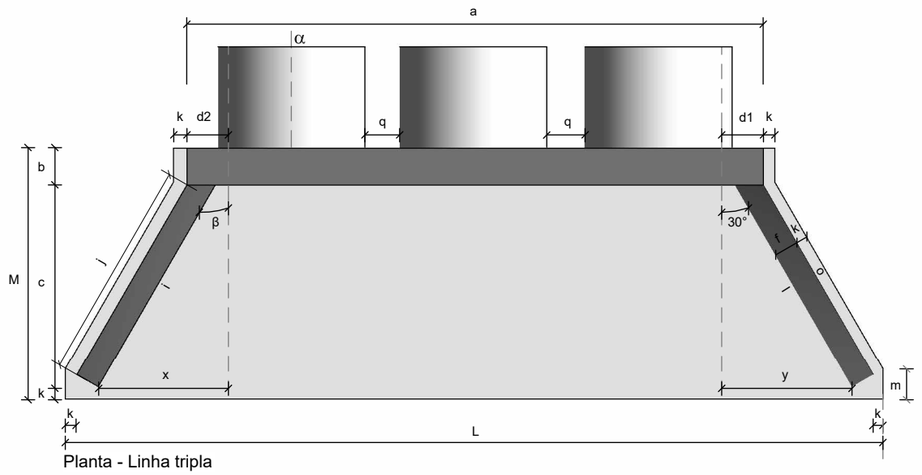
BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAA



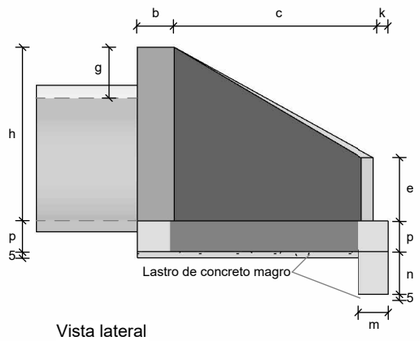
Planta - Linha simples
Sem escala



Planta - Linha dupla
Sem escala

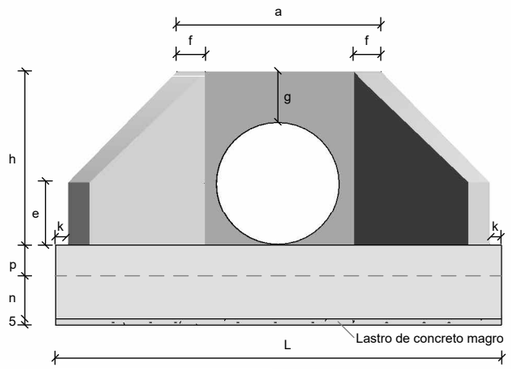


Planta - Linha tripla
Sem escala

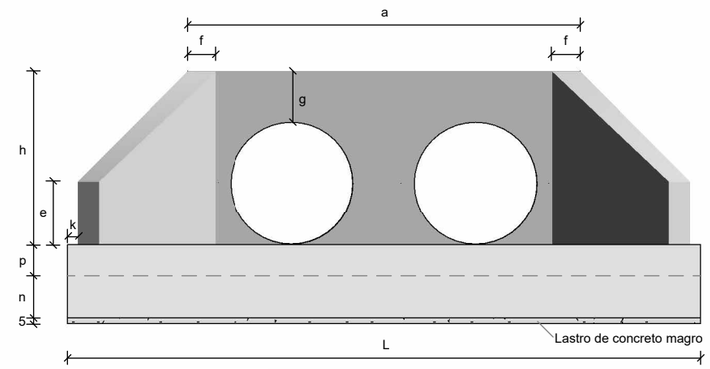


Vista lateral
Sem escala

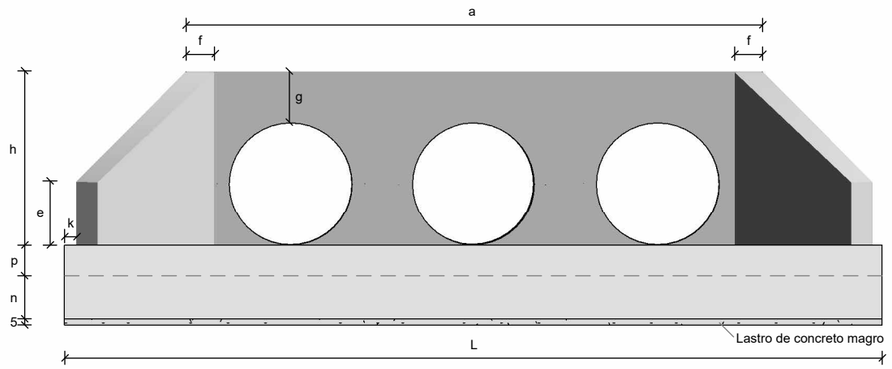
Dispositivo		Adaptável em	α	β	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d1 (cm)	d2 (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	l (cm)	m (cm)	n (cm)	o (cm)	p (cm)	q (cm)	x (cm)	y (cm)	L (cm)	M (cm)	Consumos médios[3] Concreto magro (m^3/un)	Fôrma (m^2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m^3/un)	Aço CA-50 (kg/un)
Linha simples	BNAA 01	BSTC 60	0°	30°	110	20	125	25	25	15	15	28	88	144	136	10	144	20	30	136	20	-	80	80	263	155	0,1541	5,8241	1,1335	58,3771
	BNAA 02	BSTC 80	0°	30°	140	25	145	30	30	20	15	40	120	167	159	10	167	20	30	159	20	-	96	96	316	180	0,2143	8,9188	1,6919	92,6928
	BNAA 03	BSTC 100	0°	30°	170	30	165	35	35	25	20	42	142	191	179	10	191	25	40	179	25	-	107	107	366	205	0,2841	12,2661	2,9132	160,5759
	BNAA 04	BSTC 120	0°	30°	200	40	180	40	40	30	20	43	163	208	196	10	208	25	40	196	25	-	121	121	414	230	0,3584	15,5901	3,8599	227,7687
	BNAA 05	BSTC 150	0°	30°	245	50	260	47	47	35	20	44	194	300	289	10	300	25	40	289	30	-	175	175	551	320	0,6368	25,0787	7,2389	412,0149
Linha dupla	BNAA 06	BDTC 100	0°	30°	315	30	165	31	31	30	20	42	142	191	179	10	191	25	40	179	25	30	103	103	511	205	0,4327	15,7433	4,2025	235,7858
	BNAA 07	BDTC 120	0°	30°	370	40	180	36	36	35	20	43	163	208	196	10	208	25	40	196	25	30	117	117	584	230	0,5539	19,9421	5,6843	358,5260
	BNAA 08	BDTC 150	0°	30°	440	50	260	39	39	35	20	44	194	300	289	10	300	25	40	289	30	30	166	166	746	320	0,9488	30,4435	10,3139	581,3341
Linha tripla	BNAA 09	BTTC 100	0°	30°	470	30	165	32	32	35	20	42	142	191	179	10	191	25	40	179	25	30	104	104	666	205	0,5916	19,5545	5,5957	318,0973
	BNAA 10	BTTC 120	0°	30°	540	40	180	32	32	40	20	43	163	208	196	10	208	25	40	196	25	30	113	113	754	230	0,7494	24,2941	7,5086	478,6310
	BNAA 11	BTTC 150	0°	30°	650	50	260	38	38	40	20	44	194	300	289	10	300	25	40	289	30	30	165	165	956	320	1,2848	36,6318	13,7233	766,0683



Vista frontal - Linha simples
Sem escala



Vista frontal - Linha dupla
Sem escala



Vista frontal - Linha tripla
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As bocas para bueiros tubulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos, segundo a geometria do dispositivo;
4 - A testa, as alas e a soleira devem ser executadas em conjunto, formando uma estrutura monolítica;
5 - Tubos de concreto armado com encaixe ponta e bolsa, com espessura (e) variável de acordo com a classe de resistência, conforme a norma ABNT NBR 8890.

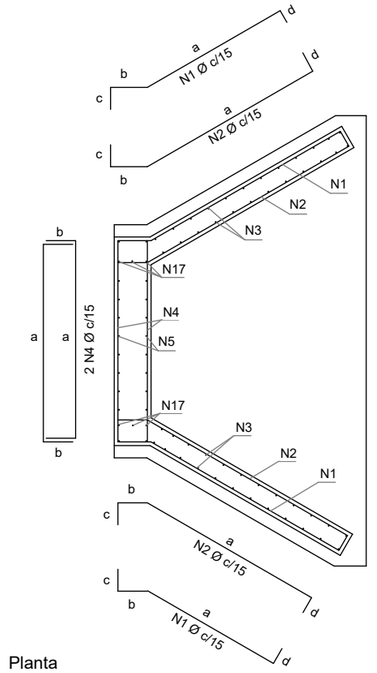
DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

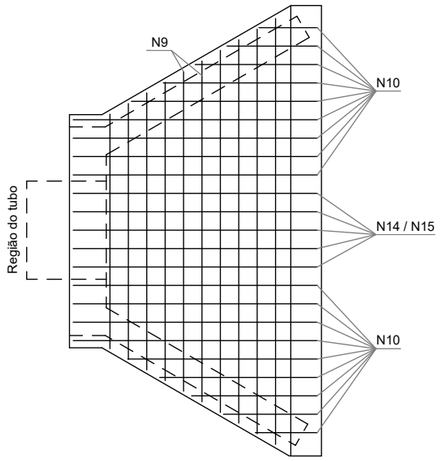
EMENDA 3 | ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 6 - DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES | DESENHO 6.5 (a)

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS SIMPLES TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

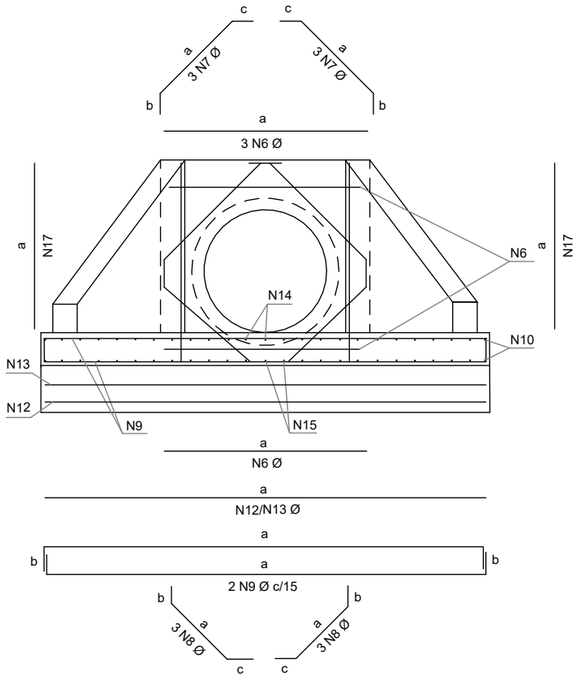
Quadro de armaduras												
Dispositivo	Adaptável em	Posição	ø (mm)	Quantidade (un)	Espaçamento (cm)	Dobra (cm)				Comp. Unitário (cm)	Comp. Total (cm)	Peso Total (kg)
						a	b	c	d			
BNAA 01	BSTC 60	N1	6,3	10	15	VAR	17	8	9	VAR	1238	3,0331
		N2	6,3	10	15	VAR	22	8	9	VAR	1311	3,2120
		N3	6,3	40	15	VAR	-	-	-	VAR	2576	6,3112
		N4 [6]	6,3	26	15	VAR	14	-	-	VAR	1738	4,2581
		N5 [6]	6,3	24	15	VAR	14	-	-	VAR	1584	3,8808
		N6	6,3	6	7	104	-	-	-	104	624	1,5288
		N7	6,3	6	7	73	15	15	-	103	618	1,5141
		N8	6,3	6	7	62	15	15	-	92	552	1,3524
		N9	6,3	16	15	VAR	14	-	-	VAR	3402	8,3349
		N10	6,3	28	15	VAR	14	-	-	VAR	3938	9,6481
		N11	5,0	14	20	44	14	9	-	134	1876	2,8890
		N12	8,0	6	-	257	-	-	-	257	1542	6,0909
		N13	5,0	2	-	257	-	-	-	257	514	0,7916
		N14	6,3	2	15	129	14	-	-	157	314	0,7693
		N15	6,3	2	15	149	7	14	14	184	368	0,9016
		N16	6,3	4	-	164	16	15	30	241	964	2,3618
		N17	6,3	6	7	102	-	-	-	102	612	1,4994
BNAA 02	BSTC 80	N1	6,3	14	15	VAR	22	8	9	VAR	1976	4,8412
		N2	6,3	14	15	VAR	26	8	9	VAR	2080	5,0960
		N3	6,3	44	15	VAR	-	-	-	VAR	3600	8,8200
		N4 [6]	8,0	34	15	VAR	19	-	-	VAR	2802	11,0679
		N5 [6]	8,0	24	15	VAR	19	-	-	VAR	2444	9,6538
		N6	8,0	6	9	134	-	-	-	134	804	3,1758
		N7	8,0	6	9	98	15	15	-	128	768	3,0336
		N8	8,0	6	9	72	15	20	-	107	642	2,5359
		N9	6,3	18	15	VAR	14	-	-	VAR	4600	11,2700
		N10	6,3	32	15	VAR	14	-	-	VAR	5140	12,5930
		N11	5,0	16	20	44	14	9	-	134	2144	3,3018
		N12	8,0	6	-	310	-	-	-	310	1860	7,3470
		N13	5,0	2	-	310	-	-	-	310	620	0,9548
		N14	6,3	3	15	149	14	-	-	177	531	1,3010
		N15	6,3	3	15	174	5	22	14	215	645	1,5803
		N16	6,3	4	-	197	21	25	36	300	1202	2,9449
		N17	8,0	6	9	134	-	-	-	134	804	3,1758
BNAA 03	BSTC 100	N1	6,3	18	15	VAR	27	12	14	VAR	2931	7,1810
		N2	6,3	18	15	VAR	34	12	14	VAR	3057	7,4897
		N3	6,3	52	15	VAR	-	-	-	VAR	5236	12,8282
		N4 [6]	8,0	42	15	VAR	24	-	-	VAR	4178	16,5031
		N5 [6]	8,0	36	15	VAR	24	-	-	VAR	3834	15,1443
		N6	8,0	6	12	164	-	-	-	164	984	3,8868
		N7	8,0	6	12	113	20	20	-	153	918	3,6261
		N8	8,0	6	12	89	20	20	-	129	774	3,0573
		N9	8,0	20	15	VAR	19	-	-	VAR	6112	24,1424
		N10	8,0	36	15	VAR	24	-	-	VAR	6900	27,2550
		N11	6,3	19	20	59	19	9	-	174	3306	8,0997
		N12	10,0	6	-	360	-	-	-	360	2160	13,3272
		N13	6,3	2	-	360	-	-	-	360	720	1,7640
		N14	8,0	5	15	169	19	-	-	207	1035	4,0883
		N15	8,0	5	15	199	5	24	19	247	1235	4,8783
		N16	6,3	4	-	231	26	28	45	356	1424	3,4888
		N17	8,0	6	12	161	-	-	-	161	966	3,8157



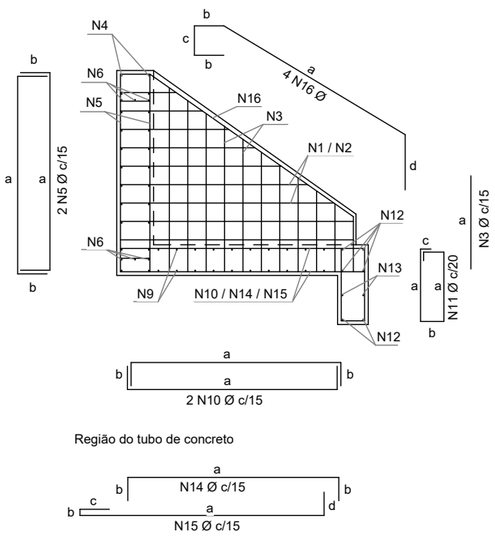
Planta
Armadura dos muros de ala e de testa
Sem escala



Planta
Armadura da laje de fundação
Sem escala



Vista frontal
Armadura de borda para a proteção do tubo
Armadura da laje de fundação
Sem escala



Vista lateral
Armadura dos muros de ala e de testa
Armadura da viga e da laje de fundação
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões conforme unidades indicadas;
2 - As bocas para bueiros tubulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Concreto fck ≥ 20 MPa e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
5 - A testa, as alas e a soleira devem ser executadas em conjunto, formando uma estrutura monolítica;
6 - As armaduras N4 e N5 foram distribuídas em torno dos tubos de Classe PA4, os quais apresentam paredes mais espessas e, consequentemente, diâmetros externos maiores. Caso se utilize tubos com classe diferente da mencionada, tais armaduras deverão ser redistribuídas em torno do diâmetro externo dos tubos, de modo a manterem o cobrimento mínimo de 3 cm;
7 - As armaduras de diâmetro 6,3 mm, 8 mm e 10 mm podem precisar de emenda, quando isso acontecer, deverá ser realizada por traspasse, de modo alternado, empregando-se, respectivamente, os comprimentos mínimos ($l_{ot,\,min}$) de 24 cm, 30 cm e 38 cm, conforme o desenho 6.5 (f).

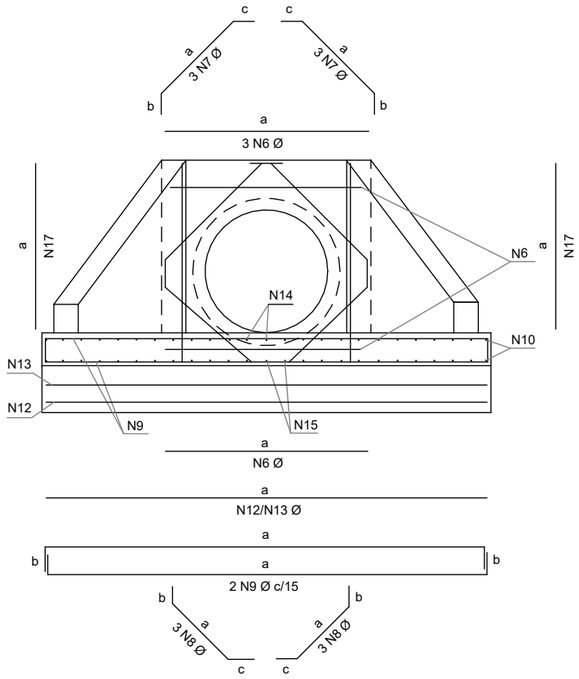
DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS SIMPLES TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

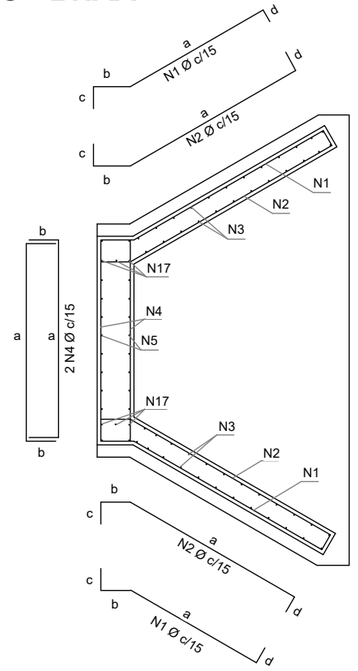
EMENDA 3 | ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 6 - DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES | DESENHO 6.5 (b)

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS SIMPLES TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

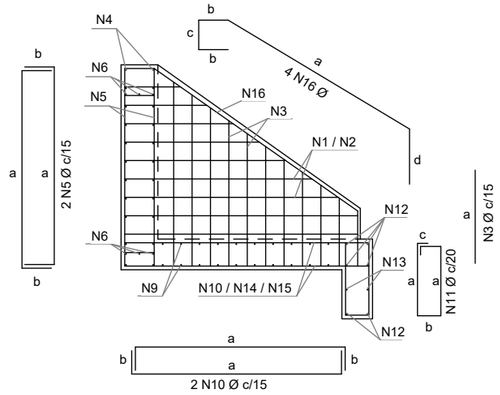
	Quadro de armaduras											
Dispositivo	Adaptável em	Posição	ø (mm)	Quantidade (un)	Espaçamento (cm)	Dobra (cm)				Comp. Unitário (cm)	Comp. Total (cm)	Peso Total (kg)
						a	b	c	d			
BNAA 04	BSTC 120	N1	6,3	20	15	VAR	37	12	14	VAR	3761	9,2145
		N2	6,3	20	15	VAR	44	12	14	VAR	3901	9,5575
		N3	6,3	56	15	VAR	-	-	-	VAR	6320	15,4840
		N4 [6]	10,0	46	15	VAR	34	-	-	VAR	5690	35,1073
		N5 [6]	10,0	36	15	VAR	34	-	-	VAR	4944	30,5045
		N6	10,0	6	17	194	-	-	-	194	1164	7,1819
		N7	10,0	6	17	125	24	20	-	169	1014	6,2564
		N8	10,0	6	17	99	20	20	-	139	834	5,1458
		N9	8,0	22	15	VAR	19	-	-	VAR	7572	29,9094
		N10	8,0	40	15	VAR	19	-	-	VAR	8288	32,7376
		N11	6,3	21	20	59	19	9	-	174	3654	8,9523
		N12	10,0	6	-	408	-	-	-	408	2448	15,1042
		N13	6,3	2	-	408	-	-	-	408	816	1,9992
		N14	8,0	5	15	184	19	-	-	222	1110	4,3845
		N15	8,0	5	15	224	5	34	19	282	1410	5,5695
		N16	6,3	4	-	255	36	23	50	400	1601	3,9225
		N17	10,0	6	17	182	-	-	-	182	1092	6,7376
BNAA 05	BSTC 150	N1	8,0	24	15	VAR	47	12	14	VAR	6142	24,2609
		N2	8,0	24	15	VAR	54	12	14	VAR	6310	24,9245
		N3	8,0	80	15	VAR	-	-	-	VAR	10864	42,9128
		N4 [6]	10,0	56	15	VAR	44	-	-	VAR	8908	54,9624
		N5 [6]	10,0	60	15	VAR	44	-	-	VAR	8952	55,2338
		N6	10,0	6	22	239	-	-	-	239	1434	8,8478
		N7	10,0	6	22	145	20	20	-	185	1110	6,8487
		N8	10,0	6	22	125	20	20	-	165	990	6,1083
		N9	8,0	34	15	VAR	24	-	-	VAR	14982	59,1789
		N10	8,0	56	15	VAR	24	-	-	VAR	14564	57,5278
		N11	6,3	28	20	64	19	9	-	184	5152	12,6224
		N12	10,0	6	-	545	-	-	-	545	3270	20,1759
		N13	6,3	2	-	545	-	-	-	545	1090	2,6705
		N14	8,0	7	15	264	24	-	-	312	2184	8,6268
		N15	8,0	7	15	314	8	44	24	390	2730	10,7835
		N16	8,0	4	-	349	46	22	60	523	2091	8,2595
		N17	10,0	6	22	218	-	-	-	218	1308	8,0704



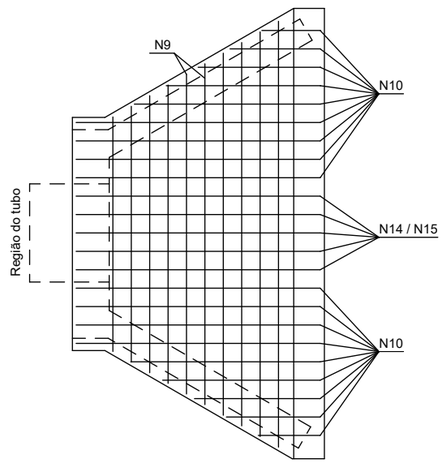
Vista frontal
Armadura de borda para a proteção do tubo
Armadura da laje de fundação
Sem escala



Planta
Armadura dos muros de ala e de testa
Sem escala



Vista lateral
Armadura dos muros de ala e de testa
Armadura da viga e da laje de fundação
Sem escala



Planta
Armadura da laje de fundação
Sem escala

Resumo aço total

Dispositivo	Adaptável em	ø (mm)	Comprimento (cm)	Peso (kg/un)	Peso Total (kg/un)
BNAA 01	BSTC 60	5,0	2390	3,6806	58,3771
		6,3	19839	48,6056	
		8,0	1542	6,0909	
BNAA 02	BSTC 80	5,0	2764	4,2566	92,6928
		6,3	19774	48,4464	
		8,0	10124	39,9898	
BNAA 03	BSTC 100	6,3	16674	40,8514	160,5759
		8,0	26936	106,3973	
		10,0	2160	13,3272	
BNAA 04	BSTC 120	6,3	20053	49,1300	227,7687
		8,0	18380	72,6010	
		10,0	17186	106,0377	
BNAA 05	BSTC 150	6,3	6242	15,2929	412,0149
		8,0	59867	236,4747	
		10,0	25972	160,2473	

Notas:

1 - Dimensões conforme unidades indicadas;
2 - As bocas para bueiros tubulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Concreto fck ≥ 20 MPa e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
5 - A testa, as alas e a soleira devem ser executadas em conjunto, formando uma estrutura monolítica;
6 - As armaduras N4 e N5 foram distribuídas em torno dos tubos de Classe PA4, os quais apresentam paredes mais espessas e, consequentemente, diâmetros externos maiores. Caso se utilize tubos com classe diferente da mencionada, tais armaduras deverão ser redistribuídas em torno do diâmetro externo dos tubos, de modo a manterem o cobrimento mínimo de 3 cm;
7 - As armaduras de diâmetro 6,3 mm, 8 mm e 10 mm podem precisar de emenda, quando isso acontecer, deverá ser realizada por traspasse, de modo alternado, empregando-se, respectivamente, os comprimentos mínimos ($l_{ot,\,min}$) de 24 cm, 30 cm e 38 cm, conforme o desenho 6.5 (f).

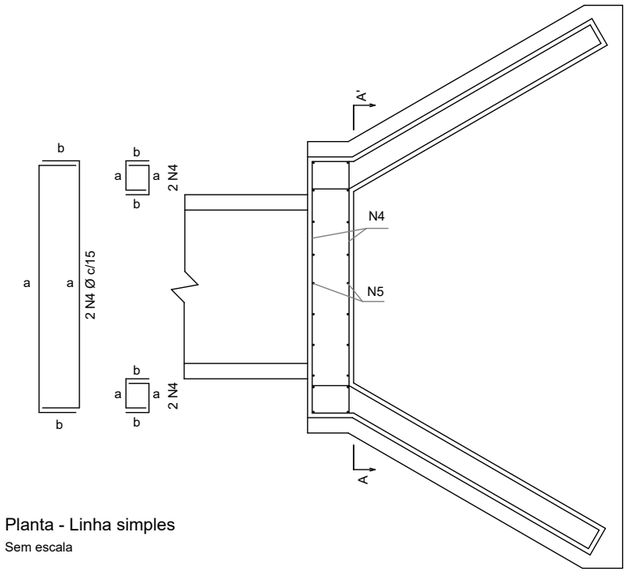
DNIT | DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT | IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS SIMPLES TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

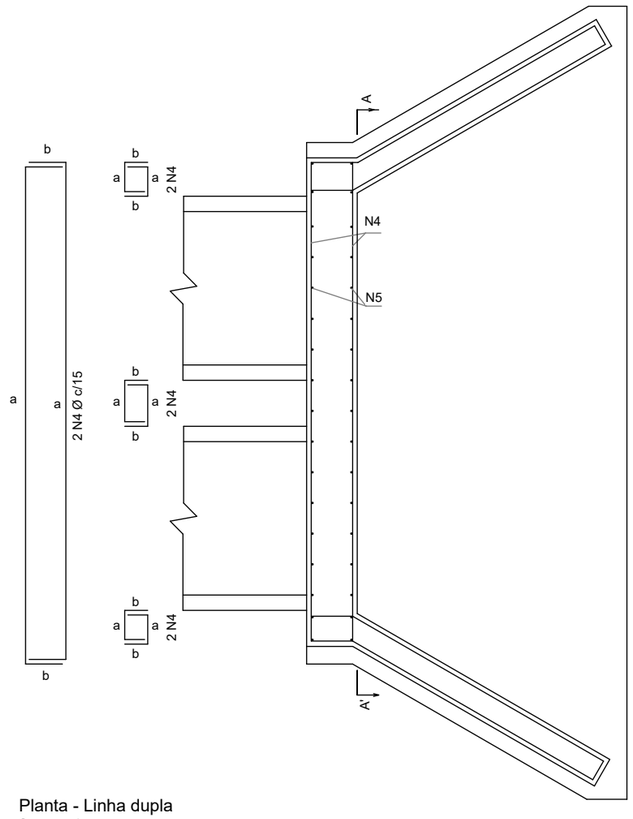
EMENDA 3 | ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM
CAPÍTULO 6 - DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES | DESENHO 6.5 (c)

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

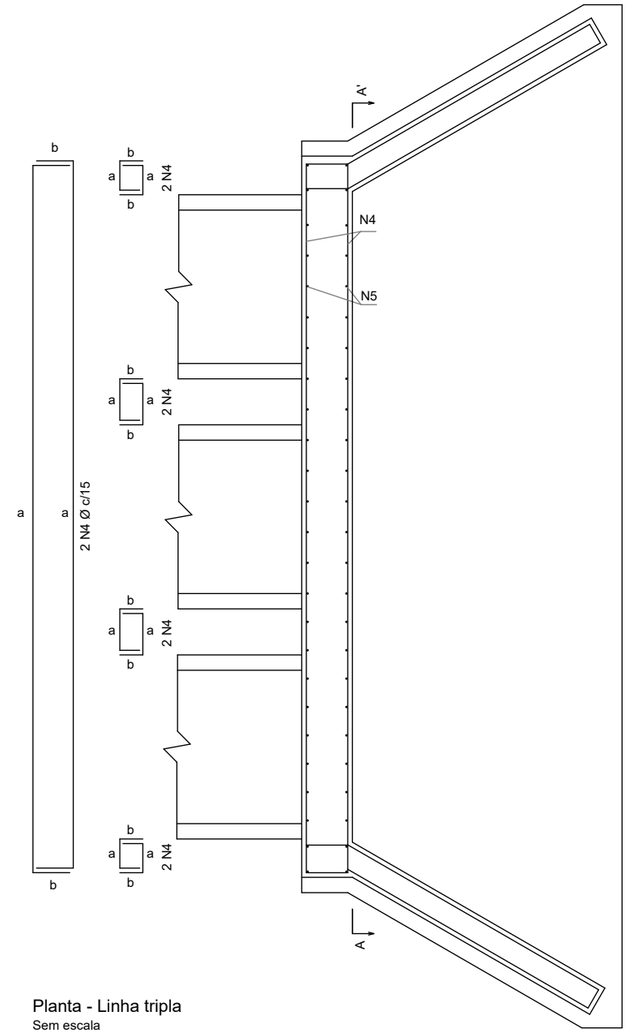
Detalhes complementares das armaduras N4 e N5 na região da tubulação



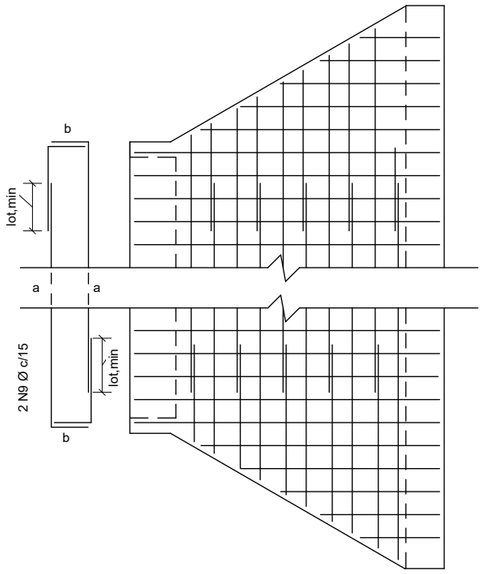
Planta - Linha simples
Sem escala



Planta - Linha dupla
Sem escala



Planta - Linha tripla
Sem escala



Planta - Detalhe
Sem escala

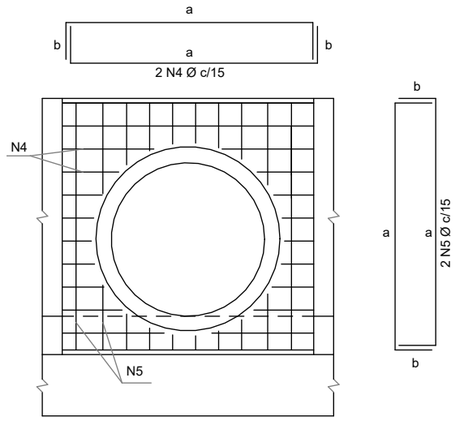
Notas:

1 - Dimensões conforme unidades indicadas;
2 - As bocas para bueiros tubulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Concreto fck ≥ 20 MPa e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
5 - A testa, as alas e a soleira devem ser executadas em conjunto, formando uma estrutura monolítica;
6 - As armaduras N4 e N5 foram distribuídas em torno dos tubos de Classe PA4, os quais apresentam paredes mais espessas e, consequentemente, diâmetros externos maiores. Caso se utilize tubos com classe diferente da mencionada, tais armaduras deverão ser redistribuídas em torno do diâmetro externo dos tubos, de modo a manterem o cobrimento mínimo de 3 cm;
7 - As armaduras de diâmetro 6,3 mm, 8 mm e 10 mm podem precisar de emenda, quando isso acontecer, deverá ser realizada por traspasse, de modo alternado, empregando-se, respectivamente, os comprimentos mínimos ($l_{ot,\,min}$) de 24 cm, 30 cm e 38 cm, conforme este desenho.

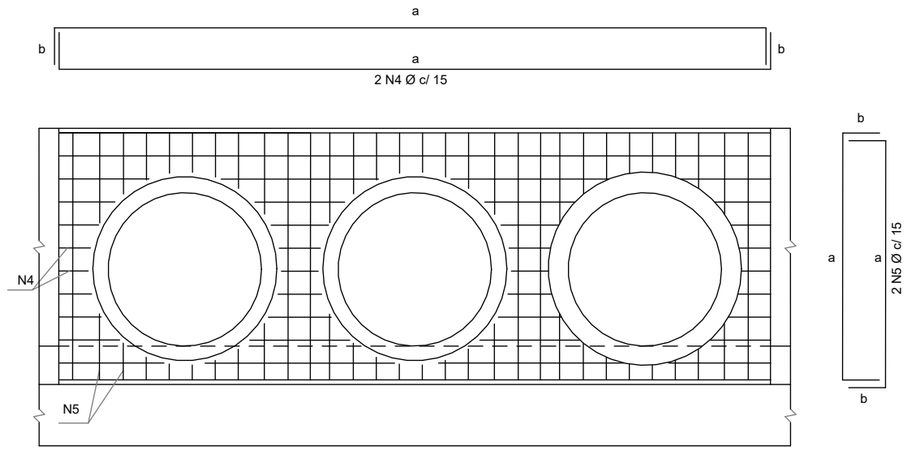
DNIT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR Instituto de Pesquisas em Transportes
BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAA		
EMENDA 3	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 6 - DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES	DESENHO 6.5 (f)

BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAA

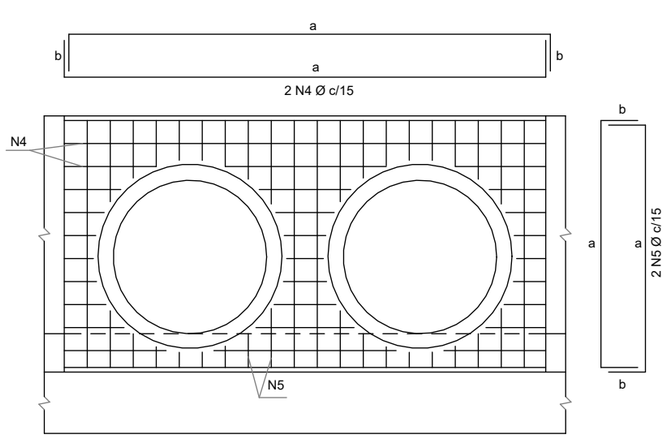
Detalhes complementares das armaduras N4 e N5 na região da tubulação



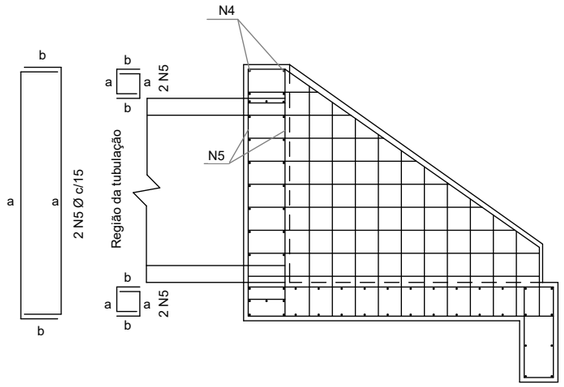
Corte A-A' - Linha simples
Sem escala



Corte A-A' - Linha dupla
Sem escala



Corte A-A' - Linha tripla
Sem escala

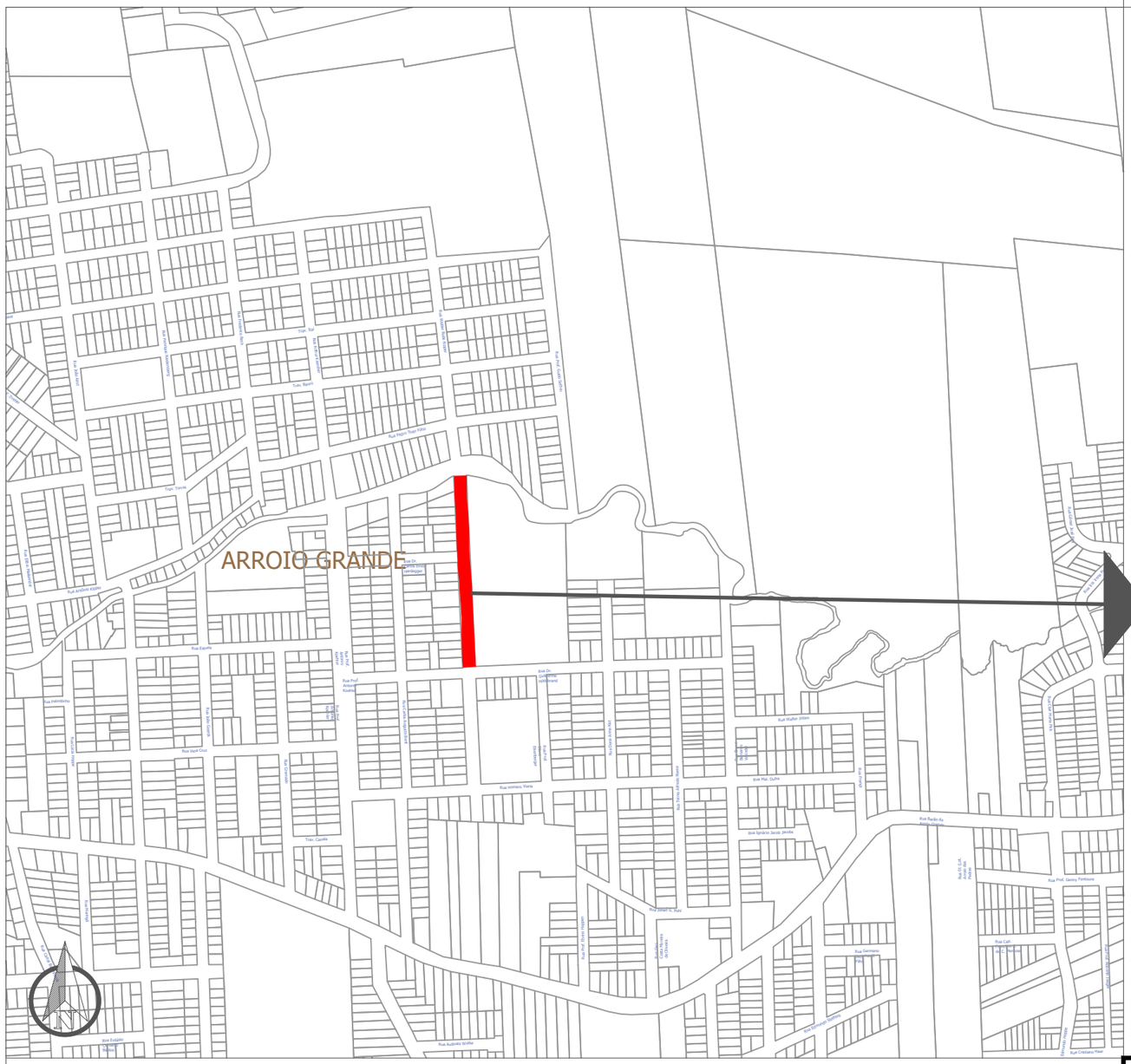


Vista lateral
Sem escala

Notas:

1 - Dimensões conforme unidades indicadas;
2 - As bocas para bueiros tubulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Concreto fck ≥ 20 MPa e cobrimento mínimo das armaduras de 3 cm;
5 - A testa, as alas e a soleira devem ser executadas em conjunto, formando uma estrutura monolítica;
6 - As armaduras N4 e N5 foram distribuídas em torno dos tubos de Classe PA4, os quais apresentam paredes mais espessas e, consequentemente, diâmetros externos maiores. Caso se utilize tubos com classe diferente da mencionada, tais armaduras deverão ser redistribuídas em torno do diâmetro externo dos tubos, de modo a manterem o cobrimento mínimo de 3 cm;
7 - As armaduras de diâmetro 6,3 mm, 8 mm e 10 mm podem precisar de emenda, quando isso acontecer, deverá ser realizada por traspasse, de modo alternado, empregando-se, respectivamente, os comprimentos mínimos ($l_{ot,\ min}$) de 24 cm, 30 cm e 38 cm, conforme o desenho 6.5 (f).

DNIT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES - DNIT	IPR Instituto de Pesquisas em Transportes
	BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAA	
EMENDA 3	ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE DISPOSITIVOS DE DRENAGEM CAPÍTULO 6 - DRENAGEM PARA TRANSPOSIÇÃO DE TALVEGUES	DESENHO 6.5 (g)





LOCALIZAÇÃO/SITUAÇÃO (SEM ESCALA)

Legenda:

PLANTA BAIXA

TRECHO A SER PAVIMENTADO

RUAS EXISTENTES

INÍCIO DO TRECHO DE PAVIMENTAÇÃO: 29°44'27.13"S E 52°24'37.89"O

FINAL DO TRECHO DE PAVIMENTAÇÃO: 29°44'19.64"S E 52°24'38.12"O

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.03 08:24:23 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

ELABORADO POR: LUANA VARGAS

PROPRIETÁRIO: VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:36:05 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.04 07:53:57 -03'00'

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR
ENG. CIVIL - CREA/RS 239.879

PROJETO:

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

TIPO:

SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO

OBRA: RUA WALDER RUDE KIPPER

LOCAL: BAIRRO ARROIO GRANDE - SANTA CRUZ DO SUL/RS

EXTENSÃO TOTAL: 233,00 m

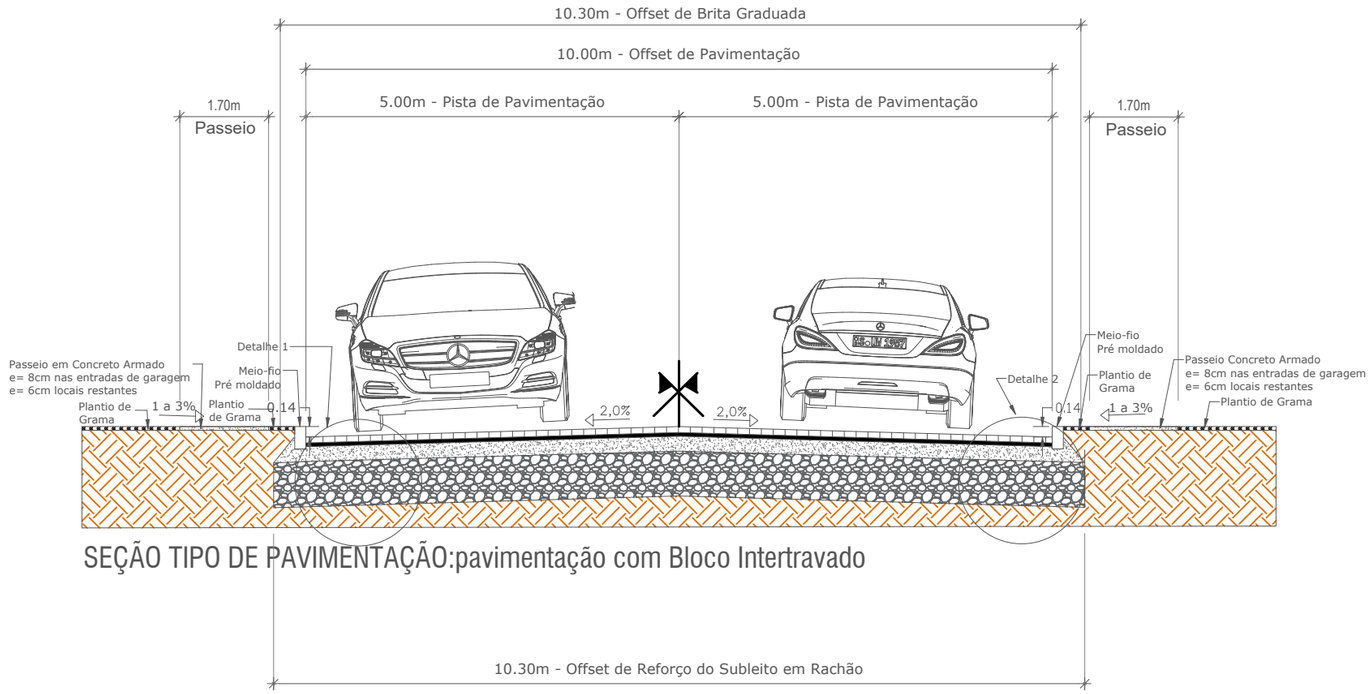
MUNÍCIPIO: SANTA CRUZ DO SUL

ESTADO: RS

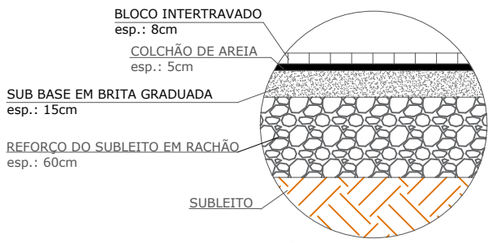
DATA: NOV/2025

ESCALA: SEM ESCALA

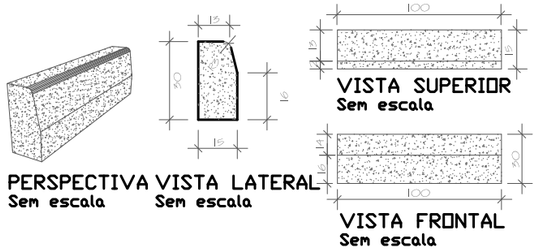
PRANCHA: 01/02



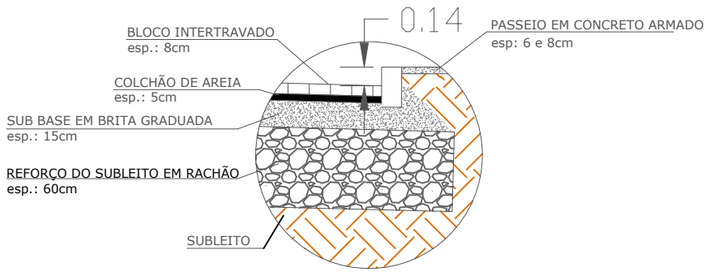
SEÇÃO TIPO DE PAVIMENTAÇÃO:pavimentação com Bloco Intertravado



DETALHE 1 DA SEÇÃO TIPO
Escala: 1/50



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



DETALHE 2 DA SEÇÃO TIPO
Escala: 1/50

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:38:51 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

SEÇÃO TIPO

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.02 10:43:40 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.04 10:34:20 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

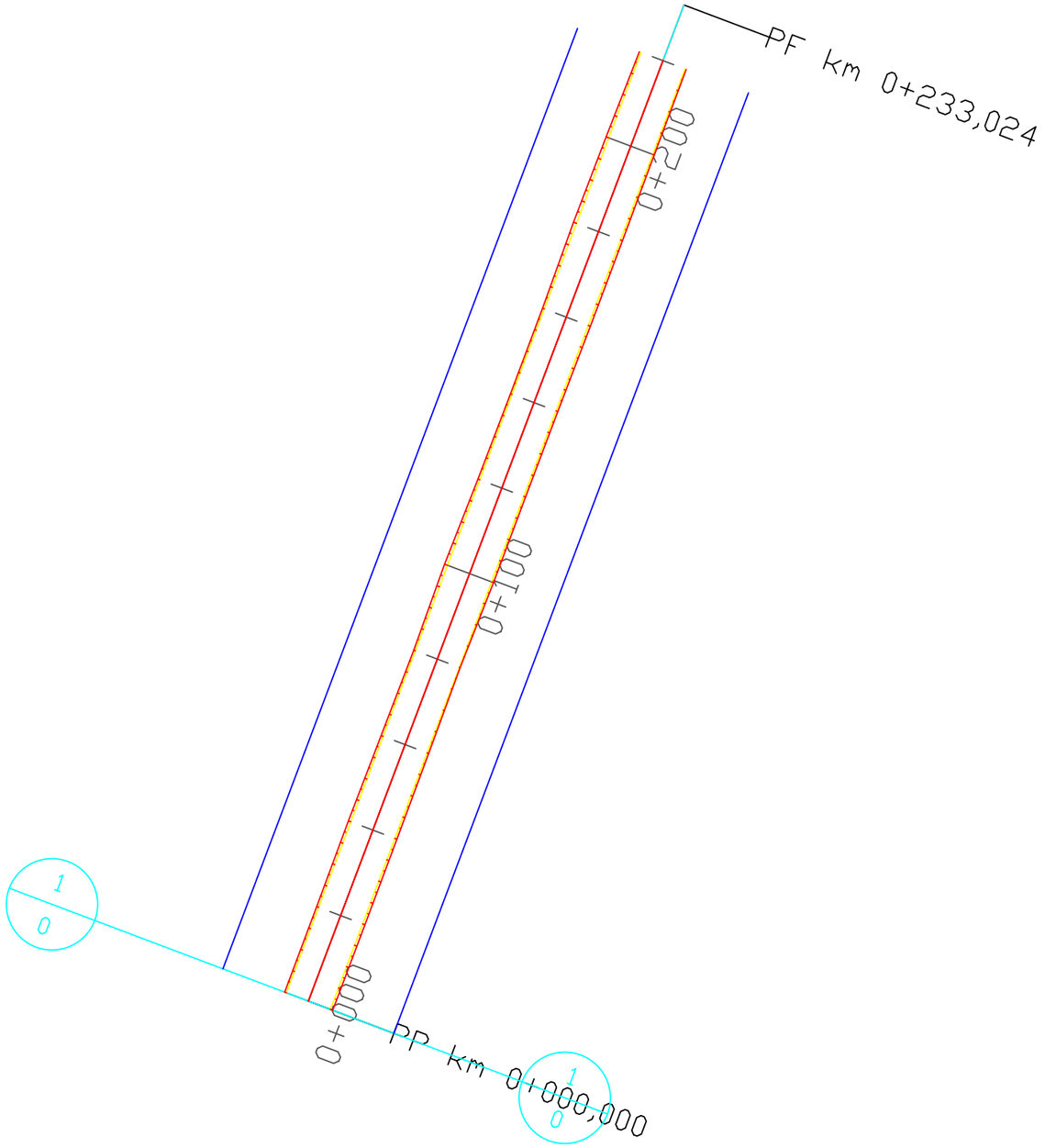
ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

Área:
2330,24 m²

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
02/02

DATA:
NOV/2025



Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:31:29 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

GEOMÉTRICO

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL:

gov.br Documento assinado digitalmente
EVERTON HENRIQUE FERREIRA
Data: 26/11/2025 10:40:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

EVERTON HENRIQUE FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 277.983

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:05:01 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

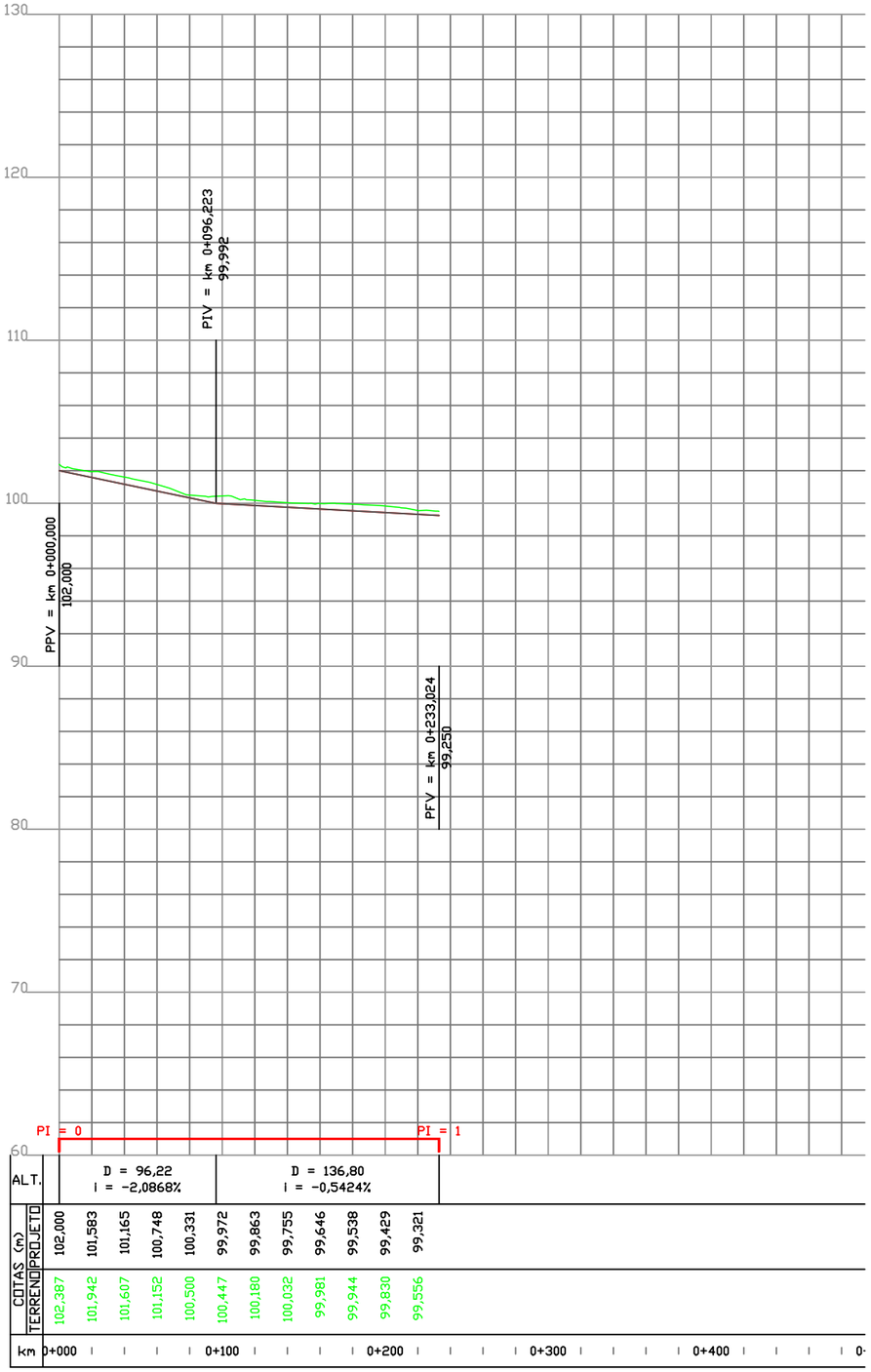
Área:
2330,24 m²

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
01/03

DATA:
NOV/2025

Perfil do(a) Eixo 1



Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:33:25 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

PERFIL LONGITUDINAL

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL:

gov.br Documento assinado digitalmente
EVERTON HENRIQUE FERREIRA
Data: 26/11/2025 10:40:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

EVERTON HENRIQUE FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 277.983

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:05:32 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

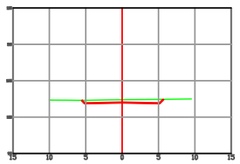
ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

Área:
2330,24 m²

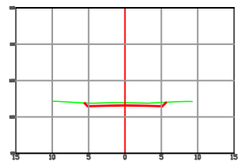
ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
02/03

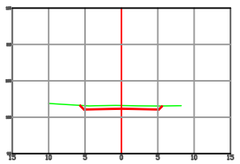
DATA:
NOV/2025



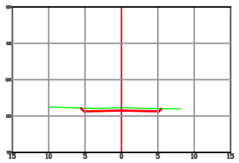
0+000,000
102,387 / 102,000
Aterro: 0,00 / Corte: 4,68



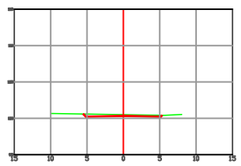
0+020,000
101,942 / 101,583
Aterro: 0,00 / Corte: 4,31



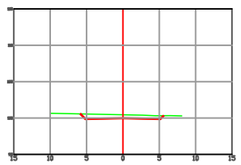
0+040,000
101,607 / 101,165
Aterro: 0,00 / Corte: 5,07



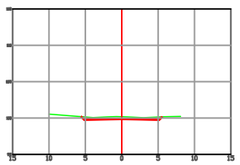
0+060,000
101,152 / 100,748
Aterro: 0,00 / Corte: 4,07



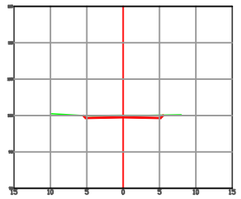
0+080,000
100,500 / 100,331
Aterro: 0,00 / Corte: 2,36



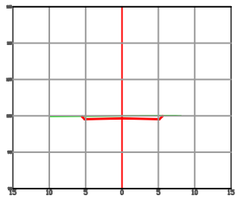
0+100,000
100,447 / 99,972
Aterro: 0,00 / Corte: 5,71



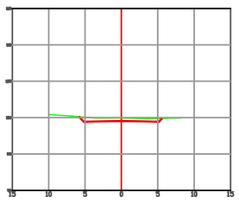
0+120,000
100,180 / 99,863
Aterro: 0,00 / Corte: 3,39



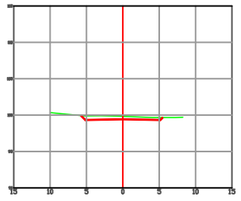
0+140,000
100,032 / 99,755
Aterro: 0,00 / Corte: 3,33



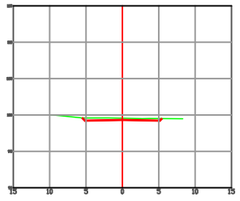
0+160,000
99,981 / 99,646
Aterro: 0,00 / Corte: 4,23



0+180,000
99,944 / 99,538
Aterro: 0,00 / Corte: 4,86



0+200,000
99,830 / 99,429
Aterro: 0,00 / Corte: 4,66



0+220,000
99,556 / 99,321
Aterro: 0,00 / Corte: 3,04

NOTAS DO PROJETO:

CAMADA DE REFORÇO DO SUBLEITO EM RACHÃO ABAIXO DA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO.
CAMADA DE BASE EM BRITA GRADUADA, COLCHÃO DE AREIA E BLOCO INTERTRAVADO ACIMA DA CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

Prefeitura Municipal de Santa Cruz do Sul

APROVADO

LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680

Assinado de forma digital por LUCIANO DE MEDEIROS DELLINGHAUSEN:05489285680
Dados: 2025.12.02 12:35:36 -03'00'

ESPAÇO DESTINADO AO CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

SEÇOES TRANSVERSAIS (REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO)

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

*RESPON*gov.br

Documento assinado digitalmente
EVERTON HENRIQUE FERREIRA
Data: 26/11/2025 10:40:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

EVERTON HENRIQUE FERREIRA
ENGENHEIRO CIVIL - CREA/RS 277.983

PROPRIETÁRIO:
VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:05:59 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

Área:
2330,24 m²

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
03/03

DATA:
NOV/2025

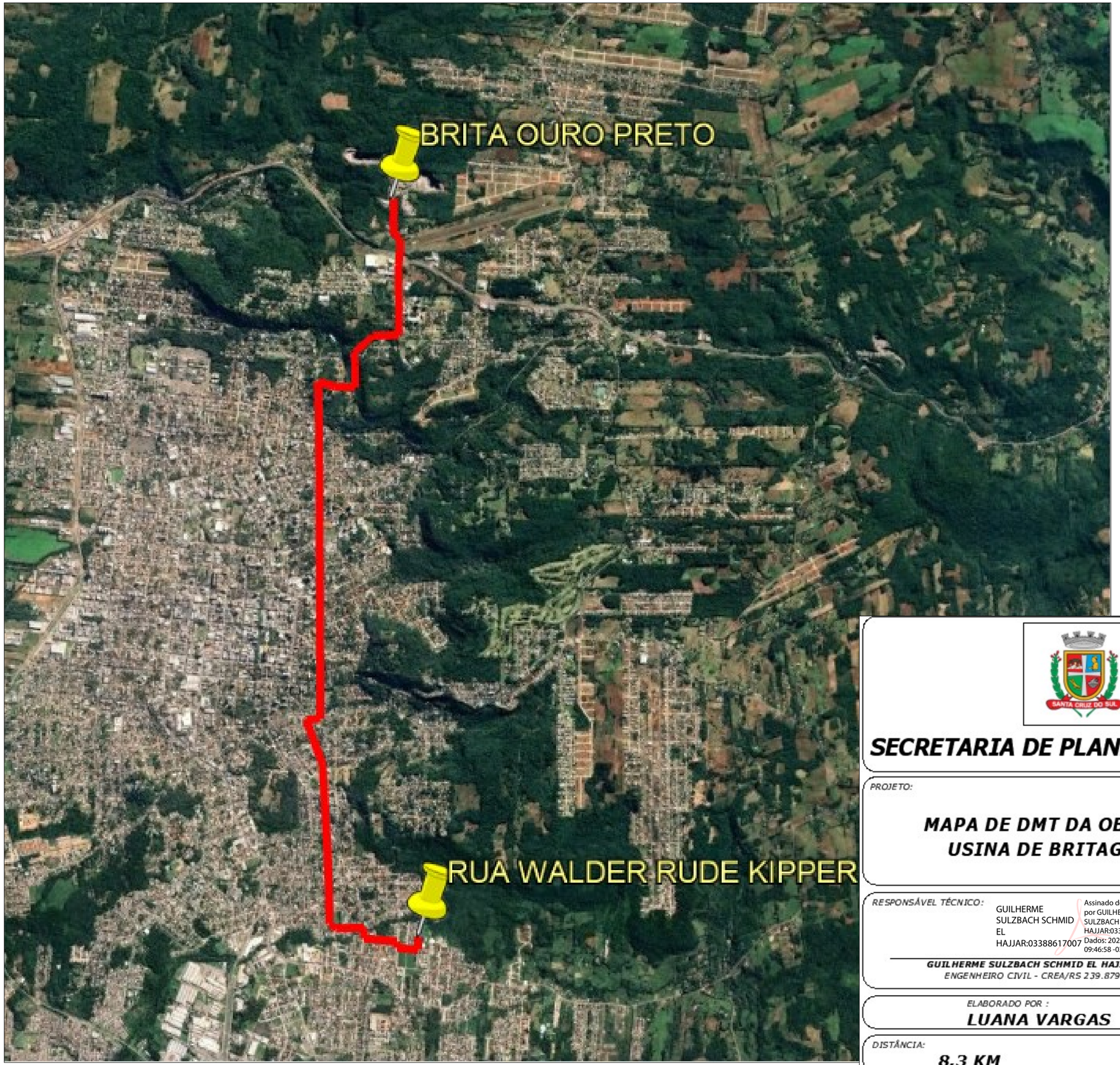
VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

Rodovia: Grupo de Eixos 1
Trecho: Eixo 1
Segmento: km: 0+000,00 ao km: 0+233,02

Empolamento 1ª Categoria: 1,000
Empolamento 2ª Categoria: 1,000
Empolamento 3ª Categoria: 1,000

ESTACA (km)	ÁREAS (m2)							VOLUMES PARCIAIS (m3)							VOLUMES ACUMULADOS (m3)						
	CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO			CORTE				ATERRO		
	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL	1ª	2ª	3ª	TOTAL	INF.	SUP.	TOTAL
0+000	4,68			4,68																	
0+020	4,30			4,30				90			90				90			90			
0+040	5,07			5,07				94			94				184			184			
0+060	4,07			4,07				91			91				275			275			
0+080	2,36			2,36				64			64				339			339			
0+100	5,71			5,71				81			81				420			420			
0+120	3,39			3,39				91			91				511			511			
0+140	3,32			3,32				67			67				578			578			
0+160	4,22			4,22				76			76				654			654			
0+180	4,86			4,86				91			91				745			745			
0+200	4,66			4,66				95			95				840			840			
0+220	3,03			3,03				77			77				917			917			

gov.br
Documento assinado digitalmente
EVERTON HENRIQUE FERREIRA
Data: 04/12/2025 11:54:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A USINA DE BRITAGEM

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:46:58 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:03:53 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

DISTÂNCIA:
8,3 KM

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
02/04

DATA:
NOV/2025



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ O ATERRO BOTA FORA

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:47:19 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:03:04 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

DESENHO POR:

LUANA VARGAS

Distância:

11,6 KM

ESCALA:

INDICADA

PRANCHA:

03/04

DATA:

NOV/2025



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A JAZIDA DE ARGILA

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:47:36 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:03:24 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

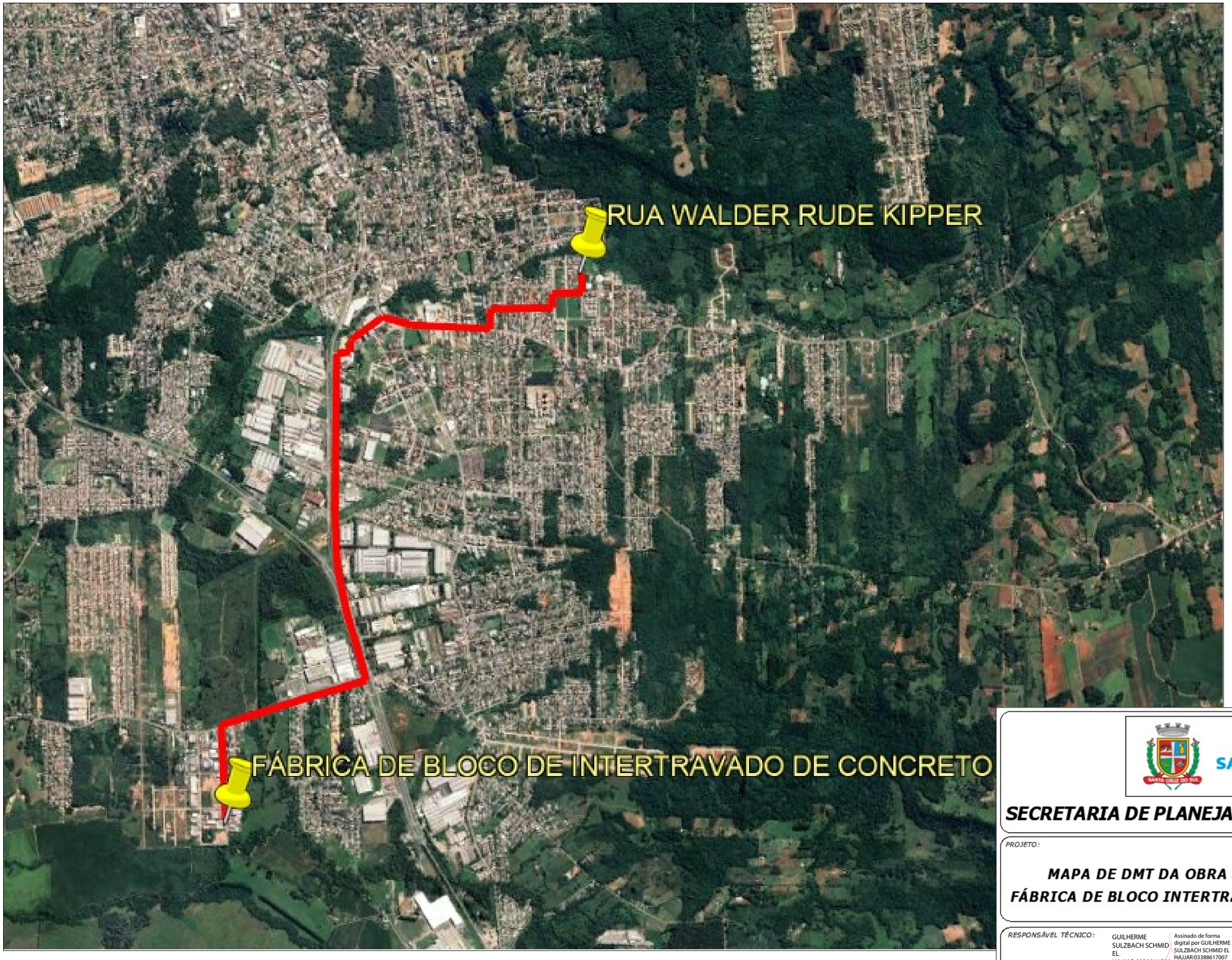
ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

DISTÂNCIA:
4,9 KM

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
04/04

DATA:
NOV/2025



MUNICÍPIO DE
SANTA CRUZ DO SUL

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E MOBILIDADE URBANA

PROJETO:

MAPA DE DMT DA OBRA ATÉ A FÁBRICA DE BLOCO INTERTRAVADO

LOCALIZAÇÃO:

Rua Walder Rude Kipper
Bairro Arroio Grande
SANTA CRUZ DO SUL/RS

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007

Assinado de forma digital por GUILHERME SULZBACH SCHMID EL HAJJAR:03388617007
Dados: 2025.12.01 09:46:21 -03'00'

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

PROPRIETÁRIO:

VANIR RAMOS DE AZEVEDO

Assinado de forma digital por VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Dados: 2025.12.01 11:02:33 -03'00'

VANIR RAMOS DE AZEVEDO
Secretário de Planejamento e Mobilidade Urbana

ELABORADO POR :
LUANA VARGAS

DISTÂNCIA:
6,2 KM

ESCALA:
INDICADA

PRANCHA:
01/04

DATA:
NOV/2025