



## **RUA HARMONIA**

**A CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA, EM REGIME DE EMPREITADA GLOBAL, PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE VIAS URBANAS E RURAIS  
CONTRATO 128/2021.**

**RUA HARMONIA – IPUMIRIM – SC.**

0	Jan/2022	EMISSÃO INICIAL - 1º RELATÓRIO	PFBC	LEC	PFBC
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>NATUREZA DA REVISÃO</b>	<b>ELAB.</b>	<b>VERIF.</b>	<b>APROV</b>
<b>CLIENTES:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM.					
<b>CONTRATO:</b> 128/2021					
<b>OBJETO:</b> A Contratação de serviços especializados de engenharia para elaboração de projetos de engenharia rodoviária, em regime de empreitada global, para pavimentação asfáltica de vias urbanas e rurais					
<b>TÍTULO:</b> PROJETO EXECUTIVO					
<b>ELABORAÇÃO:</b> Pedro Chiarelli			<b>VERIF.</b> Lúcia Canto		<b>APROV.</b> Pedro Chiarelli
<b>CÓDIGO:</b>					
<b>DATA:</b> janeiro 2022					

## SUMÁRIO

1. Introdução e objetivos .....	6
2. Localização .....	7
3. Estudos topográficos .....	7
4. Estudos geotécnicos .....	11
4.2. Solos moles .....	12
4.3. Rebaixamento do subleito. ....	12
4.4. Conclusões .....	12
5. Estudos de trafego .....	12
6. Projeto de Terraplenagem .....	15
6.1. Introdução .....	15
6.2. Serviços preliminares .....	15
6.3. Aterros .....	15
6.4. Cortes .....	15
6.5. Empréstimos .....	16
6.6. Rebaixamento do subleito .....	16
6.7. Solos inadequados .....	16
6.8. Bota-foras .....	16
6.9. Regularização do subleito .....	16
6.10. Notas de Serviço de Terraplenagem .....	16
6.12. Resumo dos Volumes de Terraplenagem .....	17
6.13. Resumo das Distâncias de Transporte .....	18
6.14. Apresentação das tabelas de terraplenagem .....	18
7. Projeto Geométrico .....	19
7.1. Introdução .....	19
7.2. Concepção .....	20
7.3. Seções Transversais .....	20
7.4. Planimetria .....	21
7.5. Altimetria .....	21

7.6. - Notas de serviço da Rua .....	22
8. Projeto de Pavimentação .....	23
8.1. Considerações preliminares .....	23
8.2. Parâmetros de cálculo.....	23
8.3. Concepção do pavimento .....	23
8.4. Dimensionamento do pavimento.....	24
8.5. Aterros da pista .....	24
8.6. Remoção de solos do subleito .....	24
8.7. Resumo do dimensionamento do pavimento .....	24
8.8. Condições complementares .....	25
8.9. Materiais para a pavimentação .....	25
8.10. Especificações .....	25
8.11. Considerações finais .....	27
8.12. Etapas da Construção.....	27
9. Projeto de Drenagem Pluvial .....	28
9.1. Estudos hidrológicos .....	28
9.2. Diretrizes para o projeto .....	30
9.3. Cálculo Hidráulico.....	31
10. Art.....	35
11. Orçamento, cronograma, BDI, composições e cotações (SINAPI 10/2021).....	38
12. Peças gráficas.....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização .....	7
Figura 2 – Localização pedreira, DMT = 26 km. ....	12
Figura 3 – Cálculo estatístico do número “N” para a Rua Harmonia .....	14
Figura 4 – Vista parcial da Rua.....	19
Figura 5 – Seção transversal tipo .....	21
Figura 6 – Locação da Rua.....	22
Figura 7 – Nota de serviço complementar 1/2.....	22

Figura 8 – Nota de serviço complementar 2/2.....	23
Figura 9 – Deságue em caixa existente .....	28
Figura 10 – intensidade Pluviométrica [mm/h] x Duração [horas] .....	29
Figura 11 – Resumo altura precipitação.....	29
Figura 12 – Resumo intensidade pluviométrica mm/h .....	30

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Volumes de escavação.....	17
Tabela 2 – Destino dos materiais escavados.....	17
Tabela 3 – Distâncias de transporte .....	18
Tabela 4 – (TR-1) Resumo de volumes de terraplenagem.....	18
Tabela 5 – (TR-2) Volume de cortes .....	18
Tabela 6 – (TER-3) Volume de aterros.....	18
Tabela 7 – (TR-4) Quantitativos por seção transversal .....	19
Tabela 8 – Quantitativos da pavimentação .....	28
Tabela 9 – Planilha de cálculo da rede.....	33
Tabela 10 – Quantitativos da drenagem pluvial .....	34

## Siglas e abrevaturas

PMI – Prefeitura Municipal de Ipumirim

CONTRATADA – Felipe do Canto Chiarelli – Elaboração e Gestão de Projetos

NOME FANTASIA: Chiatec - Gestão de Projetos

PDDUA – Plano de Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

SIG – Sistema de Informações Geográficas

QGIS – Software multiplataforma aberto do SIG

FP – Fonte própria

## 1. Introdução e objetivos

O presente documento, denominado Projeto Executivo, é um produto do contrato firmado entre a Prefeitura municipal de Ipumirim e a Empresa Chiatec – Gestão de Projetos CNPJ 39.598.1838/0001-24, sediada na Rua Comendador Azevedo 558, bairro Floresta, Porto Alegre - RS, para elaboração do projeto executivo da Rua Harmonia.

O objetivo do estudo é fornecer subsídios de engenharia de infraestrutura para a implantação da viária, no Município de Ipumirim. Serão realizados os seguintes estudos e projetos:

- Situação atual;
- Estudo topográfico;
- Estudos geotécnico e geológico;
- Estudo de tráfego;
- Projetos geométrico e de terraplenagem;
- Projeto de drenagem pluvial;
- Projeto de pavimentação;
- Projeto de Sinalização;
- BDI, orçamento e cronograma.

Enq.º PEDRO CHIARELLI – CREA: 92.428-D



do terreno, modelo tridimensional, imagens ortorretificadas, curvas de nível e vetorização em formato DWG, foi o SAEPRO, da empresa CIENGE.

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
285	TN	7.005.559,304	386.860,707	597,288
300	TN	7.005.574,268	386.860,667	596,362
299	TN	7.005.573,978	386.860,869	595,715
301	BO	7.005.573,362	386.860,917	595,533
302	TN	7.005.571,420	386.861,672	595,506
303	BO	7.005.569,299	386.862,402	595,453
304	TN	7.005.568,495	386.862,647	595,478
305	TN	7.005.567,810	386.862,843	595,471
306	TN	7.005.567,713	386.862,807	595,409
307	TN	7.005.566,797	386.863,525	596,183
308	TN	7.005.564,648	386.864,558	596,055
309	BO	7.005.570,107	386.865,209	594,575
310	BO	7.005.574,949	386.865,364	594,517
311	BO	7.005.575,433	386.869,890	593,604
312	BO	7.005.570,364	386.869,275	593,301
313	BO	7.005.568,624	386.872,134	592,344
314	TN	7.005.568,120	386.871,504	592,269
315	TN	7.005.570,480	386.873,732	592,375
316	BO	7.005.572,395	386.875,512	592,389
317	TN	7.005.574,065	386.876,893	592,464
318	TN	7.005.575,089	386.877,660	592,543
319	BO	7.005.568,137	386.878,348	591,438
320	BO	7.005.565,887	386.874,145	591,634
321	BO	7.005.562,067	386.876,321	590,795
322	BO	7.005.562,376	386.879,936	590,689
323	TN	7.005.561,920	386.877,987	590,72
324	TN	7.005.560,834	386.874,412	590,565
325	TN	7.005.560,837	386.873,858	590,792
326	Marquise casa	7.005.560,763	386.881,444	590,542
374	TN	7.005.559,611	386.871,356	594,183
375	TN	7.005.558,484	386.868,021	595,214
376	TN	7.005.565,481	386.867,391	594,938
377	TN	7.005.565,857	386.869,313	594,451
378	TN	7.005.568,190	386.867,883	594,866
340	TN	7.005.519,187	386.880,002	588,463
341	TN	7.005.519,077	386.879,148	589,082
342	BO	7.005.519,589	386.881,578	588,564
327	Marquise casa	7.005.548,595	386.882,404	590,019
328	TN	7.005.543,143	386.883,391	589,681
329	TN	7.005.543,145	386.883,397	589,672
330	TN	7.005.543,067	386.881,964	589,693
331	TN	7.005.543,056	386.881,030	589,688
332	BO	7.005.542,990	386.880,269	589,647
333	TN	7.005.542,893	386.879,195	589,604
334	BO	7.005.542,779	386.877,798	589,609
335	TN	7.005.542,721	386.876,527	589,633
336	TN	7.005.542,731	386.875,862	589,476
337	caixa dgua	7.005.528,718	386.885,254	589,182
343	TN	7.005.519,987	386.883,468	588,594



PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
344	BO	7.005.520,244	386.885,153	588,645
345	TN	7.005.520,449	386.885,937	588,682
346	Marquise casa	7.005.520,125	386.886,640	588,838
347	Marquise casa	7.005.526,523	386.885,505	589,129
360	TN	7.005.522,634	386.877,913	590,25
361	TN	7.005.522,439	386.875,012	592,2
362	TN	7.005.527,321	386.874,585	592,331
363	TN	7.005.527,542	386.872,779	592,957
364	TN	7.005.533,097	386.872,841	592,919
365	TN	7.005.533,392	386.873,593	592,649
366	TN	7.005.533,439	386.870,070	593,771
367	TN	7.005.539,799	386.872,309	593,53
368	TN	7.005.539,863	386.869,395	594,208
369	TN	7.005.547,162	386.871,110	594,482
370	TN	7.005.547,401	386.867,928	595,279
371	TN	7.005.554,914	386.866,869	595,475
372	TN	7.005.555,257	386.869,571	595,02
373	TN	7.005.555,380	386.870,845	594,504
339	MEDIDOR	7.005.522,018	386.879,494	589,261
338	TN	7.005.521,306	386.879,660	589,26
243	TN	7.005.528,111	386.848,730	602,071
264	TN	7.005.545,587	386.848,597	600,007
263	TN	7.005.545,568	386.848,879	600,01
268	TN	7.005.564,018	386.849,074	598,803
270	BI	7.005.567,355	386.849,124	598,451
271	BI	7.005.568,092	386.849,113	598,371
253	TN	7.005.528,033	386.851,888	601,323
254	TN	7.005.546,529	386.851,421	600,144
255	BO	7.005.545,688	386.853,455	599,869
256	TN	7.005.545,570	386.853,792	599,866
257	TN	7.005.545,480	386.854,161	600,099
258	TN	7.005.545,337	386.855,275	599,781
259	TN	7.005.545,132	386.856,852	599,228
260	TN	7.005.544,998	386.857,936	598,862
261	BO	7.005.545,330	386.849,908	600,111
262	TN	7.005.545,411	386.849,528	600,143
267	na Bstc0.40	7.005.557,135	386.849,616	598,791
272	BI	7.005.568,081	386.849,642	598,362
273	BI	7.005.567,339	386.849,608	598,423
274	na Bstc 0.40	7.005.567,777	386.849,390	597,838
275	na Bstc 0.40	7.005.584,739	386.849,653	597,386
276	TN	7.005.563,502	386.850,923	597,959
277	BO	7.005.562,495	386.852,045	597,954
278	TN	7.005.561,702	386.853,711	597,813
279	BO	7.005.560,886	386.855,944	597,542
280	TN	7.005.560,577	386.856,646	597,361
281	TN	7.005.560,417	386.856,931	597,396
282	TN	7.005.560,396	386.857,611	597,784
283	TN	7.005.559,997	386.858,567	597,667
284	TN	7.005.559,410	386.859,611	597,526

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
296	TN	7.005.574,629	386.854,818	597,821
297	TN	7.005.576,671	386.859,563	596,362
242	POSTE CELESC	7.005.525,580	386.849,110	602,643
216	MF	7.005.519,118	386.842,191	602,692
239	BI	7.005.518,705	386.838,321	604,106
240	BI	7.005.519,177	386.838,453	604,001
241	na Bstc0.40	7.005.519,136	386.838,652	603,17
P12	MARCO	7.005.518,833	386.842,098	602,848
214	MF	7.005.521,738	386.847,857	602,53
215	MF	7.005.525,094	386.847,578	602,565
217	ASF	7.005.520,496	386.842,360	602,752
218	ASF	7.005.522,722	386.842,139	602,855
219	ASF	7.005.524,995	386.842,128	602,895
220	ASF	7.005.526,929	386.842,767	602,778
221	ASF	7.005.528,921	386.844,050	602,57
222	ASF	7.005.528,308	386.847,759	602,298
223	BO	7.005.529,299	386.840,951	602,802
224	BO	7.005.527,287	386.838,950	603,325
225	BO	7.005.524,778	386.836,447	603,66
226	TN	7.005.525,061	386.836,222	603,576
227	TN	7.005.525,482	386.835,916	603,315
228	TN	7.005.526,002	386.835,291	604,052
229	BO	7.005.520,743	386.833,863	604,703
230	BO	7.005.520,991	386.833,561	604,454
231	TN	7.005.520,978	386.833,534	604,448
232	TN	7.005.521,247	386.832,810	604,626
233	TN	7.005.521,304	386.832,380	605,276
244	BO	7.005.528,585	386.847,626	602,262
245	TN	7.005.529,391	386.845,436	602,401
246	BO	7.005.530,355	386.842,955	602,555
247	TN	7.005.530,717	386.842,295	602,576
248	TN	7.005.530,933	386.841,671	602,173
249	Bstc0.40 na	7.005.530,121	386.841,368	602,279
250	TN	7.005.531,285	386.841,290	602,021
251	TN	7.005.531,364	386.841,113	601,976
252	TN	7.005.531,783	386.840,850	602,51
265	TN	7.005.546,495	386.846,833	601,177
266	TN	7.005.546,487	386.846,053	601,766
269	TN	7.005.564,265	386.848,112	599,469
379	TN	7.005.533,685	386.840,826	604,363
380	TN	7.005.533,974	386.840,056	604,832
212	MF	7.005.517,726	386.842,363	602,641
213	MF	7.005.515,792	386.848,716	602,22
234	BO	7.005.518,052	386.837,007	604,48
235	TN	7.005.517,773	386.837,297	604,395
236	TN	7.005.517,345	386.837,721	604,491
237	TN	7.005.517,058	386.837,959	605,109
238	BI	7.005.518,600	386.838,775	604,097
348	MF	7.005.514,425	386.887,267	588,179
349	TN	7.005.514,940	386.888,495	588,006

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
350	TN	7.005.515,348	386.889,754	587,774
351	MF	7.005.510,716	386.888,748	587,72
352	Paralelepípedo	7.005.514,162	386.887,025	588,206
353	Paralelepípedo	7.005.512,920	386.884,192	588,264
354	Paralelepípedo	7.005.511,979	386.882,636	588,209
355	TN	7.005.512,016	386.882,211	588,158
356	TN	7.005.511,497	386.880,509	588,615
357	TN	7.005.510,956	386.878,809	589,209
358	Ac	7.005.510,273	386.879,460	589,184
359	Ac	7.005.516,136	386.886,743	588,27
P13	MARCO	7.005.478,334	386.862,492	596,507

#### 4. Estudos geotécnicos

Em reunião com os técnicos da Prefeitura municipal de Ipumirim (PMI), verificou-se que não houve quantitativos para os estudos geotécnicos. Foi feito aditivo de valores e serviços para ensaios a trado com coleta de material e ensaios de laboratório para caracterização.

Para a Rua Harmonia a PMI preferiu não fazer ensaios de solo, pois a rua possui um tráfego basicamente local, a topografia é bastante acentuada, o solo é composto de argila vermelha arenosa (aspecto visual), com muitos pedregulhos, assim se optou por definir o ISP (índice de suporte de projeto) = 12%.

##### 4.1. Pedreira e Usina de asfalto

O emprego de base granular de brita graduada naturalmente requererá a exploração de ocorrência de rocha ígnea. Como indicação do contratante, a empresa local que fornece agregados e CBUQ para a região esta localizada a 26 km:

- Proprietário: KERBERMIX Serviços de concretagem.
- Localização: Rodovia SC/283 km 15, bairro Fragosos.
- Município: Concordia/SC.
- Tipo de rocha: basalto.

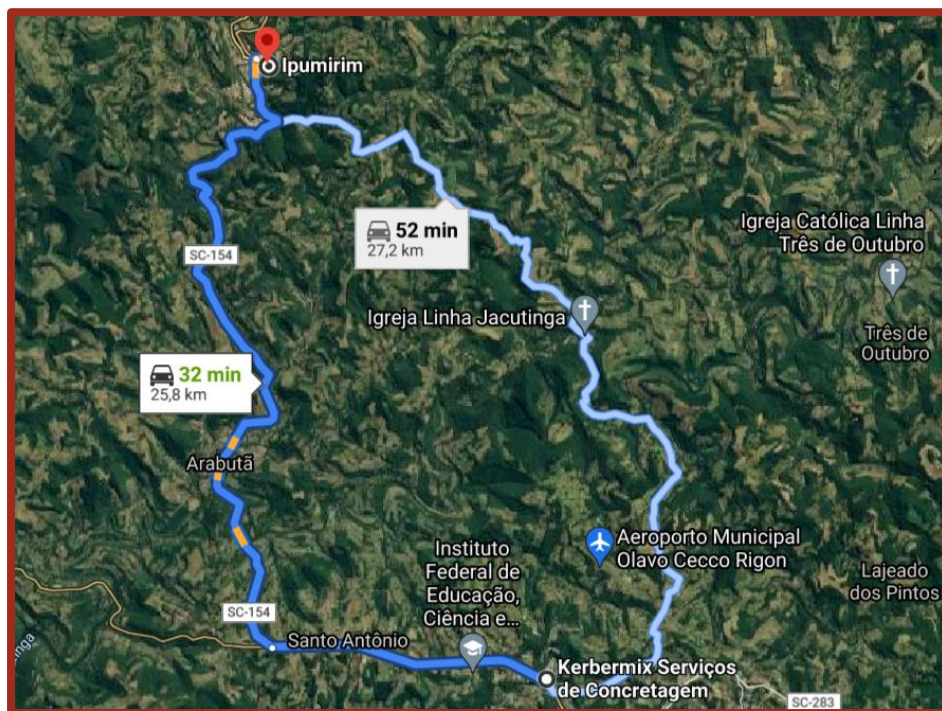


Figura 2 – Localização pedreira, DMT = 26 km.

#### 4.2. Solos moles

Durante as visitas de inspeção e segundo os estudos geológicos, não foram localizados solos moles no local do empreendimento.

#### 4.3. Rebaixamento do subleito.

Em decorrência de se aplicar o menor CBR encontrado no local, fica dispensado o rebaixamento do subleito e substituição da primeira camada.

#### 4.4. Conclusões

Será adotado o ISP (índice de suporte de pavimento) = 12%.

#### 5. Estudos de trafego

Conforme os termos de referência para a execução do pavimento das vias, o número de operação do eixo padrão (N), foi calculado para um período de projeto estimado em 10 anos, isso de acordo com o Manual de Pavimentação do DNER de 1996.

Para cálculo do número N, inicialmente temos que definir o volume médio de tráfego no ano de abertura (V1), num sentido, e uma taxa em porcentagem de crescimento anual, em progressão aritmética. O volume total do tráfego num determinado período é dado pela equação:

$$V_m = \frac{\{V1 \times [2 + (P - 1)] \times T/100\}}{2}$$

onde:

$V_m$  => Volume diário médio durante o período do projeto;

$V1$  => Volume médio do tráfego no ano de abertura;

$T$  => Taxa de crescimento anual;

$P$  => Período em anos.

O número  $N$  é dado por:

$$N = 365 \times V_t \times (FE) \times (FC)$$

sendo  $(FE) \times (FC) = (FV)$ , logo:

$N = V_t \times FV$ , onde:

$FE$  => Fator de eixos;

$FC$  => Fator de carga;

$FV$  => Fator de veículo.

PLANILHA PARA DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE OPERAÇÕES DO EIXO PADRÃO - N							
RUA HARMONIA							
Composição da frota de veículos diários e cálculo da média de passagens por dia - $V_1$ conforme contagens e previsões de aumento de tráfego, em um sentido							
Veículo	Frequência			Passagem repetida na rua	média pass. semana adot.	Carga por eixo	
	mensal	semanal	diária			Dianteiro (t)	Traseiro (t)
Caminhão de lixo						8	12
Ônibus						8	8
Caminhão de gás						5	8
Veículo leve			30	1	210	5	5
Veículo médio			5	1	35	5	8
Veículo pesado						6	17
Média passagens diárias $V_1$		<b>35,00</b>					
Cálculo do fator de carga - FC							
Eixos simples (T)*	nº de eixos semanal	%	Fator de equivalência	Equivalente operações			
5	455	92,86%	0,1	0,0929			
6							
8	35	7,14%	1,0	0,0714			
10							
12							
17							
Total	490	100,00%		0,16			
70,00 eixos ao dia			FC=	0,16			
*para carga de 17T, veículo pesado - considerado eixo em TANDEM							
Cálculo do volume diário médio durante o período de projeto - $V_m$							
$V_1$ =média de passagens por dia		35,00 (conforme planilha de cálculo e tráfego apurado)					
P= período de projeto		10 anos					
t= taxa de crescimento		2% ao ano					
$V_m = ( V_1 \cdot (2 + (P-1) \cdot t / 100) ) / 2$				<b>Vm= 38,15</b>			
Cálculo do fator de eixos - FE							
				FE=(número de eixos dia)/Vo		<b>FE = 2,00</b>	
Determinação do número de operações do eixo padrão - N							
$N = 365 \cdot P \cdot V_m \cdot FE \cdot FC \cdot FR$							
onde: FR=fator climático regional:		1		N=		44.559,20	
				<b>N = 4,46 .10^4</b>			
4,46E+04							
CLASSIFICAÇÃO DA VIA CONFORME TERMO DE REFERÊNCIA - SMOV							
possui ou possuirá tráfego de ônibus?		não					
N calculado:		4,5E+04					
VDM na abertura do tráfego ( $V_1$ ):		35,0		<b>CLASSE 1</b>			

Figura 3 – Cálculo estatístico do número “N” para a Rua Harmonia

A Rua Harmonia, e considerada como vias de tráfego local, muito íngreme e estreita. Para estas, não estão previstos o trafego de ônibus, não há a passagem de caminhões pesados

de lixo e não há a passagem de caminhões de gás.

O estudo de tráfego é hipotético, não foi solicitado em contrato à contagem de tráfego.

O número "N" calculado para a Via é de  $N = 4,46 \times 10^4$ .

## 6. Projeto de Terraplenagem

### 6.1. Introdução

O projeto de terraplenagem foi elaborado buscando a compensação entre os volumes de corte e aterro dentro das menores distâncias de transporte possíveis.

A relação entre os volumes - escavação/aterro - baseou-se nas determinações de massa específica aparente "in situ", realizadas nos cortes e considerados, paralelamente, os graus de compactação indicados para os terraplenos, às perdas que ocorrem no transporte dos materiais e o volume necessário à reconformação da cava originada pela limpeza. O empolamento adotado foi (130%) nos materiais de 1ª categoria não foi identificados materiais de 2ª e 3ª categorias.

### 6.2. Serviços preliminares

Nas áreas destinadas à implantação do empreendimento, onde exista obstrução naturais e/ou artificiais, tais como vegetação rasteira, árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e demais elementos nocivos aos terraplenos, deverão ser executados os serviços de limpeza, desmatamento e destacamento até 1,00 [m] além dos limites do meio fio.

Todos os elementos de drenagem projetados, tais como bueiros e valetas, que têm como função escoar as águas que poderiam atingir os terraplenos, colocando em risco a sua segurança, deverá ser construídos antes da terraplenagem, destaque para a canalização da vala existente. DNER-ES 278/97.

### 6.3. Aterros

Conforme a especificação DNER-ES-282/97 os aterros quando em solo na camada superior de terraplenagem, de espessura igual a 0,60 m, deverão ser executados em camadas compactadas com espessura máxima igual a 0,20 m. O grau de compactação deverá ser de 100% em relação à densidade máxima obtida no ensaio AASHTO-T-99 (Proctor Normal).

Na camada inferior de terraplenagem, os aterros deverão ser construídos em camadas compactadas, com espessura máxima igual a 0,30 m. O grau de compactação deverá ser de 95% em relação à densidade máxima obtida no ensaio AASHTO-T-99 (Proctor Normal).

### 6.4. Cortes

Os trechos em corte serão obtidos mediante escavação do terreno natural ao longo do eixo locado, obedecendo-se aos elementos constantes da nota de serviço de terraplenagem.

DNER 280/97. Foi acrescentado nos quantitativos um volume de 10,0 [m<sup>3</sup>] para os materiais de 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> categorias, 5 [m<sup>3</sup>] para cada categoria, isso para possível encontro destes materiais ao decorrer da escavação, e assim se possam fazer aditivos de escavações ou desmonte. A Contratante optou por não fazer sondagem. Não foram observados estes materiais em inspeção visual. Também há o corte da caixa de pavimentação. O pavimento possui uma espessura total de 24[cm] e uma área com 713,05 [m<sup>2</sup>], já acrescentados 0,50[m] além do meio fio, para seu suporte, totalizando 171,13 [m<sup>3</sup>].

#### **6.5. Empréstimos**

Não serão necessários empréstimos no terrapleno local.

#### **6.6. Rebaixamento do subleito**

A análise das condições geotécnicas do subleito indicou que não há necessidade de rebaixamento neste trecho.

#### **6.7. Solos inadequados**

Não foram encontrados solos inadequados para utilização na terraplenagem.

#### **6.8. Bota-foras**

O bota-fora deverá ser em local licenciado. Está previsto **269 m<sup>3</sup>** de materiais, incluído a limpeza de 10 [cm].

#### **6.9. Regularização do subleito**

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes em solo e nos aterros de altura inferior a 0,20 m.

Em ambos os casos, o material do subleito será escarificado até 0,20[m] de profundidade em relação ao greide de terraplenagem e colocado material adicional sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado.

O material adicional efetivamente incorporado foi quantificado no item "Escavação, Carga e Transporte" nas distâncias respectivas.

O serviço de regularização, propriamente dito, foi orçado em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no item Pavimentação. Preferencialmente, deverá ser executado junto com a pavimentação, para evitar sua deterioração pela ação do tráfego e intempéries.

Os serviços são regulados pela Especificação de Serviço DNER-ES-299/97.

#### **6.10. Notas de Serviço de Terraplenagem**

As Notas de Serviço de Terraplenagem são apresentadas no final deste capítulo e fornecem, para cada estaca inteira, os seguintes elementos:



- Cotas do terreno e do projeto no eixo da rodovia, bem como a altura de corte ou aterro prevista;
- Distância das bordas da plataforma em relação ao eixo e cota das bordas;
- Distâncias e cotas dos offsets, como também a altura de corte ou aterro prevista.

### 6.12. Resumo dos Volumes de Terraplenagem

VOLUMES DE ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )			
ORIGEM	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DO PROJETO
Cortes	152 [m <sup>3</sup> ]	1ª categoria	142 [m <sup>3</sup> ]
		2ª categoria	5 [m <sup>3</sup> ]*
		3ª categoria	5 [m <sup>3</sup> ]*
Empréstimos	-	-	-
Corte da caixa do pavimento	171 [m <sup>3</sup> ]	-	171 [m <sup>3</sup> ]
TOTAIS	323 [m <sup>3</sup> ]	-	323 [m <sup>3</sup> ]

- Ver item 6.4

Tabela 1 – Volumes de escavação

DESTINO DOS MATERIAS ESCAVADOS (m <sup>3</sup> )			
VOLUMES DE ESCAVAÇÃO [m <sup>3</sup> ]		VOLUMES DE COMPACTAÇÃO [m <sup>3</sup> ]	
		TIPO DE ATERRO	PELA SEÇÃO DE PROJETO
Empréstimo:			
- solo	-	95% (T-99)	41
- solo terraplenagem	142	100% (T-99)	-
- solo escavação pavimento	171		
pavimento das ruas		Misto Rocha	-
- seg. categoria	5		
- rocha	5		
TOTAL	323	TOTAIS:	54 (empolado)

Tabela 2 – Destino dos materiais escavados

O Bota fora (**269 m<sup>3</sup>**) deverá ser realizado em local com licenciamento ambiental e aprovado pela fiscalização. Adotado até 10 km.

### 6.13. Resumo das Distâncias de Transporte

CLASSIFICAÇÃO	FAIXAS CONFORME DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE	VOLUME S (m <sup>3</sup> )	DMT (km)
1ª categoria	DMT até 50[m]	54	0,03
	51[m]< DMT até 200[m]	-	0,15
	201[m]< DMT até 400[m]	-	0,38
	401[m]< DMT até 600[m]	-	0,50
	Bota fora - DMT=até 10.000[m]	269	10,00

Tabela 3 – Distâncias de transporte

### 6.14. Apresentação das tabelas de terraplenagem

A seguir são apresentados os seguintes elementos:

- Quadro resumo de volumes da terraplenagem do terreno (TR-1);
- Volumes de terraplenagem em corte e aterro do terreno (TR-2 a TR-3);
- Quantitativo das seções transversais do terreno (TR-4);

#### VOLUMES DE CORTE

- 1ª Categoria (terra em geral, argila, pedregulho, etc.)	152 m <sup>3</sup>
- 2ª Categoria (rochas alteradas, matações, etc.)	0 m <sup>3</sup>
- 3ª Categoria (rochas, blocos com volume superior a 1 m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>
- Total	152 m <sup>3</sup>

#### VOLUMES DE ATERRO

- Camada Inferior (aterro compactado a 95% do Proctor)	41 m <sup>3</sup>
- Camada Superior (aterro compactado a 100% do Proctor)	0 m <sup>3</sup>
- Total	41 m <sup>3</sup>

Tabela 4 – (TR-1) Resumo de volumes de terraplenagem

Número do Corte	CORTES - 1ª CATEGORIA				CORTES - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
C 0001	0+010	0+070	0+120	152	0+010	0+070	0+120	152

Tabela 5 – (TR-2) Volume de cortes

Número do Aterro	ATERROS - CAMADA INFERIOR				ATERROS - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
A 0001	0+010	0+080	0+120	41	0+010	0+080	0+120	41

Tabela 6 – (TER-3) Volume de aterros

ESTACA ( km )	ÁREAS DE CORTE (m²)		ÁREAS DE ATERRO (m²)		COMPRIMENTOS (m)	
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO	TOTAL	CAMADA	TOTAL	ENLEIVAMENTO	LIMPEZA
	1ª		INFERIOR		DOS TALUDES	PROJ.HORIZONTAL
0+000						
0+020	0,82	0,82	0,49	0,49	0,71	7,58
0+040	0,73	0,73	0,21	0,21	0,72	7,56
0+060	1,11	1,11	0,17	0,17	0,97	7,69
0+080	3,21	3,21	0,13	0,13	5,69	11,05
0+100	1,34	1,34	0,72	0,72	6,22	11,48
0+120	0,72	0,72	0,57	0,57	2,03	8,56

Tabela 7 – (TR-4) Quantitativos por seção transversal

## 7. Projeto Geométrico

### 7.1. Introdução

O projeto geométrico tem como objetivo principal fornecer subsídio para implantação da **Rua Harmonia**. A concepção do projeto segue as orientações da PMI, 5 metros de largura para as pistas de rolamento e 1,0 [m] para os passeios, a rua é de acesso local com uma topografia muito acidentada, além de possuir várias residências nas margens da via que não poderão ser retiradas.



Figura 4 – Vista parcial da Rua

Efetuu-se um reconhecimento expedito da área com a finalidade dos projetistas conhecerem o local bem como familiarizar-se com as características da mesma. Posteriormente, buscaram-se junto a PMI a existência de alguma peculiaridade importante para a execução do projeto ou potenciais problemas e interferências.

O terreno do empreendimento é dividido em uma única sub-bacia, convergindo para o início do estaqueamento. A drenagem pluvial existe, entretanto com o novo arranjo da via esta será descartada.

Em virtude da Prefeitura Municipal de Ipumirim não possuir caderno de encargos sobre a geometria das Ruas, será utilizado as Normas e Diretrizes do DNIT.

## **7.2. Concepção**

O projeto foi desenvolvido considerando o levantamento topográfico e os limites do logradouro junto às divisas. A distribuição da Via teve como objetivo o maior aproveitamento do terreno, a regularização geométrica das quadras visando uma padronização nas construções e tarefas, a conformação com a topografia a fim de garantir o encaminhamento das águas pluviais. Não estão previstos redes de esgotamento sanitário e rede de água potável.

Os estudos planialtimétricos procuraram efetuar simulações visando minimizar os custos de implantação, obedecendo, as limitações técnicas pré-determinadas como cotas viárias existentes e limitações de cotas dos prédios. Assim este projeto visa atender as necessidades de ordem socioeconômica e ambiental tais como:

- conforto aos usuários;
- facilitar a vazão do fluxo de veículos/pedestres;
- evitar alagamentos;
- garantir as condições do saneamento no entorno da via.

A Rua projetada terá 161,11 metros de extensão. Esta nova infraestrutura garantirá uma via urbanizada integrando ambos as ruas já pavimentadas a jusante e montante.

## **7.3. Seções Transversais**

As seções transversais foram desenvolvidas sobre o terreno da terraplenagem das quadras, sua geometria teve como objetivo a redução das escavações e aterros. Visando uma geometria adequada ao conforto do motorista, houve em alguns locais uma diferença entre as alturas de passeio e terreno, seja em corte ou aterro.

Para a seção transversal tipo, se optou por uma seção com uma única declividade, isso

devido sua faixa de rolamento ser diminuta. Esta única declividade auxilia na ultrapassagem dos veículos visto que os meios fios terão 15 [cm] a jusante e 5 [cm] a montante da seção transversal, facilitando a subida da roda sobre este.

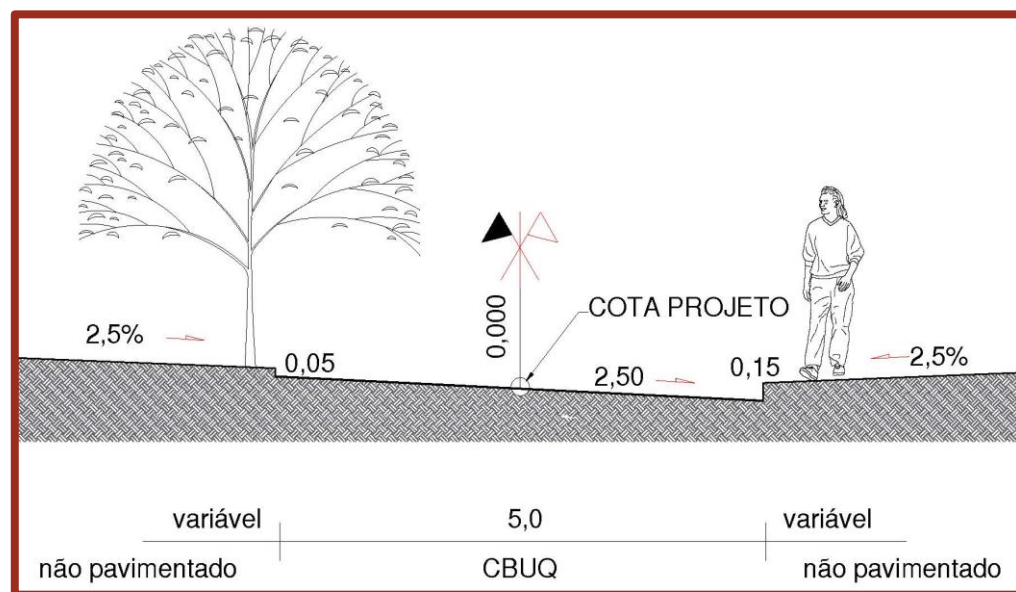


Figura 5 – Seção transversal tipo

#### 7.4. Planimetria

O projeto planimétrico, bem como os elementos básicos de referência, foi desenvolvido em concordância com a rua atual.

O projeto geométrico da via terá:

- Alinhamento dos eixos locados, estaqueados de 20 em 20 m;
- Elementos definidores das curvas de concordância, tais como: PC, PI, TE, EC, CE e ET, raios, desenvolvimentos, ângulos centrais, etc.;
- Levantamento cadastral das redes de serviços públicos, pontos de inflexão dos alinhamentos dos quarteirões, arborização de grande porte e posteação, etc.

#### 7.5. Altimetria

O projeto altimétrico foi concebido de modo a reduzir, tanto quanto possível, o impacto ambiental. A definição das inclinações da seção transversal do trecho procurou compatibilizar ao máximo as necessidades do projeto geométrico, de terraplenagem e de drenagem.

7.6. - Notas de serviço da Rua

PI	ESTAQA.		PARÂMETROS DA CURVA					PI	ALINHAMENTO			COORDENADAS	
	PC ou TE	PT ou ET	AC Lado	Raio	DC	Tan 1	Tan 2		Azimute	IntTan	DistPis	X	Y
PP		0+000,00						PP				386845,5412000	7005516,7623000
1	0+010,25	0+010,25	8°51'56,05"D					1	1°36'07,06"	10,25	10,25	386845,8277000	7005527,0066000
2	0+013,48	0+023,14	11°03'52,56"D	50,00	9,66	4,84	4,84	2	10°28'03,10"	3,23	8,08	386847,2951000	7005534,9491000
3	0+028,47	0+030,61	12°16'42,94"E	10,00	2,14	1,08	1,08	3	21°31'55,67"	5,33	11,24	386851,4208000	7005545,4056000
4	0+043,61	0+048,69	29°07'38,18"D	10,00	5,08	2,60	2,60	4	9°15'12,72"	13,00	16,67	386854,1021000	7005561,8630000
5	0+055,77	0+071,23	98°24'18,84"D	9,00	15,46	10,43	10,43	5	38°22'50,90"	7,08	20,11	386866,5856000	7005577,6241000
6	0+071,85	0+078,34	37°11'51,25"D	10,00	6,49	3,37	3,37	6	136°47'09,74"	0,62	14,41	386876,4548000	7005567,1196000
7	0+098,52	0+102,75	4°50'56,53"E	50,00	4,23	2,12	2,12	7	173°59'01,00"	20,18	25,67	386879,1452000	7005541,5924000
8	0+118,10	0+120,09	2°16'48,87"E	50,00	1,99	1,00	1,00	8	169°08'04,47"	15,35	18,46	386882,6257000	7005523,4595000
PF	0+130,29							PF	166°51'15,60"	10,20	11,20	386885,1720000	7005512,5568000

Figura 6 – Locação da Rua

O Projeto Altimétrico contém:

- Desenho do perfil longitudinal do terreno e o projeto do greide de pavimento no eixo das vias, em malha quadriculada nas escalas horizontal 1:500 e vertical 1:50;
- Percentagem das rampas e seus comprimentos;
- Comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical ("y");
- Cotas do PIV, PVC e PTV de cada curva vertical;
- Comprimento da externa ("e") e raios mínimos das curvas de concordância verticais;
- Cotas do greide de pavimentação e do terreno;
- Estaqueamento.

ESTACA ( km )	LADO ESQUERDO				EIXO			LADO DIREITO											
	PONTOS CALCULADOS		PONTOS DEFINIDOS		Cota de Terreno	Cota de Projeto	Dif. de Cotas	PONTOS DEFINIDOS		PONTOS CALCULADOS									
	Dist.	Cota	Altura	Pt.	H(m)	D(m)	I(%)	H(m)	D(m)	I(%)	Dist.	Cota	Altura	Pt.					
0+000	CONCORDAR COM A RUA EXISTENTE E JÁ PAVIMENTADA																		
0+020	2,50	601,174	0,063	1		2,50	2,50	601,312	601,111	C	0,201		2,50	-2,50		2,50	601,049	-0,062	1
		2,50	601,324	0,150	2	0,150							0,150			2,50	601,199	0,150	2
		3,50	601,349	0,025	3		1,00	2,50					1,00	-2,50		3,50	601,174	-0,025	3
		3,54	601,392	0,043	4											4,04	600,816	-0,357	4
0+040	2,50	598,573	0,063	1		2,50	2,50	598,622	598,510	C	0,112		2,50	-2,50		2,50	598,448	-0,062	1
		2,50	598,723	0,150	2	0,150							0,150			2,50	598,598	0,150	2
		3,50	598,748	0,025	3		1,00	2,50					1,00	-2,50		3,50	598,573	-0,025	3
		3,72	598,966	0,218	4											3,84	598,345	-0,227	4
0+060	2,50	595,021	0,063	1		2,50	2,50	595,049	594,958	C	0,091		2,50	-2,50		2,50	594,896	-0,062	1
		2,50	595,171	0,150	2	0,150							0,150			2,50	595,046	0,150	2
		3,50	595,196	0,025	3		1,00	2,50					1,00	-2,50		3,50	595,021	-0,025	3
		4,04	595,731	0,535	4											3,65	595,174	0,154	4

Figura 7 – Nota de serviço complementar 1/2

ESTACA ( km )	LADO ESQUERDO							EIXO			LADO DIREITO												
	PONTOS CALCULADOS				PONTOS DEFINIDOS			Cota de	Cota de	Dif. de	PONTOS DEFINIDOS			PONTOS CALCULADOS									
	Dist.	Cota	Altura	Pt.	H(m)	D(m)	I(%)	Terreno	Projeto	Cotas	H(m)	D(m)	I(%)	Dist.	Cota	Altura	Pt.						
0+080	2,50	590,669	0,063	1	0,150	2,50	2,50	590,779	590,606	C	0,173	2,50	-2,50	2,50	590,544	-0,062	1						
	2,50	590,819	0,150	2														0,150	2,50	590,694	0,150	2	
	3,50	590,844	0,025	3														1,00	2,50	3,50	590,669	-0,025	3
	3,65	590,746	-0,097	4														7,40	594,568	3,899	4		
0+100	2,50	589,862	0,063	1	0,150	2,50	2,50	589,800	589,800	A	0,000	2,50	-2,50	2,50	589,737	-0,062	1						
	2,50	590,013	0,150	2														0,150	2,50	2,50	589,888	0,150	2
	3,50	590,038	0,025	3														1,00	2,50	3,50	589,862	-0,025	3
	4,05	589,672	-0,366	4														7,43	593,792	3,930	4		
0+120	2,50	588,992	0,063	1	0,150	2,50	2,50	588,932	588,930	C	0,002	2,50	-2,50	2,50	588,867	-0,062	1						
	2,50	589,143	0,150	2														0,150	2,50	2,50	589,018	0,150	2
	3,50	589,168	0,025	3														1,00	2,50	3,50	588,992	-0,025	3
	4,32	588,620	-0,547	4														4,24	589,730	0,737	4		

CONCORDAR COM A RUA EXISTENTE E JÁ PAVIMENTADA

Figura 8 – Nota de serviço complementar 2/2

## 8. Projeto de Pavimentação

### 8.1. Considerações preliminares

O projeto de pavimentação do trecho em causa foi executado com base:

- No Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER (MPPF/DNER), tal como aplicado pela UNP/DAER/RS;

### 8.2. Parâmetros de cálculo

Para o cálculo das espessuras das camadas do pavimento, serão empregados os seguintes parâmetros:

- Número  $N = 4,46 \times 10^4$ ;
- ISP = 12 %

### 8.3. Concepção do pavimento

A concepção do pavimento levou em consideração as características da região e o nível de tráfego para o período de projeto, além da continuidade do pavimento local. O revestimento preconizado pelo método adotado é um concreto asfáltico com espessura mínima de 4,0cm, embora a Método de Projeto de Pavimentos flexíveis do DNER 667/22 de 1982, indique que para  $N < 10^6$  tratamentos superficiais betuminosos, a Prefeitura solicita CBUQ, pavimento adotado para a Cidade.

Com relação as camada de base, será adotada a brita graduada, pois, esta é constituída de material de elaboração e aplicação totalmente mecanizada, e na sua execução são utilizados meios racionais de controle de execução, devidamente fixados em normas, sem qualquer caráter subjetivo.

#### 8.4. Dimensionamento do pavimento

Conforme preconizado pelo método de dimensionamento, os coeficientes de equivalência estrutural a adotar para os materiais constituintes do pavimento são:

Concreto Betuminoso Usinado à Quente -  $K_r = 2,00$

Base de Brita Graduada -  $K_b = 1,00$

Os parâmetros para o dimensionamento são:

$N_{10^0 \text{ ano}} = 4,46 \times 10^4$

ISCSL = 12% (subleito)

A sequência apresentada a seguir será utilizada para a determinação da estrutura do pavimento.

#### 8.5. Aterros da pista

Para proteção ao subleito contra as deformações permanentes, considerando-se o ISC inferido para o subleito, necessita-se da espessura granular mínima:  $H_{7\%} = 22[\text{cm}]$ , para o revestimento + base.

Considerando que o revestimento existente atualmente nas ruas de acesso possui cerca de 4 [cm] de CBUQ, entendeu-se como desejável manter esta espessura, procedendo-se ao dimensionamento conforme mostrado a seguir:

Para proteção a camada do subleito necessita-se da espessura granular mínima:

$$\rightarrow K_r \times h_r + K_b \times h_B + K_{sb} \times h_{20} \geq H_{12\%}$$

Considerando-se a espessura do CBUQ em 4,0 cm, tem-se:

$$\rightarrow 2,00 \times 4,0 + 1,00 \times h_B + 1,00 \times h_{20} \geq 28 \Rightarrow h_B + h_{sb} \geq 20$$

Adotar-se-á para o pavimento das pistas:

Base = 20 cm

#### 8.6. Remoção de solos do subleito

Não haverá remoções.

#### 8.7. Resumo do dimensionamento do pavimento

O dimensionamento do pavimento pelo MPPF/DNER faz-se como segue:

- Dados de Entrada:

$N = 4,46 \times 10^4$  e  $ISP = 12\%$

- Dados de Saída:

. Espessuras granulares equivalentes:



- . Espessura granular mínima total: H7 = 28,00 cm;
- . Espessura granular mínima de base + CBUQ: H20 = 22,59 cm.
- Espessuras reais e equivalentes, de cada camada:
  - . CBUQ: 4,00 cm (4,00 cm x 2 = 8,0 cm);
  - . Base Granular de Brita Graduada: 20,0 cm ( 20,0 cm x 1,00 = 20,0 cm).

### 8.8. Condições complementares

Ao dimensionamento retro, cumpre acrescentar as seguintes condições complementares:

- Os serviços de pavimentação que equivalham à implantação de camadas estruturais, acima dimensionadas, deverão ser adequadamente antecidos da regularização do subleito (nas condições das Especificações Gerais do DNIT (DNER-ES-299/97);
- A base deverá ser executada com brita graduada de rocha basáltica e compactada, no mínimo, a 100% do Proctor Modificado;
- É importante que a Empreiteira das Obras busque racionalizar as atividades na pista, evitando o acúmulo de materiais soltos - enleirados ou já espalhados - que possam causar transtornos ao tráfego de obra e de usuários, em épocas chuvosas;
- É essencial que haja perfeita sinalização de obra - diurna e noturna - ao longo de todos os segmentos em serviço.

### 8.9. Materiais para a pavimentação

- materiais pétreos

A brita a ser utilizada na construção das camadas de base e demais serviços deverá provir da pedreira comercial. Esta deverá fornecer ensaios para verificar a qualidade do material. Conforme especificações e localizações especificadas nos estudos geotécnicos.

- Materiais betuminosos

Os materiais asfálticos serão procedentes da mesma empresa que fornecerá os materiais granulares (KERBERMIX Serviços de concretagem), DMT = 26 [km].

### 8.10. Especificações

Os serviços de pavimentação deverão ser executados em subordinação as seguintes especificações:

- |  |                |
|--|----------------|
| - Regularização do Subleito (*)                              | DNER-ES 299/97 |
| - Reforço do Subleito  | DNER-ES 300/97 |
| - Base Brita Graduada (Classe A, $\square = 1 \frac{1}{2}$ " | DNER-ES 301/97 |

- Imprimação DNER-ES 306/97
- pintura de ligação DNIT 145/2012-ES
- Concreto Betuminoso Usinado à Quente:
  - DNER-ME 367/97 CBUQ;
    - DNIT 031/06-ES: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
    - DNER-ME 367/97: material de enchimento para misturas asfálticas;
    - DNIT 155/2010-ME: material asfáltico – determinação da penetração;
    - DNER-ME 004/94: material asfáltico – determinação da viscosidade “SayboltFurol” a alta temperatura;
  - DNER-ME 035/98: agregados – determinação da abrasão “Los Angeles”: método de ensaio;
  - DNER-ME 043/95: misturas asfálticas a quente – ensaio Marshall;
  - DNER-ME 053/94: misturas asfálticas – percentagem de betume;
  - DNER-ME 054/97: equivalente de areia;
  - DNER-ME 078/94: agregado graúdo – adesividade a ligante asfáltico;
  - DNER-ME 079/94: agregado - adesividade a ligante asfáltico;
  - DNER-ME 083/98: agregados – análise granulométrica;
  - DNER-ME 086/94: agregados – determinação do índice de forma;
  - ABNT NBR 6465:1984 Agregados - Determinação da abrasão "Los Angeles";
  - . DNER-ME 089/94: agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio;
  - DNER ME 117/94 – Mistura betuminosa - Determinação da densidade aparente;
  - DNIT ME 135/2010: Determinação do módulo de resiliência;
  - DNIT-ME 136/2010: misturas asfálticas – determinação da resistência à tração por compressão diametral;
  - DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland);
  - DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland);
  - DNER-ME 401/99: agregados – determinação de índice de degradação de rochas após compactação Marshall com ligante IDml e sem ligante IDm;

DNER-PRO 164/94 – Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter);

DNER-PRO 182/94: medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter;

DNER-PRO 277/97: metodologia para controle estatístico de obras e serviços;

DNIT 011/2004-PRO: gestão da qualidade em obras rodoviárias.

### 8.11. Considerações finais

As pistas em obra deverão ser convenientemente sinalizadas, para evitar acidentes e assegurar adequada proteção aos serviços em andamento.

Os ensaios da pedreira, assim como o croqui de sua localização estão apresentados nos estudos geotécnicos.

O quadro abaixo resume as espessuras calculadas para o pavimento da Rua de tráfego local.

Camadas	Espessuras (cm)
CBUQ	4
BBG	20

### 8.12. Etapas da Construção

Prevê-se a seguinte sequência de serviços:

- Escavação do terreno na profundidade da sub-base abaixo do nível do terreno ou pavimento existente;
- Regulamentação do subleito nos cortes em solo;
- Execução da camada da base de brita graduada;
- Imprimação da base de brita graduada;
- Execução da camada de CBUQ.

O Projeto de Pavimentação foi concebido de forma a satisfazer os seguintes critérios:

- Desenvolvido segundo as Normas Técnicas vigentes;
- O tipo de pavimento escolhido foi CBUQ;
- Adotou-se o valor de ISP (Índice de Suporte de Projeto) de 12%, (vide estudos

geotécnicos);

- Número Equivalente de Operações do Eixo Padrão (vide estudos de tráfego):

$$N = 4,46 \times 10^4 .$$

QUANTITATIVOS DE PAVIMENTO				
DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ESPESSURA [m]	TOTAL
BASE E SUB BASE DE BRITA GRADUADA	[m <sup>3</sup> ]	713,05	0,2	143
CBUQ	[m <sup>3</sup> ]	597,74	0,04	24
IMPRIMAÇÃO	[m <sup>2</sup> ]	597,74		598
PINTURA DE LIGAÇÃO RR2C	[m <sup>2</sup> ]	597,74		598
MEIO-FIO	[m]	241		241

OBS: Escavações da caixa de pavimentação foi quantificada no projeto de terraplenagem, assim como a regularização do subleito.

Tabela 8 – Quantitativos da pavimentação

## 9. Projeto de Drenagem Pluvial

### 9.1. Estudos hidrológicos

O posto pluviométrico utilizado foi o de Blumenau, conforme o serviço de meteorologia do ministério da Agricultura o posto no estado mais próximo.

Para o Projeto de Drenagem Superficial foi adotado como tempo de recorrência na determinação da intensidade de chuva na micro drenagem 5 anos e para a macro drenagem 10 anos.

A Rua atualmente tem uma drenagem pluvial precária, basicamente superficial. Na estaca 0+040, há uma rede existente de DN0, 40 [m], nesta caixa existente desaguará uma boca de lobo projetada. Uma nova rede foi projetada a partir da estaca 0+080, passando pela estaca 0+100, 0+128 e finalmente desaguardo em caixa existente na mesma rua.



Figura 9 – Deságue em caixa existente

Para a determinação dos valores de intensidade pluviométrica (I), se baseou na seguinte equação:

$$I_{max} = ( a \cdot Tr ) / ( td + c )d$$

Sendo que:

- I<sub>max</sub> => intensidade máxima em mm/h;
- Tr => tempo de recorrência em anos;
- T<sub>d</sub> => tempo de duração da precipitação que é igual ao tempo de concentração em minutos;
- A, b, c, e => parâmetros relativos às unidades empregadas e próprias do regime pluviométrico local.

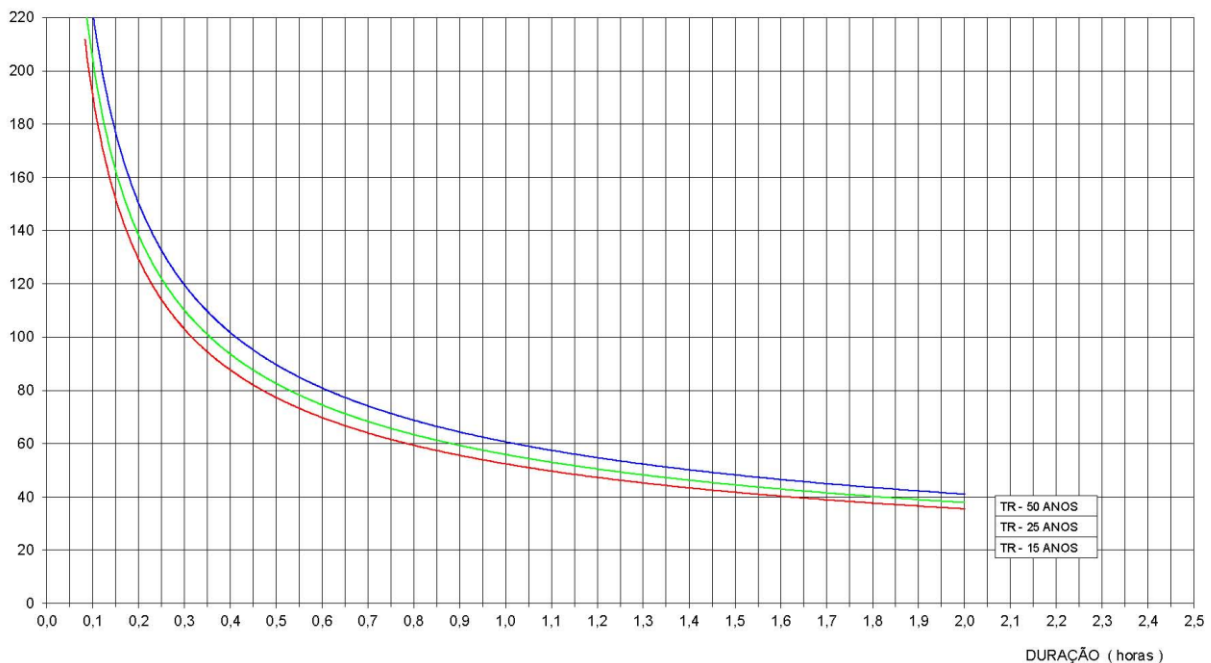


Figura 10 – intensidade Pluviométrica [mm/h] x Duração [horas]

Posto :	BLUMENAU		SC						
T	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO								
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h
5	12,8	24,8	34,2	44,7	55,7	67,2	78,9	88,8	<b>99,1</b>
10	13,6	27,5	38,2	50,7	63,6	77,2	90,8	101,9	113,5
25	14,9	31,1	43,9	59,2	74,9	91,6	107,9	121,0	134,2
50	16,0	33,9	48,4	66,1	84,2	103,6	122,2	136,8	151,3
100	17,3	36,9	53,2	73,6	94,4	116,7	137,9	154,2	170,0

Figura 11 – Resumo altura precipitação

Posto :	BLUMENAU			SC						
T	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA									( mm/h )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	127,7	99,3	68,3	44,7	27,8	16,8	9,9	6,3	4,1	
10	135,8	110,0	76,5	50,7	31,8	19,3	11,3	7,3	4,7	
25	148,8	124,5	87,8	59,2	37,4	22,9	13,5	8,6	5,6	
50	160,2	135,8	96,9	66,1	42,1	25,9	15,3	9,8	6,3	
100	173,0	147,6	106,5	73,6	47,2	29,2	17,2	11,0	7,1	

Figura 12 – Resumo intensidade pluviométrica mm/h

## 9.2. Diretrizes para o projeto

O objetivo deste projeto é a captação, condução e deságue das águas pluviais.

As bocas-de-lobo foram locadas de acordo com a planilha de cálculo onde foram levados em conta:

- vazão total na sarjeta;
- inclinação da rua;
- vazão desviada pela BL;
- tipo de dispositivo de captação.

O traçado da rede levou em conta os seguintes aspectos:

- a largura do passeio;
- manutenção futura;
- interferências de outras redes com a projetada;
- ponto de deságue.

Será definido como regra que a rede será executada pelos passeios até o diâmetro de 0,80m, acima deste a rede segue pelo arruamento. Os PVs devem ficar a uma distancia próxima a 50m e uma altura máxima de 2,50m. Não há PVs que apresentam distâncias superiores a 50 de contribuição, entretanto nestes locais muito extensos ha divisores de água ou estão previstas bocas de lobo adicionais. Os ressaltos devem respeitar a altura máxima de 1,20m.

A ligação entre as bocas de lobo e os poços de visita deverá ser realizada por tubulações de diâmetro de 0,30m, PA1 (armado, carga mínima 12kN/m sem fissuras e até 18kN/m pré-ruptura) demais conforme cálculo. As tubulações de diâmetros 0,40 [m] a 0,60 [m] no passeio, tubos PS2 (sem armadura, carga mínima de 24kN/m) e PA2 ao longo das vias. Todas as tubulações deverão apresentar certificação quanto a NBR 8890/2000.

A jusante, depois do final do pavimento, da rua há uma rede Ø 0,40 que segue.

Respeitadas as premissas e com o estudo de contribuições das águas pluviométricas, calcularam-se as vazões pelo método Racional.

### 9.3. Cálculo Hidráulico

Com o método Racional temos o coeficiente de escoamento médio ponderado “run-off”, que foi adotado como  $C=0,60$ , valor indicado para áreas urbanas não centrais.

O coeficiente de Manning adotado foi de  $n=0,013$  referente a tubos de concreto.

O tempo de concentração de acordo com as contribuições externas a rua foi calculado pela fórmula de Kirpich:

$$T_c = 0,01947 \cdot (L^{0,77}/i^{0,385})$$

Com:

- $T_c$  => tempo de concentração em minutos;
- $L$  => comprimento do talvegue em metros;
- $i$  => declividade média do talvegue em metros por metros.

No início da rede, não temos contribuições externas, portanto o tempo de concentração inicial adotado foi de 5 minutos.

O terreno se desenvolve em uma única bacia. O projeto geométrico e de terraplenagem procurou minimizar as interferências para a drenagem pluvial, procurando adequar sempre que possível o posicionamento das ruas com a terraplenagem do terreno.

A rede de drenagem pluvial esta localizada ao longo das Ruas longitudinais, partindo de montante para jusante do terreno, conforme estaqueamento. A terraplenagem, sempre que possível, procurou reduzir custos de implantação, sempre com coerência, respeitou a topografia local, porém houve mudanças que não poderiam deixar de serem executadas como:

- evitar sempre que possível deixar bacias;
- minimizar a inclinação das ruas, uma vez que o terreno é acidentado;
- nunca projetar uma rua com inclinação inferior a 0,003 m/m, a fim de facilitar a drenagem.

Todo o cálculo será feito em planilhas de dimensionamento hidráulico. Será utilizado para sua confecção o programa de planilha eletrônica, perfis e dimensionamentos na terceira etapa

dos serviços. A área de influência será local visto que já há drenagem pluvial nas vias de entorno. Para o cálculo das áreas de influência serão considerados 72[m].

A rua possui a inclinação para o lado direito.

Normas e procedimentos para execução da Obra

- NBR-6118 – Projeto e Execução de Concreto Armado;
- NBR – 9062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado;
- Regularização do Subleito (\*) DNER-ES 299/97
- Reforço do Subleito DNER-ES 300/97
- Base Brita Graduada (Classe A,  $\square = 1 \frac{1}{2}$ ") DNER-ES 301/97
- Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana DNIT 030/2004-ES



RUA		HARMONIA																													
Trecho:		Da Rua Celso Ramos ao Pavimento existente da Rua Harmonia																													
POSTO PLUVIOMÉTRICO: BLUMENAU		PLANILHA DE DIMENSIONAMENTO																													
TR= 5 anos		REDE DE ESGOTO PLUVIAL																													
VERTICES (PVs)		ESTACAS		L (m)		ÁREA (ha)		Cef. Manning=		COTA DA RUA		I rua (m/m)		Tc (min)		Q proj. (l/s)		DN (m)		I canal (m/m)		Q canal (l/s)		V(dn) (m/s <sup>2</sup> )		V(n) (m/s)		Tp (min)		Cota do Greide	
		Mont.		jus.		trecho		Acum.		Mont.		Jus.																			
PVb11-PVb12	80,00	100,00	20,0	0,72	0,72	590,60	589,80	0,0400	5,0	166	0,40	0,0500	488	3,96	3,41	0,10	589,50	588,50	0,10	589,50	588,50	3,41	3,96	0,10	589,50	588,50	0,10	589,50	588,50		
PVb12-PVb13	100,00	128,00	28,0	0,20	0,92	589,80	588,20	0,0571	5,1	211	0,40	0,0536	505	4,09	3,74	0,12	588,50	587,00	0,12	588,50	587,00	3,74	4,09	0,12	588,50	587,00	0,12	588,50	587,00		
PVb13-PVb-exist	128,00		11,0	0,08	1,00	588,20	586,90	0,1182	5,2	228	0,40	0,0800	617	5,00	4,41	0,04	587,00	586,12	0,04	587,00	586,12	4,41	5,00	0,04	587,00	586,12	0,04	587,00	586,12		

Tabela 9 – Planilha de cálculo da rede

RESUMO DOS QUANTITATIVOS		
<b>TUBOS (NBR8890/20):</b>		
- Tubo DN 30 - PA1	[m]	7
- Tubo DN 40 - PS2	[m]	48
<b>PV, PVBL e BL</b>		
- BL (1,300 x 0,55 - tubo DN0,30)	[unid.]	1,00
- PVbl (1,70 x 1,30)	[unid.]	3,00
<b>ESCAVAÇÕES E REATERRO:</b>		
- Escavação rede principal e PVs:	[ m <sup>3</sup> ]	69,89
- Escavação tubo 0,30m (bl->PV)	[ m <sup>3</sup> ]	5,85
- Reaterro rede	[ m <sup>3</sup> ]	62,94
- Escavação PVbl	[ m <sup>3</sup> ]	27,93
- Reaterro PVbl	[ m <sup>3</sup> ]	13,50
- Escavação bl	[ m <sup>3</sup> ]	4,20
- Reaterro bl	[ m <sup>3</sup> ]	2,10
<b>BOCA DE LOBO (bl)</b>		
	1,00	
- Concreto fck 25MPa	[ m <sup>3</sup> ]	0,17
- Formas madeira	[ m <sup>2</sup> ]	1,26
- Argamassa (1:3)	[ m <sup>3</sup> ]	0,05
- Alvenaria pedra	[ m <sup>2</sup> ]	3,78
- Grade articulada	unidade	1,00
- Ferro DN 8.0	[kg]	3,43
<b>POÇO DE VISITA - bl</b>		
	3,00	
- Concreto fck 25MPa	[ m <sup>3</sup> ]	2,64
- Formas madeira	[ m <sup>2</sup> ]	19,80
- Argamassa (1:3)	[ m <sup>3</sup> ]	0,21
- Alvenaria pedra	[ m <sup>2</sup> ]	27,00
- Grade articulada	unidade	3,00
- Ferro DN 8.0	[kg]	33,24
<b>OBSERVAÇÕES:</b>		
1 - Os poços de visita/BL e bocas de lobo não terão escavação individual. A escavação será definida por metragem de rede, também valido para o reaterro;		
2 - As bocas de lobo e/ou Poços de visita estão apresentados nos desenhos;		
3 - Escavações das valas: DN0,40 L=D+0,60m, DN0,50 e 0,60 L=D+0,70m, DN0,80 à 120 L=D+1,00m [Fonte: Cadernos de Encargos P.M. Porto Alegre anexo 5.1];		
4 - Escoramentos serão utilizados ao longo de toda a parede da vala quando esta estiver profundidade superior a 1,25m. [fonte: item 18.6.5 da NR.18].		

Tabela 10 – Quantitativos da drenagem pluvial

10. Art.



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

**CRT 04**

TRT OBRA / SERVIÇO  
Nº BR20221559139

Conselho Regional dos Técnicos Industriais 04

INICIAL

1. Responsável Técnico

FILIFE SOUZA DA SILVA

Título profissional: TÉCNICO EM AGRIMENSURA

RNP: 07653509983

2. Contratante

Contratante: Felipe do canto Chiarelli

CPF/CNPJ: 39.598.183/0001-24

RUA COMENDADOR AZEVEDO

Nº: 558

Complemento:

Bairro: FLORESTA

Cidade: PORTO ALEGRE

UF: RS

CEP: 90220150

País: Brasil

Telefone: (51) 9175-7880

Email: Chiatec.infra@gmail.com

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 10/11/2021

Valor: R\$ 8.500,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUM

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: Felipe do canto Chiarelli

CPF/CNPJ: 39.598.183/0001-24

AVENIDA dom pedro II

Nº: 230

Complemento:

Bairro: centro

Cidade: IPUMIRIM

UF: SC

CEP: 89790000

Telefone: (51) 9175-7880

Email: Chiatec.infra@gmail.com

Coordenadas Geográficas: Latitude: -27.075801 Longitude: -52.134220

Data de Início: 04/01/2022

Previsão de término: 04/01/2022

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

4. Atividade Técnica

2 - EXECUÇÃO

	Quantidade	Unidade
54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO	6,300	km
54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO	6,300	km

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

5. Observações

levantamento planialtimétrico das ruas rua c rua Juscelino jubitceck rua rio branco comunidade serrinha comunidade serra alta rua 1 bairro bom Jesus rua2 bairro bom Jesus rua 3 bairro bom Jesus rua selvino belini rua xv de novembro rua Scalco rua harmonia rua Carlos giombelini estrada rural linha jaguatirica estrada rural linha lajeado manso estrada rural linha dois irmãos

6. Declarações

7. Entidade de Classe

CRT/CFT (Valor Padrão)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: FILIFE SOUZA DA SILVA - CPF: 076.535.099-83

Coucondia 05 de Janeiro de 2022

Local

data

Contratante: Felipe do canto Chiarelli - CNPJ: 39.598.183/0001-24

9. Informações

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor do TRT: R\$ 55,26

Pago em: 04/01/2022

Nosso Número: 8219192575

A validade deste TRT pode ser verificada em: <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/>, com a chave: w782A  
Impresso em: 05/01/2022 às 06:44:22 por: , ip: 177.222.158.185

[www.cft.org.br](http://www.cft.org.br)

Tel: 0800 016 1515

**CFT**  
Conselho Federal dos Técnicos Industriais





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



**ART Número**  
**11680299**

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

**Contratado**

<b>Carteira:</b> RS092428	<b>Profissional:</b> PEDRO FELIPE BOETTCHER CHIARELLI	<b>E-mail:</b> engpedrochiarelli@gmail.com
<b>RNP:</b> 2206685230	<b>Título:</b> Engenheiro Civil	
<b>Empresa:</b> FELIPE DO CANTO CHIARELLI - ELABORACAO E GESTAO DE PROJETOS	<b>Nr.Reg.:</b> 249248	

**Contratante**

<b>Nome:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> RUAS	<b>Telefone:</b> CPF/CNPJ: 82814575000102
<b>Cidade:</b> IPUMIRIM	<b>Bairro.:</b> CENTRO CEP: 89790000 UF: SC

**Identificação da Obra/Serviço**

<b>Proprietário:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM	<b>CPF/CNPJ:</b> 82814575000102
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> RUAS E ESTRADAS MUNICIPAIS	<b>CEP:</b> 89790000 <b>UF:</b> SC
<b>Cidade:</b> IPUMIRIM	<b>Bairro:</b> CENTRO
<b>Finalidade:</b> OUTRAS FINALIDADES	<b>Vlr Contrato(R\$):</b> 85.177,50 <b>Honorários(R\$):</b>
<b>Data Início:</b> 19/10/2021 <b>Prev.Fim:</b> 16/02/2022	<b>Ent.Classe:</b> SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	6,80	KM
Projeto	Geotecnia - Sondagem	6,80	KM
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	6,80	KM
Projeto	Estradas - Infra-Estrutura	6,80	KM
Projeto	Estradas - Sinalização	6,80	KM
Projeto	Estradas - Pavimentação	6,80	KM
Projeto	Geotecnia - Leitões/Cortes/Aterros de Estradas	6,80	KM
Projeto	Estradas - Bueiros	6,80	KM
Projeto	Locação de Estradas	6,80	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 17/01/2022

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  PEDRO FELIPE BOETTCHER CHIARELLI Profissional	De acordo _____ PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM Contratante
------------------	--	---

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

**11. Orçamento, cronograma, BDI, composições e cotações (SINAPI 10/2021)**

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PLANILHA A  
1

MUNICÍPIO: IPUMIRIM - SC

ORÇAMENTO

PROJETO:

PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA VIAS URBANAS

DATA

03/08/2022

LOCALIZAÇÃO: Rua Harmonia

Data de referência dos custos: sinapi 06/2022 SICRO 01/2022 BDI = 25,64% - Desonerado

ITEM	CÓDIGO (SINAPI / SICRO)	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	BDI (%)	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO DO SERVIÇO
<b>1.0</b>		<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>						
1.1	sinapi 4813	Placa de obra em chapa galvanizada TAMANHO 2,00 X 1,20	m2	2,40	430,00	25,64%	540,25	1.296,60
1.2	sinapi 99064	Locação de pavimentação	m	130,29	0,36	25,64%	0,45	58,63
		<b>Total do item</b>						<b>R\$ 1.355,24</b>
<b>2.0</b>		<b>ESCAVAÇÕES E TERRAPLENAGEM</b>						
2.1	sinapi 101114	Escavação horizontal de solo de 1 categoria com trator de esteiras (100HAP/LAMINA: 2,19m³) af 07/2020	m3	323,00	4,16	25,64%	5,23	1.688,20
2.2	sinapi 100575	Regularização de superfície com motonoveladora	m²	713,05	0,11	25,64%	0,14	98,55
2.3	sicro 5502978	Compactação de aterro100% P.N.	m3	54,00	4,11	25,64%	5,16	278,85
2.4	sicro 5915407	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante 10m³ - carga com carregadeira 3,40 m³ e descarga livre	ton	443,85	2,17	25,64%	2,73	1.210,11
2.5	sinapi 101132	Escavação horizontal , incluindo escarificação, carga e descarga em solo de 2A categoria com trator de esteiras (347HP/lâmina: 8,70m³). AF 07/2020	m³	5,00	16,98	25,64%	21,33	106,67
2.6	sinapi 102354	Desmonte de material de 3ª categoria (bloco de rochas ou matacos), com martelete pneumático manual exclusive carga e transporte. AF 03/2021	m³	5,00	147,24	25,64%	184,99	924,96
		<b>Total do item</b>						<b>R\$ 4.307,33</b>
<b>3.0</b>		<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>						
3.1	sinapi 102314	Escavação mecanizada de vala com prof. Até 1,5m (média montante e jusante/uma composição por trecho) com escavadeira (0,8m³), largura menor que 1,5m em solo de 2ª categoria, local com baixo nível de interferência. AF_02/2021	m³	107,87	8,20	25,64%	10,30	1.111,33
3.2	sinapi93377	Reaterro de vala mecanizado com retroescavadeira	m3	78,54	10,53	25,64%	13,23	1.039,08
3.3	sicro 4805754	Compactação mecânica com placa	m3	219,54	6,54	25,64%	8,22	1.803,93

3.4	sicro 2003623	Boca de lobo combinada - chapéu e grelha simples - BLC 02 - areia e brita comerciais	unid.	3,00	2306,93	25,64%	2.898,43	8.695,28
3.5	sinapi 40334	tubo dn 300mm concreto armado para drenagem pluvial classe PA-1	m	7,00	83,85	25,64%	105,35	737,44
3.6	sinapi 7785	tubo dn 400mm concreto para drenagem pluvial classe PS-2	m	48,00	48,00	25,64%	60,31	2.894,75
3.7	composição 1	Boca de lobo - bl	unid.	1,00	1129,76	25,64%	1.419,43	1.419,43
<b>Total do item</b>								<b>R\$ 17.701,24</b>
<b>4.0</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO SOBRE LEITO NATURAL</b>							
4.1	sinapi 100576	Regularização e compactação do sub leito	m2	597,74	2,22	25,64%	2,79	1.667,22
4.5	sinapi 96396	Base para pavimentação com Brita graduada e= 20cm	m3	142,61	152,30	25,64%	191,35	27.288,38
4.6	sinapi 100974	Carga e manobra e descarga de brita para base	m3	3.707,86	8,32	25,64%	10,45	38.759,18
4.7	sinapi 96402	pintura de ligação RR-2C (0,5L/m2)	m2	597,74	2,26	25,64%	2,84	1.697,26
4.8	sicro 4011351	Imprimação com CM30 ( taxa aplicação= 1,2L/m² )	m²	597,74	0,35	25,64%	0,44	262,85
4.9	sinapi 95995	Construção de pavimento com aplicação de Concreto betuminoso usinado a Quente e= 4cm com execução de corpo de prova p/ verificação de espessura	m3	23,91	1618,96	25,64%	2.034,06	48.633,59
4.10	sinapi 93588	Transporte comerc.c/basc.10m3 rod.pav. - (transpCBUQ) DMT - 26km	m3km	621,65	3,00	25,64%	3,77	2.343,12
4.11	sinapi 41682	Meio-fio ou guia de concreto pré-moldado, comp. 1,0m x 0,30 x 0,10/0,12 m (HxI1/I2)	unid	241,00	29,37	25,64%	36,90	8.893,01
<b>Total do item</b>								<b>R\$ 129.544,62</b>
<b>VALOR TOTAL R\$</b>								<b>R\$ 152.908,43</b>
<b>NOME:</b> Pedro Chiarelli			<b>ASSINATURA:</b>					
<b>Nº CREA :</b> CREA/RS 92428								



**PLANILHA DE CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

**PLANILHA  
A 2**

**MUNICÍPIO: IPUMIRIM / SC**

FOLHA No  
001/001

**PROJETO:**

**PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA DE VIA URBANA**

**LOCALIZAÇÃO:**

Rua Harmonia

03/08/2022

**Data de referência dos custos: sinapi 06/22- sicro 01/22**

**Periodicidade das Estapas: MENSAL**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO										TOTAL	
		Etapa 01		Etapa 02		Etapa 03		Etapa 04		Etapa 05			
		R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%
1.0	SERVIÇOS INICIAIS	1.355,24	100,00%									1.355,24	100,00%
2.0	ESCAVAÇÕES E TERRAPLENAGEM	3.445,86	80,00%	861,47	20,00%							4.307,33	100,00%
3.0	DRENAGEM PLUVIAL	14.160,99	80,00%	3.540,25	20,00%							17.701,24	
4.0	PAVIMENTAÇÃO SOBRE LEITO NATURAL			25.908,92	20,00%	77.726,77	60,00%	25.908,92	20,00%			129.544,62	100,00%
													0,00%
												152.908,43	
<b>TOTAL NO MÊS (SIMPLES)</b>		18.962,09	12,40	30.310,64	19,82	77.726,77	50,83	25.908,92	16,94			152.908,42	100,00
<b>TOTAL NO MÊS (ACUMULADO)</b>		18.962,09	12,40	49.272,73	32,22	126.999,50	83,06	152.908,42	100,00				

**DATA DO ORÇAMENTO: 03/08/2022**

**NOME E Nº CREA(OU CAU) DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

**ASSINATURA:**

<b>Tomador:</b>	Município de IPUMIRIM
<b>Município:</b>	IPUMIRIM - SC

Em atenção ao estabelecido pelo Acórdão 2622/2013 – TCU – Plenário reformamos a orientação e indicamos a utilização dos seguintes parâmetros para taxas de BDI:

<b>Tipo de obra:</b>	Construção de Rodovias e Ferrovias		<p><b>Obras que se enquadram no tipo escolhido:</b></p> <p>Para o tipo de obra "Construção de Rodovias e Ferrovias" enquadram-se: a construção e recuperação de: auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT.</p>
<b>Alternativa mais vantajosa para a Administração Pública:</b>	Desonerado		
<b>BDI ABAIXO PODE SER ACEITO</b>	<b>OK</b>		
<b>25,64%</b>			
<b>OBSERVAÇÕES</b>			<p>Os percentuais de Impostos a serem adotados devem ser indicados pelo Tomador, conforme legislação vigente. <b><u>Apresentar declaração informando o percentual de ISS incidente sobre esta obra, considerando a base de cálculo prevista na legislação municipal.</u></b></p> <p>As tabelas que apresentam os limites foram construídas sem considerar a desoneração sobre a folha de pagamento prevista na Lei nº 12.844/2013. Caso o CNAE da empresa indique que a mesma deve considerar a contribuição previdenciária sobre a receita bruta, será somada a alíquota de 2% no item impostos.</p> $BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$ <p>Onde:</p> <p>AC: taxa de administração central;  S: taxa de seguros;  R: taxa de riscos;  G: taxa de garantias;  DF: taxa de despesas financeiras;  L: taxa de lucro/remuneração;  I: taxa de incidência de impostos (PIS, COFINS, ISS).</p>
<b>Parâmetro</b>	<b>%</b>	<b>Verificação</b>	
<b>Administração Central</b> Mín: 3,80% Máx: 4,67%	<b>3,80%</b>	OK	
<b>Seguros e Garantias</b> Mín: 0,32% Máx: 0,74%	<b>0,33%</b>	OK	
<b>Riscos</b> Mín: 0,50% Máx: 0,97%	<b>0,50%</b>	OK	
<b>Despesas Financeiras</b> Mín: 1,02% Máx: 1,21%	<b>1,02%</b>	OK	
<b>Lucro</b> Mín: 6,64% Máx: 8,69%	<b>6,80%</b>	OK	
<b>Impostos: PIS</b>	<b>0,65%</b>	OK	
<b>Impostos: COFINS</b>	<b>3,00%</b>	OK	
<b>Impostos: ISS (mun.)</b>	<b>2,00%</b>	OK	
<b>Regime de desoneração (4,5%)</b>	<b>4,50%</b>	OK	

Prefeito Municipal

Pedro Felipe Boettcher Chiarelli - Engenheiro civil -  
CREA/RS 92428

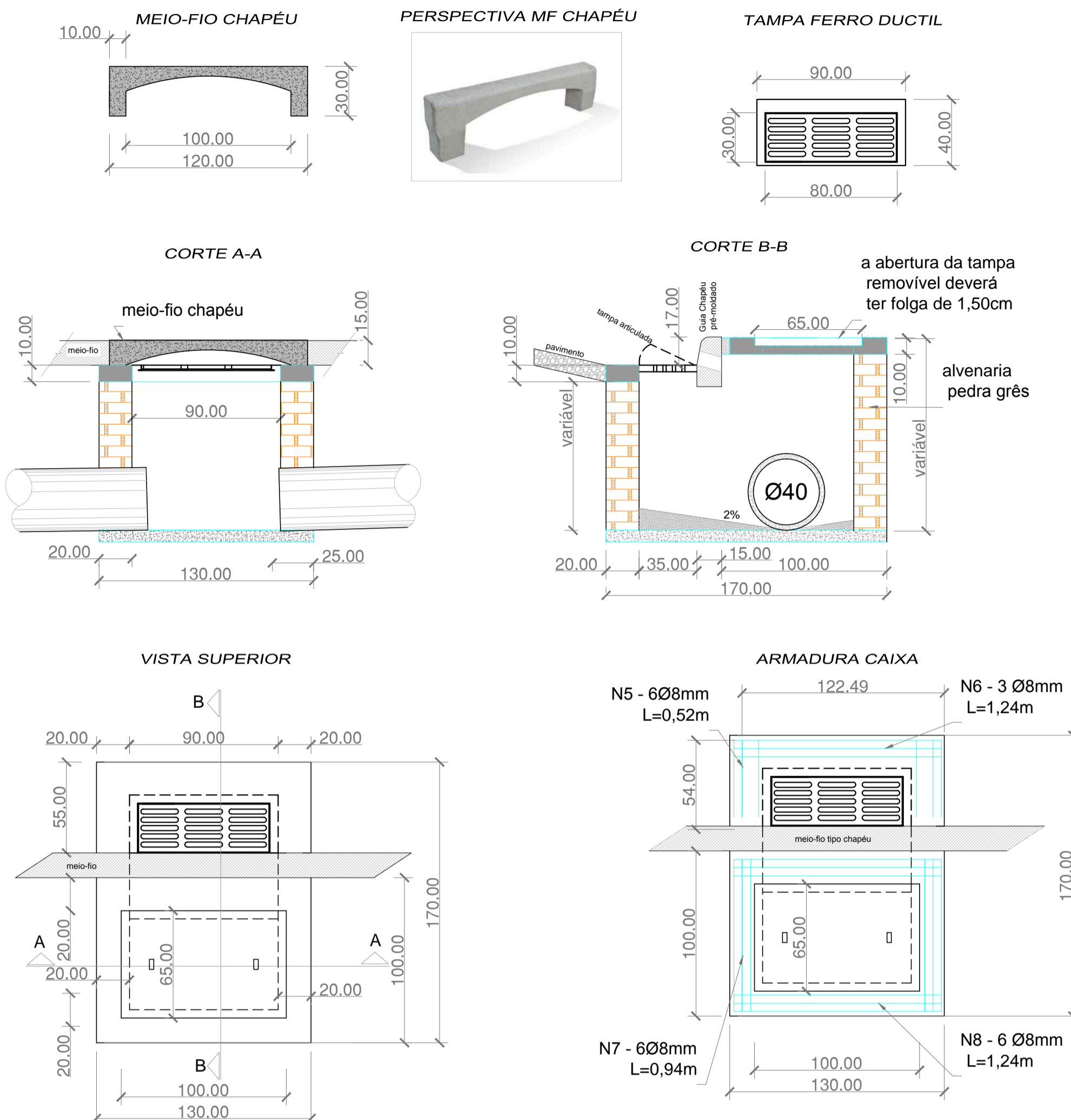
**COMPOSIÇÕES**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO	UNID.	COEFICIE	VALOR	CUSTO	
					SINAPI	TOTAL (R\$)	
<b>1</b>	<b>BOCA DE LOBO - bl</b>	<b>COMP. 01</b>	<b>unid</b>			<b>1.126,03</b>	
1.1	Escavação mecânica de vala com prof. Até 1,5m	sinapi 90082	m³	4,20	10,40	43,68	ok
1.2	Alvenaria de embasamento com bloco estrutural de concreto de 19x19x3 com espessura de 20cm - areia extraída	sicro 2009618	m²	3,78	92,05	347,95	ok
1.3	concreto fck 30MPa traço 1:2,1:2,5 preparo em betoneira	sinapi 94966	m³	0,17	485,03	82,46	ok
1.4	Formas de pinho para dispositivos de drenagem util. 3x confecc. Instalação e retirada	sicro 3103302	m²	1,26	65,17	82,11	ok
1.5	Tampa grelha para boca de lobo até 300kN C=90 L=30	sicro M2623	unid	1,00	496,19	496,19	ok
1.6	Armação em aço CA-50 - fornecimento preparo e colocação	sicro 0407819	kg	3,43	14,73	50,52	ok
1.7	Reaterro com escavadeira	sinapi 93364	m³	2,10	11,01	23,12	ok

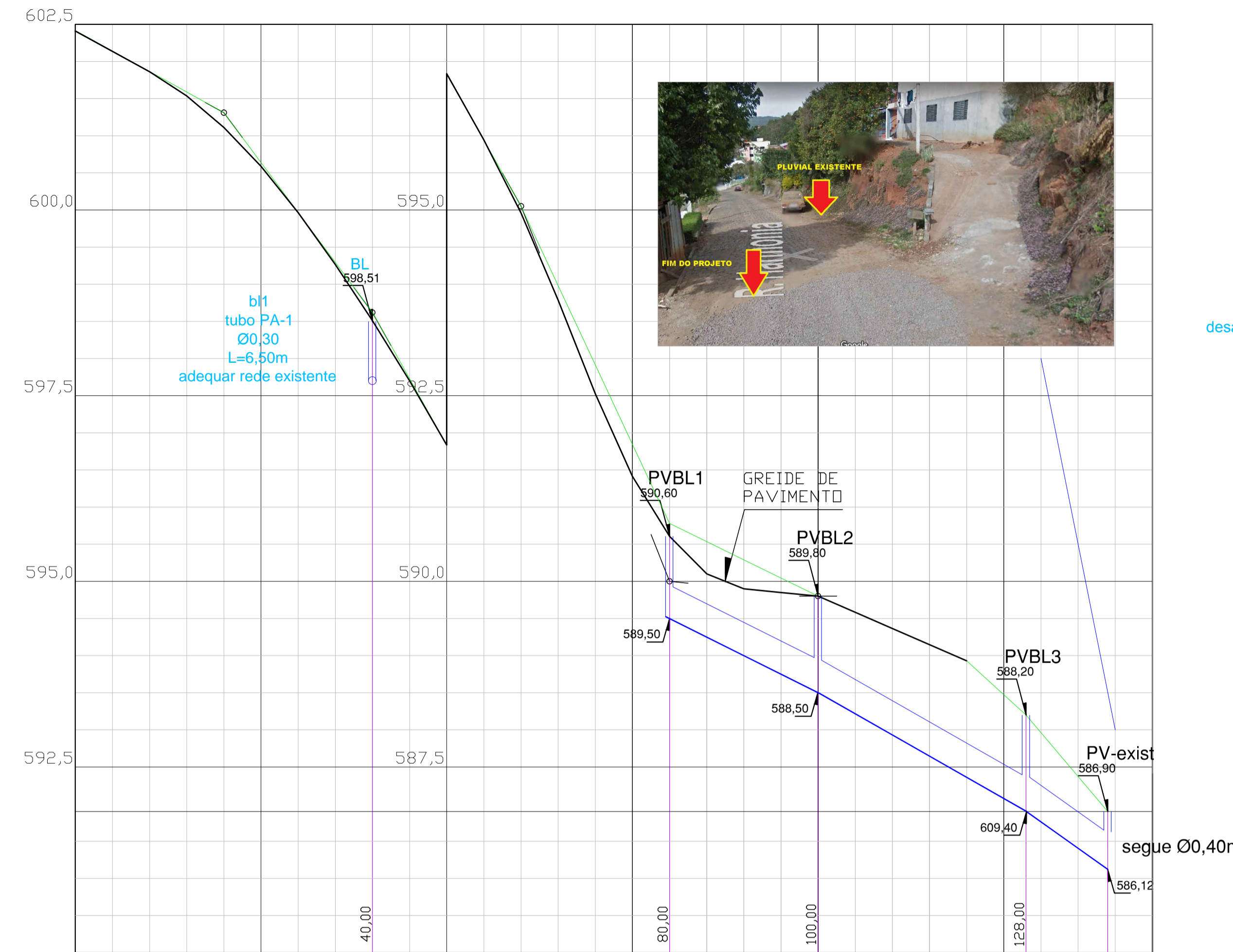
## 12. Peças gráficas



**BOCA DE LOBO COMBINADAS - CHAPÉU E GRELHA - PVbl**  
escala: 1/25



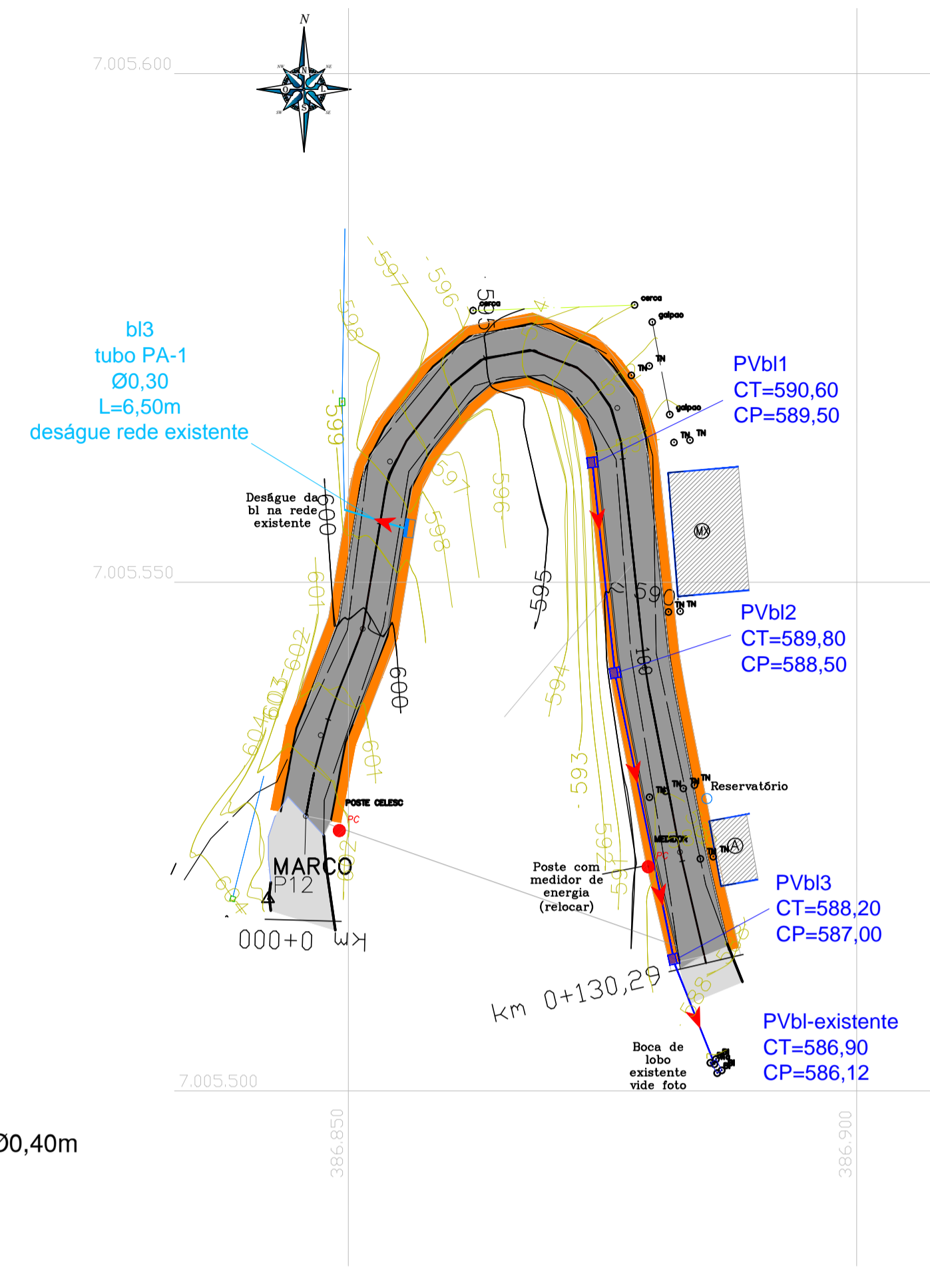
**PERFIL LONGITUDINAL**  
escala: horizontal 1/500 vertical 1/50



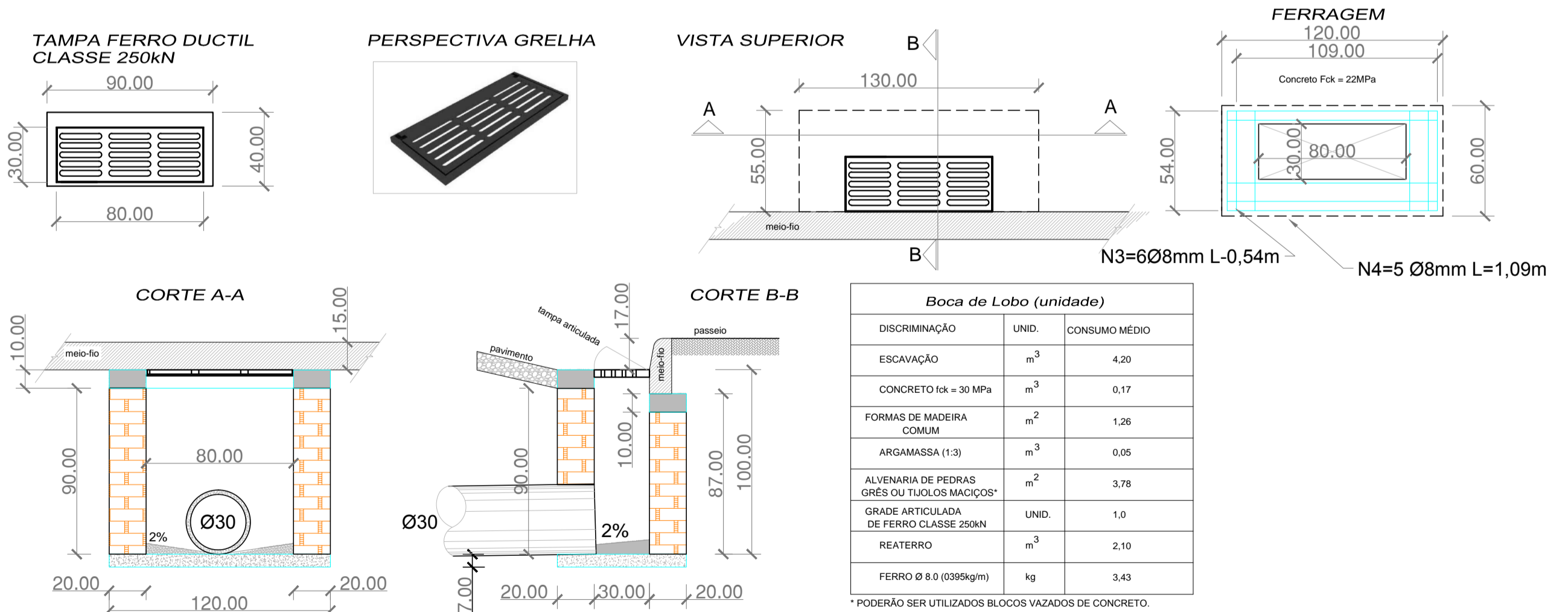
DISTANCIA (m)	20,00 m	28,00 m	11,00 m
DIAMETRO (m)	Ø 0,40 m	Ø 0,40 m	Ø 0,40 m
DECLIVIDADE (m/m)	0,050 m/m	0,0536 m/m	0,08000 m/m

COTAS (m)	TERRENO/PROJETO	602,418	602,410	602,135	601,860	601,535	601,111	600,588	599,965	599,265	598,510	597,700	596,835	595,943	594,958	593,787	592,525	591,414	590,606	590,102	589,900	589,850	589,800	589,582	589,365	589,147	588,930	
125																												

**PLANTA BAIXA**  
escala: 1/500



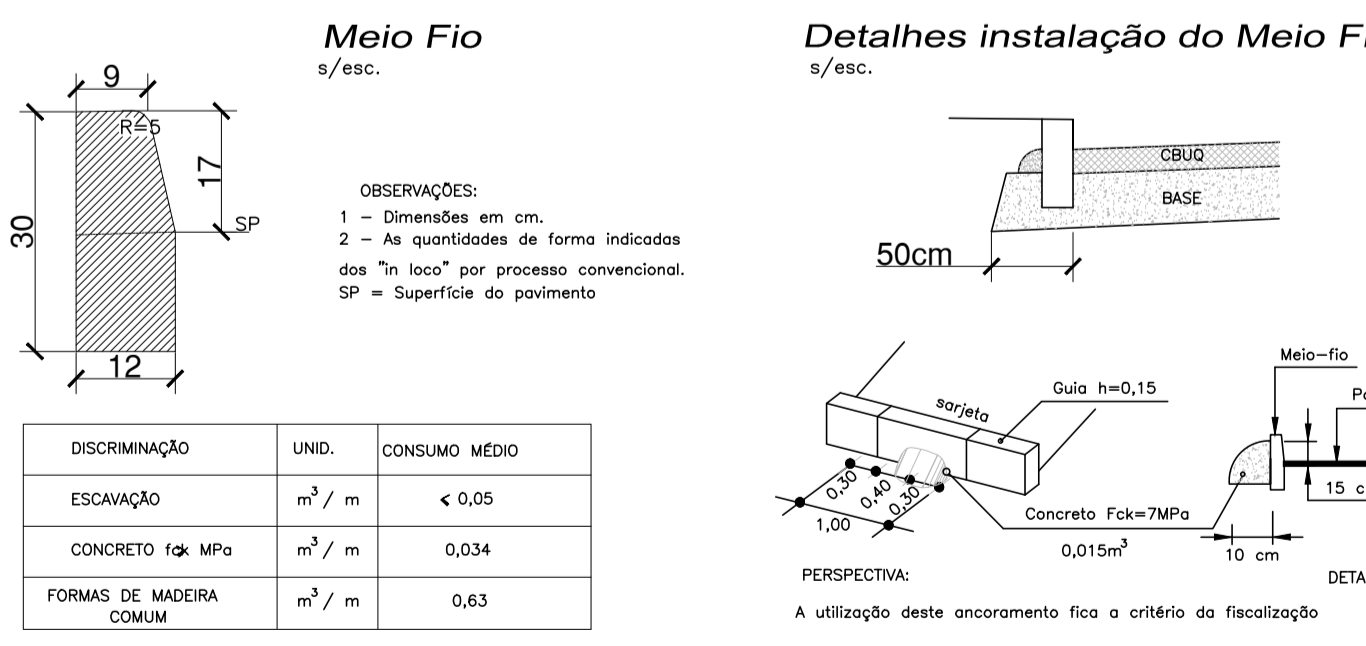
**BOCA-DE-LOBO SOB PAVIMENTO COM GRELHA ARTICULADA - blc02**  
escala: 1/25



BOCA DE LOBO (unidade)	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONSUMO MÉDIO
ESCAVAÇÃO	CONCRETO fck = 30 MPa	m <sup>3</sup>	4,20
FORMAS DE MADEIRA COMUM	ARGAMASSA (1:3)	m <sup>2</sup>	1,26
ALVENARIA DE PEDRAS GRÊS OU TIJOLOS MACIÇOS*	GRADE ARTICULADA DE FERRO CLASSE 250KN	UNID.	1,0
REATERRO	FERRO Ø 8,0 (335kg/m)	kg	3,43

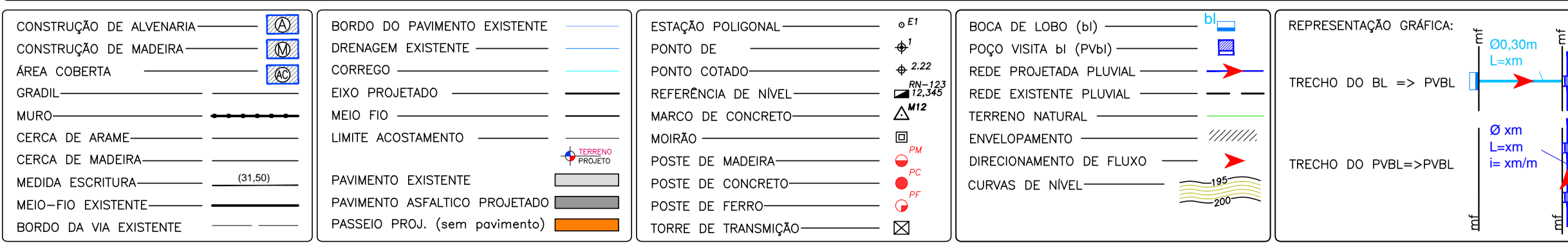
PV - bl - sicro 2003623( unidade)			
DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONSUMO MÉDIO	
ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	9,31	
CONCRETO fck = 20 MPa	m <sup>3</sup>	0,11	
CONCRETO fck = 20 MPa	m <sup>3</sup>	0,46	
FORMAS DE MADEIRA COMUM	m <sup>2</sup>	6,60	
ARGAMASSA (1:3)	m <sup>3</sup>	0,16	
ALVENARIA DE PEDRAS GRÊS OU TIJOLOS MACIÇOS*	m <sup>2</sup>	9,43	
GRADE ARTICULADA DE FERRO CLASSE 250KN	UNID.	1,0	
Chapeu pré-moldado	UNID.	1,0	
REATERRO	m <sup>3</sup>	4,50	
FERRO	kg	11,08	

Resumo do aço			
AÇO	DIAM (mm)	C. TOTAL (m)	PESO (kg)
CASO	8,0	8,69	3,43
Vigas PVbl			
CASO	6,3	13,07	3,21
CASO	8,0	19,92	7,87
PESO TOTAL			
CASO			14,51

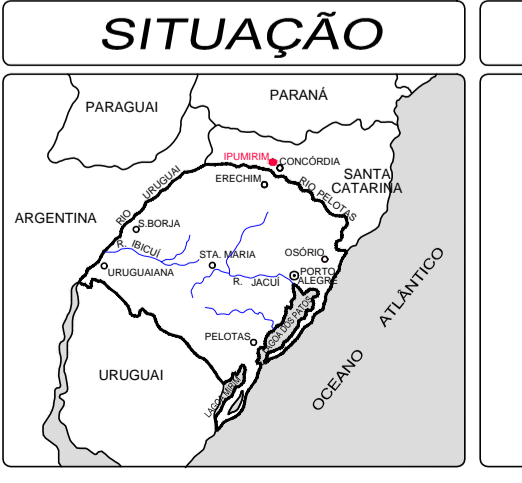


DISCRIMINAÇÃO	UNID.	CONSUMO MÉDIO
ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup> / m	≤ 0,05
CONCRETO fck MPa	m <sup>3</sup> / m	0,034
FORMAS DE MADEIRA COMUM	m <sup>2</sup> / m	0,63

**CONVENÇÕES**



ORIGENS PLANIMÉTRICAS	
PONTO DE SAÍDA - P12	UTM (E) = 386.842,098m UTM (N) = 7.005.518,833m h = 602,848m
PONTO DE SAÍDA - P13	UTM (E) = 386.862,492m UTM (N) = 7.005.478,334m h = 596,507m



ORIGENS ALTIMÉTRICAS	
PONTO P13 = 596,507m	- Ponto implantado

**OBSERVAÇÕES**

- Caso durante a escavação da caixa de pavimentação for encontrado material de 3ª categoria (rochas), reduzir o comando de base e sub base;
- Como o FMI possui por não fazer sondagem no local, o quadro de quantidades terá 5% de margem de 2ª e 3ª categorias para possível redução de volumes;
- No início e final do pavimento deve ser feita a concordância com o pavimento existente e respectivos meios fios;
- O meio fio aplicado em ambos os lados será o mesmo, entretanto, como o meio fio possui dimensões reduzidas devido a pouca largura de sua seção transversal, o lado direito prevê que este possui 5 cm de altura útil. Sua função básica é possibilitar a transposição do veículo sobre sua estrutura possibilitando a ultrapassagem no contra fluxo;
- Devido a redução largura da pista, optou-se em fazer a declividade do seção transversal em uma única direção;
- Devido a redução da seção transversal e a ausência de esquadras, não será necessário projeto de sinalização.

**CHIATEC**  
GESTÃO DE PROJETOS

OBRA: Rua Harmonia LOCAL: Ipumirim - SC

PROJETO: Projeto de drenagem pluvial LOCAL: LOCAL

PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Ipumirim GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli

RESPONSÁVEL TÉCNICO: Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428 DESENHISTAS: PH

ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL Planta baixa e perfil Longitudinal

PRANCHA (cm): 841 x 594 ARQUIVO: 6HA\_Rua Harmonia

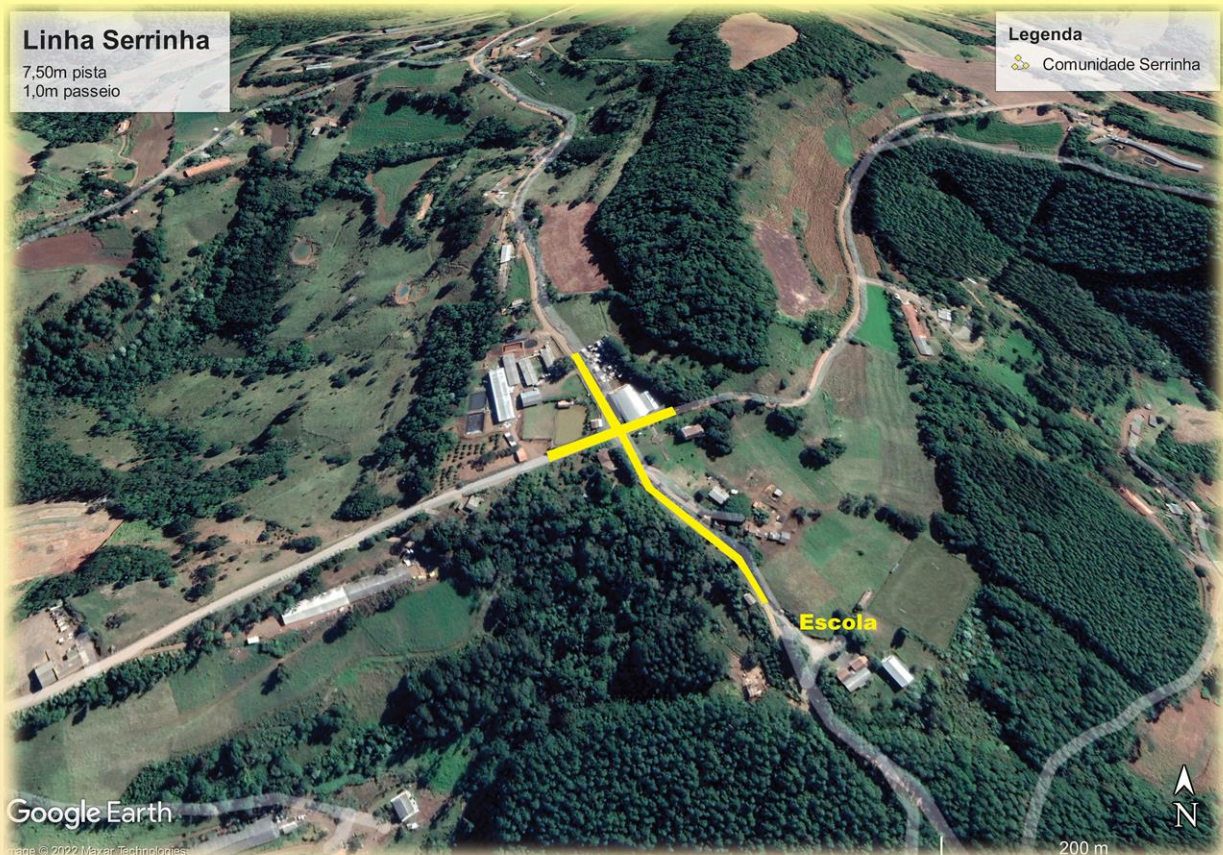
DATA: janeiro/2021

CEP: 90220-150

FONE: (51)991 75.7880

chiatec.infra@gmail.com

01/01



## **COMUNIDADE LINHA SERRINHA**

**A CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DE  
PROJETOS DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA, EM REGIME DE EMPREITADA GLOBAL,  
PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE VIAS URBANAS E RURAIS  
CONTRATO 128/2021.**

**COMUNIDADE LINHA SERRINHA – IPUMIRIM – SC.**

REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	VERIF.	APROV
2	Fev/2022	Modificação das larguras de alguns segmentos das vias	PFBC	LEC	PFBC
1	Jan/2021	Extensão do eixo Norte - Sul	PFBC	LEC	PFBC
0	Jan/2021	EMISSÃO INICIAL - 1º RELATÓRIO	PFBC	LEC	PFBC
<b>CLIENTES:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM.					
<b>CONTRATO:</b> 128/2021					
<b>OBJETO:</b> A Contratação de serviços especializados de engenharia para elaboração de projetos de engenharia rodoviária, em regime de empreitada global, para pavimentação asfáltica de vias urbanas e rurais					
<b>TÍTULO:</b> PROJETO EXECUTIVO					
<b>ELABORAÇÃO:</b> Pedro Chiarelli			<b>VERIF.</b> Lúcia Canto		<b>APROV.</b> Pedro Chiarelli
<b>CÓDIGO:</b>					
<b>DATA:</b> janeiro 2021					



## SUMÁRIO

1. Introdução e objetivos.....	7
2. Localização .....	8
3. Estudos topográficos.....	8
4. Estudos geotécnicos .....	17
4.1. Pedreira e Usina de asfalto .....	17
4.2. Solos moles .....	18
4.3. Rebaixamento do subleito.....	18
4.4. Conclusões.....	18
4.5. Ensaios.....	18
5. Estudos de tráfego .....	22
6. Projeto de Terraplenagem .....	24
6.1. Introdução.....	24
6.2. Serviços preliminares .....	24
6.3. Aterros .....	24
6.4. Cortes .....	25
6.5. Empréstimos.....	25
6.6. Rebaixamento do subleito .....	26
6.7. Solos inadequados .....	26
6.8. Bota-foras .....	26
6.9. Regularização do subleito .....	26
6.10. Notas de Serviço de Terraplenagem.....	26
6.11. Resumo dos Volumes de Terraplenagem .....	27
6.12. Apresentação das tabelas de terraplenagem.....	27
7. Projeto Geométrico .....	33
7.1. Introdução.....	33
7.2. Concepção .....	34
7.3. Seções Transversais .....	34

7.4. Planimetria.....	35
7.5. Altimetria.....	35
7.6. - Notas de serviço das Ruas .....	36
8. Projeto de Pavimentação .....	41
8.1. Considerações preliminares .....	41
8.2. Parâmetros de cálculo.....	41
8.3. Concepção do pavimento.....	41
8.4. Dimensionamento do pavimento .....	41
8.5. Remoção de solos do subleito .....	43
8.6. Condições complementares .....	43
8.7. Materiais para a pavimentação .....	43
8.8. Especificações.....	43
8.9. Considerações finais .....	45
8.10. Etapas da Construção .....	45
8.11. Considerações finais .....	46
9. Projeto de Drenagem Pluvial .....	47
9.1. Estudos hidrológicos .....	47
9.2. Diretrizes para o projeto.....	48
9.3. Cálculo Hidráulico .....	50
9.4. Normas e procedimentos para execução da Obra .....	51
10. Projeto de Sinalização .....	53
10.1. Apresentação .....	53
10.2. Sinalização Vertical .....	54
10.2.1. Placas .....	54
10.2.2. Películas Refletivas.....	54
10.2.3. Suportes para placas .....	54
10.3. Sinalização Horizontal .....	54
10.4. Quantitativos da sinalização .....	55
11. Art.....	56

12. Orçamento, cronograma, BDI, composições e cotações (SINAPI 10/2021).....	59
13. Peças gráficas.....	65

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Interseção.....	7
Figura 2 – Situação/Localização .....	8
Figura 3 – Localização pedreira, DMT = 27,3 km.....	17
Figura 4 – Cálculo estatístico do número “N” para a Comunidade Linha Serrinha.....	23
Figura 5 – Demonstração do cálculo volumes da Caixa de pavimento .....	25
Figura 6 – Seção transversal tipo.....	34
Figura 7 – Locação / cotas da vias vias .....	36
Figura 8 – Nota de serviço complementar – Eixo Norte-Sul 1/2.....	37
Figura 9 – Nota de serviço complementar – Eixo Norte-Sul 2/2.....	38
Figura 10 – Nota de serviço complementar – Eixo Oeste→Leste .....	39
Figura 11 – Ilustração dos pontos da nota de serviço complementar.....	40
Figura 12 – Detalhe do Meio-fio .....	45
Figura 13 – intensidade Pluviométrica [mm/h] x Duração [horas] .....	47
Figura 14 – Resumo altura precipitação.....	48
Figura 15 – Resumo intensidade pluviométrica mm/h.....	48
Figura 16 – Drenagem pluvial existente e novas propostas .....	49

### ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Volumes de escavação .....	27
Tabela 2 – Destino dos materiais escavados.....	27
Tabela 3 – (TR-1b) Resumo de volumes de terraplenagem – trecho norte-sul (1).....	28
Tabela 4 – (TR-1a) Resumo de volumes de terraplenagem – trecho oeste-leste (2).....	28
Tabela 5 – (TR-2b) Volume de cortes – trecho norte-sul (1) .....	28
Tabela 6 – (TR-2A) Volume de cortes – trecho oeste-leste (2) .....	28
Tabela 7 – (TR-3b) Resumo de volumes de terraplenagem – trecho norte-sul.....	29
Tabela 8 – (TR-3a) Resumo de volume de terraplenagem – trecho oeste-leste (2).....	29
Tabela 9 – (TR-4a) Quantitativos por seção transversal – trecho norte→sul .....	29
Tabela 10 – (TR-4b) Quantitativos por seção transversal – trecho oeste→leste.....	29
Tabela 11 – (TR-5a) Quantitativos por seção transversal – trecho norte→sul 1/2 .....	30
Tabela 12 – (TR-5a) Quantitativos por seção transversal – trecho norte→sul 2/2 .....	31

Tabela 13 – (TR-5b) Quantitativos por seção transversal – trecho oeste→ leste.....	32
Tabela 14 – Resumo das espessuras do pavimento.....	45
Tabela 15 – Quantitativos da pavimentação .....	46
Tabela 16 – Planilha de cálculo da rede .....	52
Tabela 17 – Quantitativos da drenagem pluvial .....	53

### **Siglas e abreviaturas**

PMI – Prefeitura Municipal de Ipumirim

CONTRATADA – Felipe do Canto Chiarelli – Elaboração e Gestão de Projetos

NOME FANTASIA: Chiatec - Gestão de Projetos

PDDUA – Plano de Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

SIG – Sistema de Informações Geográficas

QGIS – Software multiplataforma aberto do SIG

FP – Fonte própria

## 1. Introdução e objetivos

O presente documento, denominado Projeto Executivo, é um produto do contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Ipumirim e a Empresa Chiatec – Gestão de Projetos CNPJ 39.598.183/0001-24, sediada na Rua Comendador Azevedo 558, bairro Floresta, Porto Alegre - RS, para elaboração do projeto executivo da **Comunidade Linha Serrinha**, do cemitério da comunidade até acesso a Escola Municipal João Jacob Nicodem, eixo norte-sul. Do eixo do cruzamento da estrada geral por 60m em direção ao centro comunitário e 60m em direção à linha Alto Capitão, eixo oeste-leste.

O objetivo do estudo é fornecer subsídios de engenharia de infraestrutura para a implantação da viária, no Município de Ipumirim. Serão realizados os seguintes estudos e projetos:

- Situação atual;
- Estudo topográfico;
- Estudos geotécnico e geológico;
- Estudo de tráfego;
- Projetos geométrico e de terraplenagem;
- Projeto de drenagem pluvial;
- Projeto de pavimentação;
- Projeto de Sinalização;
- BDI, orçamento e cronograma.



Figura 1 - Interseção

## 2. Localização

Os trechos em estudo, conforme termo de referência, o projeto é a pavimentação de toda sua extensão. Conforme eixos planimétricos, a extensão norte-sul possui 321,71[m] e a extensão oeste-leste, alinhamento da Linha Capitão, possui 120,91[m], totalizando 442,62[m].



Figura 2 – Situação/Localização

## 3. Estudos topográficos

Os estudos topográficos correspondem a todo o levantamento planialtimétrico da região, fornecendo subsídios ao projeto geométrico quanto à topografia local e posicionamento espacial do futuro empreendimento.

O levantamento topográfico foi realizado por Filipe Souza da Silva CPF 076.535.099-83, terceirizado, técnico em agrimensura, habilitado para a função residente No Município de Seara, CRT 04 BR20221559139.

As plantas com o levantamento topográfico e cadastramento do local estão em anexo.

O programa utilizado para o projeto o processamento da nuvem de pontos, modelo digital do terreno, modelo tridimensional, imagens ortorretificadas, curvas de nível e vetorização em formato DWG, foi o SAEPRO, da empresa CIENGE.

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
10	TN	7.003.205,273	391.056,899	806,052
11	CA	7.003.219,187	391.041,568	805,639
12	CA	7.003.223,078	391.049,701	806,015
13	TN	7.003.223,361	391.052,748	806,389
14	TN	7.003.225,264	391.055,256	807,226
15	MT	7.003.231,273	391.064,704	807,996
16	MT	7.003.224,077	391.070,201	807,848
17	POSTE	7.003.218,015	391.061,700	807,013
18	TN	7.003.207,118	391.064,322	806,334
19	POSTE	7.003.209,185	391.066,524	806,81
20	TN	7.003.211,860	391.080,739	807,844
21	TN	7.003.215,784	391.079,485	807,951
22	TN	7.003.219,134	391.089,711	809,047
23	TN	7.003.215,215	391.090,981	809,596
24	TN	7.003.208,365	391.088,711	807,735
25	TN	7.003.202,875	391.069,194	806,572
26	TN	7.003.201,771	391.065,341	805,963
27	TN	7.003.197,384	391.052,829	805,419
28	TN	7.003.194,405	391.042,063	805,095
71	BO	7.003.206,279	391.046,079	805,389
72	BO	7.003.209,161	391.044,835	805,407
73	BO	7.003.214,737	391.054,798	806,145
74	BO	7.003.216,189	391.062,741	806,528
75	BO	7.003.214,204	391.062,718	806,423
76	BO	7.003.211,806	391.063,668	806,376
77	TN	7.003.211,011	391.064,286	806,658
78	TN	7.003.214,324	391.076,129	807,758
79	TN	7.003.214,839	391.075,718	807,528
8	TN	7.003.203,222	391.039,784	805,039
80	BO	7.003.216,624	391.075,440	807,467
81	BO	7.003.218,889	391.075,229	807,482
82	TN	7.003.221,553	391.077,744	808,118
83	BO	7.003.222,938	391.088,112	808,926
84	BO	7.003.221,153	391.088,762	808,975
85	TN	7.003.222,253	391.074,958	807,967
86	TN	7.003.224,155	391.079,111	809,118
87	TN	7.003.219,564	391.066,248	807,271
9	TN	7.003.200,451	391.042,375	805,123
1	TN	7.003.197,370	391.029,007	804,268
104	CA	7.003.244,275	391.004,437	805,077
105	TN	7.003.245,817	391.003,593	804,59
106	TN	7.003.247,328	391.003,106	805,207
2	TN	7.003.194,760	391.029,913	804,545
230	TN	7.003.204,636	391.007,791	803,541

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
231	TN	7.003.196,873	391.011,695	803,493
232	TN	7.003.198,539	391.017,535	803,896
234	BO	7.003.192,165	391.003,243	802,574
235	BO	7.003.192,752	391.006,244	803,009
236	BO	7.003.190,876	391.009,385	803,332
237	MU	7.003.191,013	391.006,054	803,185
29	TN	7.003.189,459	391.029,231	804,642
3	TN	7.003.204,963	391.024,910	804,471
30	TN	7.003.187,710	391.023,310	804,106
31	TN	7.003.191,686	391.022,441	804,305
33	TN	7.003.193,102	391.023,426	804,175
34	POSTE	7.003.193,102	391.023,426	804,175
35	BO	7.003.194,289	391.023,285	803,906
36	BO	7.003.191,457	391.021,004	803,684
4	BO	7.003.201,645	391.025,670	804,257
5	CA	7.003.209,565	391.020,358	805,164
6	TN	7.003.210,694	391.036,603	805,139
7	TN	7.003.207,524	391.038,154	805,024
88	BO	7.003.203,959	391.018,560	804,069
89	BO	7.003.204,680	391.015,306	803,894
90	BO	7.003.209,785	391.012,309	803,959
91	BO	7.003.214,878	391.009,689	803,87
92	POSTE	7.003.215,521	391.013,598	804,512
93	TN	7.003.223,854	391.013,818	805,205
94	BO	7.003.222,873	391.006,228	803,858
95	TN	7.003.221,330	391.003,240	803,722
P18	AUX	7.003.194,683	391.026,212	804,521
P18A	A	7.003.204,502	391.012,809	803,763
101	TN	7.003.238,638	390.994,835	803,811
102	BO	7.003.241,600	390.997,866	803,857
103	POSTE	7.003.242,592	390.999,843	804,23
107	CE	7.003.253,608	390.999,937	805,676
108	MU	7.003.252,125	390.997,508	804,803
109	BO	7.003.250,284	390.993,779	804,291
110	TN	7.003.248,887	390.991,025	804,161
111	BO	7.003.247,027	390.987,547	803,919
112	CA	7.003.246,560	390.985,991	803,754
113	CA	7.003.245,734	390.986,367	803,645
115	BO	7.003.260,052	390.981,745	804,753
116	TN	7.003.261,803	390.985,028	804,933
117	BO	7.003.263,480	390.988,043	805,033
118	TN	7.003.265,139	390.991,113	805,162
119	MU	7.003.273,243	390.987,128	805,64
120	MU	7.003.276,367	390.985,598	805,727
121	MU	7.003.277,685	390.987,937	807,062
122	MU I	7.003.271,215	390.991,145	806,776



PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
123	BO	7.003.275,498	390.983,628	805,491
132	POSTE	7.003.284,807	390.980,642	805,542
162	CA	7.003.245,612	390.986,061	803,562
163	POSTE	7.003.245,963	390.985,762	803,585
164	TN	7.003.238,847	390.983,983	802,511
100	BO	7.003.236,847	390.992,349	803,663
165	TN	7.003.222,827	390.994,980	803,289
166	TN	7.003.224,311	390.992,907	802,569
167	TN	7.003.219,902	390.993,115	802,158
168	TN	7.003.218,212	390.995,969	803,305
169	CA	7.003.215,619	390.997,046	803,337
170	CA	7.003.208,545	390.997,811	802,3
171	CA MU	7.003.208,176	390.994,757	801,891
172	MU	7.003.204,472	390.994,914	801,837
173	BO	7.003.208,207	391.001,740	802,254
174	BO	7.003.203,142	390.999,424	801,75
175	BO	7.003.198,546	390.996,303	801,091
176	BO	7.003.196,813	390.993,810	800,697
177	POSTE	7.003.199,002	390.993,553	801,111
178	CA CE	7.003.207,588	390.988,814	801,634
179	TN	7.003.207,261	390.991,447	801,636
180	TN	7.003.202,982	390.988,969	801,228
181	TN	7.003.202,483	390.990,616	802,27
182	TN	7.003.195,908	390.988,905	801,611
183	TN	7.003.194,700	390.987,251	801,023
184	CE	7.003.193,976	390.985,547	801,181
185	BO	7.003.192,152	390.985,490	800,966
186	TN	7.003.189,411	390.986,792	801,112
227	TN	7.003.195,393	390.982,900	801,45
228	TN	7.003.202,915	390.985,791	801,572
229	TN	7.003.207,860	390.985,487	801,664
233	TN	7.003.195,418	391.001,240	802,552
238	POSTE	7.003.189,162	391.001,648	803,392
96	BO	7.003.219,989	390.999,860	803,588
97	CE	7.003.218,040	390.998,282	803,591
98	POSTE	7.003.220,569	390.997,573	803,441
99	TN	7.003.236,007	390.990,522	803,082
131	BO	7.003.284,252	390.979,001	805,433
133	CE	7.003.299,447	390.977,165	806,952
134	MU	7.003.298,203	390.974,877	805,476
135	BO	7.003.296,916	390.972,037	805,05
136	TN	7.003.295,771	390.969,597	805,05
143	TN	7.003.312,583	390.966,787	804,441
144	TN	7.003.313,831	390.967,902	805,375
145	TN	7.003.315,528	390.969,719	805,734

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
156	CX AG	7.003.284,433	390.967,848	805,331
158	CX AG	7.003.284,541	390.966,688	805,243
137	BO	7.003.294,133	390.966,228	804,792
138	CE	7.003.292,615	390.965,259	805,031
139	CE	7.003.307,445	390.958,061	804,248
140	BO	7.003.308,343	390.959,755	804,102
141	TN	7.003.309,584	390.962,297	804,208
142	BO	7.003.311,293	390.965,066	804,253
146	TN	7.003.324,668	390.962,232	804,722
147	TN	7.003.323,975	390.961,029	803,655
148	BO	7.003.323,402	390.959,458	803,701
149	TN	7.003.322,208	390.956,781	803,611
150	BO	7.003.320,938	390.953,315	803,433
151	CE	7.003.321,618	390.951,228	803,383
152	TN	7.003.304,221	390.952,917	804,139
153	TN	7.003.294,162	390.957,964	804,757
130	TN	7.003.282,543	390.975,789	805,574
154	CX AG	7.003.282,025	390.966,836	805,141
155	CX AG	7.003.283,407	390.968,205	805,339
157	CX AG	7.003.283,281	390.967,008	805,909
114	CE	7.003.259,356	390.980,501	804,633
124	TN	7.003.273,686	390.980,633	805,481
125	BO	7.003.270,856	390.977,416	805,305
126	CE PO	7.003.270,328	390.975,855	805,195
127	CE PO	7.003.275,694	390.973,300	805,372
128	BO	7.003.276,741	390.974,669	805,438
129	BO	7.003.281,195	390.972,714	805,335
159	TN	7.003.274,168	390.968,878	804,692
160	TN	7.003.268,486	390.972,012	804,633
161	TN	7.003.253,830	390.977,073	804,125
192	BO	7.003.188,585	390.977,606	800,574
193	CE	7.003.189,824	390.977,127	801,259
223	TN	7.003.187,530	390.953,696	801,963
224	TN	7.003.187,848	390.958,813	801,292
225	TN	7.003.187,586	390.966,948	801,318
226	TN	7.003.192,698	390.978,225	801,415
311	BO	7.003.071,511	391.110,800	795,046
312	BO	7.003.073,027	391.111,510	795,211
313	BO	7.003.077,351	391.112,014	795,513
314	TN	7.003.077,819	391.110,063	795,11
315	TN	7.003.076,221	391.109,213	794,599
316	B.40	7.003.073,197	391.110,215	793,813
317	TN	7.003.073,625	391.109,147	793,849
318	TN	7.003.072,852	391.110,017	795,1
322	BO	7.003.063,596	391.116,683	794,173

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
323	BO	7.003.070,972	391.115,509	794,878
324	BO	7.003.077,444	391.115,718	795,711
325	BO	7.003.085,115	391.111,319	797,071
326	TN	7.003.084,421	391.110,225	797,484
335	TN	7.003.058,879	391.109,035	794,022
336	BO	7.003.059,455	391.110,922	794,069
337	TN	7.003.060,480	391.113,184	794,179
339	BO	7.003.057,047	391.119,702	793,865
340	BO	7.003.044,886	391.124,719	793,23
351	TN	7.003.048,832	391.126,387	796,441
352	TN	7.003.044,979	391.113,632	791,601
P18B3A	A	7.003.061,056	391.117,268	794,13
276	BO	7.003.123,634	391.071,250	801,794
277	BO	7.003.120,633	391.068,083	801,54
278	POSTE	7.003.120,706	391.067,666	801,74
279	TN	7.003.110,760	391.075,488	801,285
280	TN	7.003.115,012	391.079,761	801,414
281	TN	7.003.107,048	391.087,333	801,006
282	TN	7.003.097,722	391.076,733	798,582
283	BO	7.003.101,325	391.067,257	797,823
284	TN	7.003.102,775	391.069,722	797,81
285	BO	7.003.103,800	391.073,178	797,39
286	BO	7.003.093,289	391.083,377	796,686
287	TN	7.003.090,600	391.081,417	796,978
288	BO	7.003.087,847	391.079,677	796,847
289	BO	7.003.078,456	391.090,672	795,891
290	BO	7.003.069,138	391.102,790	794,839
291	BO	7.003.075,507	391.094,671	795,539
304	TN	7.003.071,740	391.090,868	795,746
305	TN	7.003.069,128	391.088,813	792,823
306	POSTE	7.003.088,895	391.089,906	797,291
307	BO	7.003.087,332	391.089,633	796,344
308	TN	7.003.085,221	391.087,687	796,517
309	BO	7.003.078,264	391.102,208	795,435
310	BO	7.003.073,694	391.107,913	795,14
319	TN	7.003.073,702	391.108,374	795,231
320	TN	7.003.075,297	391.107,906	795,4
321	TN	7.003.077,035	391.107,708	794,827
327	POSTE	7.003.089,708	391.096,364	799,569
328	TN	7.003.088,697	391.095,109	799,351
329	TN	7.003.094,892	391.086,787	799,833
330	TN	7.003.088,441	391.105,037	799,144
331	TN	7.003.068,035	391.097,959	794,96
332	BO	7.003.062,862	391.108,406	794,306
333	B.40	7.003.062,286	391.107,594	792,565

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
334	TN	7.003.057,170	391.106,929	792,126
338	TN	7.003.067,680	391.108,368	794,629
P18B2	A	7.003.100,670	391.068,292	797,778
P18B3	A	7.003.077,384	391.093,015	795,806
341	TN	7.003.043,575	391.121,699	793,332
342	BO	7.003.042,191	391.119,018	793,201
343	TN	7.003.041,495	391.117,814	793,053
344	TN	7.003.028,847	391.123,583	792,545
345	CO	7.003.028,680	391.122,961	791,521
346	BO	7.003.029,217	391.124,204	792,477
347	TN	7.003.029,885	391.126,982	792,626
348	BO	7.003.030,588	391.130,357	792,47
349	POSTE	7.003.031,077	391.131,882	793,239
350	TN	7.003.031,415	391.132,964	795,452
353	CO	7.003.036,594	391.118,668	791,59
354	CO	7.003.033,463	391.113,067	789,892
239	MU PO	7.003.186,490	391.008,391	803,513
240	MU PO	7.003.182,896	391.010,377	803,484
241	CA	7.003.185,082	391.002,085	803,306
242	TN	7.003.183,786	390.995,104	802,766
243	TN	7.003.174,785	391.007,187	803,825
244	TN	7.003.177,891	391.012,941	803,598
245	TN	7.003.166,145	391.019,191	803,251
249	BO	7.003.183,324	391.013,866	803,465
250	BO	7.003.172,389	391.019,525	803,372
251	TN	7.003.173,807	391.021,815	803,487
37	BO	7.003.184,677	391.021,297	803,594
38	BU.30	7.003.183,614	391.021,574	803,389
39	BU.30	7.003.183,530	391.021,539	803,58
40	BO	7.003.183,399	391.021,161	803,625
41	BO	7.003.184,012	391.024,662	803,963
42	BO	7.003.185,650	391.032,026	804,647
43	BO	7.003.181,793	391.033,560	804,696
44	BO	7.003.180,023	391.026,489	804,009
45	BO	7.003.178,831	391.022,563	803,466
46	TN	7.003.178,894	391.022,890	803,514
47	B.30	7.003.178,836	391.022,878	803,372
48	TN	7.003.178,546	391.023,663	803,449
49	POSTE	7.003.177,039	391.027,135	804,319
50	POSTE	7.003.178,220	391.030,297	804,619
51	TN	7.003.173,451	391.035,322	804,785
53	TN	7.003.164,754	391.032,490	803,489
54	TN	7.003.166,643	391.029,914	803,306
55	BO	7.003.166,028	391.029,540	802,911
56	BO	7.003.163,900	391.032,132	802,9

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
P19	AUX	7.003.174,537	391.052,898	804,423
187	BO	7.003.185,995	390.988,306	801,147
188	MU	7.003.182,384	390.984,537	800,959
189	CE	7.003.181,109	390.981,255	800,691
190	BO	7.003.182,482	390.980,664	800,717
191	TN	7.003.185,372	390.979,305	800,747
194	CE	7.003.182,851	390.962,345	800,405
195	BO	7.003.181,316	390.962,397	800,133
196	TN	7.003.178,476	390.963,335	800,347
197	BO	7.003.175,993	390.964,827	800,277
198	CE	7.003.174,994	390.965,368	800,287
199	POSTE	7.003.172,858	390.958,356	800,286
200	CE	7.003.169,234	390.949,973	799,983
201	BO	7.003.170,101	390.949,715	800,014
202	TN	7.003.172,943	390.948,664	800,097
203	BO	7.003.175,937	390.947,696	800,095
204	BO	7.003.178,298	390.945,219	800,057
205	BO	7.003.183,926	390.941,717	800,117
206	BO	7.003.181,678	390.933,267	800,076
207	BO	7.003.171,942	390.936,342	799,947
208	BO	7.003.170,208	390.932,655	799,806
209	POSTE	7.003.171,484	390.932,190	800,311
210	TN	7.003.167,369	390.933,733	799,97
211	BO	7.003.164,429	390.934,557	799,945
213	POSTE	7.003.161,658	390.929,449	799,965
216	TN	7.003.167,839	390.953,792	798,991
217	B.30	7.003.171,022	390.954,432	799,668
218	TN	7.003.171,476	390.954,444	800,097
219	TN	7.003.176,066	390.973,563	800,509
220	TN	7.003.177,874	390.954,292	800,019
221	B.30	7.003.178,080	390.954,212	799,624
222	TN	7.003.179,539	390.952,930	800,094
212	CE	7.003.162,175	390.930,572	799,904
214	TN	7.003.157,620	390.933,228	799,182
215	TN	7.003.161,284	390.942,468	798,977
246	TN	7.003.162,142	391.015,097	803,064
247	TN	7.003.151,683	391.016,229	802,608
252	CA	7.003.147,191	391.026,020	802,635
265	BO	7.003.147,775	391.038,878	801,671
266	TN	7.003.147,277	391.036,297	801,89
268	CA CE	7.003.149,006	391.028,992	802,239
269	CA MU ALIN	7.003.159,176	391.027,122	802,669
270	BO	7.003.156,654	391.027,957	802,482
52	TN	7.003.161,423	391.041,673	804,123
57	BO	7.003.161,215	391.038,649	803,317

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
58	BO	7.003.159,296	391.043,249	803,71
59	BO	7.003.155,700	391.043,762	803,771
60	BO	7.003.153,677	391.043,545	802,763
61	POSTE	7.003.146,887	391.043,817	803,044
62	BO	7.003.149,378	391.046,349	802,848
63	BO	7.003.152,729	391.037,127	802,439
64	BO	7.003.156,246	391.037,750	802,483
65	BO	7.003.158,902	391.033,444	802,489
66	BO	7.003.159,958	391.032,482	802,599
67	BO	7.003.159,912	391.033,720	802,949
68	BO	7.003.152,839	391.035,526	802,162
69	TN	7.003.151,965	391.033,508	802,135
70	TN	7.003.149,938	391.030,882	802,019
248	CE	7.003.142,237	391.017,795	802,184
253	TN	7.003.138,958	391.020,518	801,019
254	TN	7.003.140,651	391.028,376	800,725
255	TN	7.003.141,097	391.030,351	801,261
256	TN	7.003.134,032	391.035,879	800,538
257	TN	7.003.131,814	391.033,119	799,195
258	MT	7.003.121,444	391.045,250	799,021
259	MT	7.003.127,657	391.037,373	798,805
260	CE	7.003.134,832	391.039,029	800,97
261	BO	7.003.135,602	391.040,016	800,989
262	TN	7.003.137,228	391.042,010	801,044
263	BO	7.003.138,945	391.044,757	800,886
264	POSTE	7.003.139,841	391.046,083	801,344
267	BO	7.003.146,336	391.032,876	801,799
271	POSTE	7.003.146,455	391.043,498	803,285
272	BO	7.003.142,227	391.047,313	802,814
273	BO	7.003.143,880	391.050,830	802,675
274	BO	7.003.133,163	391.060,489	802,051
275	BO	7.003.129,172	391.058,326	802,026
292	BO	7.003.112,991	391.058,267	798,679
293	TN	7.003.114,622	391.060,144	798,687
294	BO	7.003.117,574	391.063,083	798,527
295	BO	7.003.122,085	391.050,220	799,438
296	TN	7.003.123,683	391.052,988	799,606
297	BO	7.003.126,652	391.056,052	799,407
298	CE	7.003.121,436	391.048,769	799,293
299	TN	7.003.110,158	391.052,142	796,879
300	TN	7.003.111,432	391.054,563	798,581
301	CE	7.003.114,336	391.054,017	798,55
302	TN	7.003.098,471	391.065,846	797,499
303	TN	7.003.096,928	391.063,611	795,628
P18B	A	7.003.144,609	391.034,665	801,78
P18B1	A	7.003.112,250	391.059,251	798,639

#### 4. Estudos geotécnicos

Em reunião com os técnicos da Prefeitura Municipal de Ipumirim (PMI), verificou-se que não houve quantitativos para os estudos geotécnicos. Foi feito aditivo de valores e serviços para ensaios a trado com coleta de material e ensaios de laboratório para caracterização.

Para a **Comunidade Linha Serrinha** a PMI estabeleceu que fosse feito um ensaio no local, no cruzamento dos eixos. O CBR realizado no local indicou 6%, como só houve um ensaio, adotou-se o ISP (índice de suporte de projeto) = 6% .

##### 4.1. Pedreira e Usina de asfalto

O emprego de base granular de brita graduada naturalmente requererá a exploração de ocorrência de rocha ígnea. Como indicação do contratante, a empresa local que fornecem agregados e CBUQ para a região esta localizada a 27,3 km:

- Proprietário: KERBERMIX Serviços de concretagem;
- Localização: Rodovia SC/283 km 15, bairro Fragosos;
- Município: Concórdia/SC;
- Tipo de rocha: basalto.

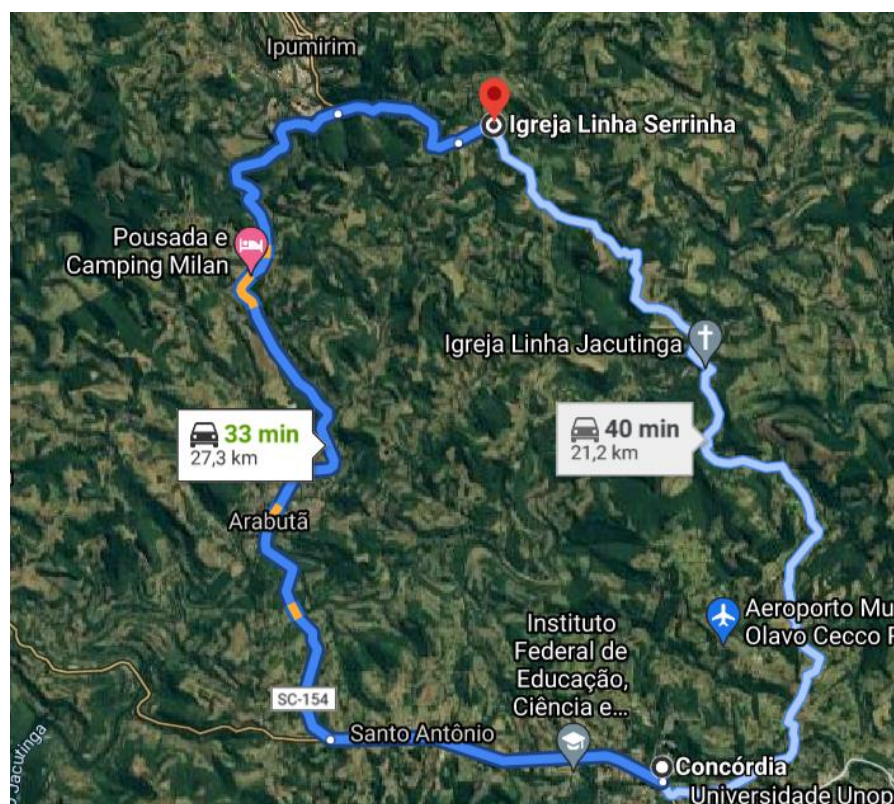


Figura 3 – Localização pedreira, DMT = 27,3 km

**4.2. Solos moles**

Durante as visitas de inspeção e segundo os estudos geológicos, não foram localizados solos moles no local do empreendimento.


**4.3. Rebaixamento do subleito.**

Em decorrência de se aplicar o menor CBR encontrado no local, fica dispensado o rebaixamento do subleito e substituição da primeira camada.

**4.4. Conclusões**

Será adotado o ISP (índice de suporte de pavimento) = **6%**.

**4.5. Ensaios**

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM PROJETO/OBRA: PAVIMENTAÇÃO TRECHO: COMUNIDADE DE LINHA SERRINHA LOCAL: IPUMIRIM - SC				<b>BOLETIM DE SONDAAGEM</b>					
FURO	IMÓVEL (Nº)	POSIÇÃO	HORIZONTE	CAMADA (cm)		IDENTIFICAÇÃO DE MATERIAL	CONSIST.	LENÇOL FREÁTICO (cm)	RUA
				DE	A				
11	S/Nº	EIXO	-	0	50	Argila arenosa marrom com pedregulhos	R	Seco	Serrinha
CONVERSÕES: E - EIXO BD - LADO DIREITO BE - LADO ESQUERDO				R - RIJA M - MÉDIA L - MOLE		OBS:		TEMPO: BOM DATA: 26/11/2021 SONDADOR: GERSON	
Responsável Técnico: Gérson Assis - Técnico em Estradas									



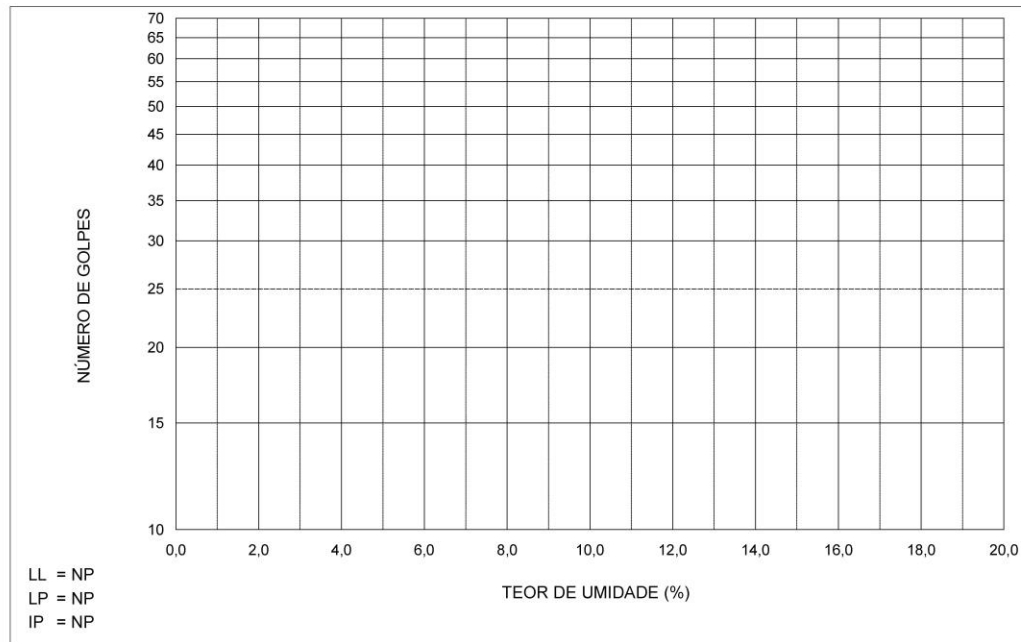
ENSAIOS FÍSICOS  
ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

UMIDADE HIGROSCÓPICA		PENEIRAÇÃO DA AMOSTRA		
Cápsula	AP	N° Pen.	Peso da Amostra Seca(g)	
Solo Umido + Cápsula(g)	84,32		Retido	Passado
Solo Seco + Cápsula(g)	81,18	2"		% que passa da amostra total
Água(g)	3,14	1½"	97,20	1452,35
Cápsula(g)	6,87	1"	432,35	1117,20
Solo Seco(g)	74,31	¾"	565,65	983,90
Teor Umidade(%)	4,23	½"		
Umidade Média	4,23	3/8"	856,40	693,15
		4"	1023,21	526,34
		8"		
		10"	1124,06	425,49
		20"	28,59	72,84
		40"	42,11	59,32
		60"	51,83	49,60
		100"		
		200"	68,00	33,43
				9,05

AMOSTRA SECA	
Amostra total úmida	1585,51
Pedregulho	1124,06
Passado n° 10 umidade	461,45
Passado n° 10 seca	425,49
Amostra total seca	1549,55
Amostra Umida	110,00
Amostra Seca	101,43

Cápsula n°	LIMITE DE LIQUIDEZ					LIMITE DE PLASTICIDADE				
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cápsula + Solo Umido(g)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cápsula + Solo Seco(g)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso da Cápsula(g)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso da Água(g)										
Peso do Solo Seco(g)										
Teor de Umidade(%)										
Número de Golpes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM  
 PROJ/OBRA : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : COMUNIDADE DE LINHA SERRINHA  
 LOCAL : IPUMIRIM - SC NOV 2021  
 MATERIAL : ARGILA ARENOSA MARROM COM PEDREGULHOS  
 REGISTRO : F 11 0-50  
 OPERADOR : CARLOS

ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA

ENERGIA DE PROCTOR: NORMAL

DADOS DE ENSAIO	ENSAIO DE COMPACTAÇÃO	RESULTADOS
Molde n°..... : 04 Ponto n°..... :	Dens. Máxima. : 2003 g/dm³ H. ótima..... : 10,9% Altura..... : 11,47 cm	DAS..... : 1970 g/dm³ ISC..... : 6% Expansão.... : 0,09%

EXPANSÃO				
Data	Hora	Leit.	Difer.	Expan.
06/12/21		0,00		0,00
07/12/21				
08/12/21				
09/12/21				
10/12/21		0,10		0,09

PENETRAÇÃO					
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura Deflec. M.	Pressão		I.S.C. (%)
			Calculada	Corrigida	
0,5	0,63	9	0,92		
1,0	1,27	18	1,83		
1,5	1,90	27	2,75		
2,0	2,54	35	3,56	3,50	6
3,0	3,81	47	4,79		
4,0	5,08	60	6,11	6,06	6
6,0	7,62	77	7,84		
8,0	10,16				
10,0	12,70				

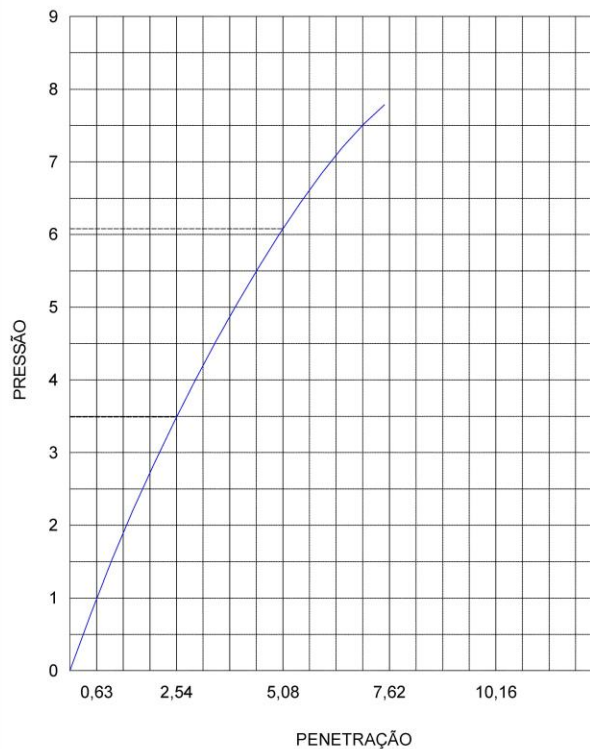
UMIDADE HIGROSCÓPICA	
Cápsula	13
Solo Úmido + Cápsula(g)	99,60
Solo Seco + Cápsula(g)	95,39
Água(g)	4,21
Cápsula(g)	6,84
Solo Seco(g)	88,55
Teor Umidade(%)	4,75
Umidade Média (%)	4,75

MOLDAGEM	
Amostra Seca(g)	4662,34
Amostra Umidade OT(g)	5170,53
Amostra Umidade MD*(g)	4884
Amostra Umid. Higros.(g)	4884
Água Teórica (ml)	415,82
Evaporação (ml)	11,96
Água (h. ótima) (ml)	286,53
Água Total (ml)	274,57

DENSIDADE APARENTE SECA	
Volume Molde (dm³)	2,088
Molde Solo Água(g)	9982
Molde(g)	5430
Solo Água(g)	4552
Densidade Solo Úmido (g/dm³)	2180
Densidade Solo Seco (g/dm³)	1970

UMIDADE DE MOLDAGEM	
Cápsula	264
Solo Úmido + Cápsula(g)	130,01
Solo Seco + Cápsula(g)	119,77
Água(g)	10,24
Cápsula(g)	23,56
Solo Seco(g)	96,21
Teor Umidade(%)	10,64
Umidade Média (%)	10,64

Correção = 0,93

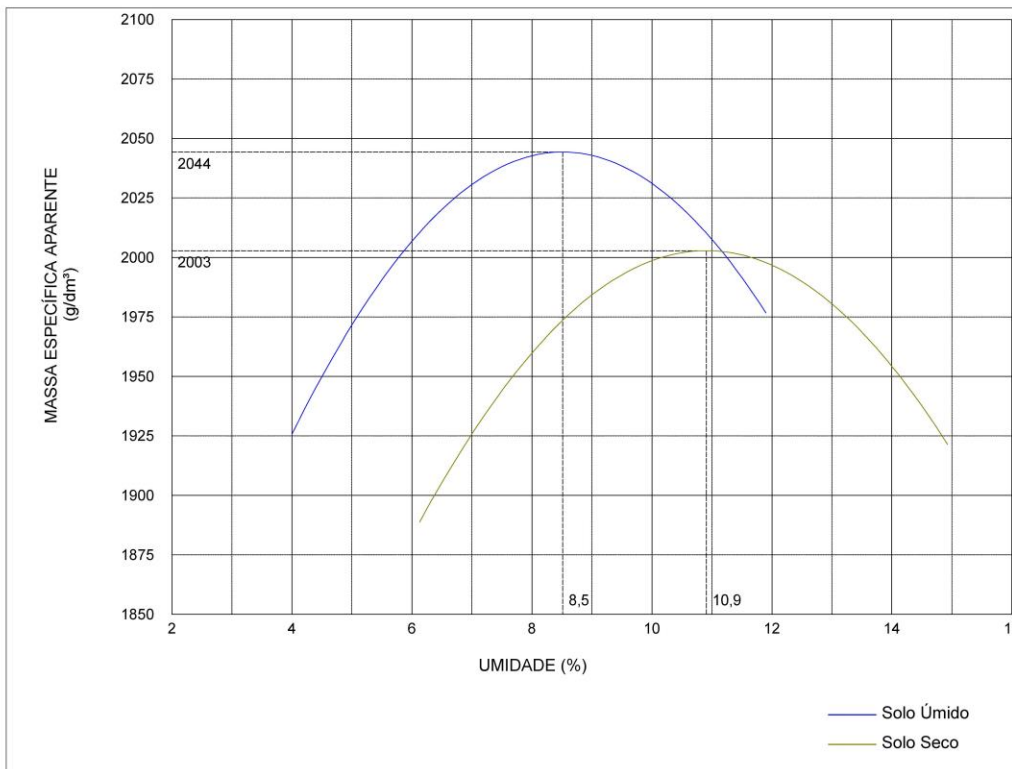


CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM  
 PROJ/OBRA : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : COMUNIDADE DE LINHA SERRINHA  
 LOCAL : IPUMIRIM - SC NOV 2021  
 MATERIAL : ARGILA ARENOSA MARROM COM PEDREGULHOS  
 REGISTRO : F11 0-50  
 OPERADOR : CARLOS

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

DADOS DO ENSAIO	RESULTADOS
Molde n°..... : 01 Volume..... : 1,001 dm <sup>3</sup> Peso..... : 2450 g Peso da Amostra. : 2500 g	Massa Esp. Aparente Máx. do Solo Seco. : 2003 g/dm <sup>3</sup> Umidade Ótima..... : 10,9% Esforço de Compactação: NORMAL

ENSAIO											
Amostra compacta e molde(g)	Amostra compacta (g)	Massa esp. apt. úmida (g/dm <sup>3</sup> )	Determinação da Umidade							Massa esp. apt. seca (g/dm <sup>3</sup> )	
			Cápsula n°	Cápsula s.úmido(g)	Cápsula s. seco(g)	Cápsula (g)	Água (g)	Solo Seco(g)	Teor Umid.(g)		
4460	2010	2008	133	137,95	131,07	18,85	6,88	112,22	6,13	1892	
4565	2115	2113	115	124,48	116,55	18,74	7,93	97,81	8,11	1954	
4668	2218	2216	113	143,55	131,92	18,80	11,63	113,12	10,28	2009	
4688	2238	2236	108	137,35	124,19	18,76	13,16	105,43	12,48	1988	
4659	2209	2207	120	154,21	136,60	18,86	17,61	117,74	14,96	1920	



CLIENTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM  
 PROJ/OBRA : PAVIMENTAÇÃO  
 TRECHO : COMUNIDADE DE LINHA SERRINHA  
 LOCAL : IPUMIRIM - SC NOV 2021  
 MATERIAL : ARGILA ARENOSA MARROM COM PEDREGULHOS  
 REGISTRO : F11 0-50  
 OPERADOR : CARLOS

## 5. Estudos de tráfego

Conforme os termos de referência para a execução do pavimento das vias, o número de operação do eixo padrão (N), foi calculado para um período de projeto estimado em 10 anos, isso de acordo com o Manual de Pavimentação do DNER de 1996.

Para cálculo do número N, inicialmente temos que definir o volume médio de tráfego no ano de abertura (V1), num sentido, e uma taxa em porcentagem de crescimento anual, em progressão aritmética. O volume total do tráfego num determinado período é dado pela equação:

$$V_m = \frac{\{V1 \times [2 + (P - 1)] \times T/100\}}{2}$$

onde:

$V_m$  => Volume diário médio durante o período do projeto;

$V1$  => Volume médio do tráfego no ano de abertura;

$T$  => Taxa de crescimento anual;

$P$  => Período em anos.

O número N é dado por:

$$N = 365 \times V_t \times (FE) \times (FC)$$

sendo  $(FE) \times (FC) = (FV)$ , logo:

$N = V_t \times FV$ , onde:

$FE$  => Fator de eixos;

$FC$  => Fator de carga;

$FV$  => Fator de veículo.

PLANILHA PARA DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE OPERAÇÕES DO EIXO PADRÃO - N							
LINHA SERRINHA							
<b>Composição da frota de veículos diários e cálculo da média de passagens por dia - V<sub>1</sub> conforme contagens e previsões de aumento de tráfego, em um sentido</b>							
Veículo	Frequência			Passagem repetida na rua	média pass. semana adot.	Carga por eixo	
	mensal	semanal	diária			Dianteiro (t)	Traseiro (t)
Caminhão de lixo						8	12
Ônibus			2	1	14	8	8
Caminhão de gás						5	8
Veículo leve			30	1	210	5	5
Veículo médio			15	1	105	5	8
Veículo pesado			15	1	105	6	17
Média passagens diárias V <sub>1</sub>		<b>62,00</b>					
<b>Cálculo do fator de carga - FC</b>							
Eixos simples (T)*	nº de eixos semanal	%	Fator de equivalência	Equivalente operações			
5	525	60,48%	0,1	0,0605			
6	105	12,10%	0,3	0,0363			
8	133	15,32%	1,0	0,1532			
10							
12							
17	105	12,10%	9,0	1,0887			
Total	868	100,00%		1,34			
		124,00 eixos ao dia		FC=	1,34		
*para carga de 17T, veículo pesado - considerado eixo em TANDEM							
<b>Cálculo do volume diário médio durante o período de projeto - V<sub>m</sub></b>							
V <sub>1</sub> =média de passagens por dia		62,00 (conforme planilha de cálculo e tráfego apurado)					
P= período de projeto		10 anos					
t= taxa de crescimento		2% ao ano					
$V_m = (V_1 \cdot (2 + (P-1) \cdot t / 100)) / 2$				<b>V<sub>m</sub> = 67,58</b>			
<b>Cálculo do fator de eixos - FE</b>				FE=(número de eixos dia)/Vo		<b>FE = 2,00</b>	
<b>Determinação do número de operações do eixo padrão - N</b>							
<b>N=365.P.Vm.FE.FC.FR</b>							
onde: FR=fator climático regional:		1		N=		661.067,56	
<b>N = 6,61 .10<sup>5</sup></b>				6,61E+05			
<b>CLASSIFICAÇÃO DA VIA CONFORME TERMO DE REFERÊNCIA - SMOV</b>							
possui ou possuirá tráfego de ônibus?		sim		<b>CLASSE ESPECIAL</b>			
N calculado:		6,6E+05					
VDM na abertura do tráfego (V <sub>1</sub> ):		62,0					

Figura 4 – Cálculo estatístico do número “N” para a Comunidade Linha Serrinha

A **Comunidade Linha Serrinha**, e considerada como vias de tráfego com maior intensidade.

O estudo de tráfego é hipotético, não foi solicitado no contrato à contagem de tráfego.

O número "N" calculado para a Via é de  $N = 6,61 \times 10^5$ .

## 6. Projeto de Terraplenagem

### 6.1. Introdução

O projeto de terraplenagem foi elaborado buscando a compensação entre os volumes de corte e aterro dentro das menores distâncias de transporte possíveis.

A relação entre os volumes - escavação/aterro - baseou-se nas determinações de massa específica aparente "in situ", realizadas nos cortes e considerados, paralelamente, os graus de compactação indicados para os terraplenos, às perdas que ocorrem no transporte dos materiais e o volume necessário à reconformação da cava originada pela limpeza. O empolamento adotado foi (130%) nos materiais de 1ª categoria não foi identificados materiais de 2ª e 3ª categorias, entretanto foi quantificado em orçamento 5 [m³] para cada. O objetivo é: se caso se encontre tais materiais haja o item em orçamento, possibilitando possível aditivo.

### 6.2. Serviços preliminares

Nas áreas destinadas à implantação do empreendimento, onde exista obstrução natural e/ou artificial, tais como vegetação rasteira, árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e demais elementos nocivos aos terraplenos, deverão ser executados os serviços de limpeza, desmatamento e destacamento até 1,00 [m] além dos limites do terreno.

Todos os elementos de drenagem projetados, tais como bueiros e valetas, que têm como função escoar as águas que poderiam atingir os terraplenos, colocando em risco a sua segurança, deverá ser construídos antes da terraplenagem, destaque para a canalização da vala existente. DNER-ES 278/97.

### 6.3. Aterros

Conforme a especificação DNER-ES-282/97 os aterros quando em solo na camada superior de terraplenagem, de espessura igual a 0,60 m, deverão ser executados em camadas compactadas com espessura máxima igual a 0,20 m. O grau de compactação deverá ser de 100% em relação à densidade máxima obtida no ensaio AASHTO-T-99 (Proctor Normal).

Na camada inferior de terraplenagem, os aterros deverão ser construídos em camadas compactadas, com espessura máxima igual a 0,30 m. O grau de compactação deverá ser de 95% em relação à densidade máxima obtida no ensaio AASHTO-T-99 (Proctor Normal).

#### 6.4. Cortes

O greide de pavimento possui ao longo de sua extensão seções transversais que, ora se apresentam em aterro, ora em corte, em relação ao terreno natural. Para a realização dos cortes e aterros ao longo das seções transversais, sugerimos ao executor seguir os seguintes procedimentos:

- 1- Localizar o eixo conforme planilha de coordenadas;
- 2- Escavar a caixa de pavimento conforme a seção transversal às notas de serviço de conforme TR5-A e TR5-B, espessura do pavimento igual a 61 centímetros;
- 3- A caixa de pavimento é escavada até a borda da seção tipo + 50 [cm], largura total será a largura da pista de rolamento + (0,50+0,50 = incremento da base sob os meios-fios), a declividade segue a seção de pavimento com 3%;
- 4- E, por fim, o fechamento da seção de escavação do pavimento, com a elevação ao patamar do final da base, 61 [cm], espessura do pavimento.

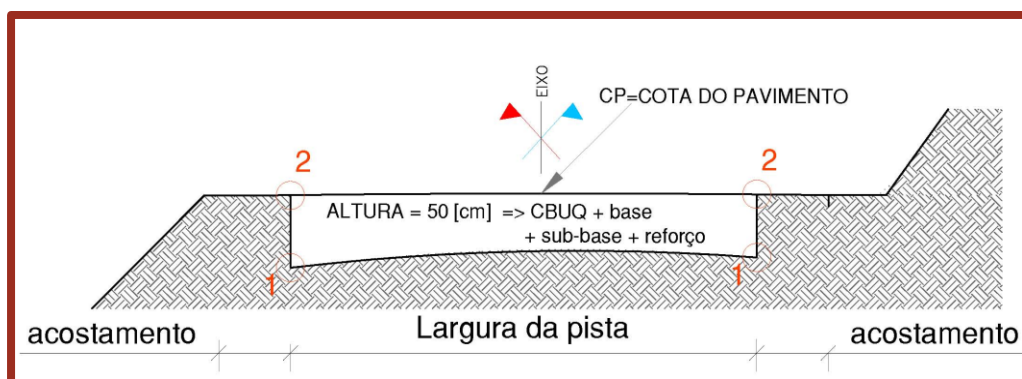


Figura 5 – Demonstração do cálculo volumes da Caixa de pavimento

Os trechos em corte serão obtidos mediante escavação do terreno natural ao longo do eixo locado, obedecendo-se aos elementos constantes da nota de serviço de terraplenagem. DNER 280/97. Foi acrescido nos quantitativos um volume de 5,0 [m<sup>3</sup>] para os materiais de 2ª e 3ª categorias, totalizando 10m<sup>3</sup>, visto que a sondagem feita é pontual, um furo, o local apresenta uma topografia ondulada e caso se faça necessário poderão ser feitos aditivos para escavação. Também há o corte da caixa de pavimentação. O pavimento da estrada possui uma espessura de 50[cm] e no estacionamento 19 [cm] com áreas de **3.036[m<sup>2</sup>]** e **239[m<sup>2</sup>]** totalizando **3.275[m<sup>3</sup>]**.

#### 6.5. Empréstimos

Será utilizado um reforço de subleito com 10 centímetros com basalto decomposto, matéria com CBR superior ao subleito. Adotado CBR 9%. A adoção deste reforço fara uma economia no erário público.

### 6.6. Rebaixamento do subleito

A análise das condições geotécnicas do subleito indicou que não há necessidade de rebaixamento neste trecho.

### 6.7. Solos inadequados

Não foram encontrados solos inadequados para utilização na terraplenagem. Não há matérias com ISC menor que o ISCprojeto e não há materiais com expansão superiores a 2%.

### 6.8. Bota-foras

O bota-fora deverá ser em local licenciado. Está previsto 1.252 m<sup>3</sup> de materiais, incluído a limpeza de 10 [cm], deverão ser depositados em terreno próximo. Previsto DMT = 1.000,00 [m].

### 6.9. Regularização do subleito

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes em solo e nos aterros de altura inferior a 0,20 m.

Em ambos os casos, o material do subleito será escarificado até 0,20[m] de profundidade em relação ao greide de terraplenagem e colocado material adicional sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado.

O material adicional efetivamente incorporado foi quantificado no item "Escavação, Carga e Transporte" nas distâncias respectivas.

O serviço de regularização, propriamente dito, foi orçado em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no item Pavimentação. Preferencialmente, deverá ser executado junto com a pavimentação, para evitar sua deterioração pela ação do tráfego e intempéries.

Os serviços são regulados pela Especificação de Serviço DNER-ES-299/97.

### 6.10. Notas de Serviço de Terraplenagem

As Notas de Serviço de Terraplenagem são apresentadas no final deste capítulo e fornecem, para cada estaca inteira, os seguintes elementos:

- Cotas do terreno e do projeto no eixo da rodovia, bem como a altura de corte ou aterro prevista;
- Superelevação calculada, quando necessária;
- Distância das bordas da plataforma em relação ao eixo e cota das bordas;
- Distâncias e cotas dos offsets, como também a altura de corte ou aterro prevista.



**6.11. Resumo dos Volumes de Terraplenagem**

VOLUMES DE ESCAVAÇÃO (m³)			
ORIGEM	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DO PROJETO (acres. 10m³ 2ª e 3ª cat)
Corte Rua (1) Corte Rua (2)	470 [m³](1) 64 [m³](2)	1ª categoria	524 [m³]
		2ª categoria	5 [m³]*
		3ª categoria	5 [m³]*
Empréstimos	-	-	-
Corte da caixa do pavimento (pistas + estacionamento)	1.573 [m³]	-	1.573 [m³]
<b>TOTAIS</b>	<b>2.107 [m³]</b>	<b>-</b>	<b>2.107 [m³]</b>

- Ver item 6.4, (1) Via norte→sul e (2) oeste→leste

Tabela 1 – Volumes de escavação

DESTINO DOS MATERIAS ESCAVADOS (m³)			
VOLUMES DE ESCAVAÇÃO[m³]		VOLUMES DE COMPACTAÇÃO [m³]	
		TIPO DE ATERRO	PELA SEÇÃO DE PROJETO
Empréstimo:			
- solo	-	95% (T-99)	(1) + (2) = 450 + 208 = 658
- solo terraplenagem	524	100% (T-99)	-
- solo escavação pavimento	1.573		
pavimento das ruas		Misto	-
- seg. categoria	5	Rocha	-
- rocha	5		
<b>TOTAL</b>	<b>2.107</b>	<b>TOTAIS:</b>	<b>855 (empolado)</b>

Tabela 2 – Destino dos materiais escavados

O Bota fora (1.252 m³) deverá ser realizado em local com licenciamento ambiental e aprovado pela fiscalização. Adotado até 1.000 m.

**6.12. Apresentação das tabelas de terraplenagem**

A seguir são apresentados os seguintes elementos:

- Quadro resumo de volumes da terraplenagem do terreno (TR-1);
- Volumes de terraplenagem em corte e aterro do terreno (TR-2 a TR-3);
- Quantitativo das seções transversais do terreno (TR-4 e TR-5);

- Nota de serviço da caixa do pavimento;

VOLUMES DE CORTE	
- 1ª Categoria (terra em geral, argila, pedregulho, etc.)	470 m <sup>3</sup>
- 2ª Categoria (rochas alteradas, matações, etc.)	0 m <sup>3</sup>
- 3ª Categoria (rochas, blocos com volume superior a 1 m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>
- Total	470 m <sup>3</sup>
VOLUMES DE ATERRO	
- Camada Inferior (aterro compactado a 95% do Proctor)	450 m <sup>3</sup>
- Camada Superior (aterro compactado a 100% do Proctor)	0 m <sup>3</sup>
- Total	450 m <sup>3</sup>

Tabela 3 – (TR-1b) Resumo de volumes de terraplenagem – trecho norte-sul (1)

VOLUMES DE CORTE	
- 1ª Categoria (terra em geral, argila, pedregulho, etc.)	64 m <sup>3</sup>
- 2ª Categoria (rochas alteradas, matações, etc.)	0 m <sup>3</sup>
- 3ª Categoria (rochas, blocos com volume superior a 1 m <sup>3</sup> )	0 m <sup>3</sup>
- Total	64 m <sup>3</sup>
VOLUMES DE ATERRO	
- Camada Inferior (aterro compactado a 95% do Proctor)	208 m <sup>3</sup>
- Camada Superior (aterro compactado a 100% do Proctor)	0 m <sup>3</sup>
- Total	208 m <sup>3</sup>

Tabela 4 – (TR-1a) Resumo de volumes de terraplenagem – trecho oeste-leste (2)

Número do Corte	CORTES - 1ª CATEGORIA				CORTES - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
C 0001	0+000	0+130	0+190	207	0+000	0+130	0+190	207
C 0002	0+210	0+240	0+270	170	0+210	0+240	0+270	170
C 0003	0+290	0+310	0+320	93	0+290	0+310	0+320	93

Tabela 5 – (TR-2b) Volume de cortes – trecho norte-sul (1)

Número do Corte	CORTES - 1ª CATEGORIA				CORTES - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
C 0001	0+000	0+020	0+070	57	0+000	0+020	0+070	57
C 0002	0+110	0+120	0+120	7	0+110	0+120	0+120	7

Tabela 6 – (TR-2A) Volume de cortes – trecho oeste-leste (2)

Número do Aterro	ATERROS - CAMADA INFERIOR				ATERROS - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
A 0001	0+000	0+000	0+010	5	0+000	0+000	0+010	5
A 0002	0+030	0+090	0+130	194	0+030	0+090	0+130	194
A 0003	0+190	0+260	0+320	251	0+190	0+260	0+320	251

Tabela 7 – (TR-3b) Resumo de volumes de terraplenagem – trecho norte-sul

Número do Aterro	ATERROS - CAMADA INFERIOR				ATERROS - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
A 0001	0+000	0+070	0+120	208	0+000	0+070	0+120	208

Tabela 8 – (TR-3a) Resumo de volume de terraplenagem – trecho oeste-leste (2)

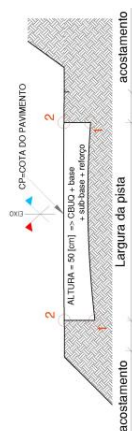
ESTACA ( km )	ÁREAS DE CORTE (m²)		ÁREAS DE ATERRO (m²)		COMPRIMENTOS (m)	
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO	TOTAL	CAMADA INFERIOR	TOTAL	ENLEIVAMENTO DOS TALUDES	LIMPEZA PROJ.HORIZONTAL
	1ª					
0+000	0,46	0,46	0,50	0,50	0,59	9,93
0+020	0,68	0,68			0,25	9,68
0+040	0,37	0,37	0,83	0,83	0,83	10,15
0+060	0,50	0,50	1,17	1,17	1,37	10,57
0+080	0,39	0,39	1,82	1,82	1,34	10,54
0+100	0,51	0,51	4,90	4,90	1,58	15,07
0+120	0,42	0,42	1,00	1,00	0,19	14,27
0+140	2,39	2,39			1,46	9,03
0+160	1,07	1,07			1,11	8,78
0+180	3,75	3,75			2,61	9,84
0+200			1,86	1,86	0,71	8,59
0+220	2,38	2,38	0,71	0,71	2,62	9,87
0+240	5,02	5,02	0,31	0,31	5,27	11,96
0+260	1,05	1,05	2,69	2,69	5,16	12,13
0+280			6,25	6,25	3,55	10,95
0+300	3,32	3,32	0,12	0,12	6,88	13,24
0+320	2,72	2,72	1,16	1,16	6,53	12,93

Tabela 9 – (TR-4a) Quantitativos por seção transversal – trecho norte→sul

ESTACA ( km )	ÁREAS DE CORTE (m²)		ÁREAS DE ATERRO (m²)		COMPRIMENTOS (m)	
	CATEGORIA MATERIAL	TOTAL	CAMADA INFERIOR	TOTAL	ENLEIVAMENTO DOS TALUDES	LIMPEZA PROJ.HORIZONTAL
	1ª					
0+000	0,30	0,30	0,14	0,14	0,71	10,45
0+020	2,25	2,25	0,04	0,04	0,88	10,13
0+040	0,05	0,05	2,10	2,10	0,44	9,84
0+060	0,36	0,36	4,08	4,08	1,42	17,54
0+080			2,82	2,82	0,50	13,47
0+100			1,17	1,17	0,19	15,82
0+120	0,65	0,65	0,27	0,27	0,74	8,52

Tabela 10 – (TR-4b) Quantitativos por seção transversal – trecho oeste→leste

NOTA DE SERVIÇO DA CAIXA DE PAVIMENTAÇÃO DA RUA															
RUA:	A	B	C	D	E	F	ESPESURRA DO PAVIMENTO [m] =				LADO DIREITO				
							G	H	I	J	K	L			
ESTACA ( km )	LADO ESQUERDO				EIXO				LADO DIREITO						
	PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		Cota de Projeto	Cota Fundo caixa pavimento	espess. pavim.	Dist.	Cota	Δ Altura	Pt.	Dist.	Cota	Δ Altura	Pt.
0+000	4,25	804,094	-0,106	1	804,700	804,200	0,500	4,25	804,094	-0,106	1	4,25	804,764	0,670	2
0+020	4,25	804,827	-0,106	1	805,433	804,933	0,500	4,25	804,827	-0,106	1	4,25	805,497	0,670	2
0+040	4,25	804,627	-0,106	1	805,233	804,733	0,500	4,25	804,627	-0,106	1	4,25	805,297	0,670	2
0+060	4,25	803,640	-0,106	1	804,246	803,746	0,500	4,25	803,640	-0,106	1	4,25	804,310	0,670	2
0+080	4,25	803,394	-0,106	1	804,000	803,500	0,500	4,25	803,394	-0,106	1	4,25	804,064	0,670	2
0+100	4,25	803,491	0,106	1	803,885	803,385	0,500	4,25	802,833	-0,553	1	4,25	803,503	0,670	2
0+120	6,30	803,260	0,126	1	803,634	803,134	0,500	7,52	802,344	-0,790	1	7,52	803,014	0,670	2
0+140	3,50	802,716	-0,088	1	803,303	802,803	0,500	3,50	802,716	-0,088	1	3,50	803,386	0,670	2
0+160	3,50	801,803	-0,088	1	802,390	801,890	0,500	3,50	801,803	-0,088	1	3,50	802,473	0,670	2
0+180	3,50	800,642	-0,088	1	801,229	800,729	0,500	3,50	800,642	-0,088	1	3,50	801,312	0,670	2
0+200	3,50	799,178	-0,088	1	799,765	799,265	0,500	3,50	799,178	-0,088	1	3,50	799,848	0,670	2
0+220	3,50	797,773	-0,088	1	798,360	797,860	0,500	3,50	797,773	-0,088	1	3,50	798,443	0,670	2
0+240	3,50	796,788	-0,088	1	797,375	796,875	0,500	3,50	796,788	-0,088	1	3,50	797,458	0,670	2
0+260	3,50	795,922	-0,088	1	796,509	796,009	0,500	3,50	795,922	-0,088	1	3,50	796,592	0,670	2
0+280	3,50	794,513	-0,088	1	795,100	794,600	0,500	3,50	794,513	-0,088	1	3,50	795,183	0,670	2

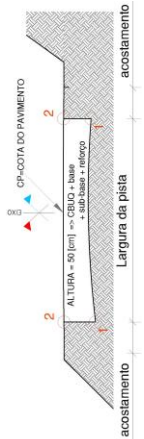


OBS: A caixa de pavimento sempre segue a inclinação do pavimento

Tabela 11 – (TR-5a) Quantitativos por seção transversal – trecho norte→sul 1/2

NOTA DE SERVIÇO DA CAIXA DE PAVIMENTAÇÃO DA RUA														
RUA:	A	B	C	D	E	ESPESURRA DO PAVIMENTO [m] =				LADO DIREITO				
						LADO ESQUERDO		EIXO		LADO ESQUERDO		EIXO		LADO DIREITO
ESTACA	PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS	
( km )	Dist.	Cota	Δ Altura	Pt.	Projeto	Cota de caixa pavimento	espess. pavim.	H	G	Cota Fundo caixa pavimento	Projeto	Cota	Δ Altura	Pt.
0+300	3,50	793,013	-0,088	1	793,600	793,100	0,500		793,100	793,013	3,50	793,013	-0,088	1
	3,50	793,683	0,670	2							3,50	793,683	0,670	2
0+320	3,50	792,079	-0,088	1	792,666	792,166	0,500		792,166	792,079	3,50	792,079	-0,088	1
	3,50	792,749	0,670	2							3,50	792,749	0,670	2



**OBS:** A caixa de pavimento sempre segue a inclinação do pavimento

Tabela 12 – (TR-5a) Quantitativos por seção transversal – trecho norte→sul 2/2

NOTA DE SERVIÇO DA CAIXA DE PAVIMENTAÇÃO DA RUA													
RUA:	A	B	C	D	E	F	ESPESURRA DO PAVIMENTO [m] =			I	J	K	L
							G	H	0,50				
ESTACA	LADO ESQUERDO			EIXO			LADO DIREITO			PONTOS CALCULADOS			
	Dist.	Cota	Δ Altura	Cota de Projeto	Cota fundo caixa pavimento	espess. pavim.	Dist.	Cota	Δ Altura	Dist.	Cota	Δ Altura	Pt.
0+300	3,50	793,013	-0,088	793,600	793,100	0,500	3,50	793,013	-0,088	3,50	793,683	0,670	1
	3,50	793,683	0,670				3,50	793,683	0,670				2
0+320	3,50	792,079	-0,088	792,666	792,166	0,500	3,50	792,079	-0,088	3,50	792,749	0,670	1
	3,50	792,749	0,670				3,50	792,749	0,670				2

OBS: A caixa de pavimento sempre segue a inclinação do pavimento

Tabela 13 – (TR-5b) Quantitativos por seção transversal – trecho oeste→ leste

## 7. Projeto Geométrico

### 7.1. Introdução

O projeto geométrico tem como objetivo principal fornecer subsídio para implantação da **Comunidade Linha Serrinha**. A concepção do projeto segue as orientações da PMI, com as seguintes especificações para as larguras de pista:

Trecho norte→sul

0+000→0+080.....7,50 [m];

0+080→0+120.....variável;

0+120→0+321,71.....6,00[m].

Trecho oeste → leste

0+000→0+040.....7,50 [m];

0+040→0+080.....variável;

0+080→0+120,91.....6,00[m].

O acostamento, não pavimentado terá 1,0 [m].

Efetou-se um reconhecimento expedito da área com a finalidade dos projetistas conhecerem o local bem como familiarizar-se com as características da mesma. Posteriormente, buscaram-se junto a PMI os projetos por ventura existentes do local em questão para análise das potenciais problemas e interferências.

O terreno do empreendimento é dividido em duas sub-bacias, O divisor de águas esta na estaca 0+025 do eixo do trecho norte-sul. A drenagem basicamente se desenvolve por meio de canaletas não revestidas as margens da Via. Há três bueiros existentes, os dois primeiros com DN 0,30 [m]. O primeiro, um bueiro de passagem, esta a frente do acesso a Igreja Linha Serrinha, o segundo, é um bueiro transversal, hoje servindo como extravasor do açude lindeiro e o terceiro bueiro, DN 0,40 [m] na via antes da entrada da escola.

A tubulação existente será retirada e redimensionada, a nova geometria implica em novas medidas e profundidades.

Em virtude da Prefeitura Municipal de Ipumirim não possuir caderno de encargos sobre a geometria das Ruas, será utilizado as Normas e Diretrizes do DNIT.

## 7.2. Concepção

O projeto foi desenvolvido considerando o levantamento topográfico e os limites do logradouro junto às divisas. A distribuição da Via teve como objetivo o maior aproveitamento do terreno, a regularização geométrica das quadras visando uma padronização nas construções e tarefas, a conformação com a topografia a fim de garantir o encaminhamento das águas pluviais. Não estão previstos redes de esgotamento sanitário e rede de água potável.

Os estudos planialtimétricos procuraram efetuar simulações visando minimizar os custos de implantação, obedecendo, as limitações técnicas pré-determinadas como cotas viárias existentes e limitações de cotas dos prédios. Assim este projeto visa atender as necessidades de ordem socioeconômica e ambiental tais como:

- conforto aos usuários;
- facilitar a vazão do fluxo de veículos/pedestres;
- evitar alagamentos;
- garantir as condições do saneamento no entorno da via.

A Rua projetada terá 321,71 metros de extensão no sentido norte-sul e 120,71 metros no sentido oeste-leste, totalizando 442,42 metros.

## 7.3. Seções Transversais

As seções transversais foram dimensionadas com o objetivo a redução das escavações e aterros. Visando uma geometria adequada ao conforto do motorista, houve em alguns locais uma diferença entre as alturas do acostamento e terreno, seja em corte ou aterro.

Como este projeto trata de uma interseção, esta possui algumas características peculiares e inerentes a sua geometria, assim para uma melhor compreensão e facilidade de implantação, foram cotados pontos no eixo e bordas de toda a pista de rolamento, localizadas a cada 20 metros, seguindo o estaqueamento. São cotas do terreno existente e cotas do projeto.

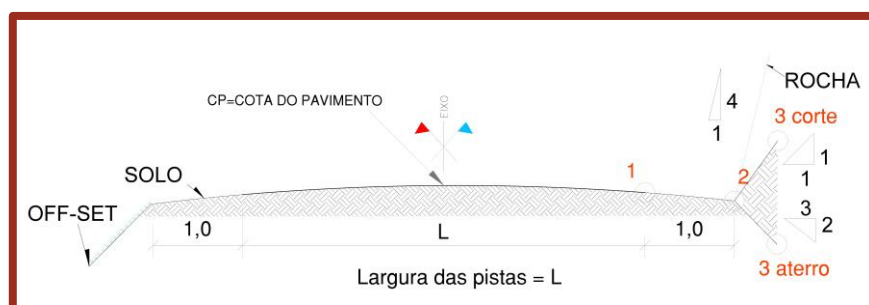


Figura 6 – Seção transversal tipo



#### 7.4. Planimetria

O projeto planimétrico, bem como os elementos básicos de referência, foi desenvolvido em concordância com a rua atual.

O projeto geométrico das vias terá:

- Alinhamento dos eixos locados, estaqueados de 20 em 20 m;
- Elementos definidores das curvas de concordância, tais como: PC, PI, TE, EC, CE e ET, raios, desenvolvimentos, ângulos centrais, etc.;
- Levantamento cadastral das redes de serviços públicos, pontos de inflexão dos alinhamentos dos quarteirões, arborização de grande porte e posteação, etc.

#### 7.5. Altimetria

O projeto altimétrico foi concebido de modo a reduzir, tanto quanto possível, o impacto ambiental. A definição das inclinações da seção transversal do trecho procurou compatibilizar ao máximo as necessidades do projeto geométrico, de terraplenagem e de drenagem.

O Projeto Altimétrico contém:

- Desenho do perfil longitudinal do terreno e o projeto do greide de pavimento no eixo das vias, em malha quadriculada nas escalas horizontal 1:500 e vertical 1:50;
- Percentagem das rampas e seus comprimentos;
- Comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical ("y");
- Cotas do PIV, PVC e PTV de cada curva vertical;
- Comprimento da externa ("e") e raios mínimos das curvas de concordância verticais;
- Cotas do greide de pavimentação e do terreno;
- Estaqueamento.

7.6. - Notas de serviço das Ruas

PLANILHA DE COORDENADAS E COTAS															
RUA: Serrinha - Norte Sul															
PI	EST AQUEAMENTO / COTA		PAR ÂMETROS DA CURVA				PI	COORD. - PI		COORDENADAS - PC			COORDENADAS - PT		
	PC ou TE	COTA PT ou ET	AC Lado	Raio	DC	Tan 1		Tan 2	IntTan	DistPls	X	Y	X	Y	X
PP		0+000,00	804,70				PP	390966,1223	7003302,107						
1	0+109,25	803,77	23°28'31,05"D				1	109,25	109,25	391012,8547	7003203,351				
2	0+122,98	803,60	28°12'02,96"E				2	13,73	13,73	391013,2977	7003189,627				
3	0+159,82	802,40	6°54'30,82"E	100	12,06	6,04	3	36,84	42,88	391033,4618	7003151,783	391030,6233770	7003157,1099687	391036,9203936	7003146,8357300
4	0+187,01	800,75	5°12'06,88"E	200	18,16	9,09	4	15,13	30,25	391050,7971	7003126,987	391045,5914845	7003134,4328582	391056,6663627	7003120,0435746
5	0+239,57	797,39	11°04'127,38"E	100	20,4	10,24	5	34,4	53,73	391085,4496	7003085,923	391078,8469839	7003093,7473121	391093,5006832	7003079,5991065
6	0+278,50	795,21	27°39'34,98"D	20	9,66	4,92	6	18,53	33,7	391111,9492	7003065,108	391108,0773089	7003068,1494068	391113,9667786	7003060,6169460
PF	0+321,71	concorda					PF	33,55	38,47	391127,7134	7003030,017				

PLANILHA DE COORDENADAS E COTAS															
RUA: Oeste - leste															
PI	EST AQUEAMENTO / COTA		PAR ÂMETROS DA CURVA				PI	COORD. - PI		COORDENADAS - PC			COORDENADAS - PT		
	PC ou TE	COTA PT ou ET	AC Lado	Raio	DC	Tan 1		Tan 2	IntTan	DistPls	X	Y	X	Y	X
PP		0+000,00	800,10				PP	390948,9844	7003173,842						
1	0+036,46	801,15	0°13'09,74"E				1	36,46	36,46	390982,9244	7003187,172				
2	0+061,24	803,11	5°42'47,00"D				2	24,78	24,78	391005,956	7003196,319				
3	0+083,84	804,60	1°09'02,87"E				3	22,6	22,6	391027,6818	7003202,527				
PF	0+120,91	806,47					PF	37,07	37,07	391063,1097	7003213,425				

Figura 7 – Locação / cotas da vias vias

RUA: Serrinha - Norte - Sul		NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO																				
		LADO ESQUERDO										LADO DIREITO										
		PONTOS CALCULADOS					PONTOS DEFINIDOS					PONTOS CALCULADOS					PONTOS DEFINIDOS					
		Dist.	Cota	Altura	Pt.		H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)		H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)	Dist.	Cota	Altura	Pt.			
ESTACA ( km )	0+000	3,75	804,606	-0,094	1	3,75	-2,50	804,656	804,700	A	0,044	3,75	-2,50	804,656	804,700	A	0,044	3,75	804,606	-0,094	1	OBSERVAÇÕES
		4,75	804,581	-0,025	2	1,00	-2,50					1,00	-2,50					4,75	804,581	-0,025	2	
0+020	5,13	804,958	0,377	3	3,75	-2,50	805,503	805,433	C	0,070	3,75	-2,50	805,503	805,433	C	0,070	3,75	805,339	-0,094	1	A - Estaca	
	4,75	805,314	-0,025	2	1,00	-2,50	805,130	805,233	A	0,103	1,00	-2,50	805,130	805,233	A	0,103	4,77	805,302	-0,012	3	B e R - Distância do eixo do eixo	
0+040	4,91	805,479	0,165	3	3,75	-2,50	804,119	804,246	A	0,127	3,75	-2,50	804,119	804,246	A	0,127	3,75	805,139	-0,094	1	C e S - Cota no ponto	
	4,75	805,114	-0,025	2	1,00	-2,50	803,799	804,000	A	0,201	1,00	-2,50	803,799	804,000	A	0,201	4,75	805,114	-0,025	2	D e T - Acrecimento de cota em relação ponto anterior	
0+060	5,00	805,366	0,252	3	3,75	-2,50	803,547	803,885	A	0,338	3,75	-2,50	803,547	803,885	A	0,338	5,14	804,852	-0,262	3	E e U - Ponto conforme figura	
	3,75	804,152	-0,094	1	1,00	-2,50	803,473	803,634	A	0,161	3,75	-2,50	803,473	803,634	A	0,161	3,75	804,152	-0,094	1	Pontos definidos - Conforme seção do projeto	
0+080	4,75	804,127	-0,025	2	1,00	-2,50	803,799	804,000	A	0,201	1,00	-2,50	803,799	804,000	A	0,201	4,75	804,127	-0,025	2	J - Cota do terreno	
	5,15	804,530	0,402	3	3,75	-2,50	803,547	803,885	A	0,338	3,75	-2,50	803,547	803,885	A	0,338	5,42	803,683	-0,444	3	K - Cota do pavimento	
0+100	3,75	803,906	-0,094	1	1,00	-2,50	803,473	803,634	A	0,161	3,75	-2,50	803,473	803,634	A	0,161	3,75	803,906	-0,094	1	L - C=corte e A=aterro no eixo	
	4,75	803,881	-0,025	2	1,00	-2,50	803,473	803,634	A	0,161	1,00	-2,50	803,473	803,634	A	0,161	4,75	803,881	-0,025	2	M - diferença de cotas do terreno e pavimento	
0+120	5,18	804,308	0,427	3	3,75	2,50	803,473	803,634	A	0,161	3,75	2,50	803,473	803,634	A	0,161	5,36	803,472	-0,410	3		
	3,75	803,979	0,094	1	1,00	-2,50	803,445	803,303	C	0,142	1,00	-2,50	803,445	803,303	C	0,142	3,75	803,398	-0,487	1		
0+140	4,75	803,954	-0,025	2	1,00	-2,50	803,445	803,303	C	0,142	3,00	-2,50	803,445	803,303	C	0,142	7,80	802,871	-0,526	2		
	5,21	804,415	0,461	3	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	1,32	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	9,08	802,705	-0,166	3		
0+160	5,80	803,750	0,116	1	3,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	3,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	9,86	802,188	-0,517	4		
	7,12	803,717	-0,033	2	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	7,02	802,897	-0,737	1		
0+180	7,13	803,725	0,008	3	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	3,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	7,15	803,023	0,126	2		
	3,00	803,228	-0,075	1	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	3,00	802,315	-0,075	1		
0+200	4,00	803,203	-0,025	2	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	4,00	802,290	-0,025	2		
	4,79	803,997	0,795	3	3,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	3,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	4,00	802,290	-0,025	2		
0+220	3,00	802,315	-0,075	1	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	4,22	802,512	0,222	3		
	4,00	802,290	-0,025	2	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	1,00	-2,50	802,440	802,390	C	0,050	4,22	802,512	0,222	3		
0+240	4,56	802,850	0,560	3																		

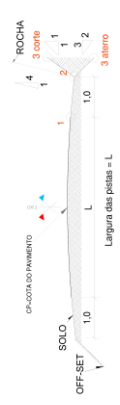


Figura 8 – Nota de serviço complementar – Eixo Norte-Sul 1/2

RUA: Serrinha - Norte - Sul		NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO																								
		LADO ESQUERDO										LADO DIREITO										OBSERVAÇÕES				
		PONTOS CALCULADOS					PONTOS DEFINIDOS					PONTOS CALCULADOS					PONTOS DEFINIDOS									
Dist.	Cota	Altura	Pt.	H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)	H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)	Dist.	Cota	Altura	Pt.	H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)							
0+180	3,00	801,154	-0,075	1	3,00	-2,50		801,382	801,229	C	0,153	3,00	-2,50		3,00	801,154	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	801,154	-0,075	1	
	4,00	801,129	-0,025	2	1,00	-2,50						1,00	-2,50		4,00	801,129	-0,025	2	4,00	801,129	-0,025	2	4,00	801,129	-0,025	2
0+200	5,77	802,902	1,773	3	3,00	-2,50		799,583	799,765	A	0,182	3,00	-2,50		4,07	801,201	0,072	3	3,00	-2,50		4,07	801,201	0,072	3	A - Estaca
	4,00	799,690	-0,075	1	1,00	-2,50						1,00	-2,50		4,00	799,665	-0,025	2	4,00	799,665	-0,025	2	4,00	799,665	-0,025	2
0+220	4,05	799,632	-0,033	3	3,00	-2,50		798,160	798,360	A	0,200	3,00	-2,50		4,54	799,303	-0,362	3	3,00	-2,50		4,54	799,303	-0,362	3	C e S - Cota no ponto
	4,00	798,285	-0,075	1	1,00	-2,50						1,00	-2,50		3,00	798,285	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	798,285	-0,075	1	D e T - Acrecimento de cota em relação ponto anterior
0+240	5,74	799,997	1,737	3	3,00	-2,50		797,654	797,375	C	0,279	3,00	-2,50		4,13	798,171	-0,089	3	3,00	-2,50		4,13	798,171	-0,089	3	E e U - Ponto conforme figura
	4,00	797,275	-0,025	2	1,00	-2,50						1,00	-2,50		3,00	797,300	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	797,300	-0,075	1	Pontos definidos - Conforme seção do projeto
0+260	6,38	799,652	2,377	3	3,00	-2,50		796,550	796,509	C	0,041	3,00	-2,50		4,00	797,275	-0,025	2	3,00	-2,50		4,00	797,275	-0,025	2	J - Cota do terreno
	3,00	796,434	-0,075	1	1,00	-2,50						1,00	-2,50		5,59	796,216	-1,058	3	3,00	-2,50		5,59	796,216	-1,058	3	K - Cota do pavimento
0+280	4,00	796,409	-0,025	2	3,00	-2,50		794,568	795,100	A	0,532	3,00	-2,50		3,00	796,434	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	796,434	-0,075	1	L - C=corte e A=aterro no eixo
	4,95	797,363	0,954	3	1,00	-2,50						1,00	-2,50		4,00	796,409	-0,025	2	4,00	-2,50		4,00	796,409	-0,025	2	M - diferença de cotas do terreno e pavimento
0+300	3,00	795,025	-0,075	1	3,00	-2,50		793,630	793,600	C	0,030	3,00	-2,50		7,17	794,294	-2,115	3	3,00	-2,50		7,17	794,294	-2,115	3	
	4,00	795,000	-0,025	2	1,00	-2,50						1,00	-2,50		3,00	795,025	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	795,025	-0,075	1	
0+320	4,34	794,776	-0,224	3	3,00	-2,50		792,657	792,666	A	0,009	3,00	-2,50		6,61	793,256	-1,744	3	3,00	-2,50		6,61	793,256	-1,744	3	
	3,00	793,525	-0,075	1	1,00	-2,50						1,00	-2,50		3,00	793,525	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	793,525	-0,075	1	
0+320	4,00	793,500	-0,025	2	3,00	-2,50						3,00	-2,50		4,00	793,500	-0,025	2	3,00	-2,50		4,00	793,500	-0,025	2	
	6,74	796,239	2,739	3	3,00	-2,50						3,00	-2,50		6,50	791,833	-1,667	3	3,00	-2,50		6,50	791,833	-1,667	3	
0+320	3,00	792,591	-0,075	1	1,00	-2,50						1,00	-2,50		3,00	792,591	-0,075	1	3,00	-2,50		3,00	792,591	-0,075	1	
	4,00	792,566	-0,025	2	6,83	795,395	2,829	3	4,00	792,566	-0,025	2	6,11	791,161	-1,404	3	4,00	792,566	-0,025	2	6,11	791,161	-1,404	3		

Figura 9 – Nota de serviço complementar – Eixo Norte-Sul 2/2

RUA: Serrinha - Oeste - Leste		NOTA DE SERVIÇO DE PAVIMENTO																									
		LADO ESQUERDO										LADO DIREITO															
		PONTOS CALCULADOS					PONTOS DEFINIDOS					PONTOS CALCULADOS					PONTOS DEFINIDOS										
		Dist.	Cota	Altura	Pt.		H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)		D(m)	I(%)	T(v/h)	Dist.	Cota	Altura	Pt.		H(m)	D(m)	I(%)	T(v/h)				
0+000	3,75	800,006	-0,094	1	3,75	-2,50	800,091	800,100	A	0,009	3,75	-2,50	800,091	800,100	A	0,009	3,75	800,006	-0,094	1	3,75	-2,50	800,091	800,100	A	0,009	
	4,75	799,981	-0,025	2	1,00	-2,50					0,37	-2,50					4,12	799,997	-0,009	2	4,12	-2,50					
	4,84	800,069	0,088	3							1,00	-2,50					5,12	799,972	-0,025	3	5,12	-2,50					
0+020	3,75	800,496	-0,094	1	3,75	-2,50	800,745	800,590	C	0,155	3,75	-2,50	800,745	800,590	C	0,155	3,75	800,496	-0,094	1	3,75	-2,50	800,745	800,590	C	0,155	
	4,75	800,471	-0,025	2	1,00	-2,50					1,00	-2,50					4,75	800,471	-0,025	2	4,75	-2,50					
	5,31	801,034	0,563	3							3,75	-2,50					4,82	800,425	-0,046	3	4,82	-2,50					
0+040	3,75	801,256	-0,094	1	3,75	-2,50	801,079	801,350	A	0,271	3,75	-2,50	801,079	801,350	A	0,271	3,75	801,256	-0,094	1	3,75	-2,50	801,079	801,350	A	0,271	
	4,75	801,231	-0,025	2	1,00	-2,50					1,00	-2,50					4,75	801,231	-0,025	2	4,75	-2,50					
	4,92	801,120	-0,111	3							10,31	-2,50					4,92	801,401	0,170	3	4,92	-2,50					
0+060	10,31	802,742	-0,258	1	10,31	-2,50	802,872	803,000	A	0,128	10,31	-2,50	802,872	803,000	A	0,128	3,82	802,904	-0,096	1	3,82	-2,50	802,872	803,000	A	0,128	
	11,60	802,710	-0,032	2	1,29	-2,50					1,29	-2,50					4,82	802,879	-0,025	2	4,82	-2,50					
	12,40	802,176	-0,534	3							3,27	-2,50					5,14	803,203	0,324	3	5,14	-2,50					
0+080	3,27	804,325	-0,082	1	3,27	-2,50	804,106	804,407	A	0,301	3,27	-2,50	804,106	804,407	A	0,301	3,09	804,330	-0,077	1	3,09	-2,50	804,106	804,407	A	0,301	
	4,30	804,299	-0,026	2	1,03	-2,50					1,03	-2,50					4,09	804,305	-0,025	2	4,09	-2,50					
	8,97	804,860	0,560	3	4,67	12,00					4,67	12,00					4,35	804,133	-0,172	3	4,35	-2,50					
	9,13	804,755	-0,105	4							3,00	-2,50					3,00	805,341	-0,075	1	3,00	-2,50					
0+100	3,00	805,341	-0,075	1	3,00	-2,50	805,246	805,416	A	0,170	3,00	-2,50	805,246	805,416	A	0,170	4,00	805,316	-0,025	2	4,00	-2,50					
	11,67	805,558	0,217	2	8,67	2,50					8,67	2,50					4,13	805,231	-0,085	3	4,13	-2,50					
	11,70	805,539	-0,018	3							3,00	-2,50					3,00	806,349	-0,075	1	3,00	-2,50					
0+120	3,00	806,349	-0,075	1	3,00	-2,50	806,349	806,424	A	0,075	3,00	-2,50	806,349	806,424	A	0,075	4,00	806,324	-0,025	2	4,00	-2,50					
	4,00	806,324	-0,025	2	1,00	-2,50					1,00	-2,50					4,02	806,312	-0,012	3	4,02	-2,50					
	4,51	806,829	0,505	3																							

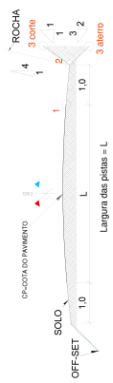


Figura 10 – Nota de serviço complementar – Eixo Oeste→Leste

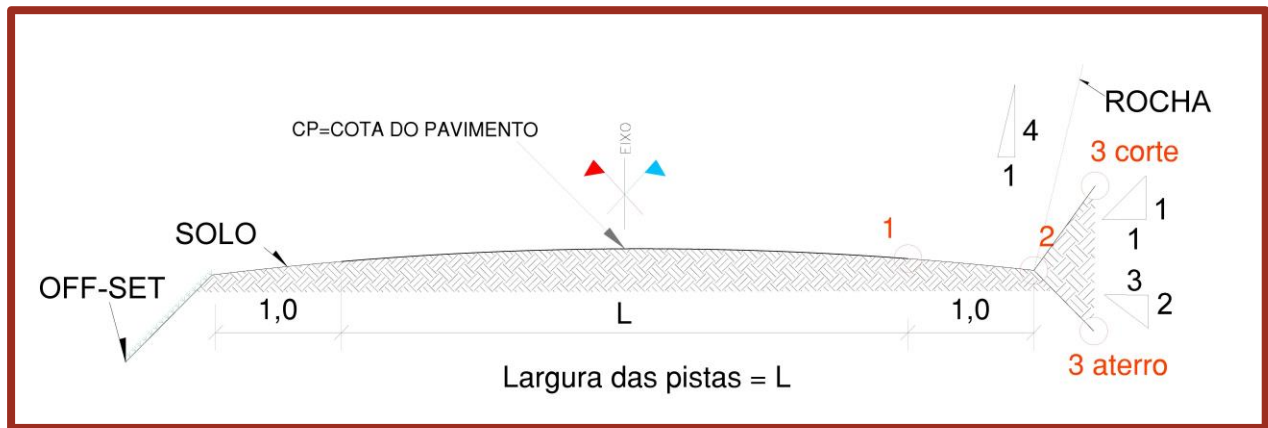


Figura 11 – Ilustração dos pontos da nota de serviço complementar

O ponto 1 corresponde a borda do pavimento, o ponto 2 ao limite do acostamento e o ponto 3 é a saída da terraplenagem, podendo ser um corte ou um aterro (talude).

## 8. Projeto de Pavimentação

### 8.1. Considerações preliminares

O projeto de pavimentação das pistas de rolamento dos trechos foram executados com base:

- No Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER (MPPF/DNER).

### 8.2. Parâmetros de cálculo

Para o cálculo das espessuras das camadas do pavimento, serão empregados os seguintes parâmetros:

- Número  $N = 6,61 \times 10^5$ ;
- ISP = 6 %

### 8.3. Concepção do pavimento

A concepção do pavimento levou em consideração as características da região e o nível de tráfego para o período de projeto, além da continuidade do pavimento local. O revestimento preconizado pelo método adotado é um concreto asfáltico com espessura mínima de 5,0cm.

Com relação às camadas de base e sub-base, será adotada a brita graduada, pois, esta é constituída de material de elaboração e aplicação totalmente mecanizada, e na sua execução são utilizados meios racionais de controle de execução, devidamente fixados em normas, sem qualquer caráter subjetivo.

No caso presente, entendeu-se de adotar também a sub-base com brita graduada, pelo fato do subleito do maior controle da qualidade dos materiais quanto, facilidade na execução em virtude da pequena espessura, apresenta alta permeabilidade, proporcionando condições adequadas de drenagem à estrutura do pavimento.

### 8.4. Dimensionamento do pavimento

Conforme preconizado pelo método de dimensionamento, os coeficientes de equivalência estrutural a adotar para os materiais constituintes do pavimento são:

Concreto Betuminoso Usinado à Quente -	$K_r = 2,00$
Base de Brita Graduada -	$K_b = 1,00$
Sub-base de Brita Graduada -	$K_{sb} = 1,00$
Reforço do subleito -	$K_{ref} = 0,77$

Os parâmetros para o dimensionamento são:

$$N_{10^0 \text{ ano}} = 6,61 \times 10^5$$

$$ISCSL = 6\% \text{ (subleito)}$$

PLANILHA DE DETERMINAÇÃO DE ESPESSURAS DO PAVIMENTO			
PAVIMENTO FLEXIVEL C.B.U.Q.			
$H_t = 77,67 \times N^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$		$CBR_{JAZIDA}$	9,00%
		$CBR_{SUBLEITO}$	6,00%
		$N =$	6,61 x 10 <sup>5</sup>
R	Kr	Revestimento	
B	Kb	Base	
$h_{20}$	Ksb	Sub-base	
$h_n$	Kref	Reforço do subleito	
$H_m =$	51	Espessura total do pavimento = R + B + h20 + href	
$H_{20}$	24	Espessura do R + B	
$H_n$	27	Espessura do R + B + h20	
$H_{REF}$	40	Espessura total do pavimento = R + B + h20 (CBR do reforço)	
CÁLCULOS UTILIZANDO CAMADA DE REFORÇO:			
$H_{9\%}$	=	40	
$H_{20}$	=	24	
$R + B + h_{20}$	≥	40	
$h_{20}$	≥	40 - R + B	
$h_{20}$	≥	16	
$R + B + h_{20} + href$	≥	51	
href	≥	51 - 24 - 16	
href	≥	11	
$R \cdot kr + B \cdot Kb + SB \cdot Ksb + REF \cdot Kref$			
CAMADAS DO PAVIMENTO			
Camada	Espessura	Material	Coef. Estrutural
Pista de rolamento:	5 [cm]	CBUQ	Kr = 2
Base:	19 [cm]	Brita grad.	Kb = 1
Sub-base	16 [cm]	Brita grad.	Ksb = 1
reforço de subleito	10 [cm]	BD de boa qualidade	Kref = 0,77
ESPESSURA REAL	50 [cm]		
<b>Verif. conforme coeficientes estruturais:</b>		53	51
		>	OK
Observações:			
1 - Todos os cálculos seguem a o MANUAL DE PAVIMENTAÇÃO DNIT - IPR 719/2006;			
2 - Os materiais de reforço segue diretrizes dos estudos geotécnicos, assim como sua localização.			



### 8.5. Remoção de solos do subleito

Não haverá remoções.

### 8.6. Condições complementares

Ao dimensionamento retro, cumpre acrescentar as seguintes condições complementares:

- Os serviços de pavimentação que equivalham à implantação de camadas estruturais, acima dimensionadas, deverão ser adequadamente antecidos da regularização do subleito (nas condições das Especificações Gerais do DNIT (DNER-ES-299/97);
- O subleito deverá ser compactado 95% do proctor normal;
- A base deverá ser executada com brita graduada de rocha basáltica e compactada, no mínimo, a 100% do Proctor Modificado;
- É importante que a Empreiteira das Obras busque racionalizar as atividades na pista, evitando o acúmulo de materiais soltos - enleirados ou já espalhados - que possam causar transtornos ao tráfego de obra e de usuários, em épocas chuvosas;
- É essencial que haja perfeita sinalização de obra - diurna e noturna - ao longo de todos os segmentos em serviço.

### 8.7. Materiais para a pavimentação

- materiais pétreos:

A brita a ser utilizada na construção das camadas de base, sub-base e demais serviços deverá provir da pedra comercial. Esta deverá fornecer ensaios para verificar a qualidade do material. Conforme especificações e localizações especificadas nos estudos geotécnicos.

- Materiais betuminosos:

Os materiais asfálticos serão procedentes da mesma empresa que fornecerá os materiais granulares (KERBERMIX Serviços de concretagem), DMT = 27 [km].

- Basalto decomposto:

A PMI fornecerá a camada de reforço, conforme informações de seu corpo técnico. A DMT fornecida pelo contratante será 2,2 [km].

### 8.8. Especificações

Os serviços de pavimentação deverão ser executados em subordinação as seguintes especificações:

- |  |                |
|--|----------------|
| - Regularização do Subleito (*)                              | DNER-ES 299/97 |
| - Reforço do Subleito  | DNER-ES 300/97 |
| - Base Brita Graduada (Classe A, $\square = 1 \frac{1}{2}$ " | DNER-ES 301/97 |

- Imprimação DNER-ES 306/97
- pintura de ligação DNIT 145/2012-ES
- Concreto Betuminoso Usinado à Quente:
  - DNER-ME 367/97 CBUQ;
    - DNIT 031/06-ES: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;
    - DNER-ME 367/97: material de enchimento para misturas asfálticas;
    - DNIT 155/2010-ME: material asfáltico – determinação da penetração;
    - DNER-ME 004/94: material asfáltico – determinação da viscosidade “SayboltFurol” a alta temperatura;
  - DNER-ME 035/98: agregados – determinação da abrasão “Los Angeles” : método de ensaio;
  - DNER-ME 043/95: misturas asfálticas a quente – ensaio Marshall;
  - DNER-ME 053/94: misturas asfálticas – percentagem de betume;
  - DNER-ME 054/97: equivalente de areia;
  - DNER-ME 078/94: agregado graúdo – adesividade a ligante asfáltico;
  - DNER-ME 079/94: agregado - adesividade a ligante asfáltico;
  - DNER-ME 083/98: agregados – análise granulométrica;
  - DNER-ME 086/94: agregados – determinação do índice de forma;
  - ABNT NBR 6465:1984 Agregados - Determinação da abrasão "Los Angeles";
  - . DNER-ME 089/94: agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio;
  - DNER ME 117/94 – Mistura betuminosa - Determinação da densidade aparente;
  - DNIT ME 135/2010: Determinação do módulo de resiliência;
  - DNIT-ME 136/2010: misturas asfálticas – determinação da resistência à tração por compressão diametral;
  - DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland);
  - DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland);
  - DNER-ME 401/99: agregados – determinação de índice de degradação de rochas após compactação Marshall com ligante IDml e sem ligante IDm;

DNER-PRO 164/94 – Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter);

DNER-PRO 182/94: medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter;

DNER-PRO 277/97: metodologia para controle estatístico de obras e serviços;

DNIT 011/2004-PRO: gestão da qualidade em obras rodoviárias.

**8.9. Considerações finais**

As pistas em obra deverão ser convenientemente sinalizadas, para evitar acidentes e assegurar adequada proteção aos serviços em andamento.

Os ensaios da pedreira, assim como o croqui de sua localização estão apresentados nos estudos geotécnicos.

O quadro abaixo resume as espessuras calculadas para o pavimento das Ruas de tráfego local.

Camadas	Espessuras (cm)
CBUQ	5
BBG	19
Sb BG	16
Ref. BD	10

Tabela 14 – Resumo das espessuras do pavimento

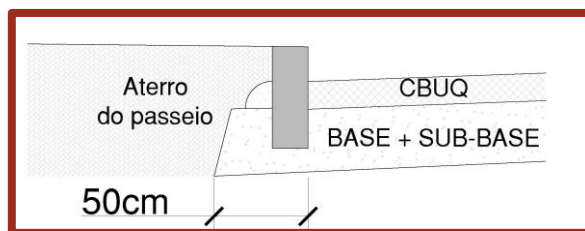


Figura 12 – Detalhe do Meio-fio

**8.10. Etapas da Construção**

Prevê-se a seguinte sequência de serviços:

- Escavação do terreno na profundidade da sub-base abaixo do nível do terreno (caixa de pavimentação);

- Regularização do fundo da caixa de pavimento;
- Execução da camada de reforço em BD, fornecido pela prefeitura e posto no local;
- Regulamentação do subleito nos cortes;
- Execução da camada da base e sub-base de brita graduada;
- Imprimação da base de brita graduada;
- Execução da camada de CBUQ.

O Projeto de Pavimentação foi concebido de forma a satisfazer os seguintes critérios:

- Desenvolvido segundo as Normas Técnicas vigentes;
- O tipo de pavimento escolhido foi CBUQ;

### 8.11. Considerações finais

As pistas em obra deverão ser convenientemente sinalizadas, para evitar acidentes e assegurar adequada proteção aos serviços em andamento.

A pedreira indicada tem sua localização estudos geotécnicos.

O Projeto de Pavimentação foi concebido de forma a satisfazer os seguintes critérios:

- Desenvolvido segundo as Normas Técnicas vigentes;
- O tipo de pavimento escolhido foi CBUQ;
- Adotou-se o valor de ISP (Índice de Suporte de Projeto) de 6%, (vide estudos geotécnicos);

- Número Equivalente de Operações do Eixo Padrão (vide estudos de tráfego):

$$N = 6,61 \times 10^5 .$$

QUANTITATIVOS DE PAVIMENTO - PISTAS DE ROLAMENTO					
DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÁREA	ESPESSURA	TOTAL	OBS
		[m²]	[m]	[m³]	
REFORÇO DE SUBLEITO	[m²]	3.036	0,10	304	Fornecido pela Prefeitura
SUB - BASE DE BRITA GRADUADA	[m²]	3.036	0,16	486	
BASE DE BRITA GRADUADA	[m²]	3.036	0,19	577	
CBUQ	[m²]	3.036	0,05	152	
IMPRIMAÇÃO	[m²]	3.036		3.036	
PINTURA DE LIGAÇÃO RR2C	[m²]	3.036		3.036	
QUANTITATIVOS DE PAVIMENTO - ESTACIONAMENTO					
DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÁREA	ESPESSURA	TOTAL	OBS
		[m²]	[m]	[m³]	
BASE DE BRITA GRADUADA	[m²]	239	0,19	45	
CBUQ	[m²]	239	0,04	10	
IMPRIMAÇÃO	[m²]	239		239	
PINTURA DE LIGAÇÃO RR2C	[m²]	239		239	

Tabela 15 – Quantitativos da pavimentação

## 9. Projeto de Drenagem Pluvial

### 9.1. Estudos hidrológicos

O posto pluviométrico utilizado foi o de Blumenau, pluviômetro no estado mais próximo, conforme o serviço de meteorologia do ministério da Agricultura.

Para o Projeto de Drenagem Superficial foi adotado como tempo de recorrência na determinação da intensidade de chuva na micro drenagem 5 anos e para a macro drenagem 10 anos.

Para a determinação dos valores de intensidade pluviométrica (I), se baseou na seguinte equação:

$$I_{max} = ( a \cdot Tr ) / ( td + c )d$$

Sendo que:

- I<sub>max</sub> => intensidade máxima em mm/h;
- Tr => tempo de recorrência em anos;
- T<sub>d</sub> => tempo de duração da precipitação que é igual ao tempo de concentração em minutos;
- A, b, c, e => parâmetros relativos às unidades empregadas e próprias do regime pluviométrico local.

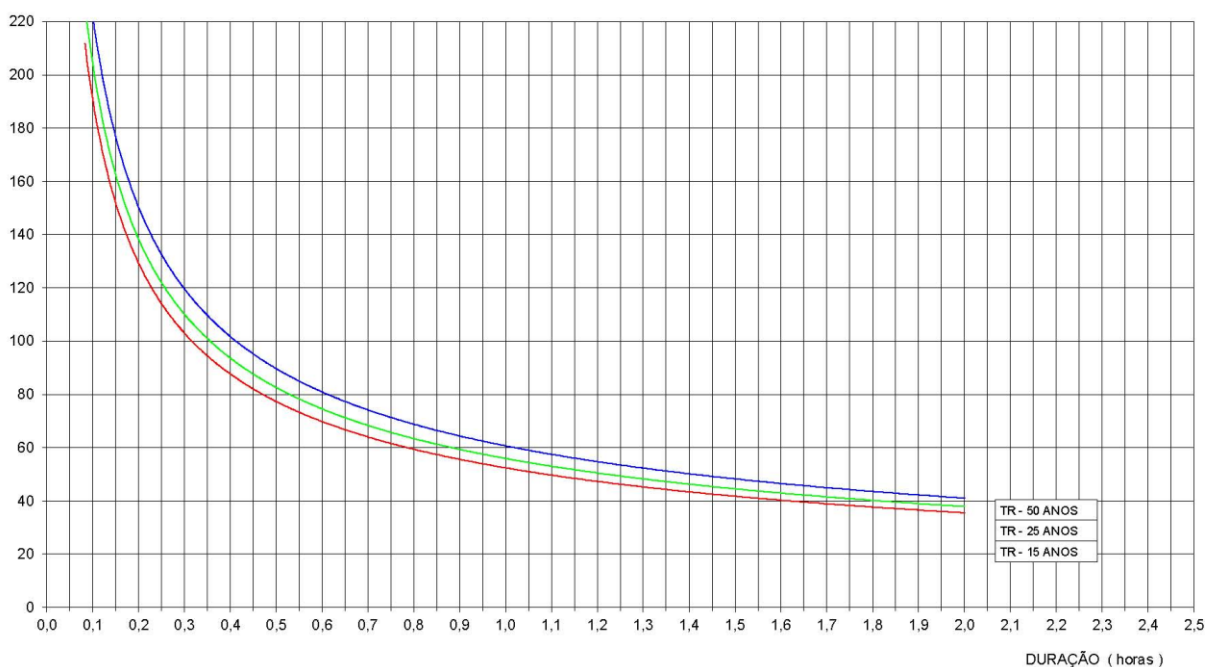


Figura 13 – intensidade Pluviométrica [mm/h] x Duração [horas]

Posto :	BLUMENAU			SC						
T	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO									( mm )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	12,8	24,8	34,2	44,7	55,7	67,2	78,9	88,8	<b>99,1</b>	
10	13,6	27,5	38,2	50,7	63,6	77,2	90,8	101,9	113,5	
25	14,9	31,1	43,9	59,2	74,9	91,6	107,9	121,0	134,2	
50	16,0	33,9	48,4	66,1	84,2	103,6	122,2	136,8	151,3	
100	17,3	36,9	53,2	73,6	94,4	116,7	137,9	154,2	170,0	

Figura 14 – Resumo altura precipitação

Posto :	BLUMENAU			SC						
T	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA									( mm/h )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	127,7	99,3	68,3	44,7	27,8	16,8	9,9	6,3	4,1	
10	135,8	110,0	76,5	50,7	31,8	19,3	11,3	7,3	4,7	
25	148,8	124,5	87,8	59,2	37,4	22,9	13,5	8,6	5,6	
50	160,2	135,8	96,9	66,1	42,1	25,9	15,3	9,8	6,3	
100	173,0	147,6	106,5	73,6	47,2	29,2	17,2	11,0	7,1	

Figura 15 – Resumo intensidade pluviométrica mm/h

## 9.2. Diretrizes para o projeto

O objetivo deste projeto é a captação, condução e deságue das águas pluviais.

A drenagem atual é basicamente superficial. A topografia localizou três bueiros ao longo do trecho. O primeiro corresponde a um bueiro de passagem, localizado sob o acesso a Igreja Linha Serrinha, o segundo, um bueiro transversal, tem como finalidade captar as águas que extravasam do açude de empresa lindeira, ambos com diâmetro 30 [cm] e o terceiro antes do acesso a escola, DN 0,40 [m].

Para uma maior compreensão do comportamento das águas superficiais e apresentação da nova proposta, dividimos o local e dois eixos, cada eixo foi subdividido em quatro trechos:

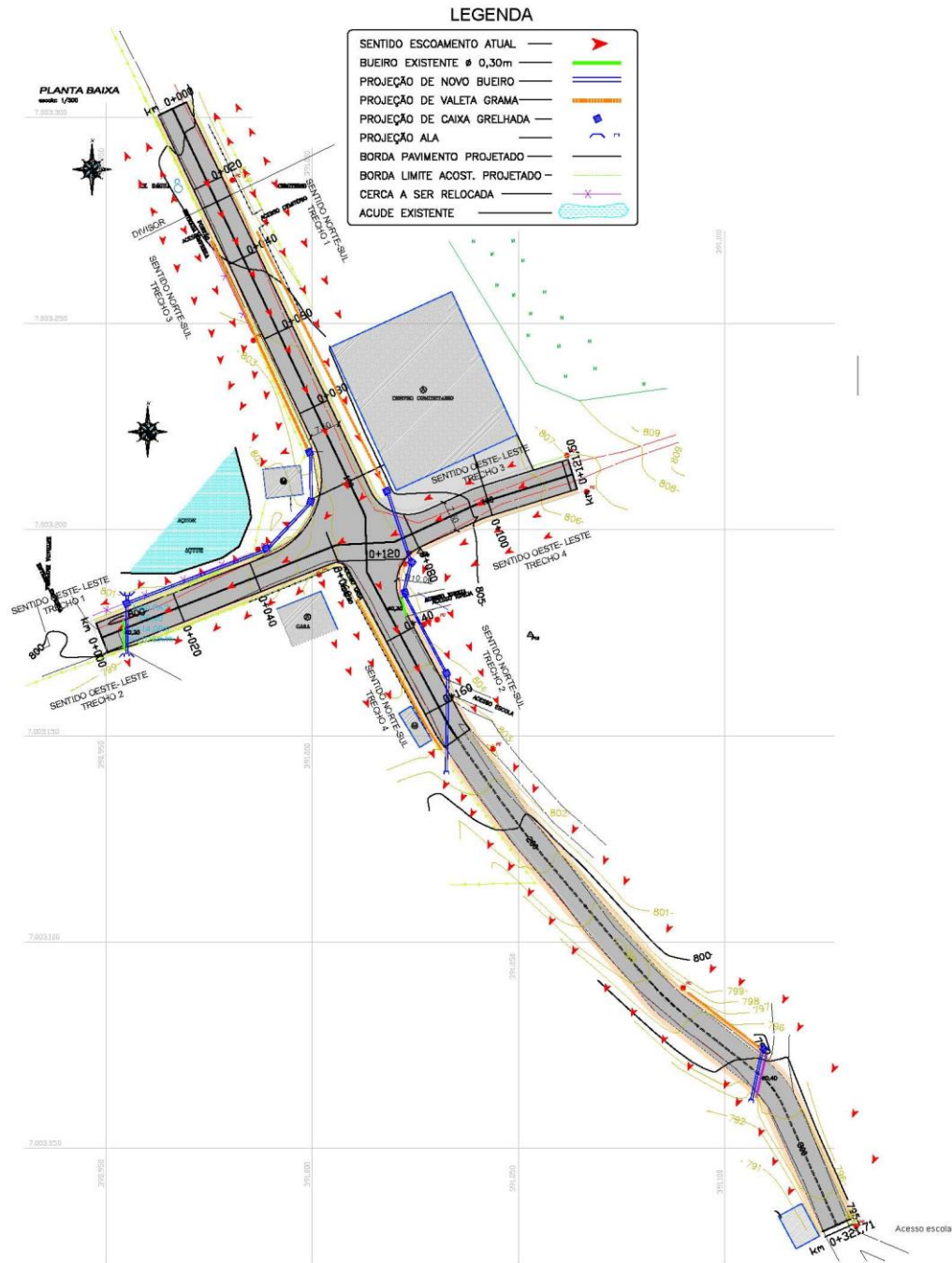


Figura 16 – Drenagem pluvial existente e novas propostas

A Figura 16 – Drenagem pluvial existente e novas propostas, demonstra a drenagem atual e a proposta. Para tanto, algumas cercas deverão ser relocadas. A empresa lindeira ao trecho, onde se localiza o açude, deverá relocar sua cerca para que haja espaço para a sarjeta em grama, STG04 (álbum de projetos – tipo de dispositivos de drenagem DNIT/2010), a sarjeta, como demonstrada na planta de drenagem, tem uma largura útil de 70 [cm], assim

propomos que a empresa desloque sua cerca 1,00 [m] do alinhamento externo do acostamento não pavimentado.

As caixas grelhadas tipo em alvenaria CCP-1.0 - TG foram locadas de acordo com a as necessidades locais, sempre levando em conta:

- vazão total na sarjeta;
- inclinação da rua;
- tipo de dispositivo de captação.

O traçado da rede levou em conta os seguintes aspectos:

- a largura do acostamento;
- manutenção futura;
- interferências de outros dispositivos;
- ponto de deságue.

Respeitadas as premissas e com o estudo de contribuições das águas pluviométricas, calcularam-se as vazões pelo método Racional.

### 9.3. Cálculo Hidráulico

Com o método Racional temos o coeficiente de escoamento médio ponderado “run-off”, que foi adotado como  $C=0,60$ , valor indicado para áreas urbanas não centrais.

O coeficiente de Manning adotado foi de  $n=0,013$  referente a tubos de concreto.

O tempo de concentração de acordo com as contribuições externas a rua foi calculado pela fórmula de Kirpich:

$$T_c = 0,01947 \cdot (L^{0,77}/i^{0,385})$$

Com:

- $T_c$  => tempo de concentração em minutos;
- $L$  => comprimento do talvegue em metros;
- $i$  => declividade média do talvegue em metros por metros.

No início da rede, não temos contribuições externas, portanto o tempo de concentração inicial adotado foi de 5 minutos.



O terreno se desenvolve em uma única bacia. O projeto geométrico e de terraplenagem procurou minimizar as interferências para a drenagem pluvial, procurando adequar sempre que possível o posicionamento das ruas com a terraplenagem do terreno.

A rede de drenagem pluvial esta localizada ao longo das Ruas longitudinais, partindo de montante para jusante do terreno, conforme estaqueamento. A terraplenagem, sempre que possível, procurou reduzir custos de implantação, sempre com coerência, respeitou a topografia local, porém houve mudanças que não poderiam deixar de serem executadas como:

- evitar sempre que possível deixar bacias;
- minimizar a inclinação das ruas, uma vez que o terreno é acidentado;
- nunca projetar uma rua com inclinação inferior a 0,003 m/m, a fim de facilitar a drenagem.

Todo o cálculo será feito em planilhas de dimensionamento hidráulico. Será utilizado para sua confecção o programa de planilha eletrônica, perfis e dimensionamentos na terceira etapa dos serviços. As área de influência serão locais visto que já há drenagem pluvial nas vias de entorno. Para o cálculo das áreas de influência serão considerados 72[m] de largura.

#### **9.4. Normas e procedimentos para execução da Obra**

- NBR-6118 – Projeto e Execução de Concreto Armado;
- NBR – 9062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado;
- Regularização do Subleito (\*) DNER-ES 299/97
- Reforço do Subleito DNER-ES 300/97
- Base Brita Graduada (Classe A,  $\square = 1 \frac{1}{2}$ ") DNER-ES 301/97
- Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana DNIT 030/2004-ES

POSTO PLUVIOMÉTRICO: BLUMENAU		Cef. Manning=		0,013		0,600		PLANINHA DE DIMENSIONAMENTO																	
TR= 5 anos		C =		COTA DA RUA		I rua		Tc		Q proj.		DN		I canal		Q canal		V(dn)		V(n)		Tp		Cota do Greide	
VERTICES	L	ÁREA	(ha)	Acum.	Mont.	Jus.	( m/m )	( min )	( l/s )	( m )	( m/m )	( l/s )	( m )	( m/m )	( l/s )	( m/s <sup>2</sup> )	( m/s )	( min )	Mont.	Jus.					
(PVs)	( m )	trecho																							
CCP1-CCP2	11,99	0,72	0,72	0,72	803,53	802,05	0,123	5,0	166	0,40	0,123	766	0,40	0,123	766	6,22	4,78	0,04	801,98	800,50					
CCP2-CCP3	15,80	0,11	0,83	0,83	802,05	801,37	0,043	5,0	191	0,40	0,043	453	0,40	0,043	453	3,67	3,39	0,08	800,50	799,82					
CCP3-CCP4	36,16	0,26	1,09	1,09	801,37	800,07	0,036	5,1	250	0,40	0,021	314	0,40	0,021	314	2,55	2,71	0,22	799,82	799,07					
CCP4-ALA2	14,00	0,10	1,19	1,19	800,07	800,05	0,001	5,3	270	0,40	0,019	303	0,40	0,019	303	2,46	2,64	0,09	799,07	798,80					
CCP5-CCP6	14,00	1,44	1,44	1,44	805,00	804,12	0,063	5,0	331	0,40	0,063	547	0,40	0,063	547	4,44	4,48	0,05	803,45	802,57					
CCP6-CCP7	14,00	0,10	1,54	1,54	804,12	803,30	0,059	5,1	354	0,40	0,026	355	0,40	0,026	355	2,88	3,07	0,08	802,57	802,20					
CCP7-CCP8	22,00	0,16	1,70	1,70	803,30	802,61	0,031	5,1	388	0,40	0,032	389	0,40	0,032	389	3,16	3,38	0,11	802,20	801,50					
CCP8-ALA3	23,00	0,17	1,86	1,86	802,61	801,16	0,063	5,2	424	0,40	0,043	455	0,40	0,043	455	3,69	3,98	0,10	801,50	800,50					
CCP09-ALA4	12,40	0,12	0,12	0,12	795,00	793,00	0,161	5,0	29	0,40	0,134	798	0,40	0,134	798	6,47	2,55	0,08	794,00	792,34					

Tabela 16 – Planilha de cálculo da rede

RESUMO DOS QUANTITATIVOS		
<b>TUBOS (NBR8890/20):</b>		
- Tubo DN 40 - PS2 (+2m - Ala1 - CCP04)	[m]	102
- Tubo DN 40 - PA2 (travessias nas pistas)	[m]	63
<b>Caixa CCP grelhada</b>	unidades	9,00
<b>(volumes por unidade)</b>		
- Alvenaria de tijolos maciços largura 0,25m	[m <sup>2</sup> ]	7,62
- Formas	[m <sup>2</sup> ]	1,80
- Ferro chato (5,08x5/16")	[m]	36,00
- Ferro chato (2"x 3/8")	[m]	2,40
- Cantoneira 5x5cm 1/4"	[m]	4,80
- Concreto fck 15MPa para radier	[m <sup>3</sup> ]	0,29
- Concreto da cinta de amarração (fck=20MPa)	[m <sup>3</sup> ]	0,16
- Concreto para preenchimento re rampa canal	[m <sup>3</sup> ]	0,05
- Concreto para radier (15MPa)	[m <sup>3</sup> ]	0,29
- Ferragem viga cinta	[kg]	4,60
- Chumbador cantoneira DN 3/8"	[kg]	1,12
- Brita 2	[m <sup>3</sup> ]	0,15
<b>SARGETA TRINGULAR GRAMA - STG-04</b>	[m]	190,00
<b>ESCAVAÇÕES E REATERRO:</b>		
- Escavação rede principal e PVs:	[ m <sup>3</sup> ]	175,83
- Reaterro rede	[ m <sup>3</sup> ]	158,06
- Escavação CCP	[ m <sup>3</sup> ]	83,79
- Reaterro CCP	[ m <sup>3</sup> ]	40,50
<b>ALA Direcional jusante em concreto (DN 0,40m)</b>	4,00	
<b>OBSERVAÇÕES:</b>		
1 - Os poços de visita/BL e bocas de lobo não terão escavação individual. A escavação será definida por metragem de rede, também valido para o reaterro;		
2 - As caixas grelhadas, Alas e detalhamentos estão apresentados nos desenhos;		
3 - Escoramentos serão utilizados ao longo de toda a parede da vala quando esta estiver profundidade superior a 1,25m. [fonte: item 18.6.5 da NR.18].		

Tabela 17 – Quantitativos da drenagem pluvial

## 10. Projeto de Sinalização

### 10.1. Apresentação

Este capítulo trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários da rua, de forma a torná-la mais segura e eficiente.

A implantação do sistema é baseada em planta e perfil, como também nos levantamentos cadastrais e em visita ao campo.

Os modelos de placas, suas dimensões e inscrições obedecem às normas do CONTRAN. Conforme os manuais brasileiros de sinalização de trânsito.

## 10.2. Sinalização Vertical

Placa R1 – PARE, placa de regulamentação, forma octogonal com fundo vermelho orla interna branca e orla externa vermelha e letras brancas. Medida mínima do octógono 0,35 [m], medidas para estradas rurais;

Placas R7 – Proibido Ultrapassagem, placa de regulamentação, forma circular, com fundo branco, borda e tarja vermelha, e símbolo em preto. Medida mínima do diâmetro com 0,50 [m] e tarjas 0,05 [m].

Placas A-32 e A33a, passagem sinalizada de pedestres e área escolar, respectivamente, com forma quadrada, borda e desenho em preto e fundo amarelo. Lado mínimo com 0,50 [m], estradas rurais.

### 10.2.1. Placas

As placas serão confeccionadas em chapas galvanizadas com cristais minimizados.

A pintura deverá ser à base de poliéster a pó, pelo processo eletrostático, polimerizado com estufa e com uma espessura de filme, mínima, de 0,05 mm.

### 10.2.2. Películas Refletivas

A reflexibilidade das tarjas, setas e letras será executada mediante a aplicação de películas refletivas, tipo "scotchlite" Flap-top (GT) com coloração invariável tanto de dia como à noite.

Como fundo de placa será usada à mesma película grau (GT).

### 10.2.3. Suportes para placas

Os postes em ferro galvanizado, para fixação dos sinais aos suportes, serão empregados parafusos do tipo francês, zincados.

## 10.3. Sinalização Horizontal

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

Para a sinalização horizontal haverá a pintura delimitadora de faixas de tráfego, a pista terá mão dupla. A delimitação será por faixa dupla, largura com 0,12 [m] e espaçamento com 0,10 [m]. Também haverá a pintura da faixa de segurança. Os detalhes estão apresentados em planta.

**10.4. Quantitativos da sinalização**

Descrição	Unidade	Quantidades
Pintura faixa contínua dupla (amarela e=12cm, espç. 10cm) – LFO 3	[m]	702,30 – amarela - centro
Pintura faixa simples de borda de pista (LBO).	[m]	625,80
Pintura faixa de pedestres e retenção.	[m <sup>2</sup> ]	62,40
Pintura Pare	Unidade	5,22
Placa R1 – PARE - completa	unidade	5
Placa R7 – PROIBIDO ULTRAPASSAR	unidade	1
Placa A-32 – Passagem sinalizada de pedestres	unidade	4
Placa A-33-a – Área escolar	unidade	1

**11. Art.**



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

**CRT 04**

TRT OBRA / SERVIÇO  
Nº BR20221559139

Conselho Regional dos Técnicos Industriais 04

INICIAL

1. Responsável Técnico

FILIFE SOUZA DA SILVA

Título profissional: TÉCNICO EM AGRIMENSURA

RNP: 07653509983

2. Contratante

Contratante: Felipe do canto Chiarelli

CPF/CNPJ: 39.598.183/0001-24

RUA COMENDADOR AZEVEDO

Nº: 558

Complemento:

Bairro: FLORESTA

Cidade: PORTO ALEGRE

UF: RS

CEP: 90220150

País: Brasil

Telefone: (51) 9175-7880

Email: Chiatec.infra@gmail.com

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 10/11/2021

Valor: R\$ 8.500,00

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUM

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: Felipe do canto Chiarelli

CPF/CNPJ: 39.598.183/0001-24

AVENIDA dom pedro II

Nº: 230

Complemento:

Bairro: centro

Cidade: IPUMIRIM

UF: SC

CEP: 89790000

Telefone: (51) 9175-7880

Email: Chiatec.infra@gmail.com

Coordenadas Geográficas: Latitude: -27.075801 Longitude: -52.134220

Data de Início: 04/01/2022

Previsão de término: 04/01/2022

Finalidade: SEM DEFINIÇÃO

4. Atividade Técnica

2 - EXECUÇÃO

Quantidade

Unidade

54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO

6,300

km

54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO

6,300

km

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

5. Observações

levantamento planialtimetrico das ruas rua c rua Juscelino jubitceck rua rio branco comunidade serrinha comunidade serra alta rua 1 bairro bom jesu rua2 bairro bom jesu rua 3 bairro bom jesu rua selvino belini rua xv de novembro rua Scalco rua harmonia rua Carlos giombelini estrada rural linha jaguatirica estrada rural linha lajeado manso estrada rural linha dois irmãos

6. Declarações

7. Entidade de Classe

CRT/CFT (Valor Padrão)

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: FILIFE SOUZA DA SILVA - CPF: 076.535.099-83

Coucondia 05 de Janeiro de 2022

Local

data

Contratante: Felipe do canto Chiarelli - CNPJ: 39.598.183/0001-24

9. Informações

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor do TRT: R\$ 55,26

Pago em: 04/01/2022

Nosso Número: 8219192575

A validade deste TRT pode ser verificada em: <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/>, com a chave: w782A  
Impresso em: 05/01/2022 às 06:44:22 por: , ip: 177.222.158.185

[www.cft.org.br](http://www.cft.org.br)

Tel: 0800 016 1515

**CFT**  
Conselho Federal dos Técnicos Industriais





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



**ART Número**  
**11680299**

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

<b>Contratado</b>		
<b>Carteira:</b> RS092428	<b>Profissional:</b> PEDRO FELIPE BOETTCHER CHIARELLI	<b>E-mail:</b> engpedrochiarelli@gmail.com
<b>RNP:</b> 2206685230	<b>Título:</b> Engenheiro Civil	
<b>Empresa:</b> FELIPE DO CANTO CHIARELLI - ELABORACAO E GESTAO DE PROJETOS		<b>Nr.Reg.:</b> 249248

<b>Contratante</b>		
<b>Nome:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM	<b>Telefone:</b>	<b>E-mail:</b>
<b>Endereço:</b> RUAS	<b>Bairro.:</b> CENTRO	<b>CPF/CNPJ:</b> 82814575000102
<b>Cidade:</b> IPUMIRIM		<b>CEP:</b> 89790000 <b>UF:</b> SC

<b>Identificação da Obra/Serviço</b>		
<b>Proprietário:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM		<b>CPF/CNPJ:</b> 82814575000102
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> RUAS E ESTRADAS MUNICIPAIS		<b>CEP:</b> 89790000 <b>UF:</b> SC
<b>Cidade:</b> IPUMIRIM	<b>Bairro:</b> CENTRO	
<b>Finalidade:</b> OUTRAS FINALIDADES	<b>Vlr Contrato(RS):</b> 85.177,50	<b>Honorários(RS):</b>
<b>Data Início:</b> 19/10/2021	<b>Prev.Fim:</b> 16/02/2022	<b>Ent.Classe:</b> SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	6,80	KM
Projeto	Geotecnia - Sondagem	6,80	KM
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	6,80	KM
Projeto	Estradas - Infra-Estrutura	6,80	KM
Projeto	Estradas - Sinalização	6,80	KM
Projeto	Estradas - Pavimentação	6,80	KM
Projeto	Geotecnia - Leitões/Cortes/Aterros de Estradas	6,80	KM
Projeto	Estradas - Bueiros	6,80	KM
Projeto	Locação de Estradas	6,80	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 17/01/2022

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
	PEDRO FELIPE BOETTCHER CHIARELLI Profissional	PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM Contratante

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



**12. Orçamento, cronograma, BDI, composições e cotações (SINAPI 10/2021)**

PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA

PLANILHA A  
1

MUNICÍPIO: IPUMIRIM - SC		ORÇAMENTO							
PROJETO:		PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA VIAS URBANAS						DATA 03/08/2022	
LOCALIZAÇÃO:		ESTRADA RURAL LINHA SERRINHA							
Data de referência dos custos: sinapi 06/2022		BDI = 25,64% - Desonerado - SICRO 01/2022							
ITEM	CÓDIGO (SINAPI / SICRO)	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	BDI (%)	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO DO SERVIÇO	
<b>1.0</b>		<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>							
1.1	sinapi 4813	Placa de obra em chapa galvanizada TAMANHO 2,00 X 1,20	m2	2,40	430,00	25,64%	540,25	1.296,60	
1.2	sinapi 99064	Locação de pavimentação	m	442,62	0,36	25,64%	0,45	199,18	
<b>Total do item</b>								<b>R\$ 1.495,78</b>	
<b>2.0</b>		<b>ESCAVAÇÕES E TERRAPLENAGEM</b>							
2.1	sinapi 101114	Escavação horizontal de solo de 1 categoria com trator de esteiras (100HAP/LAMINA: 2,19m³) af 07/2020	m³	-	3,87	25,64%	4,86	0,00	
2.2	sinapi 100575	Regularização de superfície com motoniveladora (fundo caixa pavimento)	m²	-	0,11	25,64%	0,14	0,00	
2.3	sicro 5502978	Compactação de aterro 100% P.N.	m³	-	3,88	25,64%	4,87	0,00	
2.4	sicro 5915407	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante 10m³ - carga com carregadeira 3,40 m³ e descarga livre (bota fora)	ton	-	2,02	25,64%	2,54	0,00	
2.5	sinapi 101132	Escavação horizontal, incluindo escarificação, carga e descarga em solo de 2ª categoria com trator de esteiras (347HP/lâmina: 8,70m³). AF 07/2020	m³	-	14,12	25,64%	17,74	0,00	
2.6	sinapi 102354	Desmorte de material de 3ª categoria (bloco de rochas ou matacos), com marteleto pneumático manual exclusive carga e transporte. AF 03/2021	m³	-	134,61	25,64%	169,12	0,00	
<b>Total do item</b>								<b>R\$ -</b>	
<b>3.0</b>		<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>							
3.1	sinapi 102314	Escavação mecanizada de vala com prof. Até 1,5m (média montante e jusante/uma composição por trecho) com escavadeira (0,8m³), largura menor que 1,5m em solo de 2ª categoria, local com baixo nível de interferência. AF_02/2021	m³	-	7,68	25,64%	9,65	-	
3.2	sinapi93377	Reaterro de vala mecanizado com retroescavadeira	m3	-	9,85	25,64%	12,38	-	
3.3	sicro 4805754	Compactação mecânica com placa	m3	-	6,36	25,64%	7,99	-	
3.4	sinapi 102737	boca de bueiro simples tubular D=40 em concreto, alas com escondidade de 0° incluindo formas e materiais AF_07/2021	unid.	-	1.024,74	25,64%	1.287,48	-	
3.5	sinapi 7761	tubo dn 400mm concreto armado para drenagem pluvial classe PA-2	m	-	106,02	25,64%	133,20	-	
3.6	sinapi 7785	tubo dn 400mm concreto para drenagem pluvial classe PS-2	m	-	57,08	25,64%	71,72	-	
3.7	composição 1	Caixa de passagem	unid.	-	2.715,60	25,64%	3.411,88	-	
3.8	sicro 2003341	Sarjeta triangular de grama STG 04	m	-	13,31	25,64%	16,72	-	
<b>Total do item</b>								<b>R\$ -</b>	
<b>4.0</b>		<b>PAVIMENTAÇÃO SOBRE LEITO NATURAL</b>							
4.1	sinapi 100576	Regularização e compactação do sub leito	m²	3.275,00	0,00	25,64%	0,00	-	
4.2	sinapi 100974	Carga e manobra e descarga de BD (basalto decomposto) - *(OBS: PMI colocara material na obra)	m³	304,00	8,32	25,64%	10,45	3.177,79	
4.3	sicro 5503041	Compactação de aterros a 100% do Proctor intermediário (BD)	m³	304,00	6,63	25,64%	8,33	2.532,30	
4.4	sinapi 96396	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial ( <b>sub-base=16cm</b> )	m³	486,00	0,00	25,64%	0,00	-	
4.5	sinapi 100974	Carga e manobra e descarga de brita para base	m³	486,00	8,32	25,64%	10,45	5.080,28	
4.6	sinapi 93593	Transporte com caminhão basculante de 14m³, em via urbana pavimentada, adicional para DMT excedente a 30km. (macadame e brita graduada) = usado dmt 27,3km ( <b>base + sub-base</b> )	m³/km	3.248,40	0,83	25,64%	1,04	3.387,47	
4.7	sinapi 96396	Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial ( <b>Base=19cm</b> ) pistas + estacionamento	m³	622,00	152,30	25,64%	191,35	119.019,53	
4.8	sinapi 100974	Carga e manobra e descarga de brita para sub-base	m³	622,00	0,00	25,64%	0,00	-	
4.9	sinapi 96402	pintura de ligação RR-2C (0,5L/m²)	m²	3.275,00	2,26	25,64%	2,84	9.299,24	
4.10	sicro 4011351	Imprimação com CM30 ( taxa aplicação= 1,2L/m² )	m²	3.275,00	0,35	25,64%	0,44	1.440,15	
4.11	sinapi 95995	Construção de pavimento com aplicação de Concreto betuminoso usinado a Quente e= 5cm (pista) 4cm (estacionamento) com execução de corpo de prova p/ verificação de espessura	m³	162,00	1.618,96	25,64%	2.034,06	329.517,94	
4.12	sinapi 93588	Transporte comerc.c/basc.10m³ rod.pav. - (transpCBUQ) DMT - 27,30km	m³/km	4.422,60	3,00	25,64%	3,77	16.669,66	
<b>Total do item</b>								<b>R\$ 490.124,36</b>	
<b>5.0</b>		<b>SINALIZAÇÃO</b>							

5.1	sinapi 102512	Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorefletiva a base de resina acrílica com micro esferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autoproprida .AF_05/2021om micro esfera (AMARELA)	m	702,30	4,92	25,64%	6,18	4.341,26
5.2	sinapi 102512	Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorefletiva a base de resina acrílica com micro esferas de vidro, aplicação mecânica com demarcadora autoproprida .AF_05/2021om micro esfera (BRANCA)	m	625,80	4,92	25,64%	6,18	3.868,38
5.3	sicro 5214009	Pintura de faixa com plástico a frio bicomponente a base de resinas metacrilixas e=1,5mm (segurança e pare)	m²	5,22	134,22	25,64%	168,63	880,27
5.4	sicro 5213446	Placa de regulamentação em aço, R1 lado 0,414m - película refletiva tipo 1 + SI - fornecimento e implantação	unid	5,00	503,16	25,64%	632,17	3.160,85
5.5	sicro 5213446	Placa de advertência em aço, lado 0,60m, película refletiva tipo I - + SI - fornecimento e implantação	unid	6,00	503,16	25,64%	632,17	3.793,02
5.6	sicro 5213863	Suporte metálico galvanizado para placa de advertencia ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60m - fornecimento e instalação	unid	11,00	364,16	25,64%	457,53	5.032,84
<b>Total do item</b>							<b>R\$</b>	<b>21.076,61</b>
							<b>VALOR TOTAL R\$</b>	<b>R\$ 512.696,75</b>
<b>NOME:</b> Pedro Chiarelli			<b>ASSINATURA:</b>					
<b>Nº CREA :</b> CREA/RS 92428								

**PLANILHA DE CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO**

**PLANILHA  
A 2**

**MUNICÍPIO: IPUMIRIM / SC**

FOLHA No  
001/001

**PROJETO:**

**PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA DE VIA URBANA**

**LOCALIZAÇÃO:**

ESTRADA RURAL LINHA SERRINHA

03/08/2022

**Data de referência dos custos: sinapi 06/22- SICRO SC 01/2022**

**Periodicidade das Estapas: MENSAL**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	PERÍODO										R\$	%
		Etapa 01		Etapa 02		Etapa 03		Etapa 04		Etapa 05			
		R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%		
1.0	SERVIÇOS INICIAIS	1.495,78	100,00%									1.495,78	100,00%
2.0	ESCAVAÇÕES E TERRAPLENAGEM	0,00	0,00%	0,00	0,00%							0,00	0,00%
3.0	DRENAGEM PLUVIAL	0,00	0,00%	0,00	0,00%							0,00	
4.0	PAVIMENTAÇÃO SOBRE LEITO NATURAL	294.074,61	60,00%	196.049,74	40,00%	0,00	0,00%					490.124,36	100,00%
5.0	SINALIZAÇÃO					21.076,61	100,00%					21.076,61	100,00%
													0,00%
												512.696,75	
<b>TOTAL NO MÊS (SIMPLES)</b>		295.570,40	57,65	196.049,74	38,24	21.076,61	4,11	0,00	0,00			512.696,75	100,00
<b>TOTAL NO MÊS (ACUMULADO)</b>		295.570,40	57,65	491.620,14	95,89	512.696,75	100,00	0,00	0,00				

**DATA DO ORÇAMENTO: 03/08/2022**

**NOME E Nº CREA(OU CAU) DO RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

**ASSINATURA:**

<b>Tomador:</b>	Município de IPUMIRIM
<b>Município:</b>	IPUMIRIM - SC

Em atenção ao estabelecido pelo Acórdão 2622/2013 – TCU – Plenário reformamos a orientação e indicamos a utilização dos seguintes parâmetros para taxas de BDI:

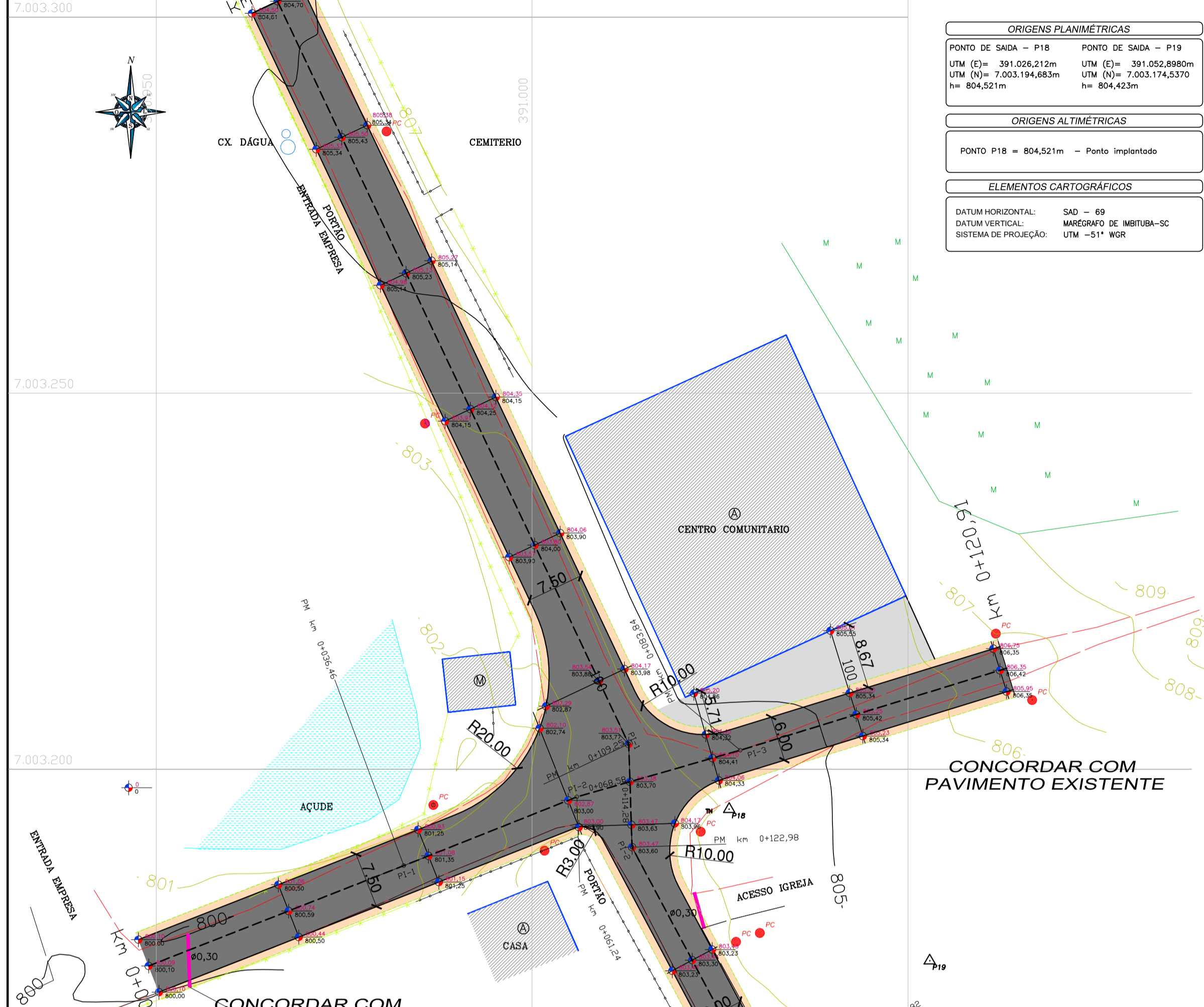
<b>Tipo de obra:</b>	Construção de Rodovias e Ferrovias		<p><b>Obras que se enquadram no tipo escolhido:</b></p> <p>Para o tipo de obra "Construção de Rodovias e Ferrovias" enquadram-se: a construção e recuperação de: auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT.</p>
<b>Alternativa mais vantajosa para a Administração Pública:</b>	Desonerado		
<b>BDI ABAIXO PODE SER ACEITO</b>	<b>OK</b>		
<b>25,64%</b>			
<b>OBSERVAÇÕES</b>			<p>Os percentuais de Impostos a serem adotados devem ser indicados pelo Tomador, conforme legislação vigente. <b><u>Apresentar declaração informando o percentual de ISS incidente sobre esta obra, considerando a base de cálculo prevista na legislação municipal.</u></b></p> <p>As tabelas que apresentam os limites foram construídas sem considerar a desoneração sobre a folha de pagamento prevista na Lei nº 12.844/2013. Caso o CNAE da empresa indique que a mesma deve considerar a contribuição previdenciária sobre a receita bruta, será somada a alíquota de 2% no item impostos.</p> $BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$ <p>Onde:</p> <p>AC: taxa de administração central;  S: taxa de seguros;  R: taxa de riscos;  G: taxa de garantias;  DF: taxa de despesas financeiras;  L: taxa de lucro/remuneração;  I: taxa de incidência de impostos (PIS, COFINS, ISS).</p>
<b>Parâmetro</b>	<b>%</b>	<b>Verificação</b>	
<b>Administração Central</b> Mín: 3,80% Máx: 4,67%	<b>3,80%</b>	OK	
<b>Seguros e Garantias</b> Mín: 0,32% Máx: 0,74%	<b>0,33%</b>	OK	
<b>Riscos</b> Mín: 0,50% Máx: 0,97%	<b>0,50%</b>	OK	
<b>Despesas Financeiras</b> Mín: 1,02% Máx: 1,21%	<b>1,02%</b>	OK	
<b>Lucro</b> Mín: 6,64% Máx: 8,69%	<b>6,80%</b>	OK	
<b>Impostos: PIS</b>	<b>0,65%</b>	OK	
<b>Impostos: COFINS</b>	<b>3,00%</b>	OK	
<b>Impostos: ISS (mun.)</b>	<b>2,00%</b>	OK	
<b>Regime de desoneração (4,5%)</b>	<b>4,50%</b>	OK	

Prefeito Municipal

Pedro Felipe Boettcher Chiarelli - Engenheiro civil -  
CREA/RS 92428

**13. Peças gráficas**

**PLANTA BAIXA**  
escala: 1/500



**ORIGENS PLANIMÉTRICAS**

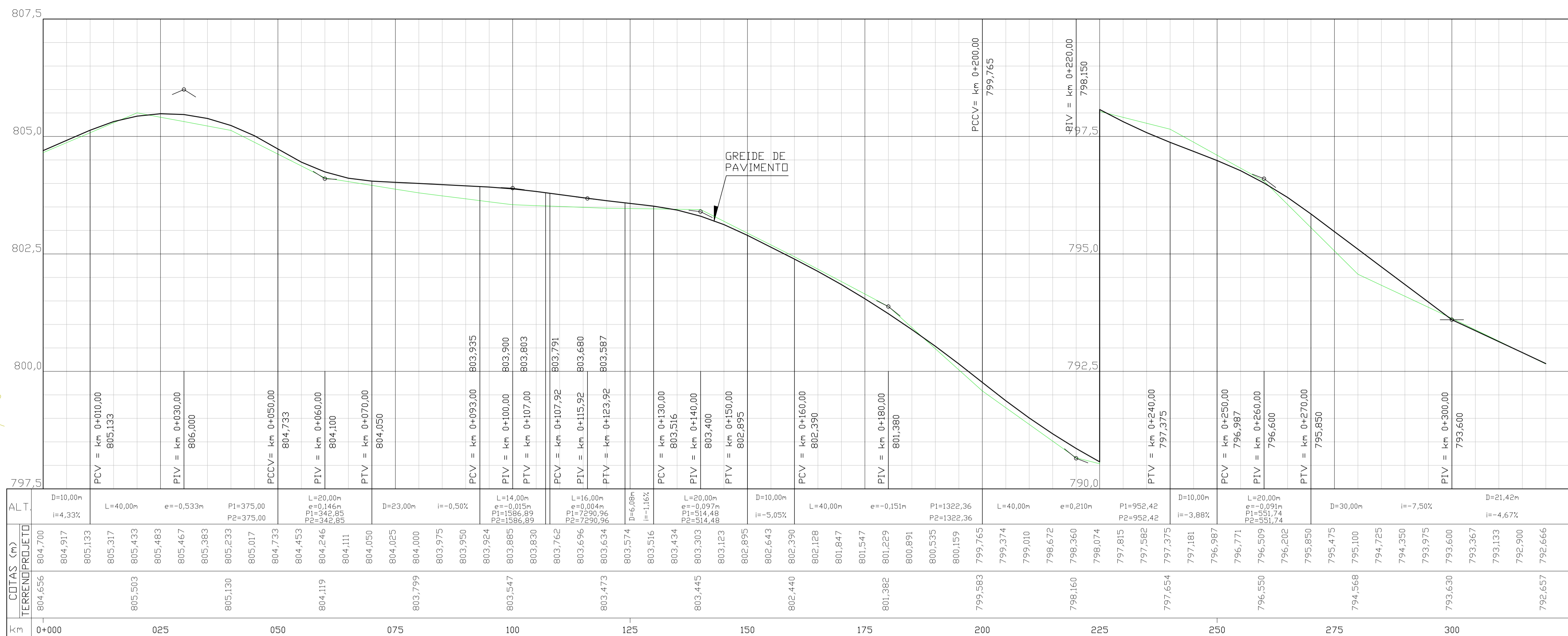
PONTO DE SADA - P18	PONTO DE SADA - P19
UTM (E) = 391.028,21m	UTM (E) = 391.028,996m
UTM (N) = 7.003.194,683m	UTM (N) = 7.003.174,337m
h = 804,521m	h = 804,423m

**ORIGENS ALTIMÉTRICAS**

PONTO P18 = 804,521m	- Ponto implantado
----------------------	--------------------

**ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS**

DATUM HORIZONTAL: SAD - 69  
 DATUM VERTICAL: MARGEM DE MÉRIDA-SC  
 SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM - 511 WGS



**LOCAÇÃO**

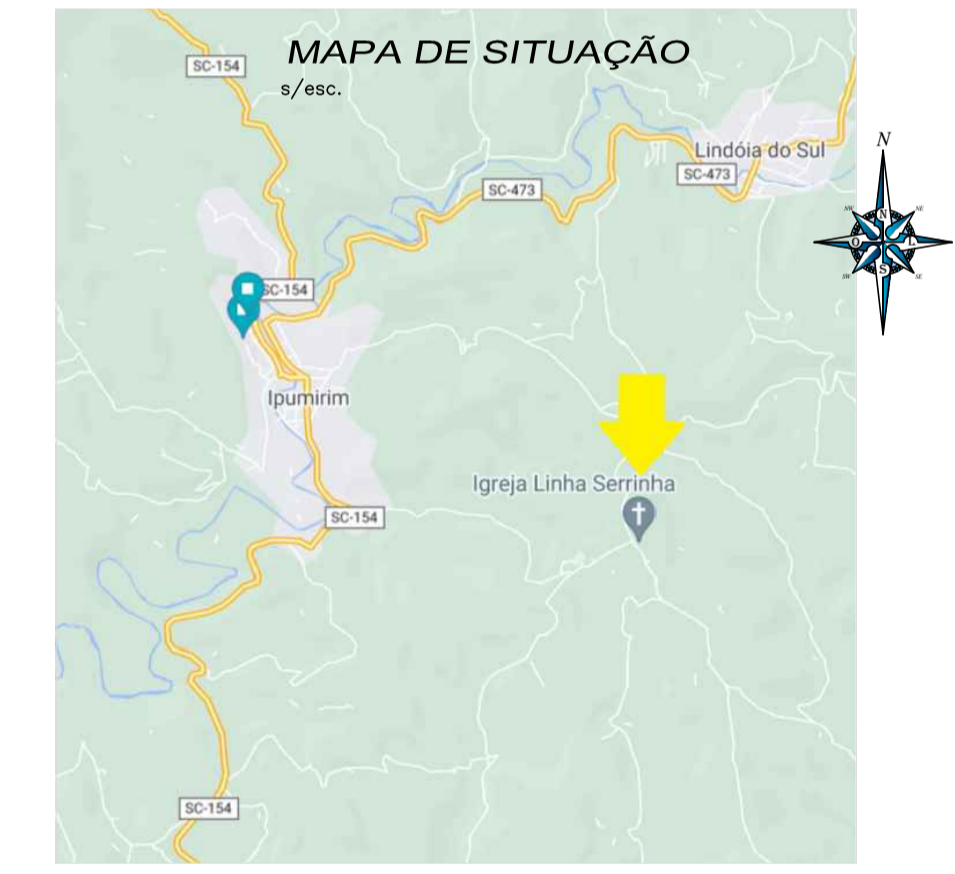
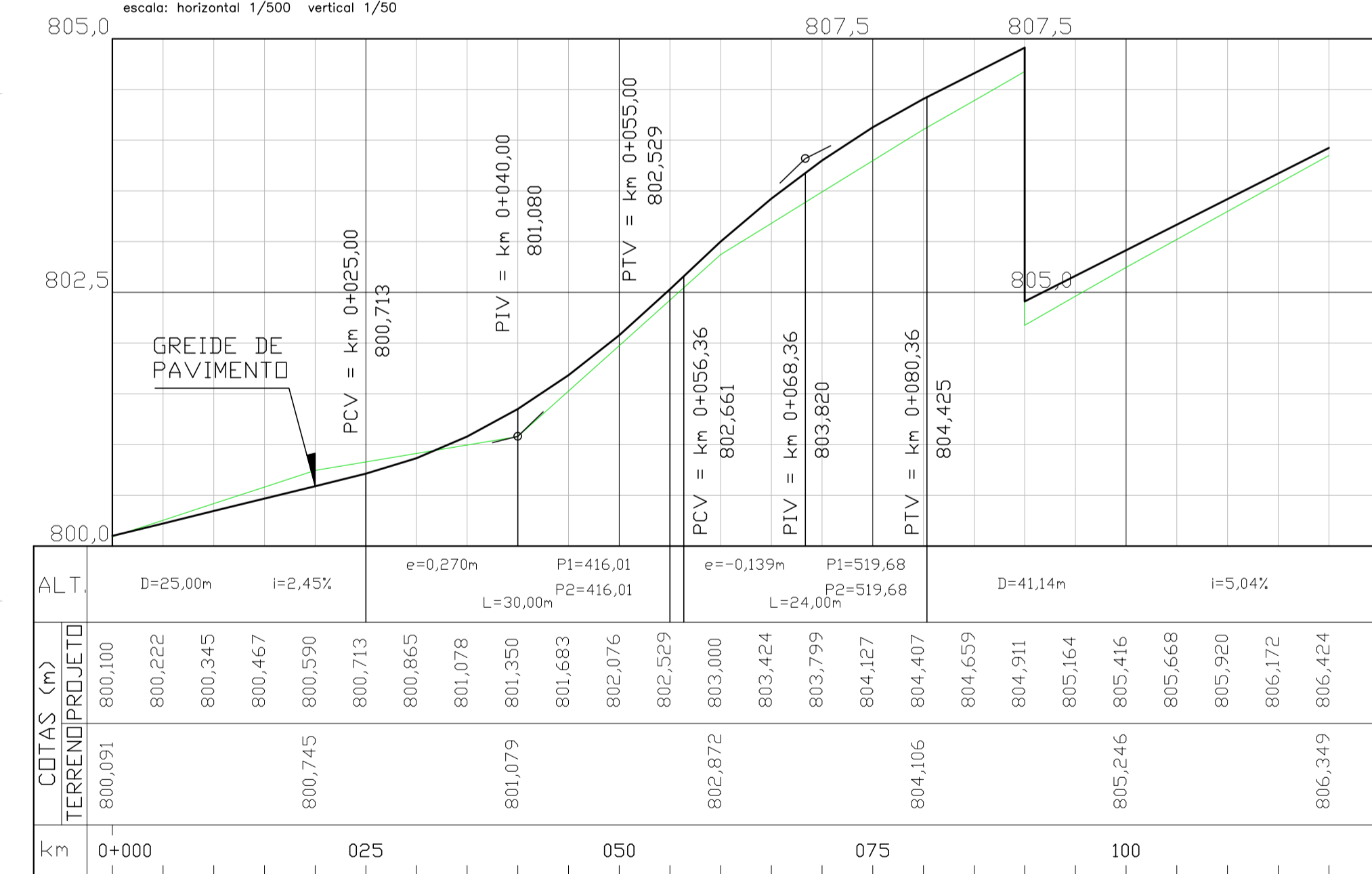
**ELEMENTOS DAS CURVAS - oeste => leste**

PI	AC	Raio	Lc	DC	Tan
1	0°13'10"	0,00	0,00	0,00	0,00
2	5°42'47"	0,00	0,00	0,00	0,00
3	1°09'03"	0,00	0,00	0,00	0,00

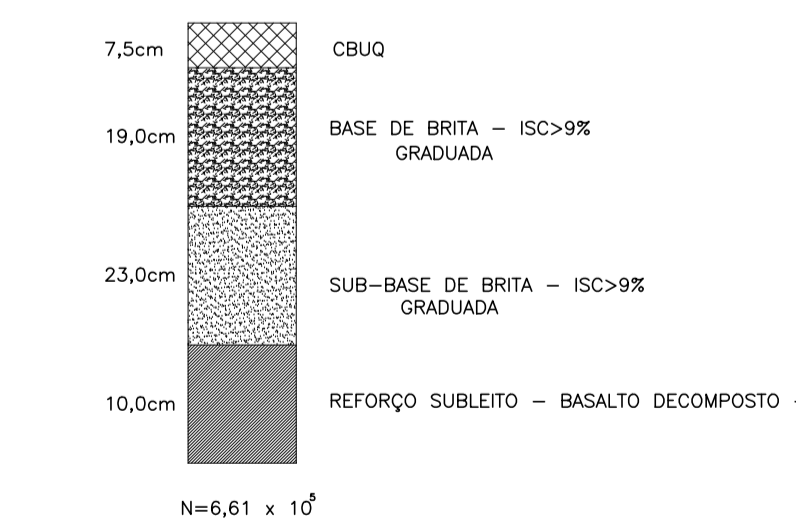
**ELEMENTOS DAS CURVAS norte => sul**

PI	AC	Raio	Lc	DC	Tan
1	23°28'31"	0,00	0,00	0,00	0,00
2	26°12'03"	0,00	0,00	0,00	0,00
3	6°54'31"	100,00	0,00	12,06	6,04
4	5°12'07"	200,00	0,00	18,16	9,09
5	11°41'27"	100,00	0,00	20,40	10,24
6	27°39'35"	20,00	0,00	9,66	4,92

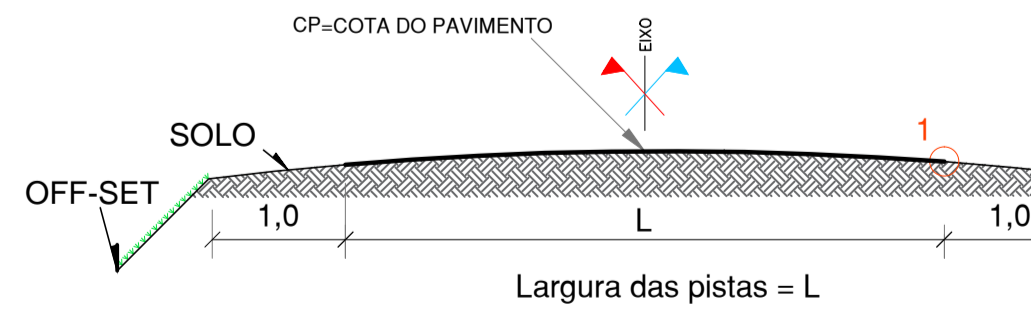
**PERFIL LONGITUDINAL - Oeste => Leste**  
escala: horizontal 1/500 vertical 1/50



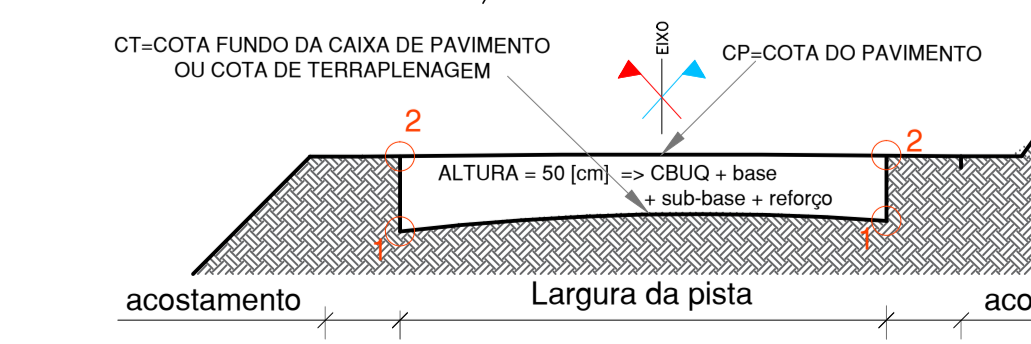
**ESTRUTURA DO PAVIMENTO**



**SEÇÃO TIPO DO PAVIMENTO**



**CAIXA DO PAVIMENTO**



**CONVENÇÕES**

CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA	BORDO DO PAVIMENTO EXISTENTE	ESTAÇÃO POLIGONAL	BOCA DE LOBO	CURVAS DE NÍVEL
CONSTRUÇÃO DE MADEIRA	DRENAGEM EXISTENTE	PONTO DE	CAIXA PLUVIAL	CORTE/ATERRO
ÁREA COBERTA	PONTO COTADO	REFERÊNCIA DE NÍVEL	CAIXA CLOACAL	BANHADO
GRADIL	EXCO PROJETADO	MARCO DE CONCRETO	MATE	ACIQUÉ/PISCINA
MURO	BORDO PAVIMENTO PROJETADO	MOIRÃO	MACECA	LAJADA PERMANENTE
CERCA DE ARAME	LIMITE ACOSTAMENTO	POSTE DE MADEIRA	POMAR	VALA
CERCA DE MADEIRA	PONTO COTADO NA PISTA	POSTE DE CONCRETO	CULTURA	RIO PERMANENTE
MEIDA ESCURVA	PAVIMENTO ESTACIONAMENTO	TORRE DE TRANSMISSÃO	PASTO	RIO PERÍODICO
MEIO-FIO EXISTENTE	PAVIMENTO ASFALTICO PROJETADO		ÁRVORES	
BORDA DA VIA EXISTENTE	ACOSTAMENTO TERRENO NATURAL			

**Legenda**

1	0,100
2	0,200
3	0,300
4	0,400
5	0,500
6	0,600
7	0,200
8	0,200

**Trecho Norte => Sul (14B)**

0+000 => 0+080	7,5 [m]
0+080 => 0+120	variável
0+120 => 0+321,71	6,0 [m]

**Trecho Oeste - leste => Sul (14A)**

0+000 => 0+040	7,5 [m]
0+040 => 0+080	variável
0+080 => 0+120,91	6,0 [m]

**Pontos das notas de serviço complementar (seção final do pavimento)**

- Final fundo CX pavimento;
- limite superior do pavimento.

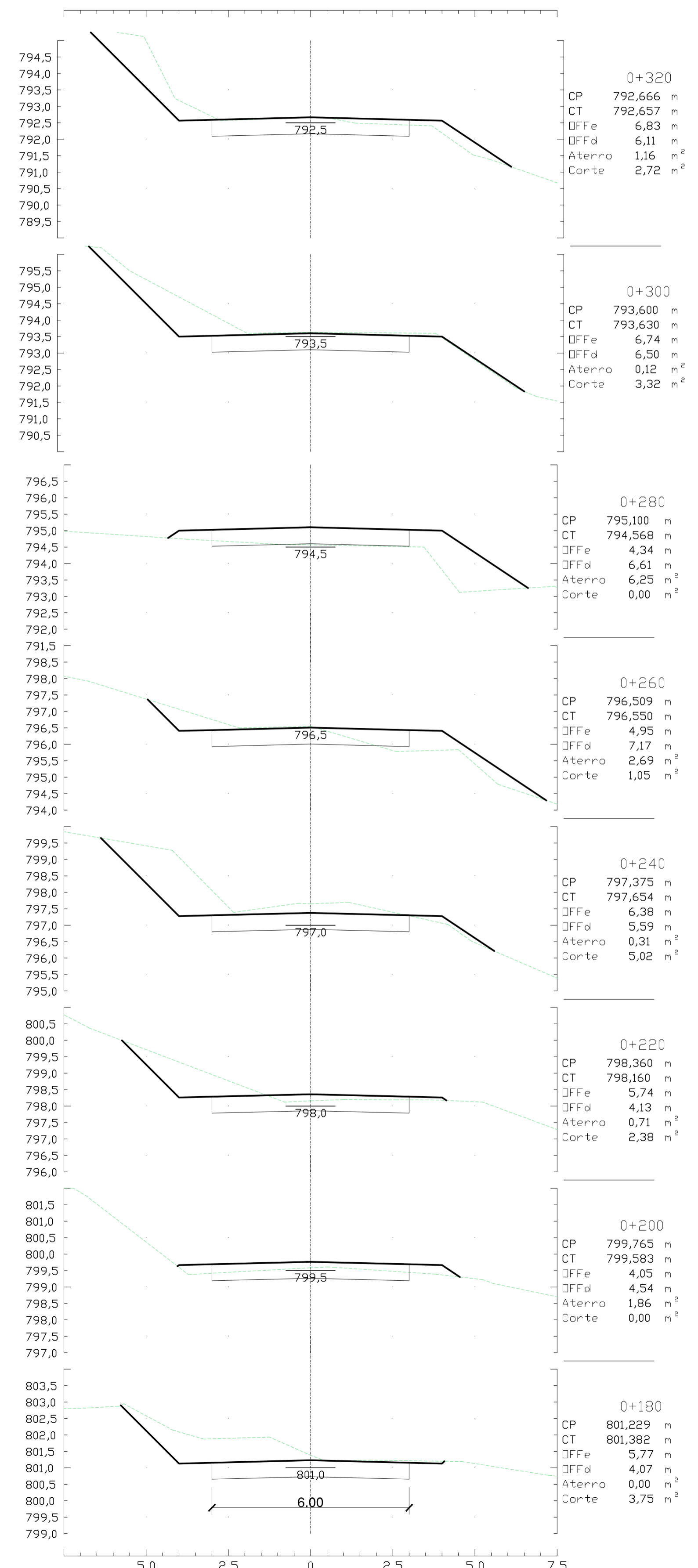
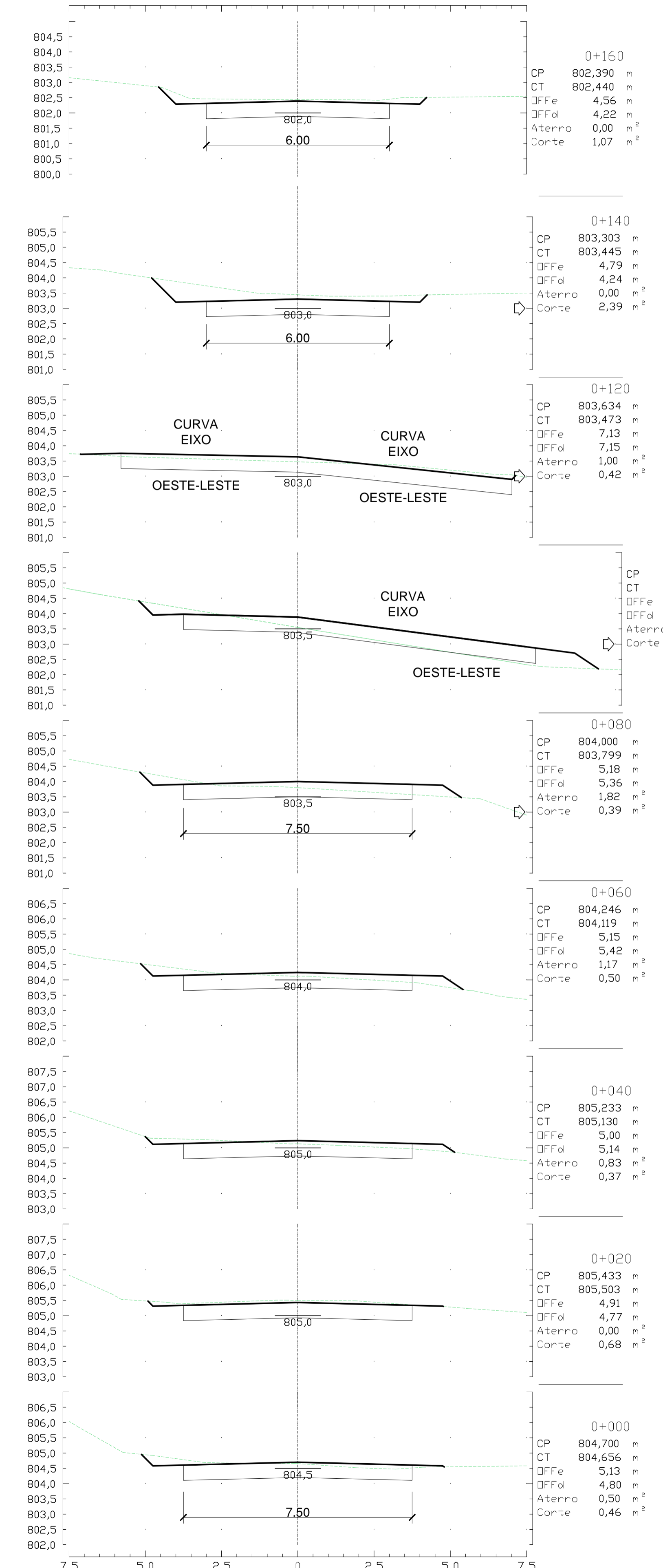
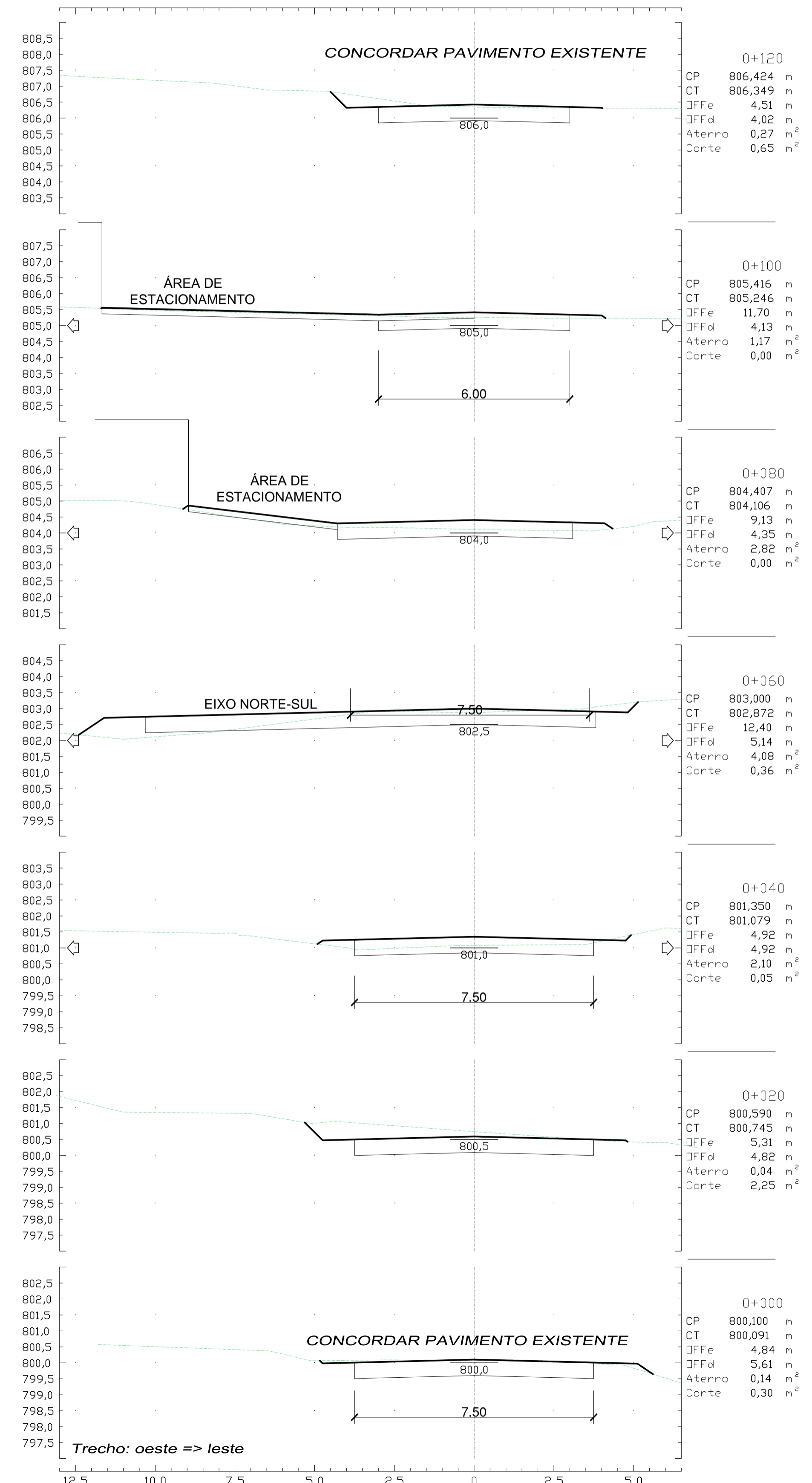
**CHIATEC**  
GESTÃO DE PROJETOS

Rua Comendador Azevedo, nº558  
 Porto Alegre/RS CEP 90220-150  
 Fone (51)991 75.7880  
 chiatic@terra.com.br

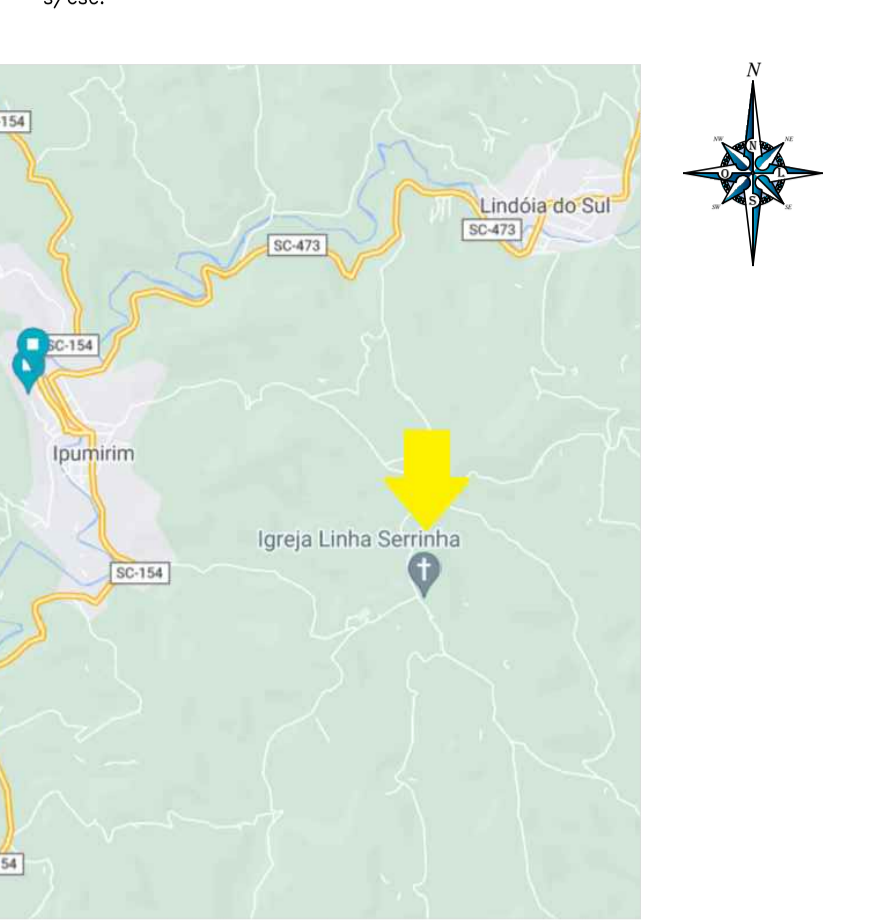
1	Pi	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	09/01/22	Alongamento exo Norte - Sul
0	Pi	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	30/11/21	Estudo Inicial
Rev	Desenho	Aprov.	Eng Soliciante	Data	Descrição

OBRA: Comunidade Linha Serrinha LOCAL: Ipupirim - SC  
 DATA: dezembro/2021  
 PROJETO: Projeto geométrico da interseção da Comunidade Linha Serrinha LOCAL: LOCAL  
 PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Ipupirim GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli  
 RESPONSÁVEL TÉCNICO: Eng. Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428  
 ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO  
 Planta baixa e perfil Longitudinal  
 PRANCHA (mm): 841 x 1.026 ARQUIVO: 14\_Comunidade\_Linha\_Serrinha\_V3  
 DESENHISTA: PFC  
 PRANCHA: 01/02

cor	para imprimir
1	0,100
2	0,200
3	0,300
4	0,400
5	0,500
6	0,600
7	0,200



MAPA DE SITUAÇÃO

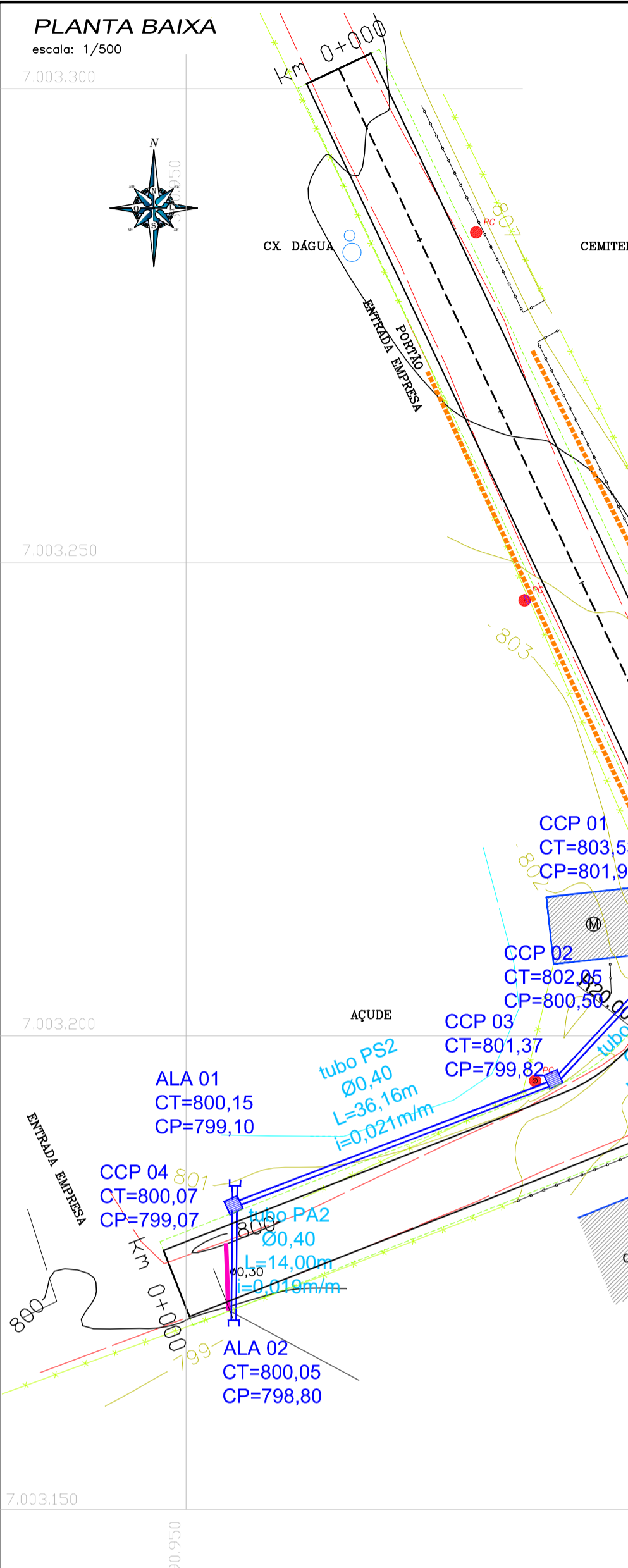


MAPA DE LOCALIZAÇÃO



1	Pis	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	09/01/22	Alongamento eixo Norte - Sul
0	Pis	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	30/11/21	Estudo Inicial
Rev	Desenho	Aprov.	Engº Solicitante	Data	Descrição
<p><b>CHIATEC</b> GESTÃO DE PROJETOS</p>					<p>Rua Comendador Azevedo, nº558 Ponto Alegre/RS CEP 90220-150 Fone:(51)991.75.7880 chiatec.infra@gmail.com</p>
OBRA:	Comunidade Linha Serrinha				LOCAL: Ipumirim - SC
PROJETO:	Projeto geométrico da interseção da Comunidade Linha Serrinha				DATA: dezembro/2021
PROPRIETÁRIO:	Prefeitura Municipal de Ipumirim				ESCALAS: 1:100
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428				GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli
ASSUNTO:	PROJETO GEOMÉTRICO Seções Transversais				PROJETISTAS: Eng. Pedro Chiarelli
PRANCHA (cm): 841 x 1.026	ARQUIVO: 14_Comunidade_Linha_Serrinha_V3				DESENHISTAS: Pn
					PRANCHA: 02 02/02





### CONVENÇÕES

CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA	DRENAGEM EXISTENTE	ESTACÃO POLIGONAL	CAIXA GRELHADA CCP	REDE PROJETADA PLUVIAL	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA
ÁREA COBERTA	CORREGO	PONTO DE	REDE PROJETADA PLUVIAL	ALA CONCRETO	CP=terreno
GRADIL	EIXO PROJETADO	PONTO COTADO	SARJETA STG - 04	TERRENO NATURAL	CP=projeto
MURO	MEIO FIO	REFERENCIA DE NÍVEL	ENVELOPAMENTO	ENVELOPAMENTO	ALA xx
CERCA DE ARAME	PONTOS COTADOS NA PISTA	MARCO DE CONCRETO	TORRE DE TRANSMISSÃO	CURVAS DE NÍVEL	CT=terreno
RELOCAÇÃO DA CERCA	PONTOS COTADOS DRENAGEM	MOIRÃO			CT=projeto
CERCA DE MADEIRA	BORDO DA VIA EXISTENTE	POSTE DE CONCRETO			
MEDIDA ESCRITURA	PROJ. BORDO DO ACOSTAMENTO				
BORDO DA VIA EXISTENTE	PROJ. BORDO DO PAVIMENTO CBUQ				

### ORIGENS PLANIMÉTRICAS

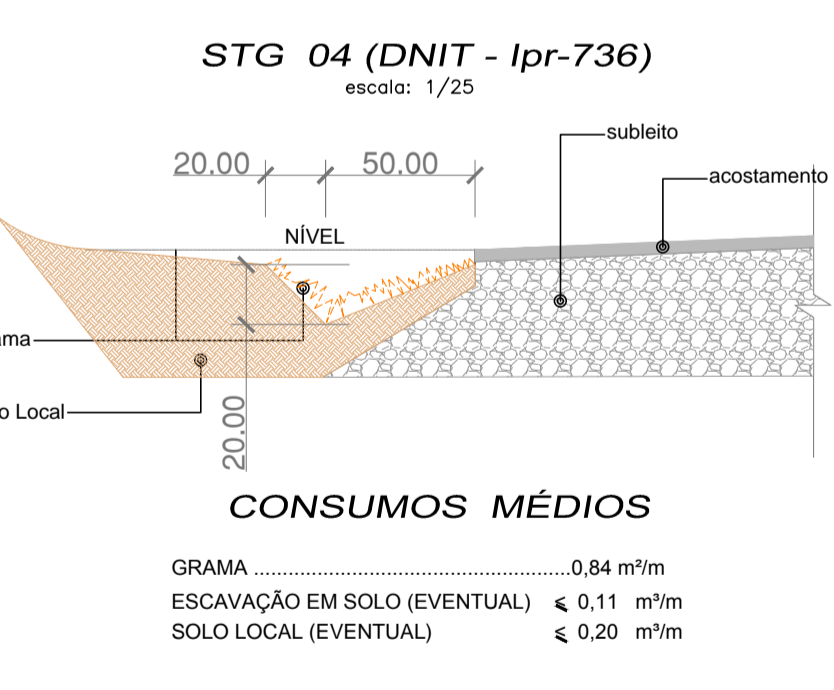
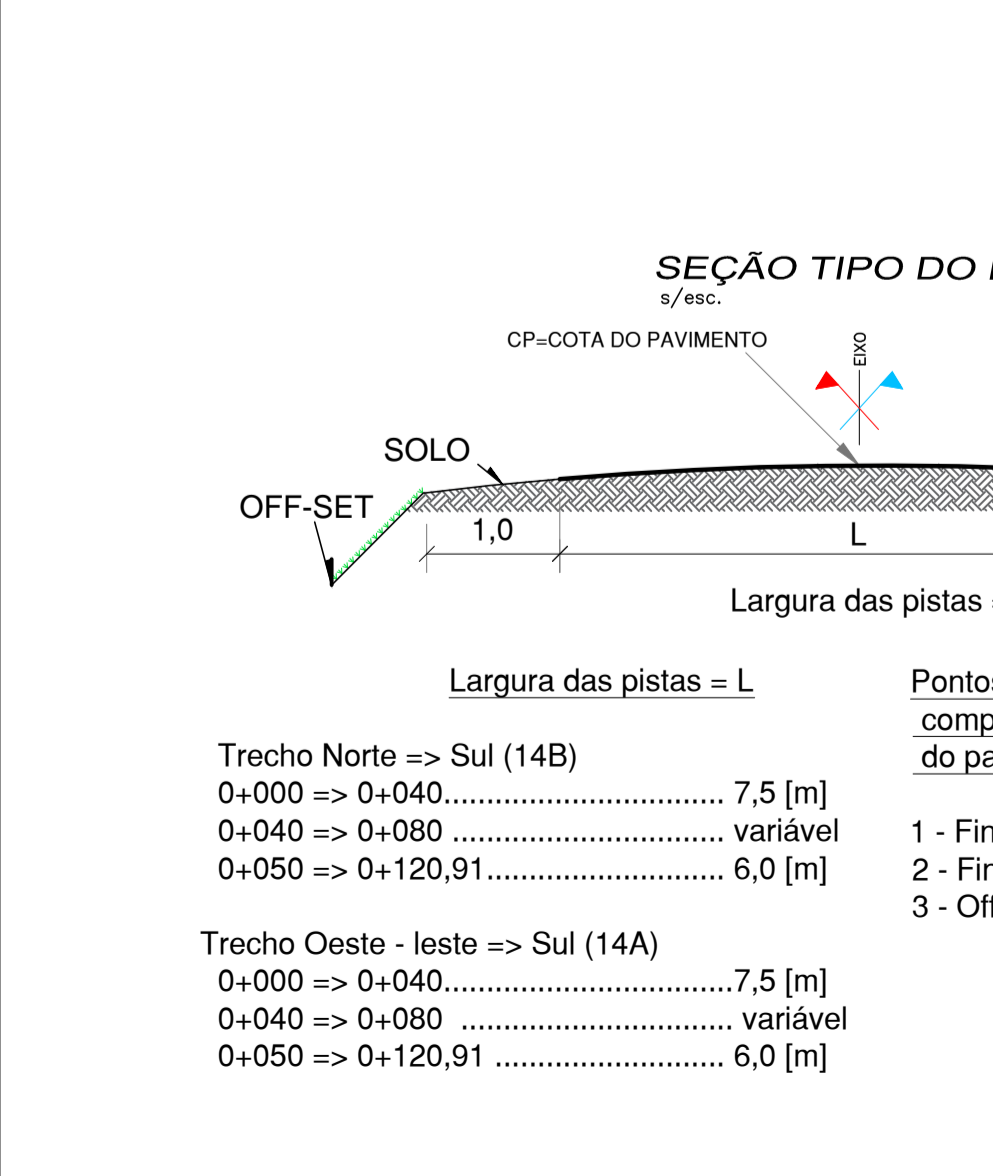
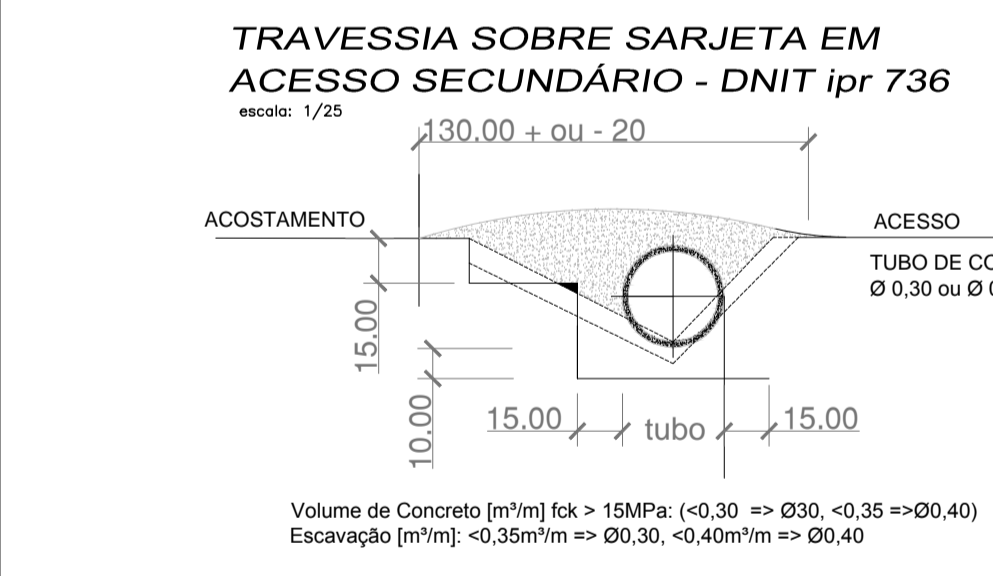
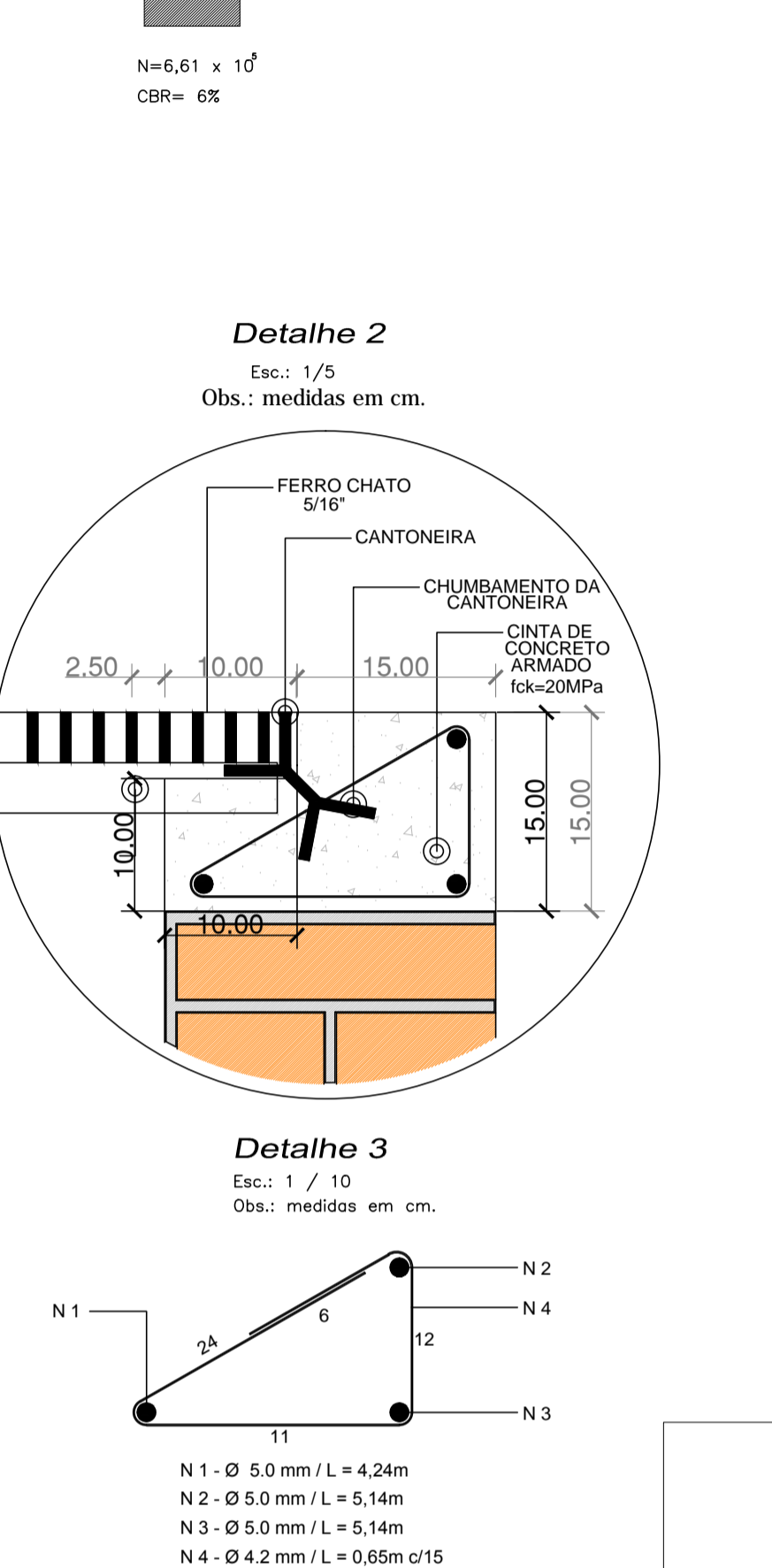
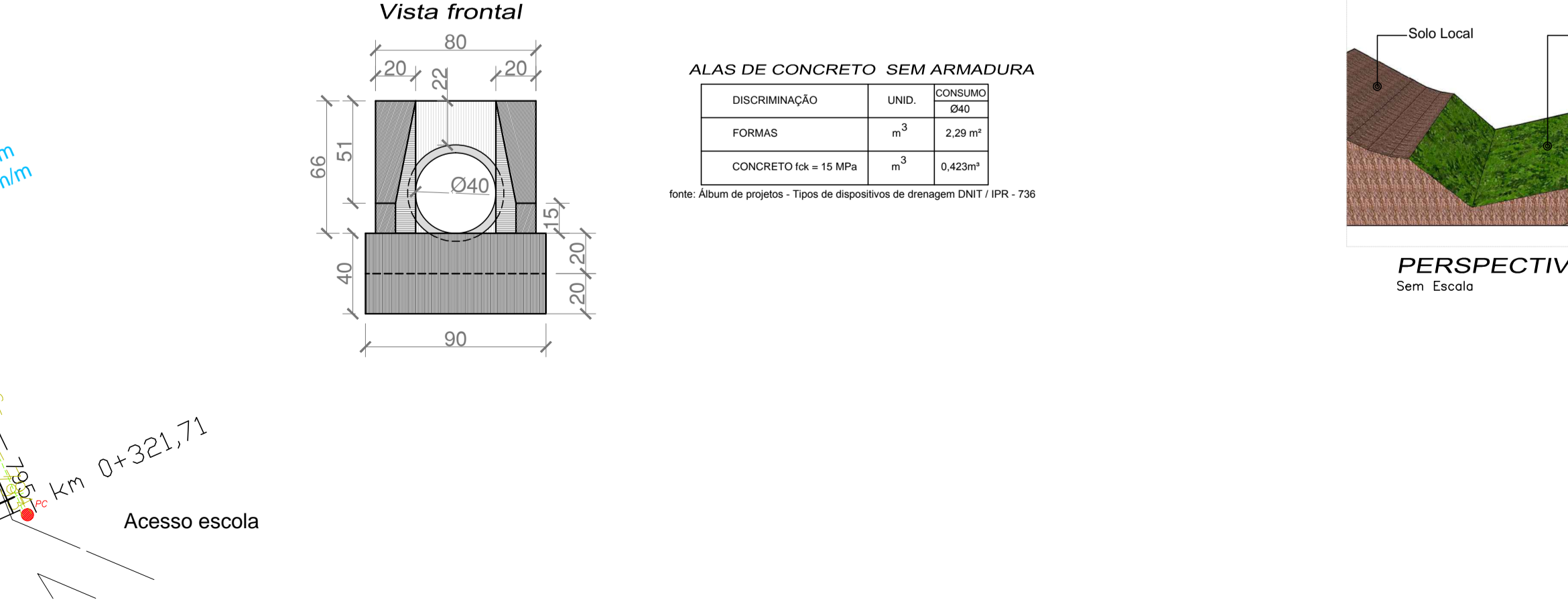
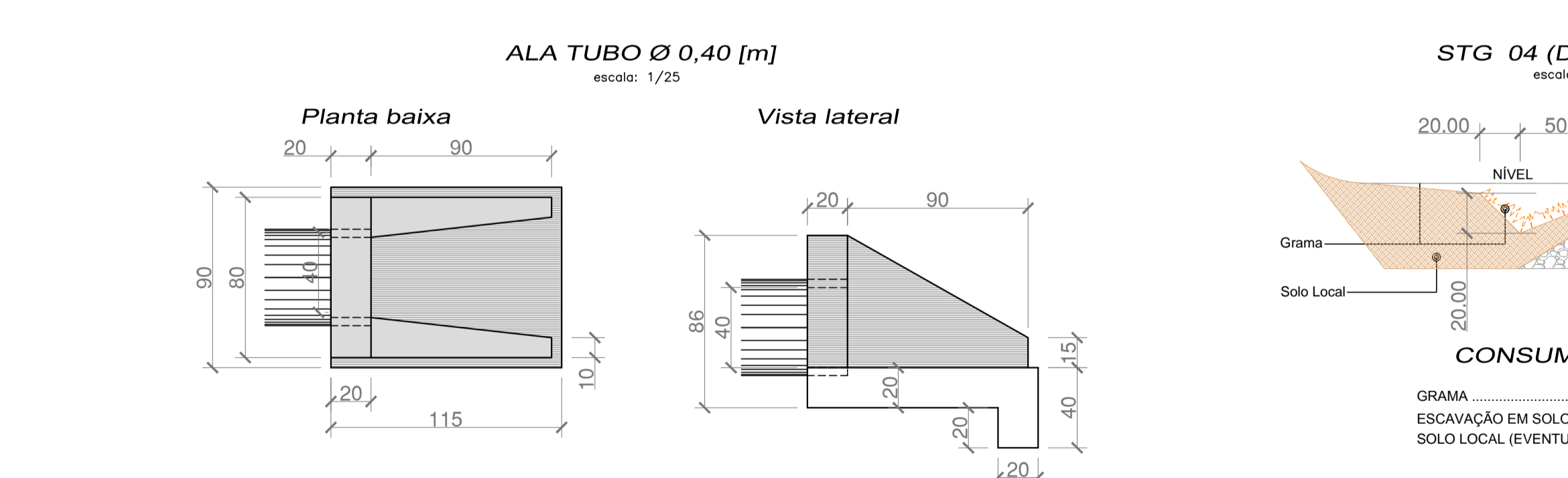
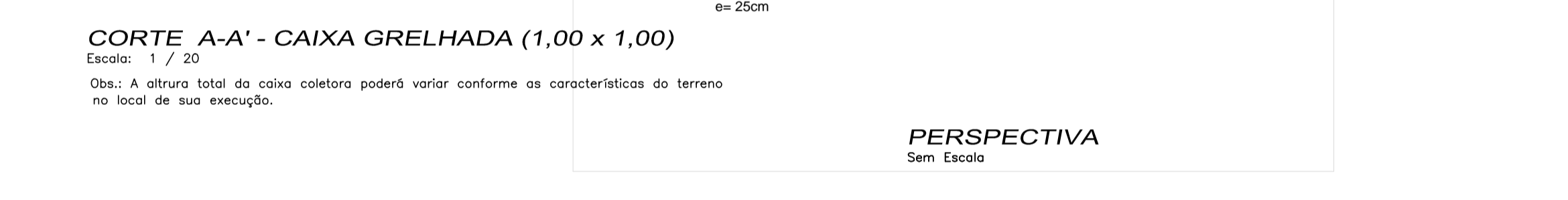
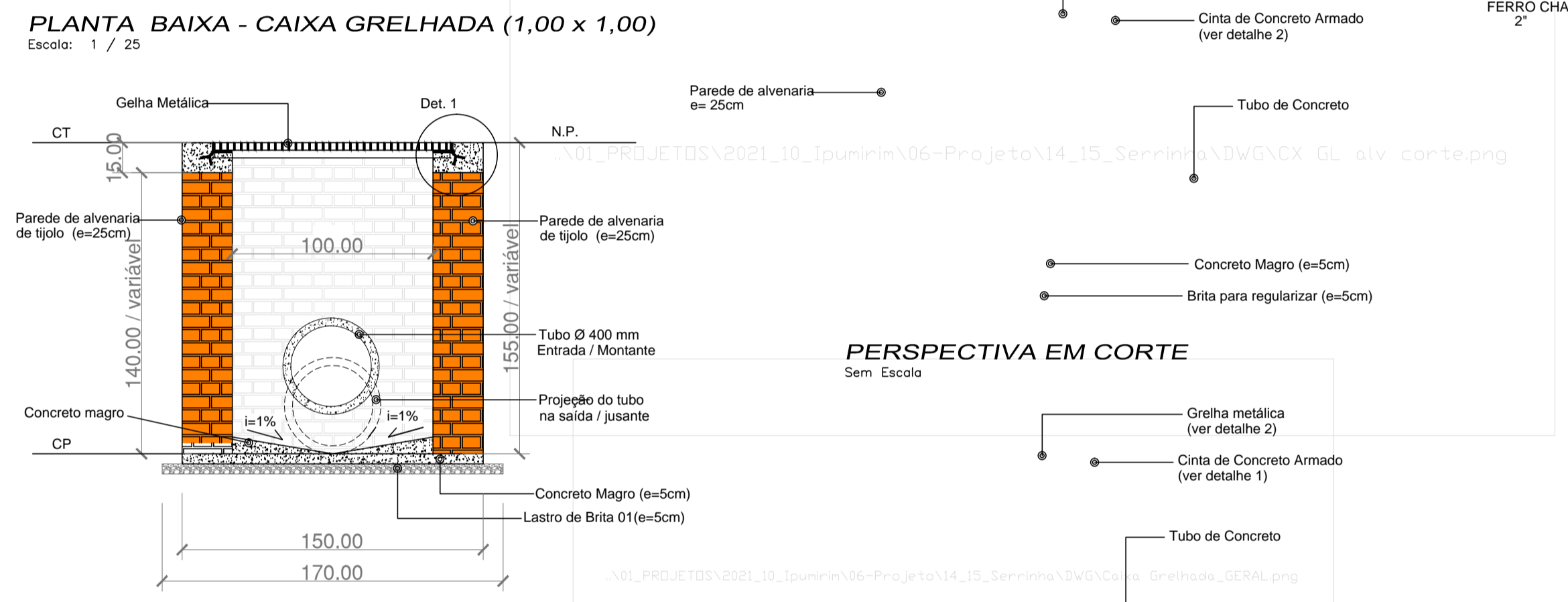
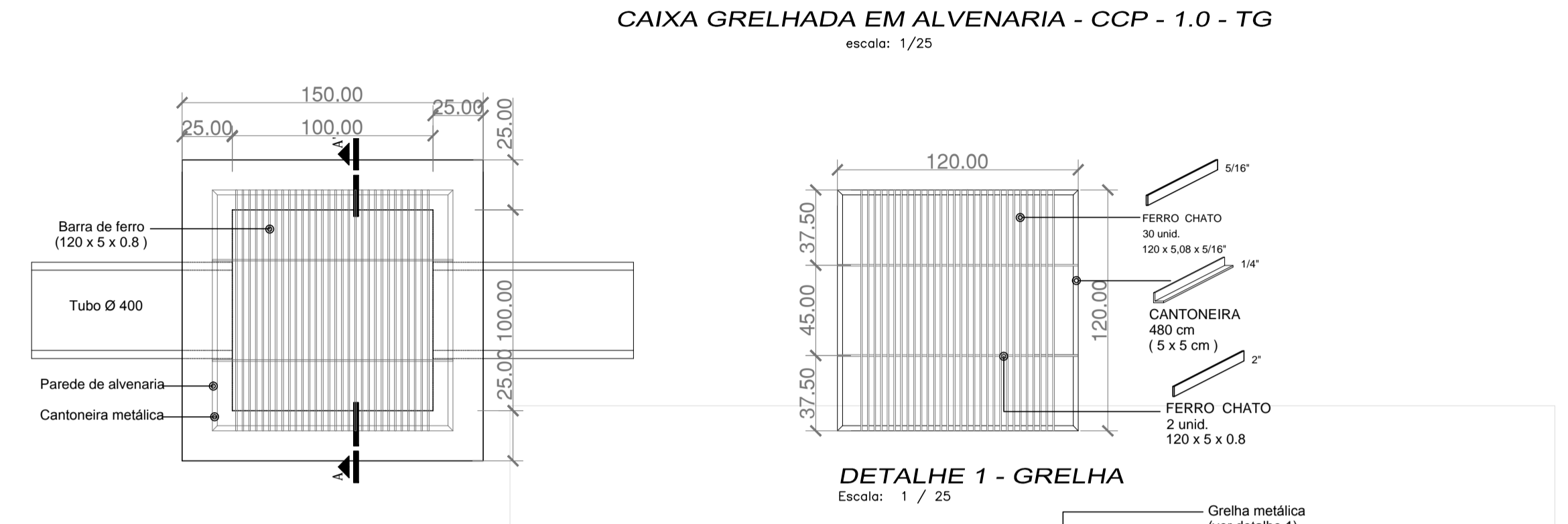
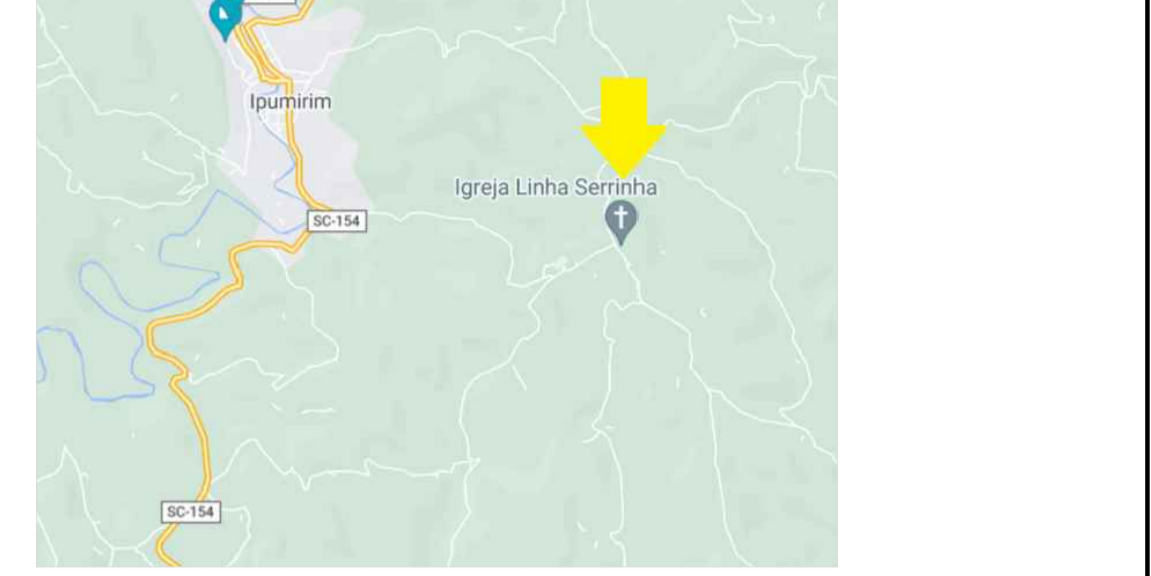
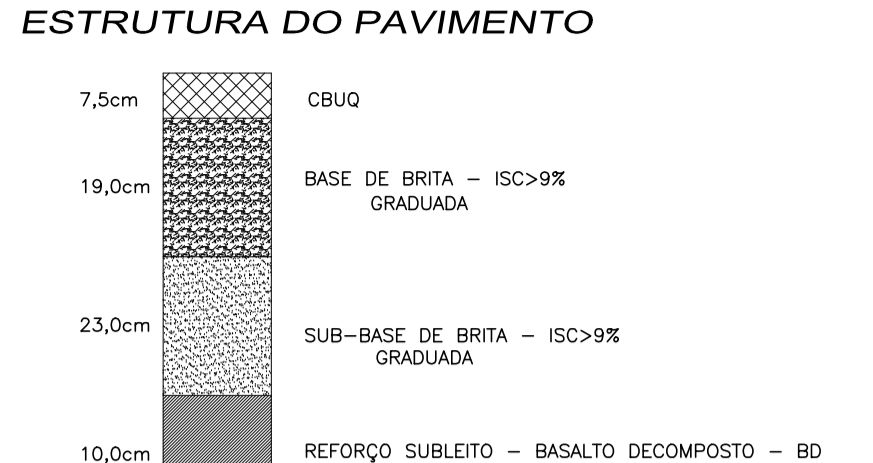
ORIGENS ALMÉTICAS

ELEMENTOS CARTOGRAFICOS

### SITUAÇÃO

### OBSERVAÇÕES

- 1 - Caso durante o escavação do coiza de pavimentação for encontrado material de 3ª categoria (nódo, comunicar projeto).
- 2 - Caso a PAV seja feita por fazer um único furo de sondagem no local, o quadro de quantidades terá 5% de margem para possível adição de valores.
- 3 - No início e final do pavimento deve ser feita a concordância com o pavimento existente.



1	Pi	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	09/01/22	Alongamento exo Norte - Sul
0	Pi	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	30/11/21	Estudo Inicial
Rev	Desenho	Aprov.	Engº Solicitante	Data	Descrição
<b>CHIATEC</b> GESTÃO DE PROJETOS					
OBRA: Comunidade Linha Serrinha			LOCAL: Ipumirim - SC		
PROJETO: Projeto de drenagem da interseção da Comunidade Linha Serrinha			ESCALAS: LOCAL		
PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Ipumirim			GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli		
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428			PROJETISTAS: Pedro Chiarelli		
ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM Planta baixa, perfil e detalhamentos			DESENHISTAS: PH		
PRANCHA (mm): 841 x 1.026			PRANCHA: 01 01/01		

7.003.300  
7.003.250  
7.003.200  
7.003.150  
7.003.100  
7.003.050



### SINALIZAÇÃO VERTICAL

PLACA PARE - R1 PARADA OBRIGATORIA (A=0,30m<sup>2</sup>)



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO:

- Conforme CONTRAN VOL.1, a placa R1- Pare, deverá ter fundo vermelho, orla interna branca, orla externa vermelha, e letras brancas.
- As dimensões de lado com 0,25 [m] para vias urbanas e 0,35 [m] para estradas rurais;
- Suporte em aço galvanizado.



PLACA DE REGULAMENTAÇÃO:

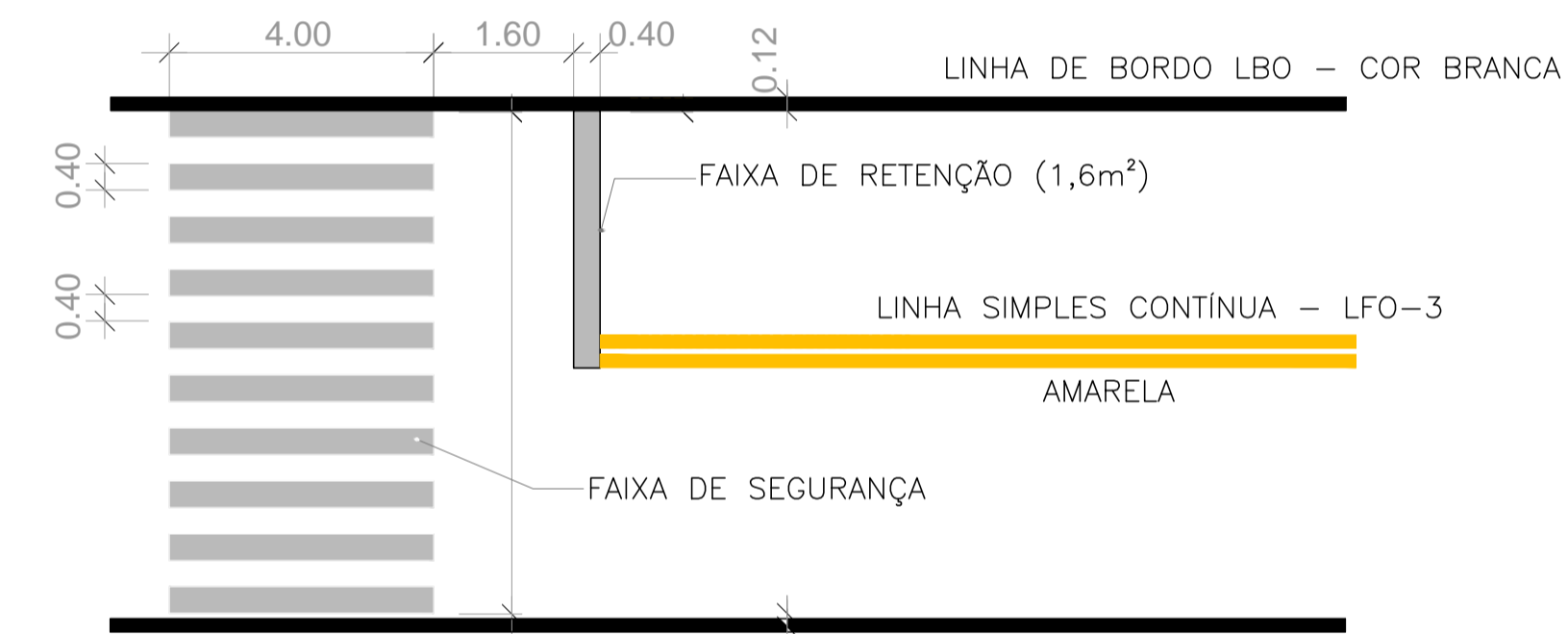
- Conforme CONTRAN VOL.1, a placa R7- Proibido estacionar, deverá ter fundo branco tarja vermelha e desenho preto.
- As dimensões diâmetro 0,50 [m] tarja e orla 0,05 [m] para estradas rurais;
- Suporte em aço galvanizado.



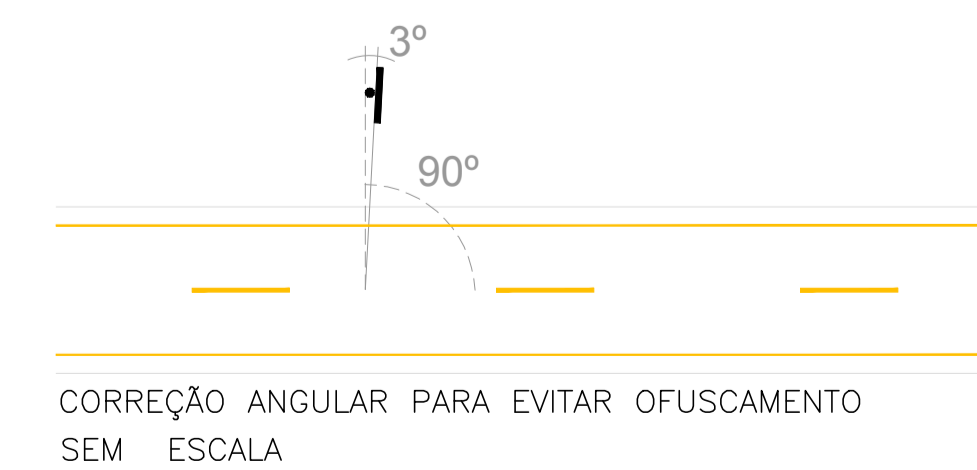
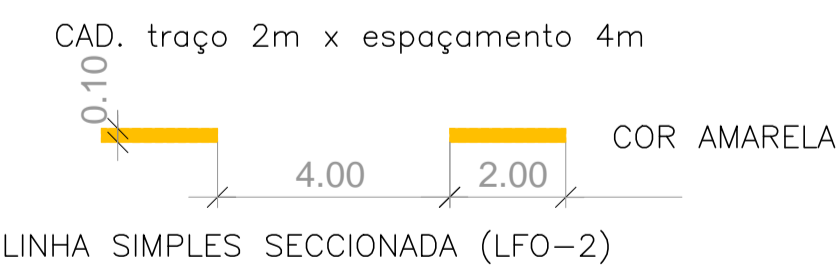
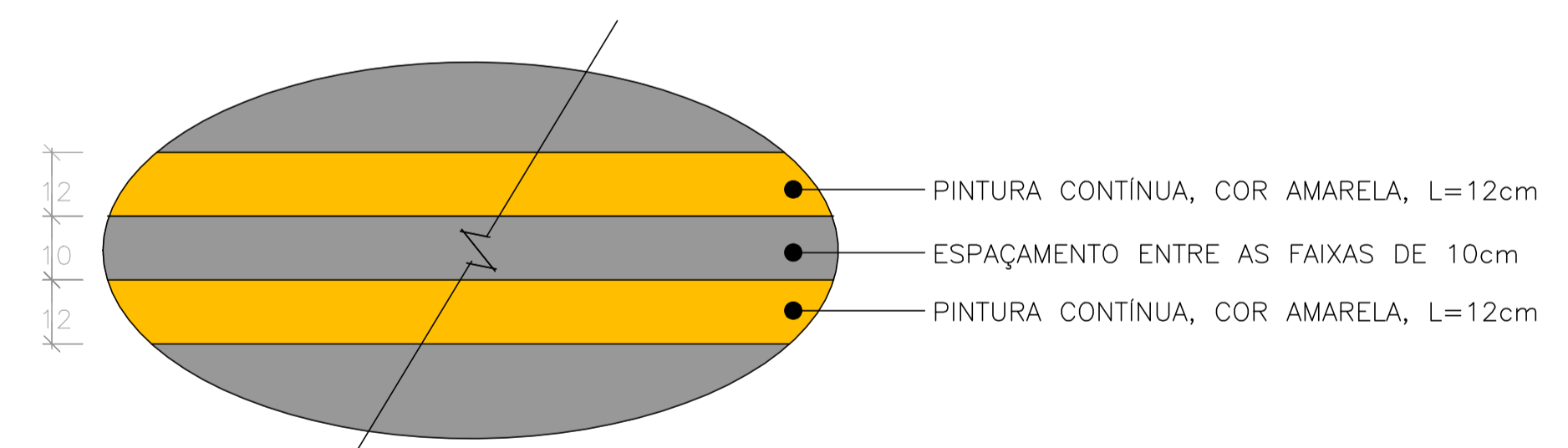
PLACA DE ADVERTÊNCIA:

- Conforme CONTRAN VOL.2, as placas A-32 e A-33a, passagem sinalizada de pedestres e área escolar, respectivamente, deverão ter fundo amarelo, orla externa e desenho em preto.
- As dimensões de lado mínimo com 0,50 [m] para vias para estradas rurais;
- Suporte em aço galvanizado.

### SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

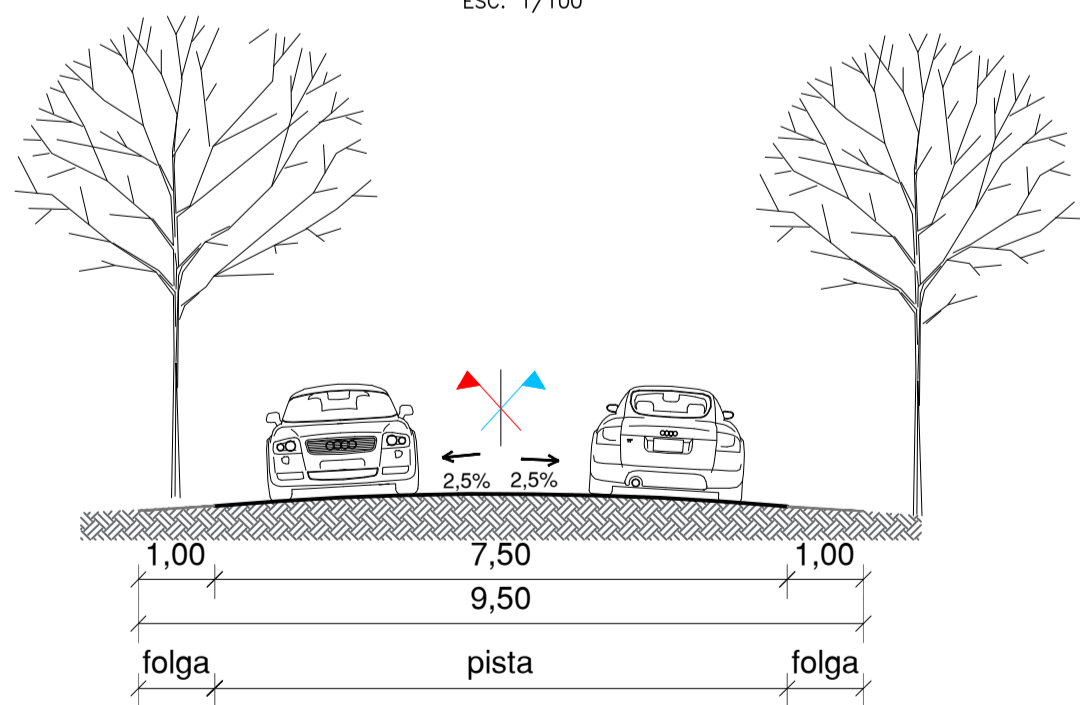


DETALHE - FAIXA DE SEGURANÇA E FAIXA DE RETENÇÃO SEM ESCALA



CORREÇÃO ANGULAR PARA EVITAR OFUSCAMENTO SEM ESCALA

### SEÇÃO TIPO ESC. 1/100



1	Pis	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	09/01/22	Alongamento eixo Norte - Sul
0	Pis	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	30/11/21	Estudo Inicial
Rev	Desenho	Aprov.	Engº Solicitante	Data	Descrição
<b>CHIATEC</b> GESTÃO DE PROJETOS					
OBRA: Comunidade Linha Serrinha					LOCAL: Ipumirim - SC
PROJETO: Projeto de sinalização da interseção da Comunidade Linha Serrinha					DATA: janeiro/2022
PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Ipumirim					ESCALAS: 1:500
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428					GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli
ASSUNTO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO					PROJETISTAS: Eng. Pedro Chiarelli - CREA/RS 92.428
PRANCHA (cm): 841 x 594					DESENHISTAS: PB
ARQUIVO: 14_Comunidade_Linha_Serrinha_V3					PRANCHA: 01 01/01

cor	pena	espess.
— bk	1	0,100
— bk	2	0,200
— bk	3	0,300
— bk	4	0,400
— bk	5	0,500
— bk	6	0,600
— bk	7	0,800
— bk	8	1,000
— bk	9	1,200
— bk	10	1,500
— bk	11	2,000
— bk	12	2,500
— bk	13	3,000
— bk	14	3,500
— bk	15	4,000
— bk	16	4,500
— bk	17	5,000
— bk	18	5,500
— bk	19	6,000
— bk	20	6,500
— bk	21	7,000
— bk	22	7,500
— bk	23	8,000
— bk	24	8,500
— bk	25	9,000
— bk	26	9,500
— bk	27	10,000
— bk	28	10,500
— bk	29	11,000
— bk	30	11,500
— bk	31	12,000
— bk	32	12,500
— bk	33	13,000
— bk	34	13,500
— bk	35	14,000
— bk	36	14,500
— bk	37	15,000
— bk	38	15,500
— bk	39	16,000
— bk	40	16,500
— bk	41	17,000
— bk	42	17,500
— bk	43	18,000
— bk	44	18,500
— bk	45	19,000
— bk	46	19,500
— bk	47	20,000
— bk	48	20,500
— bk	49	21,000
— bk	50	21,500
— bk	51	22,000
— bk	52	22,500
— bk	53	23,000
— bk	54	23,500
— bk	55	24,000
— bk	56	24,500
— bk	57	25,000
— bk	58	25,500
— bk	59	26,000
— bk	60	26,500
— bk	61	27,000
— bk	62	27,500
— bk	63	28,000
— bk	64	28,500
— bk	65	29,000
— bk	66	29,500
— bk	67	30,000
— bk	68	30,500
— bk	69	31,000
— bk	70	31,500
— bk	71	32,000
— bk	72	32,500
— bk	73	33,000
— bk	74	33,500
— bk	75	34,000
— bk	76	34,500
— bk	77	35,000
— bk	78	35,500
— bk	79	36,000
— bk	80	36,500
— bk	81	37,000
— bk	82	37,500
— bk	83	38,000
— bk	84	38,500
— bk	85	39,000
— bk	86	39,500
— bk	87	40,000
— bk	88	40,500
— bk	89	41,000
— bk	90	41,500
— bk	91	42,000
— bk	92	42,500
— bk	93	43,000
— bk	94	43,500
— bk	95	44,000
— bk	96	44,500
— bk	97	45,000
— bk	98	45,500
— bk	99	46,000
— bk	100	46,500



## RUA C

**A CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS ESPECIALIZADOS DE ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA, EM REGIME DE EMPREITADA GLOBAL, PARA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DE VIAS URBANAS E RURAIS CONTRATO 128/2021.**

**RUA C – IPUMIRIM – SC.**

1	Jan/2022	Emissão inicial-V1	PFBC	LEC	PFBC
0	Dez/2021	Topografia e sondagem	PFBC	LEC	PFBC
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>NATUREZA DA REVISÃO</b>	<b>ELAB.</b>	<b>VERIF.</b>	<b>APROV</b>
<b>CLIENTES:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM.					
<b>CONTRATO:</b> 128/2021					
<b>OBJETO:</b> A Contratação de serviços especializados de engenharia para elaboração de projetos de engenharia rodoviária, em regime de empreitada global, para pavimentação asfáltica de vias urbanas e rurais					
<b>TÍTULO:</b> PROJETO EXECUTIVO					
<b>ELABORAÇÃO:</b> Pedro Chiarelli			<b>VERIF.</b> Lúcia Canto		<b>APROV.</b> Pedro Chiarelli
<b>CÓDIGO:</b> 4RC					
<b>DATA:</b> Janeiro 2021					

## SUMÁRIO

1. Introdução e objetivos.....	7
2. Localização .....	8
3. Estudos topográficos.....	8
4. Estudos geotécnicos .....	12
4.1. Pedreira e Usina de asfalto .....	12
4.2. Solos moles .....	13
4.3. Rebaixamento do subleito.....	13
4.4. Conclusões.....	13
5. Estudos de trafego .....	14
6. Projeto de Terraplenagem .....	16
6.1. Introdução.....	16
6.2. Serviços preliminares .....	16
6.3. Aterros .....	16
6.4. Cortes.....	17
6.5. Empréstimos.....	17
6.6. Rebaixamento do subleito .....	17
6.7. Solos inadequados .....	17
6.8. Bota-foras .....	17
6.9. Regularização do subleito .....	17
6.10. Notas de Serviço de Terraplenagem.....	18
6.11. Resumo dos Volumes de Terraplenagem .....	18
6.12. Apresentação das tabelas de terraplenagem.....	19
7. Projeto Geométrico .....	20
7.1. Introdução.....	20
7.2. Concepção .....	20
7.3. Seções Transversais .....	21
7.4. Planimetria.....	21

7.5. Altimetria.....	22
7.6. - Notas de serviço da Rua .....	23
8. Projeto de Pavimentação .....	26
8.1. Considerações preliminares .....	26
8.2. Parâmetros de cálculo.....	26
8.3. Concepção do pavimento.....	26
8.4. Dimensionamento do pavimento .....	27
8.5. Aterros da pista .....	27
8.6. Remoção de solos do subleito .....	27
8.7. Resumo do dimensionamento do pavimento .....	28
8.8. Condições complementares .....	28
8.9. Materiais para a pavimentação .....	28
8.10. Especificações.....	29
8.11. Considerações finais .....	30
8.12. Etapas da Construção .....	31
9. Projeto de Drenagem Pluvial .....	32
9.1. Estudos hidrológicos .....	32
9.2. Diretrizes para o projeto.....	34
9.3. Cálculo Hidráulico .....	34
9.4. Normas e procedimentos para execução da Obra .....	35
10. Projeto de Sinalização .....	38
10.1. Apresentação .....	38
10.2. Sinalização Vertical .....	38
10.2.1. Placas .....	38
10.2.2. Películas Refletivas.....	38
10.2.3. Suportes para placas .....	38
10.2.4. Tipos de placa.....	38
10.2.4.1. Regulamentação.....	38
10.3. Sinalização Horizontal .....	39

10.4. Quantitativos da sinalização .....	39
11. Art.....	40
12. Orçamento, cronograma, BDI, composições e cotações (SINAPI 10/2021).....	43
13. Peças gráficas.....	48

#### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização .....	8
Figura 2 – Localização pedreira, DMT = 26 km.....	13
Figura 3 – Cálculo estatístico do número “N” para a Rua C .....	15
Figura 4 – Seção transversal tipo.....	21
Figura 5 – Locação da via.....	23
Figura 6 – Nota de serviço complementar.....	24
Figura 7 – Nota de serviço da caixa de pavimento.....	25
Figura 8 – Seção transversal para implantação conforme notas de serviço complementar .....	26
Figura 9 – Seção de pavimento (caixa do pavimento) .....	31
Figura 10 – Detalhe do Meio-fio .....	31
Figura 11 – intensidade Pluviométrica [mm/h] x Duração [horas] .....	33
Figura 12 – Resumo altura precipitação.....	33
Figura 13 – Resumo intensidade pluviométrica mm/h.....	33

#### ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Volumes de escavação .....	18
Tabela 2 – (TR-1) Resumo de volumes de terraplenagem.....	19
Tabela 3 – (TR-2) Volume de cortes .....	19
Tabela 4 – (TER-3) Volume de aterros .....	19
Tabela 5 – (TR-4) Quantitativos por seção transversal .....	20
Tabela 6 – Resumo das espessuras do pavimento.....	30
Tabela 7 – Quantitativos da pavimentação .....	32
Tabela 8 – Planilha de cálculo da rede .....	36
Tabela 9 – Quantitativos da drenagem pluvial .....	37
Tabela 10 – Quantitativos de sinalização.....	39

**Siglas e abrevaturas**

PMI – Prefeitura Municipal de Ipumirim

CONTRATADA – Felipe do Canto Chiarelli – Elaboração e Gestão de Projetos

NOME FANTASIA: Chiatec - Gestão de Projetos

PDDUA – Plano de Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental

SIG – Sistema de Informações Geográficas

QGIS – Software multiplataforma aberto do SIG

FP – Fonte própria



## 1. Introdução e objetivos

O presente documento, denominado Projeto Executivo, é um produto do contrato firmado entre a Prefeitura Municipal de Ipumirim e a Empresa Chiatec – Gestão de Projetos CNPJ 39.598.183/0001-24, sediada na Rua Comendador Azevedo 558, bairro Floresta, Porto Alegre - RS, para elaboração do projeto executivo da **Rua C**.

O objetivo do estudo é fornecer subsídios de engenharia de infraestrutura para a implantação da viária, no Município de Ipumirim. Serão realizados os seguintes estudos e projetos:

- Situação atual;
- Estudo topográfico;
- Estudos geotécnico e geológico;
- Estudo de tráfego;
- Projetos geométrico e de terraplenagem;
- Projeto de drenagem pluvial;
- Projeto de pavimentação;
- Projeto de Sinalização;
- BDI, orçamento e cronograma.

Enq.º PEDRO CHIARELLI – CREA: 92.428-D



O programa utilizado para o projeto o processamento da nuvem de pontos, modelo digital do terreno, modelo tridimensional, imagens ortorretificadas, curvas de nível e vetorização em formato DWG, foi o SAEPRO, da empresa CIENGE.

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
429	Muro	7.005.023,314	386.954,2150	616,177
428	Muro	7.005.027,382	386.956,6050	615,618
426	CELESSC	7.005.028,249	386.956,0730	615,575
442	BO	7.005.008,868	386.940,1850	617,965
451	CELESSC	7.005.005,685	386.941,6485	618,042
448	TN	7.005.011,595	386.935,9320	618,185
447	TN	7.005.011,431	386.936,1880	618,149
443	TN	7.005.009,672	386.939,0150	618,031
430	TN	7.005.023,927	386.952,9730	616,046
431	BO	7.005.024,627	386.951,8470	616,035
432	TN	7.005.025,531	386.950,3760	616,005
433	BO	7.005.026,383	386.948,8840	615,968
434	TN	7.005.026,908	386.948,1630	616,059
435	TN	7.005.027,300	386.947,3480	616,058
436	TN	7.005.027,914	386.946,3810	616,291
437	Muro	7.005.014,217	386.948,9670	616,894
438	Muro	7.005.014,621	386.948,3800	616,994
444	BO	7.005.010,387	386.937,9980	618,091
445	TN	7.005.010,897	386.937,2370	618,157
446	TN	7.005.011,237	386.936,6870	618,191
515	TN	7.005.023,634	386.940,1970	621,566
516	TN	7.005.025,266	386.938,4830	622,579
517	TN	7.005.026,812	386.936,7220	623,65
518	TN	7.005.029,486	386.944,2940	622,157
519	TN	7.005.030,643	386.942,5360	622,524
520	TN	7.005.032,122	386.940,3210	622,851
449	TN	7.005.012,570	386.934,5720	618,963
450	TN	7.005.012,654	386.934,4430	619,254
512	TN	7.005.015,098	386.928,7320	624,744
513	TN	7.005.014,300	386.929,7940	624,209
514	TN	7.005.013,375	386.931,4240	623,595
477	BO	7.004.978,037	386.920,0290	620,575
476	TN	7.004.977,633	386.920,4610	620,48
439	Muro	7.005.006,848	386.943,3920	617,912
440	TN	7.005.007,388	386.942,3770	617,838
441	TN	7.005.008,053	386.941,4430	617,897
453	Muro	7.005.003,415	386.941,1440	617,884
454	Ac	7.005.004,579	386.939,7990	618,119

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
455	TN	7.004.991,209	386.931,6640	618,863
456	Alinha Muro	7.004.992,622	386.933,9790	618,849
457	TN	7.004.992,767	386.930,7410	619,167
458	TN	7.004.993,344	386.930,0140	619,42
459	BO	7.004.993,707	386.929,4700	619,466
460	TN	7.004.994,387	386.928,3910	619,502
461	BO	7.004.995,026	386.927,4370	619,52
462	TN	7.004.995,599	386.926,6540	619,489
463	TN	7.004.995,983	386.926,0120	619,226
464	TN	7.004.996,815	386.924,8800	619,243
465	TN	7.004.997,680	386.922,9550	619,983
466	Muro	7.004.990,686	386.930,7370	618,884
467	Muro	7.004.989,499	386.931,1770	618,636
468	Muro	7.004.988,206	386.931,3760	618,216
469	Muro	7.004.987,932	386.931,3460	619,035
472	Muro	7.004.982,090	386.927,7940	619,535
473	TN	7.004.976,184	386.922,8560	619,762
474	TN	7.004.975,900	386.923,2270	619,325
475	TN	7.004.977,088	386.921,2450	620,32
485	TN	7.004.976,272	386.925,4350	617,662
509	TN	7.004.998,322	386.922,4220	622,872
510	TN	7.004.999,702	386.921,5080	623,423
470	CELESSC	7.004.982,676	386.926,6095	619,743
478	TN	7.004.978,703	386.918,9030	620,576
479	BO	7.004.979,356	386.917,7900	620,602
480	TN	7.004.980,028	386.916,5130	620,573
481	TN	7.004.980,361	386.916,0320	620,444
482	TN	7.004.980,535	386.915,7540	620,281
483	TN	7.004.980,938	386.915,2390	620,333
484	TN	7.004.981,599	386.914,3910	620,99
486	TN	7.004.963,170	386.913,9080	622,14
487	TN	7.004.962,314	386.915,2480	621,663
488	TN	7.004.961,527	386.916,1250	621,357
489	BO	7.004.964,222	386.911,9980	622,271
490	TN	7.004.965,030	386.910,7090	622,281
491	BO	7.004.965,898	386.909,5650	622,238
492	TN	7.004.967,130	386.907,8430	622,282
493	TN	7.004.968,371	386.906,4330	622,393
494	TN	7.004.969,121	386.905,3170	622,648
495	TN	7.004.955,844	386.900,8470	623,853

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
496	TN	7.004.954,571	386.902,2340	623,798
497	TN	7.004.952,151	386.904,3250	623,716
498	TN	7.004.950,197	386.906,6020	623,649
499	TN	7.004.948,560	386.908,3900	623,532
500	TN	7.004.958,003	386.899,2730	623,993
501	TN	7.004.959,358	386.897,8430	624,195
502	TN	7.004.971,489	386.909,8970	621,462
503	TN	7.004.972,318	386.908,6990	622,502
504	TN	7.004.972,969	386.907,5490	622,808
505	TN	7.004.974,102	386.905,8680	623,017
506	TN	7.004.987,388	386.913,6660	623,689
507	TN	7.004.988,352	386.911,7540	624,26
508	TN	7.004.989,426	386.910,5240	624,594
511	TN	7.005.001,483	386.919,5890	624,69
410	TN	7.005.058,191	386.953,9320	613,219
415	TN	7.005.047,811	386.953,8770	613,661
416	TN	7.005.047,819	386.953,7500	613,721
382	MF	7.005.043,107	386.962,0560	613,325
387	cx	7.005.042,733	386.966,6420	612,164
388	cx	7.005.042,903	386.965,8900	612,181
390	na Bstc0.40	7.005.043,155	386.966,2560	611,591
420	TN	7.005.042,802	386.960,3450	613,754
P10	MC	7.005.043,039	386.962,3670	613,418
386	cx	7.005.043,402	386.966,8370	611,958
383	MF	7.005.043,581	386.963,6240	612,781
384	MF	7.005.044,001	386.966,1160	612,097
385	MF	7.005.044,056	386.966,7450	611,943
389	cx	7.005.043,586	386.966,0600	612,106
392	MF	7.005.047,477	386.974,5880	610,979
393	MF	7.005.051,372	386.969,8810	612,046
394	MF	7.005.052,225	386.969,0670	612,177
395	MF	7.005.053,594	386.968,6360	612,155
396	MF	7.005.055,341	386.968,5280	611,93
397	MF	7.005.056,770	386.968,7640	611,61
398	MF	7.005.058,018	386.969,0300	611,31
399	MF	7.005.059,207	386.965,2620	611,289
400	MF	7.005.056,076	386.964,7110	612,253
401	ASF	7.005.055,088	386.963,4850	612,832
402	ASF	7.005.054,388	386.962,3530	613,023
403	ASF	7.005.054,163	386.961,4300	613,185

PONTO	DESCRIÇÃO	NORTE	ESTE	COTA
404	ASF	7.005.053,099	386.959,6810	613,406
405	ASF	7.005.052,203	386.960,2480	613,356
406	ASF	7.005.051,571	386.960,0560	613,384
407	ASF	7.005.049,907	386.958,1720	613,612
408	ASF	7.005.047,793	386.956,5450	613,831
409	BO	7.005.058,331	386.954,4110	613,462
413	BO	7.005.052,105	386.955,2120	613,642
414	BO	7.005.047,857	386.955,2100	613,851
418	TN	7.005.046,164	386.957,0630	613,872
419	TN	7.005.044,206	386.958,9580	613,788
381	MF	7.005.042,547	386.961,0810	613,639
391	MF	7.005.041,741	386.969,6660	611,167
421	BO	7.005.042,269	386.960,6180	613,789
422	TN	7.005.041,217	386.961,6570	613,913
423	TN	7.005.039,779	386.962,9590	614,137
424	TN	7.005.037,583	386.964,9490	613,996
425	TN	7.005.036,791	386.965,9890	613,672
P11	MC	7.005.035,310	386.989,3530	607,333
411	TN	7.005.057,571	386.952,3440	613,596
412	TN	7.005.057,105	386.950,8810	613,924
417	TN	7.005.047,721	386.952,8700	614,511
521	TN	7.005.036,068	386.948,3170	619,146
522	TN	7.005.037,376	386.946,4370	619,823
523	TN	7.005.038,875	386.945,0120	620,387
524	TN	7.005.043,378	386.946,5800	619,525
525	TN	7.005.043,505	386.949,0690	618,652
526	TN	7.005.043,489	386.950,2140	618,144
527	TN	7.005.047,690	386.946,9080	619,069
528	TN	7.005.047,741	386.950,1340	617,877

#### 4. Estudos geotécnicos

Em reunião com os técnicos da Prefeitura Municipal de Ipumirim (PMI), verificou-se que não houve quantitativos para os estudos geotécnicos. Foi feito aditivo de valores e serviços para ensaios a trado com coleta de material e ensaios de laboratório para caracterização.

Para a Rua C a PMI preferiu não fazer ensaios de solo, pois a rua possui um tráfego basicamente local, a topografia é bastante acentuada, o solo é composto de argila arenosa (aspecto visual), assim baseada nas experiências anteriores, se optou por definir o ISP (índice de suporte de projeto) = 10%.

##### 4.1. Pedreira e Usina de asfalto

O emprego de base granular de brita graduada naturalmente requererá a exploração de ocorrência de rocha ígnea. Como indicação do contratante, a empresa local que fornecem

agregados e CBUQ para a região esta localizada a 26 km:

- Proprietário: KERBERMIX Serviços de concretagem.
- Localização: Rodovia SC/283 km 15, bairro Fragosos
- Município: Concordia/SC.
- Tipo de rocha: basalto.

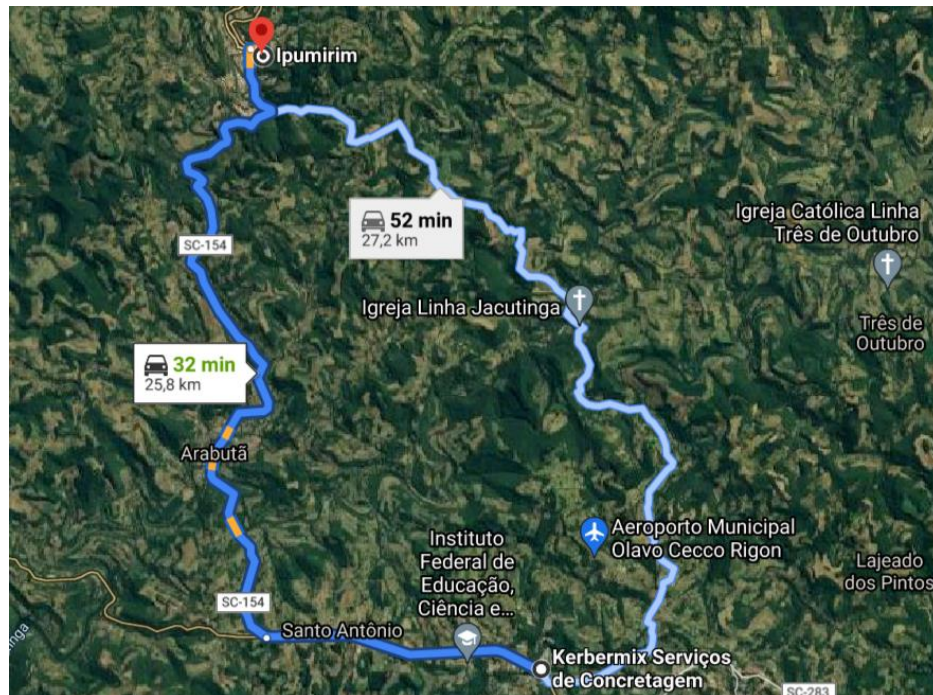


Figura 2 – Localização pedra, DMT = 26 km

#### 4.2. Solos moles

Durante as visitas de inspeção e segundo os estudos geológicos, não foram localizados solos moles no local do empreendimento.

#### 4.3. Rebaixamento do subleito.

Em decorrência de se aplicar o menor CBR encontrado no local, fica dispensado o rebaixamento do subleito e substituição da primeira camada.

#### 4.4. Conclusões

Será adotado o ISP (índice de suporte de pavimento) = 10%.

## 5. Estudos de trafego

Conforme os termos de referência para a execução do pavimento das vias, o número de operação do eixo padrão (N), foi calculado para um período de projeto estimado em 10 anos, isso de acordo com o Manual de Pavimentação do DNER de 1996.

Para cálculo do número N, inicialmente temos que definir o volume médio de tráfego no ano de abertura (V1), num sentido, e uma taxa em percentagem de crescimento anual, em progressão aritmética. O volume total do tráfego num determinado período é dado pela equação:

$$V_m = \frac{\{V1 \times [2 + (P - 1)] \times T/100\}}{2}$$

onde:

$V_m$  => Volume diário médio durante o período do projeto;

$V1$  => Volume médio do tráfego no ano de abertura;

$T$  => Taxa de crescimento anual;

$P$  => Período em anos.

O número N é dado por:

$$N = 365 \times V_t \times (FE) \times (FC)$$

sendo  $(FE) \times (FC) = (FV)$ , logo:

$N = V_t \times FV$ , onde:

$FE$  => Fator de eixos;

$FC$  => Fator de carga;

$FV$  => Fator de veículo.



<b>PLANILHA PARA DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE OPERAÇÕES DO EIXO PADRÃO - N</b>							
<b>Rua C</b>							
<b>Composição da frota de veículos diários e cálculo da média de passagens por dia - V<sub>1</sub> conforme contagens e previsões de aumento de tráfego, em um sentido</b>							
Veículo	Frequência			Passagem repetida na rua	média pass. semana adot.	Carga por eixo	
	mensal	semanal	diária			Dianteiro (t)	Traseiro (t)
Caminhão de lixo						8	12
Ônibus						8	8
Caminhão de gás						5	8
Veículo leve			20	2	280	5	5
Veículo médio			4	2	56	5	8
Veículo pesado			1	1	7	6	17
Média passagens diárias V <sub>1</sub>			<b>49,00</b>				
<b>Cálculo do fator de carga - FC</b>							
Eixos simples (T)*	nº de eixos semanal	%	Fator de equivalência	Equivalente operações			
5	616	89,80%	0,1	0,0898			
6	7	1,02%	0,3	0,0031			
8	56	8,16%	1,0	0,0816			
10							
12							
17	7	1,02%	9,0	0,0918			
Total	686	100,00%		0,27			
98,00 eixos ao dia			FC=	0,27			
*para carga de 17T, veículo pesado - considerado eixo em TANDEM							
<b>Cálculo do volume diário médio durante o período de projeto - V<sub>m</sub></b>							
V <sub>1</sub> =média de passagens por dia		49,00 (conforme planilha de cálculo e tráfego apurado)					
P= período de projeto		10 anos					
t= taxa de crescimento		2% ao ano					
$V_m = (V_1 \cdot (2 + (P-1) \cdot t / 100)) / 2$				<b>V<sub>m</sub> = 53,41</b>			
<b>Cálculo do fator de eixos - FE</b>			FE=(número de eixos dia)/Vo			<b>FE = 2,00</b>	
<b>Determinação do número de operações do eixo padrão - N</b>							
<b>N=365.P.Vm.FE.FC.FR</b>							
onde: FR=fator climático regional:		1		N=		105.271,11	
				<b>N = 1,05 .10<sup>5</sup></b>			
1,05E+05							
<b>CLASSIFICAÇÃO DA VIA CONFORME TERMO DE REFERÊNCIA - SMOV</b>							
possui ou possuirá tráfego de ônibus?		não					
N calculado:		1,1E+05					
VDM na abertura do tráfego (V <sub>1</sub> ):		49,0		<b>CLASSE 1</b>			

Figura 3 – Cálculo estatístico do número “N” para a Rua C

A Rua Scalco, e considerada como vias de tráfego local. Para estas, não estão previstos o tráfego de ônibus, não há a passagem de caminhões pesados de lixo e não há a passagem de caminhões de gás.

O estudo de tráfego é hipotético, não foi solicitado em contrato à contagem de tráfego.

O número "N" calculado para a Via é de  $N = 1,05 \times 10^5$ .

## 6. Projeto de Terraplenagem

### 6.1. Introdução

O projeto de terraplenagem foi elaborado buscando a compensação entre os volumes de corte e aterro dentro das menores distâncias de transporte possíveis.

A relação entre os volumes - escavação/aterro - baseou-se nas determinações de massa específica aparente "in situ", realizadas nos cortes e considerados, paralelamente, os graus de compactação indicados para os terraplenos, às perdas que ocorrem no transporte dos materiais e o volume necessário à reconformação da cava originada pela limpeza. O empolamento adotado foi (130%) nos materiais de 1ª categoria.

### 6.2. Serviços preliminares

Nas áreas destinadas à implantação do empreendimento, onde exista obstrução naturais e/ou artificiais, tais como vegetação rasteira, árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e demais elementos nocivos aos terraplenos, deverão ser executados os serviços de limpeza, desmatamento e destacamento até 1,00 [m] além dos limites do meio fio.

Todos os elementos de drenagem projetados, tais como bueiros e valetas, que têm como função escoar as águas que poderiam atingir os terraplenos, colocando em risco a sua segurança, deverá ser construídos antes da terraplenagem, destaque para a canalização da vala existente. DNER-ES 278/97.

### 6.3. Aterros

Conforme a especificação DNER-ES-282/97 os aterros quando em solo na camada superior de terraplenagem, de espessura igual a 0,60 m, deverão ser executados em camadas compactadas com espessura máxima igual a 0,20 m. O grau de compactação deverá ser de 100% em relação à densidade máxima obtida no ensaio AASHTO-T-99 (Proctor Normal).

Na camada inferior de terraplenagem, os aterros deverão ser construídos em camadas compactadas, com espessura máxima igual a 0,30 m. O grau de compactação deverá ser de 95% em relação à densidade máxima obtida no ensaio AASHTO-T-99 (Proctor Normal).

#### 6.4. Cortes

Os trechos em corte serão obtidos mediante escavação do terreno natural ao longo do eixo locado, obedecendo-se aos elementos constantes da nota de serviço de terraplenagem. DNER 280/97. A Contratante optou por não fazer sondagem. Embora não se visualizou rochas aflorando, a topografia acentuada indica a presença de rochas nas camadas inferiores, assim se estabeleceu que a partir de 10 [cm] do terreno o material é de 2ª categoria e a partir de 50 [cm] material de 3ª categoria.

O pavimento possui uma espessura total de 29,0 [cm] e uma área de base com 749,30 [m²], já acrescidos 0,5 [m] além do meio fio, para seu suporte, totalizando 217,30 [m³], deste volume serão considerados 50% para cortes de 2ª categoria e 50% para cortes de 3ª categorias.

Cortes:

→ Seção de terraplenagem:

- Escavação de material de 1ª Categoria = 32,0 m³

- Escavação material de 2ª Categoria = 63,0 m³

- Escavação material de 3ª Categoria = 3,0 m³;

→ Corte da caixa de pavimentação:

- Escavação material de 2ª Categoria = 108,7 m³

- Escavação material de 3ª Categoria = 108,6 m³;

---

TOTAL = 315,30 m³

#### 6.5. Empréstimos

Não serão necessários empréstimos no terraplano local.

#### 6.6. Rebaixamento do subleito

A análise das condições geotécnicas do subleito indicou que não há necessidade de rebaixamento neste trecho.

#### 6.7. Solos inadequados

Não foram encontrados solos inadequados para utilização na terraplenagem.

#### 6.8. Bota-foras

O bota-fora deverá ser em local licenciado. Está previsto 227,30 [m³] materiais, incluído a limpeza de 10 [cm].

#### 6.9. Regularização do subleito

Os serviços de regularização do subleito serão efetuados nos cortes em solo e nos aterros de altura inferior a 0,20 [m].

Em ambos os casos, o material do subleito será escarificado até 0,20 [m] de profundidade em relação ao greide de terraplenagem e colocado material adicional sempre que necessário. Após, o solo deverá ser aerado ou umidificado, compactado e conformado.

O material adicional efetivamente incorporado foi quantificado no item "Escavação, Carga e Transporte" nas distâncias respectivas.

O serviço de regularização, propriamente dito, foi orçado em metros quadrados e os quantitativos correspondentes indicados no item Pavimentação. Preferencialmente, deverá ser executado junto com a pavimentação, para evitar sua deterioração pela ação do tráfego e intempéries.

Os serviços são regulados pela Especificação de Serviço DNER-ES-299/97.

### 6.10. Notas de Serviço de Terraplenagem

As Notas de Serviço de Terraplenagem são apresentadas no final deste capítulo e fornecem, para cada estaca inteira, os seguintes elementos:

- Cotas do terreno e do projeto no eixo da rodovia, bem como a altura de corte ou aterro prevista;
- Distância das bordas da plataforma em relação ao eixo e cota das bordas;
- Distâncias e cotas dos offsets, como também a altura de corte ou aterro prevista.

### 6.11. Resumo dos Volumes de Terraplenagem

VOLUMES DE ESCAVAÇÃO (m <sup>3</sup> )			
ORIGEM	VOLUME	CLASSIFICAÇÃO	PELA SEÇÃO DO PROJETO
Cortes terraplenagem	98,0 [m <sup>3</sup> ]	1ª categoria	32,0 [m <sup>3</sup> ]
		2ª categoria	63,0 [m <sup>3</sup> ]
		3ª categoria	3,0 [m <sup>3</sup> ]
Empréstimos	-	-	-
Corte da caixa do pavimento	217,30 [m <sup>3</sup> ]	1ª categoria	- [m <sup>3</sup> ]
		2ª categoria	108,7 [m <sup>3</sup> ]
		3ª categoria	108,6 [m <sup>3</sup> ]
TOTAIS	315,3 [m <sup>3</sup> ]	-	315,3 [m <sup>3</sup> ]

Tabela 1 – Volumes de escavação

O volume necessário para aterro da plataforma de terraplenagem é **88,0 m<sup>3</sup>**.

Para este aterro utilizará o materiais de 1ª e 2ª categorias. O material de 3ª será totalmente descartado em local licenciado, conforme indicação da PMI.

Considerando o empolamento do material de 1ª categoria dos cortes em 30%, o volume de 32,0

[m³] passará para 22 [m³] quando compactado, restando à necessidade de 66 [m³] de materiais de 2ª categorias.

Assim para o aterro de 88 m³:

1ª categoria = 32 [m³] - 30% => 22 [m³]

2ª categoria = 66 [m³]

Bota fora (materiais de 2ª e 3ª categorias) = 105,70 + 111,60 = 217,30 [m³] (material de 2ª e 3ª categorias respectivamente)

### 6.12. Apresentação das tabelas de terraplenagem

A seguir são apresentados os seguintes elementos:

- Quadro resumo de volumes da terraplenagem do terreno (TR-1);
- Volumes de terraplenagem em corte e aterro do terreno (TR-2 a TR-3);
- Quantitativo das seções transversais do terreno (TR-4);

VOLUMES DE CORTE	
- 1ª Categoria (terra em geral, argila, pedregulho, etc.)	32 m³
- 2ª Categoria (rochas alteradas, matações, etc.)	63 m³
- 3ª Categoria (rochas, blocos com volume superior a 1 m³)	3 m³
- Total	98 m³
VOLUMES DE ATERRO	
- Camada Inferior (aterro compactado a 95% do Proctor)	88 m³
- Camada Superior (aterro compactado a 100% do Proctor)	0 m³
- Total	88 m³

Tabela 2 – (TR-1) Resumo de volumes de terraplenagem

Número do Corte	CORTES - 1ª CATEGORIA				CORTES - 2ª CATEGORIA				CORTES - 3ª CATEGORIA				CORTES - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
C 0001	0+000	0+040	0+080	32	0+000	0+040	0+080	63	0+010	0+020	0+050	3	0+000	0+040	0+080	98

Tabela 3 – (TR-2) Volume de cortes

Número do Aterro	ATERROS - CAMADA INFERIOR				ATERROS - TOTALIZADOS			
	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES	INÍCIO	CENTRO	FINAL	VOLUMES
A 0001	0+000	0+050	0+080	88	0+000	0+050	0+080	88

Tabela 4 – (TER-3) Volume de aterros

ESTACA ( km )	ÁREAS DE CORTE (m²)				ÁREAS DE ATERRO (m²)		
	CATEGORIA MATERIAL ESCAVADO			TOTAL	CAMADA INFERIOR	CAMADA SUPERIOR	TOTAL
	1ª	2ª	3ª				
0+000	0,42	0,71		1,13	2,33		2,33
0+020	0,39	1,09	0,13	1,60	0,32		0,32
0+040	0,47	0,97	0,04	1,48	0,30		0,30
0+060	0,15	0,28		0,43	1,15		1,15
0+080	0,74	0,80		1,53	2,80		2,80

Tabela 5 – (TR-4) Quantitativos por seção transversal

## 7. Projeto Geométrico

### 7.1. Introdução

O projeto geométrico tem como objetivo principal fornecer subsídio para implantação da **Rua C**. A concepção do projeto segue as orientações da PMI, 7 metros de largura para as pistas de rolamento e 1,0 [m] para os passeios. Os passeios não serão pavimentados.

Efetuiu-se um reconhecimento expedito da área com a finalidade dos projetistas conhecerem o local bem como familiarizar-se com as características da mesma. Posteriormente, buscaram-se junto a PMI a existência de alguma peculiaridade importante para a execução do projeto ou potenciais problemas e interferências.

O terreno do empreendimento é dividido em uma única sub-bacia, convergindo para o final do estaqueamento. Não existe drenagem pluvial na Rua.

Em virtude da Prefeitura Municipal de Ipumirim não possuir caderno de encargos sobre a geometria das Ruas, será utilizado as Normas e Diretrizes do DNIT.

### 7.2. Concepção

O projeto foi desenvolvido considerando o levantamento topográfico e os limites do logradouro junto às divisas. A distribuição da Via teve como objetivo o maior aproveitamento do terreno, a regularização geométrica das quadras visando uma padronização nas construções e tarefas, a conformação com a topografia a fim de garantir o encaminhamento das águas pluviais. Não estão previstos redes de esgotamento sanitário e rede de água potável.

Os estudos planialtimétricos procuraram efetuar simulações visando minimizar os custos de implantação, obedecendo, as limitações técnicas pré-determinadas como cotas viárias existentes e limitações de cotas dos prédios. Assim este projeto visa atender as necessidades de ordem socioeconômica e ambiental tais como:

- conforto aos usuários;

- facilitar a vazão do fluxo de veículos/pedestres;
- evitar alagamentos;
- garantir as condições do saneamento no entorno da via.

A Rua projetada terá **93,72 metros de extensão**. Esta nova infraestrutura garantirá uma via urbanizada integrando ambos as ruas já pavimentadas a jusante e montante.

### 7.3. Seções Transversais

As seções transversais foram desenvolvidas sobre o terreno da terraplenagem das quadras, sua geometria teve como objetivo a redução das escavações e aterros. Visando uma geometria adequada ao conforto do motorista, houve em alguns locais uma diferença entre as alturas de passeio e terreno, seja em corte ou aterro.

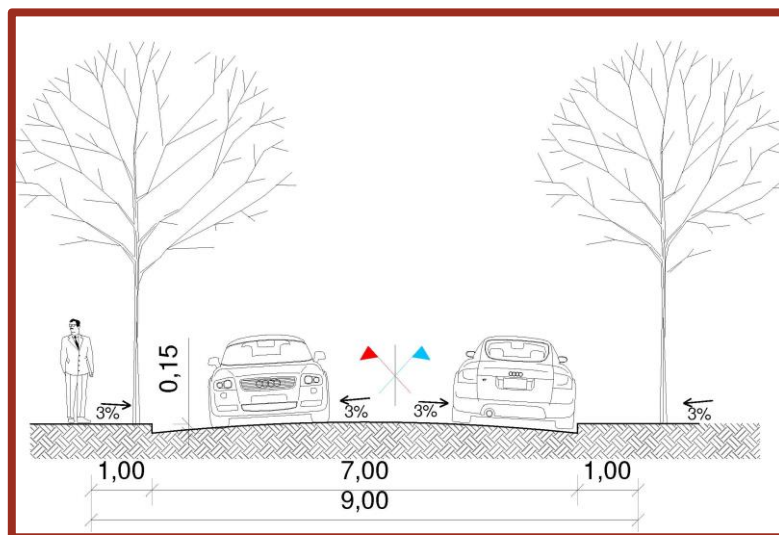


Figura 4 – Seção transversal tipo

### 7.4. Planimetria

O projeto planimétrico, bem como os elementos básicos de referência, foi desenvolvido em concordância com a rua atual.

O projeto geométrico da via terá:

- Alinhamento dos eixos locados, estaqueados de 20 em 20 m;
- Elementos definidores das curvas de concordância, tais como: PC, PI, TE, EC, CE e ET, raios, desenvolvimentos, ângulos centrais, etc.;
- Levantamento cadastral das redes de serviços públicos, pontos de inflexão dos alinhamentos dos quarteirões, arborização de grande porte e posteação, etc.

### 7.5. Altimetria

O projeto altimétrico foi concebido de modo a reduzir, tanto quanto possível, o impacto ambiental. A definição das inclinações da seção transversal do trecho procurou compatibilizar ao máximo as necessidades do projeto geométrico, de terraplenagem e de drenagem.

O Projeto Altimétrico contém:

- Desenho do perfil longitudinal do terreno e o projeto do greide de pavimento no eixo das vias, em malha quadriculada nas escalas horizontal 1:500 e vertical 1:50;
- Percentagem das rampas e seus comprimentos;
- Comprimento das projeções horizontais das curvas de concordância vertical ("y");
- Cotas do PIV, PVC e PTV de cada curva vertical;
- Comprimento da externa ("e") e raios mínimos das curvas de concordância verticais;
- Cotas do greide de pavimentação e do terreno;
- Estaqueamento.



7.6. - Notas de serviço da Rua

**PLANILHA DE COORDENADAS E COTAS**

RUA: C

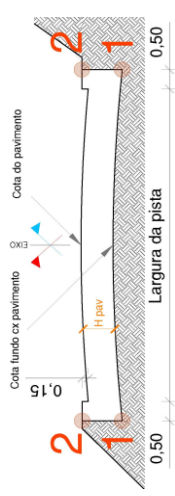
PI	ESTAQUEAMENTO / COTA		PARÂMETROS DA CURVA				PI	ALINHAMENTO		COORD. - PI		COORDENADAS - PC		COORDENADAS - PT			
	PC ou TE	COTA	PT ou ET	COTA	AC Lado	Raio		DC	Tan 1	Tan 2	IntTan	DistPis	X	Y	X	Y	X
PP			0+000,00	613,75								386958,813	7005045,17				
2	0+012,19	615,11	0+034,21	617,42	12°37'06,76"D	100	22,02	11,06	11,06	12,19	23,25	386949,7611	7005023,756	386954,0660414	7005033,9403728	386943,3353583	7005014,7588634
3	0+057,24	619,19	0+064,39	619,61	4°05'44,83"E	100	7,15	3,58	3,58	23,03	37,66	386927,8731	7004993,108	386929,9512453	7004996,0179879	386926,0080983	7004990,0572142
PF	0+093,72	621,30								29,33	32,91	386910,709	7004965,03				

Figura 5 – Locação da via



NOTA DE SERVIÇO DA CAIXA DE PAVIMENTAÇÃO DA RUA													
RUA:	A	B	C	D	E	F	G	H	ESPESURRA DO PAVIMENTO [m] =				Pt.
									LADO ESQUERDO		LADO DIREITO		
ESTACA ( km )	PONTOS CALCULADOS		PONTOS CALCULADOS		EIXO		PONTOS CALCULADOS		Dist.	Cota	Δ	Altura	Pt.
	Dist.	Cota	Δ	Altura	Pt.	Cota de Projeto	Cota Fundo caixa pavimento	espes. pavim.					
0+000	4,00	615,355	-0,120	1	615,975	615,475	0,500	4,00	615,355	-0,120	1		
0+020	4,00	616,025	0,670	2				4,00	616,025	0,670	2		
0+040	4,00	617,312	-0,120	1	617,932	617,432	0,500	4,00	617,312	-0,120	1		
0+060	4,00	618,734	-0,120	1	619,354	618,854	0,500	4,00	618,734	-0,120	1		
0+080	4,00	619,888	-0,120	1	620,508	620,008	0,500	4,00	619,888	-0,120	1		
	4,00	620,558	0,670	2				4,00	620,558	0,670	2		



OBS: A caixa de pavimento sempre segue a inclinação do pavimento

Figura 7 – Nota de serviço da caixa de pavimento

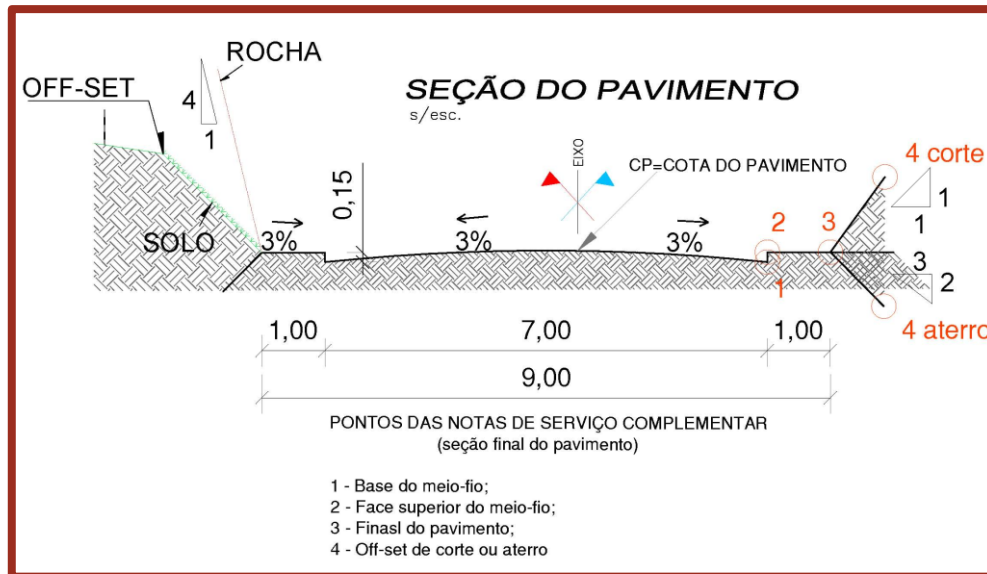


Figura 8 – Seção transversal para implantação conforme notas de serviço complementar

## 8. Projeto de Pavimentação

### 8.1. Considerações preliminares

O projeto de pavimentação do trecho em causa foi executado com base:

- No Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER (MPPF/DNER), tal como aplicado pela UNP/DAER/RS;

### 8.2. Parâmetros de cálculo

Para o cálculo das espessuras das camadas do pavimento, serão empregados os seguintes parâmetros:

- Número  $N = 1,05 \times 10^5$ ;
- ISP = 10 %

### 8.3. Concepção do pavimento

A concepção do pavimento levou em consideração as características da região e o nível de tráfego para o período de projeto, além da continuidade do pavimento local. O revestimento preconizado pelo método adotado é um concreto asfáltico com espessura mínima de 5,0cm, embora a Método de Projeto de Pavimentos flexíveis do DNER 667/22 de 1982, indique que para  $N < 10^6$  tratamentos superficiais betuminosos, a Prefeitura solicita CBUQ, pavimento adotado para a Cidade.

Com relação as camada de base, será adotada a brita graduada, pois, esta é constituída de material de elaboração e aplicação totalmente mecanizada, e na sua execução são utilizados

meios racionais de controle de execução, devidamente fixados em normas, sem qualquer caráter subjetivo.

#### 8.4. Dimensionamento do pavimento

Conforme preconizado pelo método de dimensionamento, os coeficientes de equivalência estrutural a adotar para os materiais constituintes do pavimento são:

Concreto Betuminoso Usinado à Quente -	Kr = 2,00
Base de Brita Graduada -	Kb = 1,00
Sub-base de Brita Graduada -	Ksb = 1,00

Os parâmetros para o dimensionamento são:

$$N_{10^{\circ}} \text{ ano} = 1,05 \times 10^5$$

$$\text{ISCSL} = 10\% \text{ (subleito)}$$

A sequência apresentada a seguir será utilizada para a determinação da estrutura do pavimento.

#### 8.5. Aterros da pista

Para proteção ao subleito contra as deformações permanentes, considerando-se o ISC inferido para o subleito, necessita-se da espessura granular mínima:  $H_{10\%} = 34[\text{cm}]$ , para o revestimento + base.

Considerando que os revestimentos existentes atualmente nas ruas de acesso possuem cerca de 5 [cm] de CBUQ, entendeu-se como desejável manter esta espessura, procedendo-se ao dimensionamento conforme mostrado a seguir:

Para proteção a camada do subleito necessita-se da espessura granular mínima:

$$\rightarrow K_r \times h_r + K_b \times h_B + K_{sb} \times h_{20} \geq H_{10\%}$$

Considerando-se a espessura do CBUQ em 5,0 cm, tem-se:

$$\rightarrow 2,00 \times 5,0 + 1,00 \times h_B + 1,00 \times h_{20} \geq 34 \Rightarrow h_B + h_{sb} \geq 24$$

Adotar-se-á para o pavimento das pistas:

Base: 12 cm

Sub-base = 12 cm

#### 8.6. Remoção de solos do subleito

Não haverá remoções.

### 8.7. Resumo do dimensionamento do pavimento

O dimensionamento do pavimento pelo MPPF/DNER faz-se como segue:

- Dados de Entrada:

$$N = 1,05 \times 10^5 \text{ e } ISP = 10\%$$

- Dados de Saída:

. Espessuras granulares equivalentes:

. Espessura granular mínima total: H10 = 34,00 cm;

. Espessura granular mínima de base + CBUQ: H20 = 22,51 cm.

- Espessuras reais e equivalentes, de cada camada:

. CBUQ: 5,00 cm (5,00 cm x 2 = 10,0 cm);

. Base Granular e sub-base de Brita Graduada: 24,0 cm ( 2 x 12,0 cm x 1,00 = 24,0 cm).

### 8.8. Condições complementares

Ao dimensionamento retro, cumpre acrescentar as seguintes condições complementares:

- Os serviços de pavimentação que equivalham à implantação de camadas estruturais, acima dimensionadas, deverão ser adequadamente antecidos da regularização do subleito (nas condições das Especificações Gerais do DNIT (DNER-ES-299/97);

- A base deverá ser executada com brita graduada de rocha basáltica e compactada, no mínimo, a 100% do Proctor Normal;

- É importante que a Empreiteira das Obras busque racionalizar as atividades na pista, evitando o acúmulo de materiais soltos - enleirados ou já espalhados - que possam causar transtornos ao tráfego de obra e de usuários, em épocas chuvosas;

- É essencial que haja perfeita sinalização de obra - diurna e noturna - ao longo de todos os segmentos em serviço.

### 8.9. Materiais para a pavimentação

- materiais pétreos

A brita a ser utilizada na construção das camadas de base, sub-base e demais serviços deverá provir da pedra comercial. Esta deverá fornecer ensaios para verificar a qualidade do material. Conforme especificações e localizações especificadas nos estudos geotécnicos.

- Materiais betuminosos

Os materiais asfálticos serão procedentes da mesma empresa que fornecerá os materiais

granulares (KERBERMIX Serviços de concretagem), DMT = 26 [km].

### 8.10. Especificações

Os serviços de pavimentação deverão ser executados em subordinação as seguintes especificações:

- Regularização do Subleito (\*) DNER-ES 299/97
- Reforço do Subleito DNER-ES 300/97
- Base Brita Graduada (Classe A,  $\square = 1 \frac{1}{2}$ ") DNER-ES 301/97
- Imprimação DNER-ES 306/97
- pintura de ligação DNIT 145/2012-ES
- Concreto Betuminoso Usinado à Quente:

DNER-ME 367/97 CBUQ;

DNIT 031/06-ES: Pavimentos Flexíveis – Concreto Asfáltico;

DNER-ME 367/97: material de enchimento para misturas asfálticas;

DNIT 155/2010-ME: material asfáltico – determinação da penetração;

DNER-ME 004/94: material asfáltico – determinação da viscosidade "SayboltFurol"

a alta temperatura;

DNER-ME 035/98: agregados – determinação da abrasão "Los Angeles" : método de ensaio;

DNER-ME 043/95: misturas asfálticas a quente – ensaio Marshall;

DNER-ME 053/94: misturas asfálticas – percentagem de betume;

DNER-ME 054/97: equivalente de areia;

DNER-ME 078/94: agregado graúdo – adesividade a ligante asfáltico;

DNER-ME 079/94: agregado - adesividade a ligante asfáltico;

DNER-ME 083/98: agregados – análise granulométrica;

DNER-ME 086/94: agregados – determinação do índice de forma;

ABNT NBR 6465:1984 Agregados - Determinação da abrasão "Los Angeles";

. DNER-ME 089/94: agregados – avaliação da durabilidade pelo emprego de soluções de sulfato de sódio ou de magnésio;

DNER ME 117/94 – Mistura betuminosa - Determinação da densidade aparente;

DNIT ME 135/2010: Determinação do módulo de resiliência;

DNIT-ME 136/2010: misturas asfálticas – determinação da resistência à tração por compressão diametral;

DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland);

DNER-ME 148/94: material asfáltico – determinação dos pontos de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland);

DNER-ME 401/99: agregados – determinação de índice de degradação de rochas após compactação Marshall com ligante IDml e sem ligante IDm;

DNER-PRO 164/94 – Calibração e controle de sistemas de medidores de irregularidade de superfície do pavimento (Sistemas Integradores IPR/USP e Maysmeter);

DNER-PRO 182/94: medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter;

DNER-PRO 277/97: metodologia para controle estatístico de obras e serviços;

DNIT 011/2004-PRO: gestão da qualidade em obras rodoviárias.

### 8.11. Considerações finais

As pistas em obra deverão ser convenientemente sinalizadas, para evitar acidentes e assegurar adequada proteção aos serviços em andamento.

Os ensaios da pedreira, assim como o croqui de sua localização estão apresentados nos estudos geotécnicos.

O quadro abaixo, resume as espessuras calculadas para o pavimento das Ruas de tráfego local.

Camadas	Espessuras (cm)
CBUQ	5
BBG	12
Sb BG	12

Tabela 6 – Resumo das espessuras do pavimento



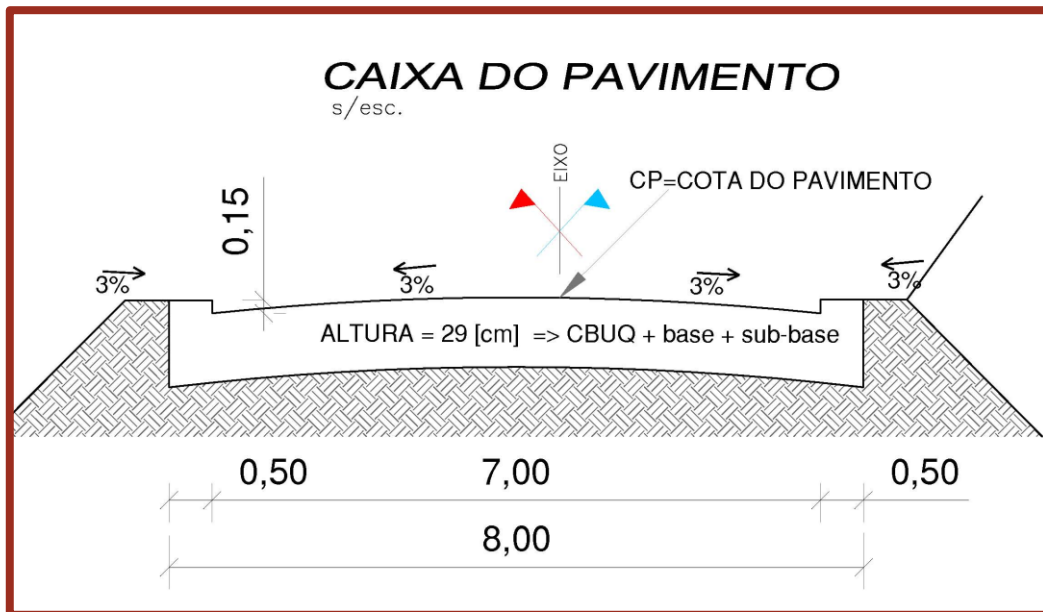


Figura 9 – Seção de pavimento (caixa do pavimento)

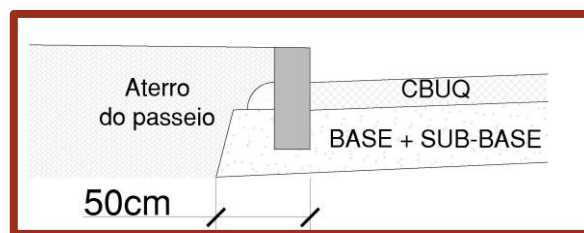


Figura 10 – Detalhe do Meio-fio

### 8.12. Etapas da Construção

Prevê-se a seguinte sequência de serviços:

- Escavação do terreno na profundidade da sub-base abaixo do nível do terreno ou pavimento existente;
- Regulamentação do subleito nos cortes;
- Execução da camada da base e sub-base de brita graduada;
- Imprimação da base de brita graduada;
- Execução da camada de CBUQ.

O Projeto de Pavimentação foi concebido de forma a satisfazer os seguintes critérios:

- Desenvolvido segundo as Normas Técnicas vigentes;
- O tipo de pavimento escolhido foi CBUQ;
- Adotou-se o valor de ISP (Índice de Suporte de Projeto) de 10%, (vide estudos

geotécnicos);

- Número Equivalente de Operações do Eixo Padrão (vide estudos de tráfego):

$$N = 1,05 \times 10^5.$$

QUANTITATIVOS DE PAVIMENTO				
DESCRIÇÃO	UNIDADE	ÁREA [m <sup>2</sup> ]	ESPESSURA [m]	TOTAL
SUB - BASE DE BRITA GRADUADA	[m <sup>3</sup> ]	749,3	0,12	90
BASE DE BRITA GRADUADA	[m <sup>3</sup> ]	749,3	0,12	90
CBUQ	[m <sup>3</sup> ]	655,8	0,05	33
IMPRIMAÇÃO	[m <sup>2</sup> ]	655,8		656
PINTURA DE LIGAÇÃO RR2C	[m <sup>2</sup> ]	655,8		656
MEIO-FIO	[m]	196	0	196

OBS: Escavações da caixa de pavimentação foi quantificada no projeto de terraplenagem, assim como a regularização do subleito.

Tabela 7 – Quantitativos da pavimentação

Foi considerado meio-fio no final da rua.

## 9. Projeto de Drenagem Pluvial

### 9.1. Estudos hidrológicos

O posto pluviométrico utilizado foi o de Blumenau, conforme o serviço de meteorologia do ministério da Agricultura o posto no estado mais próximo.

Para o Projeto de Drenagem Superficial foi adotado como tempo de recorrência na determinação da intensidade de chuva na micro drenagem 5 anos e para a macro drenagem 10 anos.

Não há drenagem pluvial na rua. Toda escavação da drenagem pluvial será considerada 50% de material de 2ª categoria e 50% material de 3ª categoria.

Para a determinação dos valores de intensidade pluviométrica (I), se baseou na seguinte equação:

$$I_{max} = (a \cdot Tr) / (td + c)d$$

Sendo que:

- I<sub>max</sub> => intensidade máxima em mm/h;
- Tr => tempo de recorrência em anos;
- T<sub>d</sub> => tempo de duração da precipitação que é igual ao tempo de concentração em minutos;

- A, b, c, e => parâmetros relativos às unidades empregadas e próprias do regime pluviométrico local.

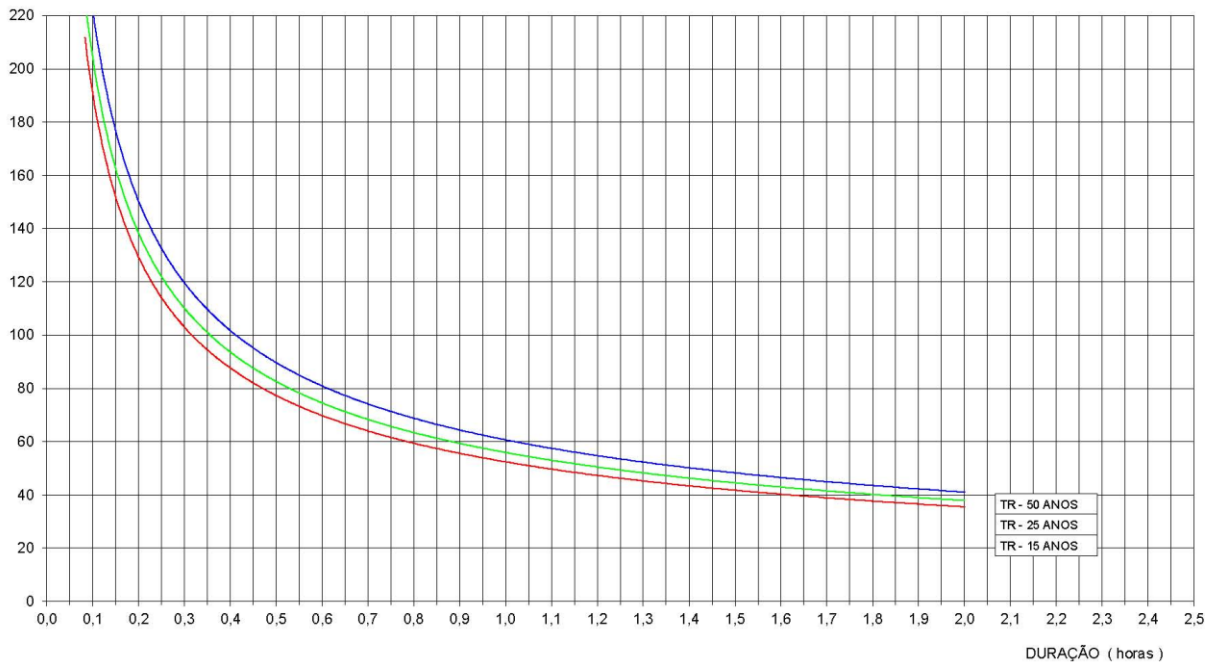


Figura 11 – intensidade Pluviométrica [mm/h] x Duração [horas]

Posto :	BLUMENAU			SC						
T	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO									( mm )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	12,8	24,8	34,2	44,7	55,7	67,2	78,9	88,8	<b>99,1</b>	
10	13,6	27,5	38,2	50,7	63,6	77,2	90,8	101,9	113,5	
25	14,9	31,1	43,9	59,2	74,9	91,6	107,9	121,0	134,2	
50	16,0	33,9	48,4	66,1	84,2	103,6	122,2	136,8	151,3	
100	17,3	36,9	53,2	73,6	94,4	116,7	137,9	154,2	170,0	

Figura 12 – Resumo altura precipitação

Posto :	BLUMENAU			SC						
T	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA									( mm/h )
( anos )	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h	
5	127,7	99,3	68,3	44,7	27,8	16,8	9,9	6,3	4,1	
10	135,8	110,0	76,5	50,7	31,8	19,3	11,3	7,3	4,7	
25	148,8	124,5	87,8	59,2	37,4	22,9	13,5	8,6	5,6	
50	160,2	135,8	96,9	66,1	42,1	25,9	15,3	9,8	6,3	
100	173,0	147,6	106,5	73,6	47,2	29,2	17,2	11,0	7,1	

Figura 13 – Resumo intensidade pluviométrica mm/h

## 9.2. Diretrizes para o projeto

O objetivo deste projeto é a captação, condução e deságue das águas pluviais.

As bocas-de-lobo foram locadas de acordo com a planilha de cálculo onde foram levados em conta:

- vazão total na sarjeta;
- inclinação da rua;
- vazão desviada pela BL;
- tipo de dispositivo de captação.

O traçado da rede levou em conta os seguintes aspectos:

- a largura do passeio;
- manutenção futura;
- interferências de outras redes com a projetada;
- ponto de deságue.

Será definido como regra que a rede será executada pelos passeios até o diâmetro de 0,80m, acima deste a rede segue pelo arruamento. Os PVs devem ficar a uma distância próxima a 50m e uma altura máxima de 2,50m. Não há PVs que apresentam distâncias superiores a 50 de contribuição, entretanto nestes locais muito extensos há divisores de água ou estão previstas bocas de lobo adicionais. Os ressaltos devem respeitar a altura máxima de 1,20m.

Entre o PVbl 1 e PVbl 2 a tubulação deverá passar pela via, pois no passeio há a posteação pelo lado esquerdo e a montante da seção há a presença de material rochoso.

A ligação entre as bocas de lobo e os poços de visita deverá ser realizada por tubulações de diâmetro de 0,30m, PA1 (armado, carga mínima 12kN/m sem fissuras e até 18kN/m pré-ruptura) demais conforme cálculo. As tubulações de diâmetros 0,40 [m] a 0,60 [m] no passeio, tubos PS2 (sem armadura, carga mínima de 24kN/m) e PA2 ao longo das vias. Todas as tubulações deverão apresentar certificação quanto a NBR 8890/2000.

Respeitadas as premissas e com o estudo de contribuições das águas pluviométricas, calcularam-se as vazões pelo método Racional.

## 9.3. Cálculo Hidráulico

Com o método Racional temos o coeficiente de escoamento médio ponderado “run-off”, que foi adotado como  $C=0,60$ , valor indicado para áreas urbanas não centrais.

O coeficiente de Manning adotado foi de  $n=0,013$  referente a tubos de concreto.

O tempo de concentração de acordo com as contribuições externas a rua foi calculado pela fórmula de Kirpich:

Com:

$$T_c = 0,01947 \cdot (L^{0,77} / i^{0,385})$$

- $T_c$  => tempo de concentração em minutos;
- $L$  => comprimento do talvegue em metros;
- $i$  => declividade média do talvegue em metros por metros.

No início da rede, não temos contribuições externas, portanto o tempo de concentração inicial adotado foi de 5 minutos.

O terreno se desenvolve em uma única bacia, com a montante no início do estaqueamento e o ponto mais baixo, jusante, no final do estaqueamento. O projeto geométrico e de terraplenagem procurou minimizar as interferências para a drenagem pluvial, procurando adequar sempre que possível o posicionamento das ruas com a terraplenagem do terreno.

A rede de drenagem pluvial esta localizada ao longo da Rua longitudinalmente, partindo de montante para jusante do terreno, conforme estaqueamento. A terraplenagem, sempre que possível, procurou reduzir custos de implantação, sempre com coerência, respeitou a topografia local, porém houve mudanças que não poderiam deixar de serem executadas como:

- evitar sempre que possível deixar bacias;
- minimizar a inclinação das ruas, uma vez que o terreno é acidentado;
- nunca projetar uma rua com inclinação inferior a 0,003 m/m, a fim de facilitar a drenagem.

Todo o cálculo será feito em planilhas de dimensionamento hidráulico. Será utilizado para sua confecção o programa de planilha eletrônica, perfis e dimensionamentos na terceira etapa dos serviços. A área de influência será local visto que já há drenagem pluvial nas vias de entorno. Para o cálculo das áreas de influência serão considerados 69[m] de largura o que corresponde a 2x30[m] da profundidade dos terrenos somados a largura de pista 7,0[m] mais 1m de passeio para ambos os lados.

#### 9.4. Normas e procedimentos para execução da Obra

- NBR-6118 – Projeto e Execução de Concreto Armado;
- NBR – 9062 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Armado;
- Regularização do Subleito (\*) DNER-ES 299/97
- Reforço do Subleito DNER-ES 300/97
- Base Brita Graduada (Classe A,  $\square = 1 \frac{1}{2}$ " ) DNER-ES 301/97

- Drenagem – Dispositivos de drenagem pluvial urbana

DNIT 030/2004-ES

RUA	RUA C	Trecho:	Área (ha)	L (m)	Jus.	Cef. Manning=	I rua (m/m)	Tc (min)	Q proj. (l/s)	DN (m)	I canal (m/m)	Q canal (l/s)	V(dn) (m/s <sup>2</sup> )	V(n) (m/s)	Tp (min)	Cota do Greide	
																Mont.	Jus.
		<b>Acesso ao Bairro poente do Sol até o fim da Rua</b>				0,013											
		POSTO PLUVIOMÉTRICO: BLUMENAU															
		TR= 5 anos				C =											
		VERTICES															
		(PVs)															
		ESTACAS															
		Mont.															
		50,00		48,5	0,72	618,71	0,0977	5,0	166	0,40	0,0928	664	5,39	4,40	0,18	617,50	613,00
		PV/b1-PV/b2				613,97	0,4525	5,2	171	0,40	0,3500	1291	10,47	6,95	0,01	613,00	611,60
		PV/b2-PV/blexist				613,97											

Tabela 8 – Planilha de cálculo da rede

RESUMO DOS QUANTITATIVOS		
<b>TUBOS (NBR8890/20):</b>		
- Tubo DN 30 - PA1	[m]	16
- Tubo DN 40 - PS2	[m]	4
- Tubo DN 40 - PA2	[m]	49
- Tubo DN 50 PS2	[m]	0
- Tubo DN 50 PA2	[m]	0
<b>PV, PVBL e BL</b>		
- BL (1,300 x 0,55 - tubo DN0,30)	[unid.]	2,00
- PVbl (1,70 x 1,30)	[unid.]	2,00
<b>ESCAVAÇÕES E REATERRO:</b>		
- Escavação rede principal e PVs:	[ m <sup>3</sup> ]	55,93
- Escavação tubo 0,30m (bl->PV)	[ m <sup>3</sup> ]	14,40
- Reaterro rede	[ m <sup>3</sup> ]	50,46
- Escavação PVbl	[ m <sup>3</sup> ]	18,62
- Reaterro PVbl	[ m <sup>3</sup> ]	9,00
- Escavação bl	[ m <sup>3</sup> ]	8,40
- Reaterro bl	[ m <sup>3</sup> ]	4,20
<b>BOCA DE LOBO (bl)</b>		
	2,00	
- Concreto fck 25MPa	[ m <sup>3</sup> ]	0,34
- Formas madeira	[ m <sup>2</sup> ]	2,52
- Argamassa (1:3)	[ m <sup>3</sup> ]	0,10
- Alvenaria pedra	[ m <sup>2</sup> ]	7,56
- Grade articulada	unidade	2,00
- Ferro DN 8.0	[kg]	6,86
<b>POÇO DE VISITA - bl</b>		
	2,00	
- Concreto fck 25MPa	[ m <sup>3</sup> ]	1,76
- Formas madeira	[ m <sup>2</sup> ]	13,20
- Argamassa (1:3)	[ m <sup>3</sup> ]	0,14
- Alvenaria pedra	[ m <sup>2</sup> ]	18,00
- Grade articulada	unidade	2,00
- Ferro DN 8.0	[kg]	22,16
<b>OBSERVAÇÕES:</b>		
1 - Os poços de visita/BL e bocas de lobo não terão escavação individual. A escavação será definida por metragem de rede, também válido para o reaterro;		
2 - As bocas de lobo e/ou Poços de visita estão apresentados nos desenhos;		
3 - Escavações das valas: DN0,40 L=D+0,60m, DN0,50 e 0,60 L=D+0,70m, DN0,80 à 120 L=D+1,00m [Fonte: Cadernos de Encargos P.M. Porto Alegre anexo 5.1];		
4 - Escoramentos serão utilizados ao longo de toda a parede da vala quando esta estiver profundidade superior a 1,25m. [fonte: item 18.6.5 da NR.18].		

Tabela 9 – Quantitativos da drenagem pluvial

## 10. Projeto de Sinalização

### 10.1. Apresentação

Este capítulo trata dos dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir os usuários da rua, de forma a torná-la mais segura e eficiente.

A implantação do sistema é baseada em planta e perfil, como também nos levantamentos cadastrais e em visita ao campo.

Os modelos de placas, suas dimensões e inscrições obedecem às normas do CONTRAN. Conforme os manuais brasileiros de sinalização de trânsito.

### 10.2. Sinalização Vertical

Em virtude da rua possuir um tráfego local, não é necessário um projeto detalhado. A sinalização vertical compreende em uma única placa, instaladas na esquina desta Rua, placa de regulamentação R1-PARE. A codificação das placas apresentada no projeto segue o regulamento do CNT (Anexo 11, Sinais de Trânsito).

#### 10.2.1. Placas

As placas serão confeccionadas em chapas galvanizadas com cristais minimizados.

A pintura deverá ser à base de poliéster a pó, pelo processo eletrostático, polimerizado com estufa e com uma espessura de filme, mínima, de 0,05 mm.

#### 10.2.2. Películas Refletivas

A reflexibilidade das tarjas, setas e letras será executada mediante a aplicação de películas refletivas, tipo "scotchlite" Flap-top (GT) com coloração invariável tanto de dia como à noite.

Como fundo de placa será usado à mesma película grau (GT).

#### 10.2.3. Suportes para placas

Os postes em ferro galvanizado, para fixação dos sinais aos suportes, serão empregados parafusos do tipo francês, zincados.

#### 10.2.4. Tipos de placa

##### 10.2.4.1. Regulamentação

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

- Circular

Fundo branco refletivo;



Borda e diagonal vermelho refletivo;

Inscrições e símbolos pretos não refletivos;

- Octogonal

Fundo vermelho não refletorizado;

Tarja e letras brancas refletivas.

### 10.3. Sinalização Horizontal

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

Para a sinalização horizontal teremos a pintura delimitadora de faixas de tráfego, uma vez que a via terá duas mãos, largura 12[cm], e a pintura da faixa de segurança. Os detalhes estão apresentados em planta.

### 10.4. Quantitativos da sinalização

Descrição	Unidade	Quantidades
Pintura faixa contínua	m [m <sup>2</sup> ]	163 [16,3]
Pintura faixa de pedestres e retenção.	[m <sup>2</sup> ]	15,75
Placa R1 – PARE - completa	Unidade (0,16m <sup>2</sup> )	1

Tabela 10 – Quantitativos de sinalização

11. Art.



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

**CRT 04**

**TRT OBRA / SERVIÇO**  
**Nº BR20221559139**

Conselho Regional dos Técnicos Industriais 04

INICIAL

**1. Responsável Técnico**

**FILIFE SOUZA DA SILVA**

Título profissional: **TÉCNICO EM AGRIMENSURA**

RNP: 07653509983

**2. Contratante**

Contratante: **Felipe do canto Chiarelli**

CPF/CNPJ: 39.598.183/0001-24

**RUA COMENDADOR AZEVEDO**

Nº: 558

Complemento:

Bairro: **FLORESTA**

Cidade: **PORTO ALEGRE**

UF: **RS**

CEP: 90220150

País: **Brasil**

Telefone: **(51) 9175-7880**

Email: **Chiatec.infra@gmail.com**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **10/11/2021**

Valor: **R\$ 8.500,00**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUM**

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: **Felipe do canto Chiarelli**

CPF/CNPJ: 39.598.183/0001-24

**AVENIDA dom pedro II**

Nº: 230

Complemento:

Bairro: **centro**

Cidade: **IPUMIRIM**

UF: **SC**

CEP: 89790000

Telefone: **(51) 9175-7880**

Email: **Chiatec.infra@gmail.com**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: -27.075801 Longitude: -52.134220**

Data de Início: **04/01/2022**

Previsão de término: **04/01/2022**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

**4. Atividade Técnica**

2 - EXECUÇÃO

	Quantidade	Unidade
54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO	6,300	km
54 - LEVANTAMENTO CADASTRAL > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO -> #0623 - PLANIALTIMÉTRICO	6,300	km

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

**5. Observações**

levantamento planialtimétrico das ruas rua c rua Juscelino jubitceck rua rio branco comunidade serrinha comunidade serra alta rua 1 bairro bom Jesus rua2 bairro bom Jesus rua 3 bairro bom Jesus rua selvino belini rua xv de novembro rua Scalco rua harmonia rua Carlos giombelini estrada rural linha jaguatirica estrada rural linha lajeado manso estrada rural linha dois irmãos

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

CRT/CFT (Valor Padrão)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: **FILIFE SOUZA DA SILVA** - CPF: 076.535.099-83

*Coucondia 05* de *Janeiro* de *2022*

Local

data

Contratante: **Felipe do canto Chiarelli** - CNPJ: 39.598.183/0001-24

**9. Informações**

\* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

**10. Valor**

Valor do TRT: **R\$ 55,26**

Pago em: **04/01/2022**

Nosso Número: **8219192575**

A validade deste TRT pode ser verificada em: <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/>, com a chave: w782A  
Impresso em: 05/01/2022 às 06:44:22 por: , ip: 177.222.158.185

[www.cft.org.br](http://www.cft.org.br)

Tel: 0800 016 1515

**CFT**  
Conselho Federal dos Técnicos Industriais





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



**ART Número**  
**11680299**

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

<b>Contratado</b>			
<b>Carteira:</b> RS092428	<b>Profissional:</b> PEDRO FELIPE BOETTCHER CHIARELLI	<b>E-mail:</b> engpedrochiarelli@gmail.com	
<b>RNP:</b> 2206685230	<b>Título:</b> Engenheiro Civil		
<b>Empresa:</b> FELIPE DO CANTO CHIARELLI - ELABORACAO E GESTAO DE PROJETOS			<b>Nr.Reg.:</b> 249248

<b>Contratante</b>			
<b>Nome:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM		<b>E-mail:</b>	
<b>Endereço:</b> RUAS	<b>Telefone:</b>	<b>CPF/CNPJ:</b> 82814575000102	
<b>Cidade:</b> IPUMIRIM	<b>Bairro.:</b> CENTRO	<b>CEP:</b> 89790000	<b>UF:</b> SC

<b>Identificação da Obra/Serviço</b>			
<b>Proprietário:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM			
<b>Endereço da Obra/Serviço:</b> RUAS E ESTRADAS MUNICIPAIS		<b>CPF/CNPJ:</b> 82814575000102	
<b>Cidade:</b> IPUMIRIM	<b>Bairro:</b> CENTRO	<b>CEP:</b> 89790000	<b>UF:</b> SC
<b>Finalidade:</b> OUTRAS FINALIDADES		<b>Vlr Contrato(RS):</b> 85.177,50	<b>Honorários(RS):</b>
<b>Data Início:</b> 19/10/2021	<b>Prev.Fim:</b> 16/02/2022	<b>Ent.Classe:</b> SERGS	

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia - Levantamento Planialtimétrico	6,80	KM
Projeto	Geotecnia - Sondagem	6,80	KM
Projeto	Estradas - Projeto Geométrico	6,80	KM
Projeto	Estradas - Infra-Estrutura	6,80	KM
Projeto	Estradas - Sinalização	6,80	KM
Projeto	Estradas - Pavimentação	6,80	KM
Projeto	Geotecnia - Leitões/Cortes/Aterros de Estradas	6,80	KM
Projeto	Estradas - Bueiros	6,80	KM
Projeto	Locação de Estradas	6,80	KM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 17/01/2022

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
	PEDRO FELIPE BOETTCHER CHIARELLI Profissional	PREFEITURA MUNICIPAL DE IPUMIRIM Contratante

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

**12. Orçamento, cronograma, BDI, composições e cotações (SINAPI 10/2021)**

**PLANILHA DE ORÇAMENTO PARA OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA**

**PLANILHA A  
1**

<b>MUNICÍPIO: IPUMIRIM - SC</b>						<b>ORÇAMENTO</b>			
<b>PROJETO:</b>						PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA VIAS URBANAS			DATA 02/08/2022
<b>LOCALIZAÇÃO:</b>		Rua C							
<b>Data de referência dos custos: sinapi 06/2022 e SICRO 01/2022 BDI = 25,64% - Desonerado</b>									
ITEM	CÓDIGO SINAPI / SICRO	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO UNITÁRIO	BDI (%)	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO DO SERVIÇO	
<b>1.0</b>		<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>							
1.1	4813	Placa de obra em chapa galvanizada, 2,00 X 1,20	m2	2,40	430,00	25,64%	540,25	1.296,60	
1.2	99064	Locação de pavimentação	m	93,72	0,36	25,64%	0,45	42,17	
		<b>Total do item</b>						<b>R\$ 1.338,78</b>	
<b>2.0</b>		<b>ESCAVAÇÕES E TERRAPLENAGEM</b>							
2.1	101114	Escavação horizontal de solo de 1 categoria com trator de esteiras (100HAP/LAMINA: 2,19m³) af 07/2020	m3	32,00	4,16	25,64%	5,23	167,25	
2.2	100575	Regularização de superfície com motonoveladora	m²	749,30	0,11	25,64%	0,14	103,56	
2.3	sicro5502978	Compactação de aterro100% P.N.	m3	88,00	4,11	25,64%	5,16	454,41	
2.4	sicro 5915407	Carga, manobra e descarga de agregados ou solos em caminhão basculante 10m³ - carga com carregadeira 3,40 m³ e descarga livre	ton	303,00	2,17	25,64%	2,73	826,10	
2.5	101132	Escavação horizontal , incluindo escarificação, carga e descarga em solo de 2A categoria com trator de esteiras (347HP/lâmina: 8,70m³). AF 07/2020	m³	171,70	16,98	25,64%	21,33	3.662,99	
2.6	102354	Desmonte de material de 3ª categoria (bloco de rochas ou maticos), com martetele pneumático manual exclusive carga e transporte. AF 03/2021	m³	111,60	147,24	25,64%	184,99	20.645,14	
		<b>Total do item</b>						<b>R\$ 25.859,45</b>	
<b>3.0</b>		<b>DRENAGEM PLUVIAL</b>							
3.1	101132	Escavação horizontal , incluindo escarificação, carga e descarga em solo de 2A categoria com trator de esteiras (347HP/lâmina: 8,70m³). AF 07/2020	m³	48,67	16,98	25,64%	21,33	1.038,31	

3.2	102354	Desmonte de material de 3ª categoria (bloco de rochas ou matacos), com martetele pneumático manual exclusive carga e transporte. AF 03/2021	m³	48,68	147,24	25,64%	184,99	9.005,43
3.3	93377	Reaterro de vala mecanizado com retroescavadeira	m3	63,66	10,53	25,64%	13,23	842,21
3.4	sicro 4805754	Compactação mecânica com placa	m3	63,66	6,54	25,64%	8,22	523,09
3.5	sicro 2003623	Boca de lobo combinada - chapéu e grelha simples - BLC 02 - areia e brita comerciais	unid.	2,00	2306,93	25,64%	2.898,43	5.796,85
3.6	40334	tubo dn 300mm concreto armado para drenagem pluvial classe PA-1	m	16,00	83,85	25,64%	105,35	1.685,59
3.7	sinapi 7761	tubo dn 400mm concreto armado para drenagem pluvial classe PA-2	m	49,00	100,01	25,64%	125,65	6.156,98
3.8	sinapi 7785	tubo dn 400mm concreto para drenagem pluvial classe PS-2	m	4,00	48,00	25,64%	60,31	241,23
3.9	COMP. 1	Boca de lobo - bl	unid.	2,00	1129,76	25,64%	1.419,43	2.838,87
<b>Total do item</b>							<b>R\$</b>	<b>28.128,55</b>
<b>4.0</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO SOBRE LEITO NATURAL</b>							
4.1	100576	Regularização e compactação do sub leito	m2	749,30	2,22	25,64%	2,79	2.089,95
4.2	96396	Sub-base para pavimentação com Brita graduada e= 12cm	m3	89,92	152,30	25,64%	191,35	17.205,40
4.3	93593	Transporte com caminhão basculante de 14m³, em via urbana pavimentada, adicional para DMT excedente a 30km. (macadame e brita graduada) = usado dmt 26km	m3km	2.337,82	0,83	25,64%	1,04	2.437,90
4.4	100974	Carga e manobra e descarga de brita para base e sub-base	m3	179,83	8,32	25,64%	10,45	1.879,83
4.5	96396	Base para pavimentação com Brita graduada e= 12cm	m3	89,92	152,30	25,64%	191,35	17.205,40
4.6	100974	Carga e manobra e descarga de brita para base	m3	2.337,82	8,32	25,64%	10,45	24.437,77
4.7	96402	pintura de ligação RR-2C (o,5L/m2)	m2	655,80	2,26	25,64%	2,84	1.862,12
4.8	sicro 4011351	Imprimação com CM30 ( taxa aplicação= 1,2L/m² )	m²	655,80	0,35	25,64%	0,44	288,38
4.9	95995	Construção de pavimento com aplicação de Concreto betuminoso usinado a Quente e= 5cm com execução de corpo de prova p/ verificação de espessura	m3	32,79	1618,96	25,64%	2.034,06	66.696,87

4.10	93588	Transporte comerc.c/basc.10m3 rod.pav. - (transpCBUQ) DMT - 26km	m3km	852,54	3,00	25,64%	3,77	3.213,39
4.11	41682	Meio-fio ou guia de concreto pré-moldado, comp. 1,0m x 0,30 x 0,10/0,12 m (Hx1/I2)	unid	196,00	29,37	25,64%	36,90	7.232,49
<b>Total do item</b>								<b>R\$ 144.549,52</b>
<b>5.0</b>	<b>SINALIZAÇÃO</b>							
5.1	102509	Pintura de faixa de pedestre ou zebra tinta retrorefletida a base de resina acrílica com microesferas de vidro, E=30cm, aplicação manual. AF_05/2021	m²	15,75	22,22	25,64%	27,92	439,70
5.2	102512	Pintura de eixo viário sobre asfalto com tinta retrorefletiva a base de resina acrílica com micro esferas de visro, aplicação mecânica com demarcadora autopropulida .AF_05/2021om micro esfera (dupla)	m	163,00	4,92	25,64%	6,18	1.007,58
5.3	micro 521344	Placa de regulamentação em aço, R1 lado 0,414m - película refletiva tipo 1 + SI - fornecimento e implantação	unid	1,00	503,16	25,64%	632,17	632,17
5.4	micro 521386	Suporte metálico galvanizado para placa de advertencia ou regulamentação - lado ou diâmetro de 0,60m - fornecimento e instalação	unid	1,00	364,16	25,64%	457,53	457,53
<b>Total do item</b>								<b>R\$ 2.536,98</b>
<b>VALOR TOTAL R\$</b>								<b>R\$ 202.413,28</b>
<b>NOME:</b> Pedro Chiarelli			<b>ASSINATURA:</b>					
<b>Nº CREA :</b> CREA/RS 92428								





<b>Tomador:</b>	Município de IPUMIRIM
<b>Município:</b>	IPUMIRIM - SC

Em atenção ao estabelecido pelo Acórdão 2622/2013 – TCU – Plenário reformamos a orientação e indicamos a utilização dos seguintes parâmetros para taxas de BDI:

<b>Tipo de obra:</b>	Construção de Rodovias e Ferrovias		<p><b>Obras que se enquadram no tipo escolhido:</b></p> <p>Para o tipo de obra "Construção de Rodovias e Ferrovias" enquadram-se: a construção e recuperação de: auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas para passagem de veículos, vias férreas de superfície ou subterrâneas (inclusive para metropolitanos), pistas de aeroportos. Esta classe compreende também: a pavimentação de auto-estradas, rodovias e outras vias não-urbanas; construção de pontes, viadutos e túneis; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes, conforme classificação 4211-1 do CNAE 2.0. Também enquadram-se a construção, pavimentação e sinalização de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; a construção de praças e calçadas para pedestres; elevados, passarelas e ciclovias; metrô e VLT.</p>
<b>Alternativa mais vantajosa para a Administração Pública:</b>	Desonerado		
<b>BDI ABAIXO PODE SER ACEITO</b>	<b>OK</b>		
<b>25,64%</b>			
<b>OBSERVAÇÕES</b>			<p>Os percentuais de Impostos a serem adotados devem ser indicados pelo Tomador, conforme legislação vigente. <b><u>Apresentar declaração informando o percentual de ISS incidente sobre esta obra, considerando a base de cálculo prevista na legislação municipal.</u></b></p> <p>As tabelas que apresentam os limites foram construídas sem considerar a desoneração sobre a folha de pagamento prevista na Lei nº 12.844/2013. Caso o CNAE da empresa indique que a mesma deve considerar a contribuição previdenciária sobre a receita bruta, será somada a alíquota de 2% no item impostos.</p> $BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$ <p>Onde:</p> <p>AC: taxa de administração central;  S: taxa de seguros;  R: taxa de riscos;  G: taxa de garantias;  DF: taxa de despesas financeiras;  L: taxa de lucro/remuneração;  I: taxa de incidência de impostos (PIS, COFINS, ISS).</p>
<b>Parâmetro</b>	<b>%</b>	<b>Verificação</b>	
<b>Administração Central</b> Mín: 3,80% Máx: 4,67%	<b>3,80%</b>	OK	
<b>Seguros e Garantias</b> Mín: 0,32% Máx: 0,74%	<b>0,33%</b>	OK	
<b>Riscos</b> Mín: 0,50% Máx: 0,97%	<b>0,50%</b>	OK	
<b>Despesas Financeiras</b> Mín: 1,02% Máx: 1,21%	<b>1,02%</b>	OK	
<b>Lucro</b> Mín: 6,64% Máx: 8,69%	<b>6,80%</b>	OK	
<b>Impostos: PIS</b>	<b>0,65%</b>	OK	
<b>Impostos: COFINS</b>	<b>3,00%</b>	OK	
<b>Impostos: ISS (mun.)</b>	<b>2,00%</b>	OK	
<b>Regime de desoneração (4,5%)</b>	<b>4,50%</b>	OK	

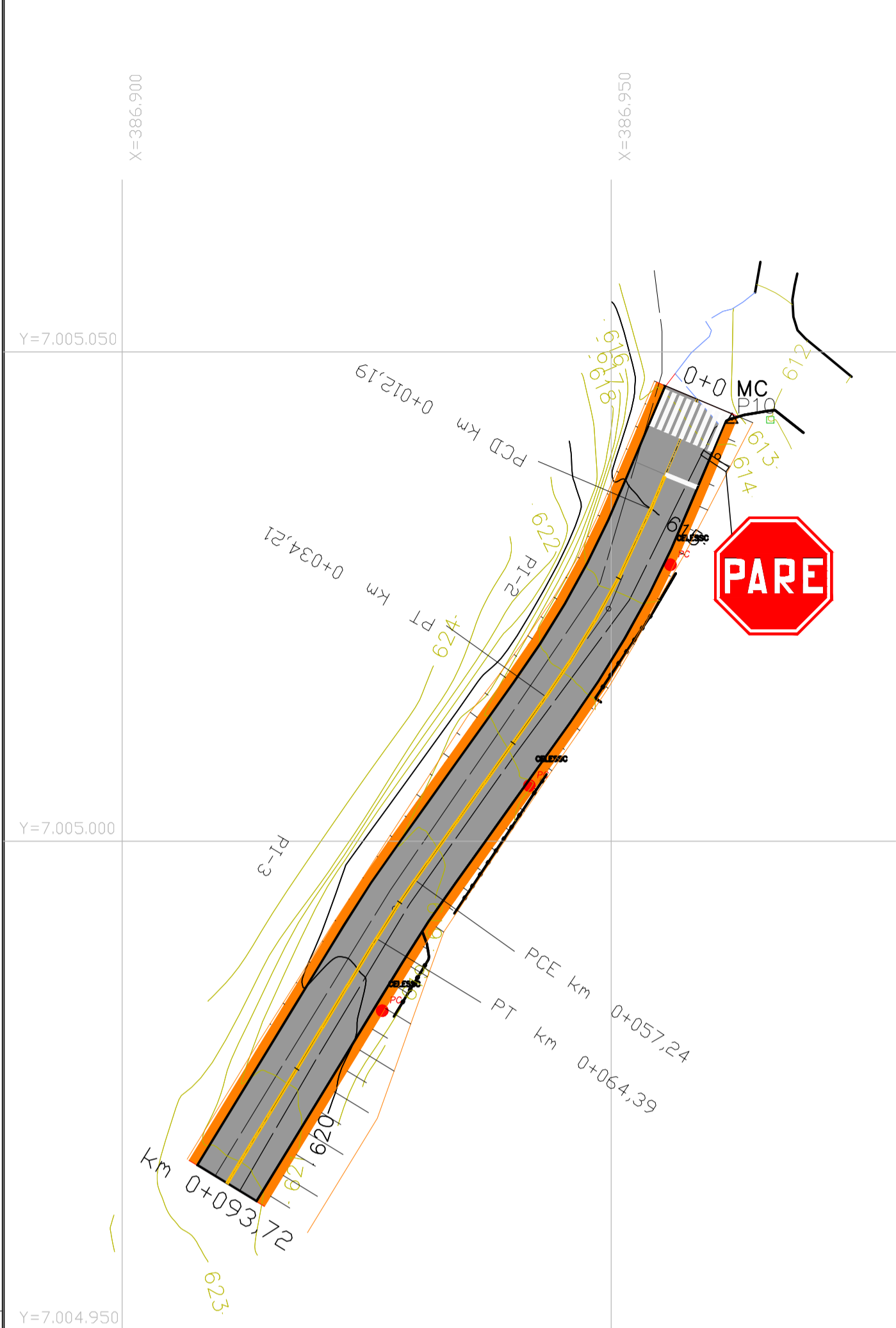
Prefeito Municipal

Pedro Felipe Boettcher Chiarelli - Engenheiro civil -  
CREA/RS 92428

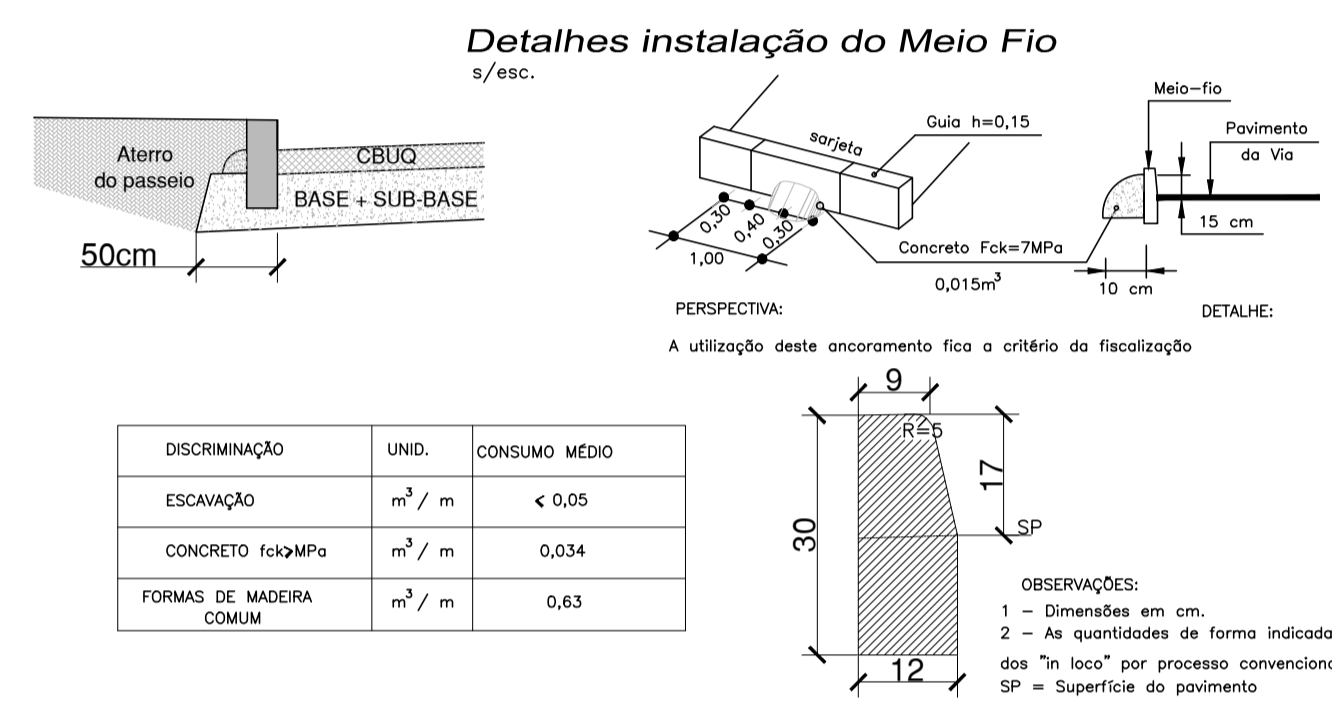
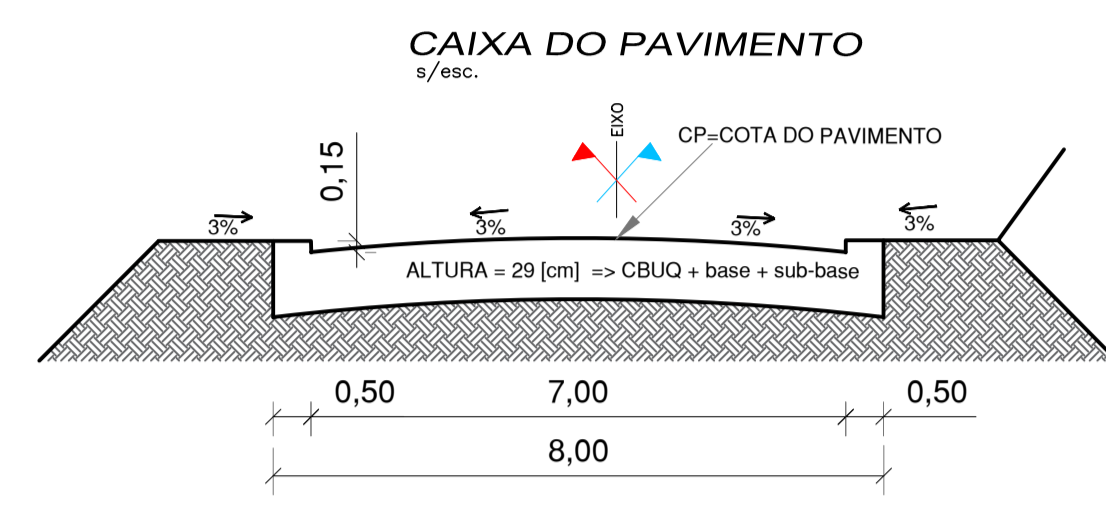
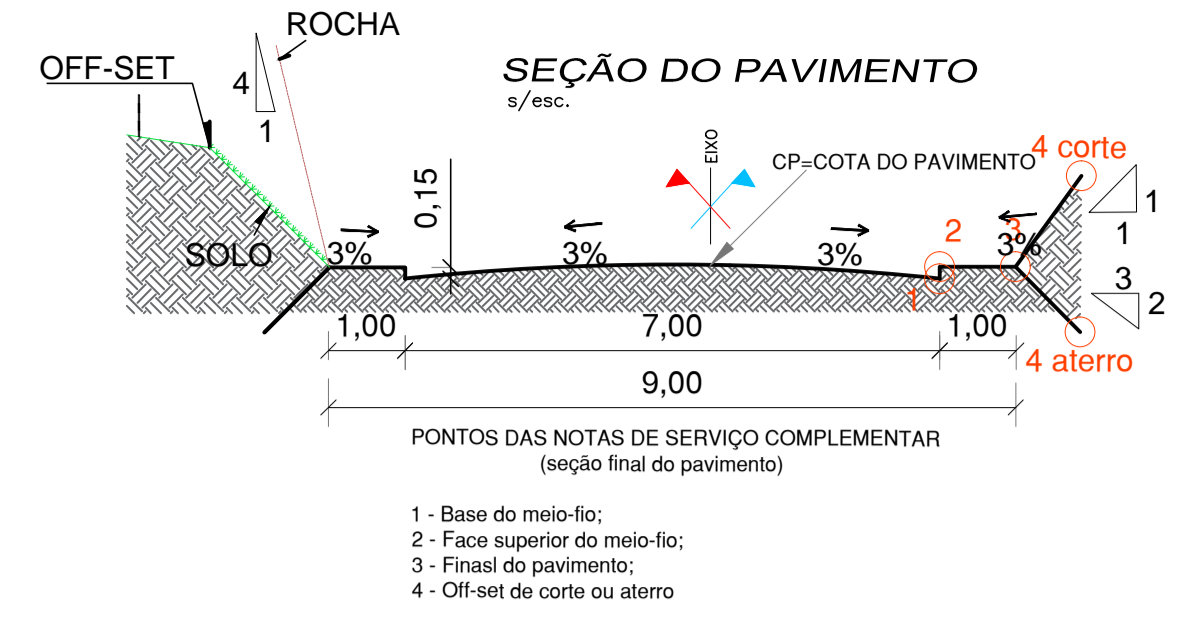
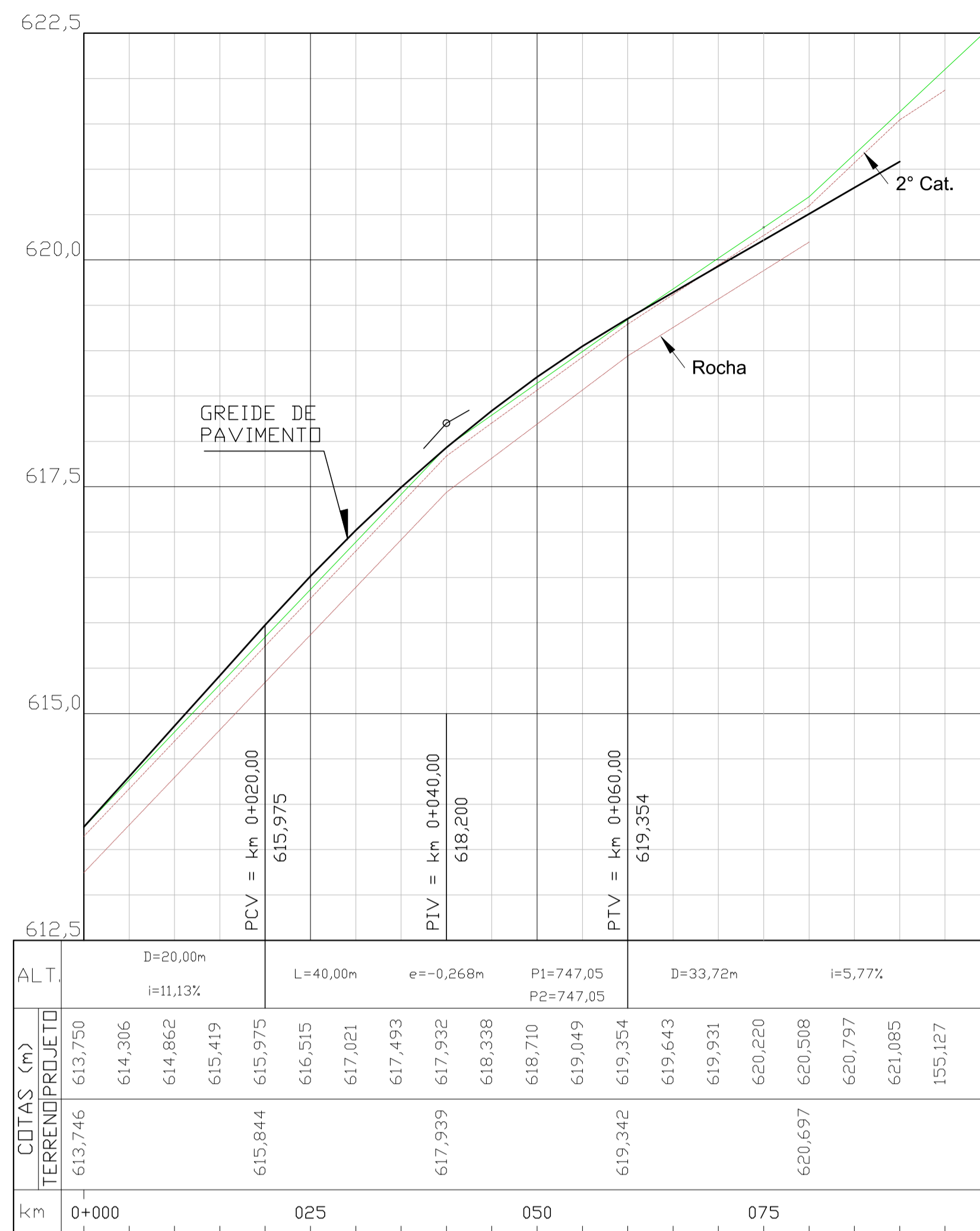
**COMPOSIÇÕES**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO	UNID.	COEFICIE	VALOR	CUSTO	
					SINAPI	TOTAL (R\$)	
<b>1</b>	<b>BOCA DE LOBO - bl</b>	<b>COMP. 01</b>	<b>unid</b>			<b>1.129,76</b>	
1.1	Escavação mecânica de vala com prof. Até 1,5m	sinapi 90082	m³	4,20	10,57	44,39	OK
1.2	Alvenaria de embasamento com bloco estrutural de concreto de 19x19x3 com espessura de 20cm - areia extraída	sicro 2009618	m²	3,78	92,05	347,95	OK
1.3	concreto fck 30MPa traço 1:2,1:2,5 preparo em betoneira	sinapi 94966	m³	0,17	499,56	84,93	OK
1.4	Formas de pinho para dispositivos de drenagem util. 3x confecc. Instalação e retirada	sicro 3103302	m²	1,26	65,17	82,11	OK
1.5	Tampa grelha para boca de lobo até 300kN C=90 L=30	sicro M2623	unid	1,00	496,19	496,19	OK
1.6	Armação em aço CA-50 - fornecimento preparo e colocação	sicro 0407819	kg	3,43	14,73	50,52	OK
1.7	Reaterro com escavadeira	sinapi 93364	m³	2,10	11,27	23,67	OK

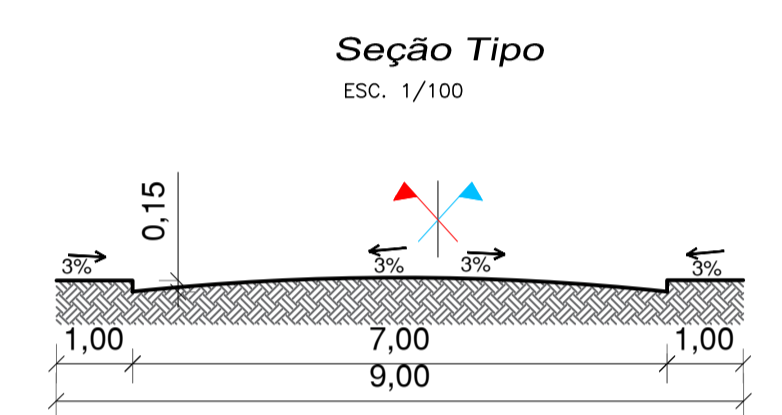
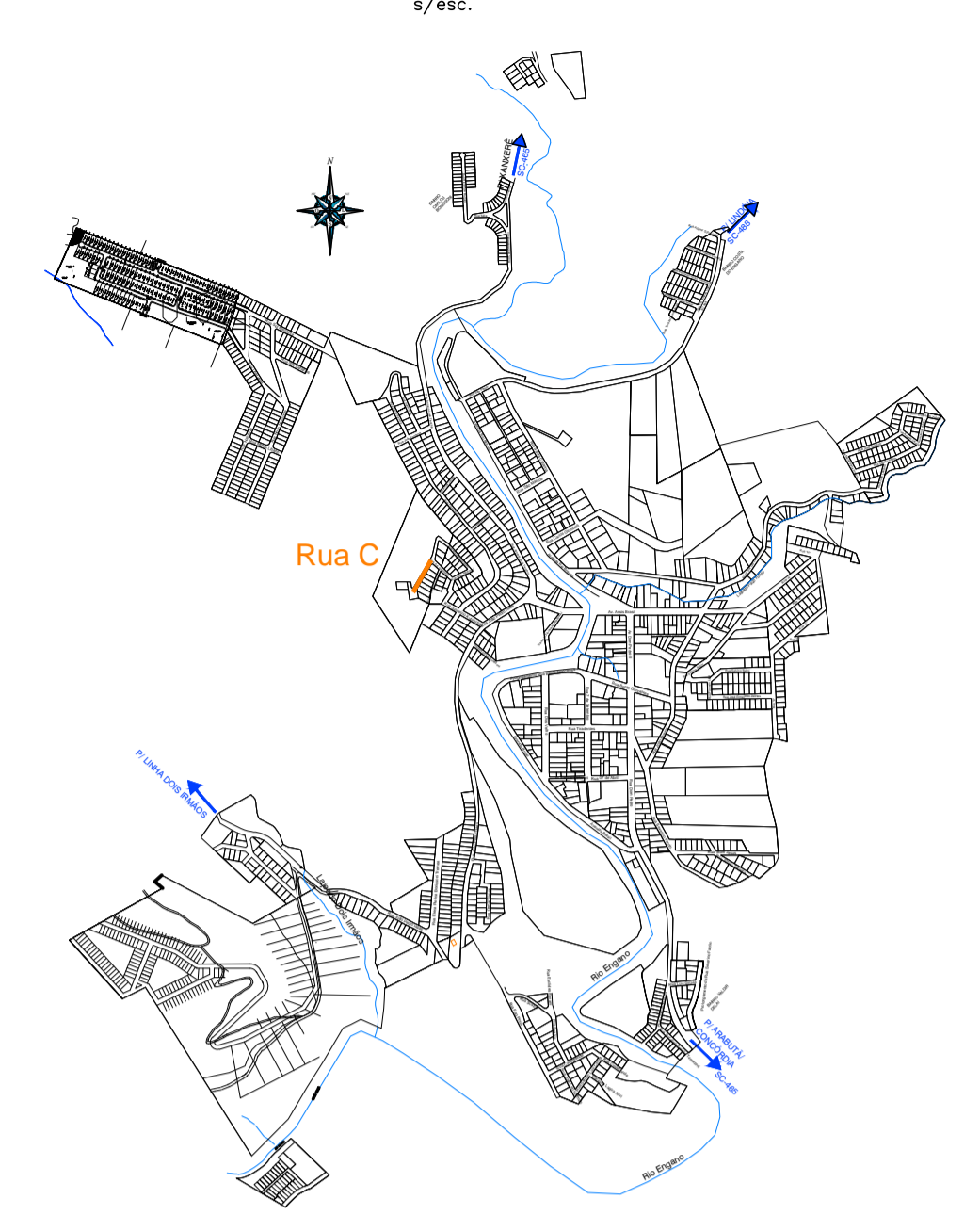
**PLANTA BAIXA**  
escala: 1/500



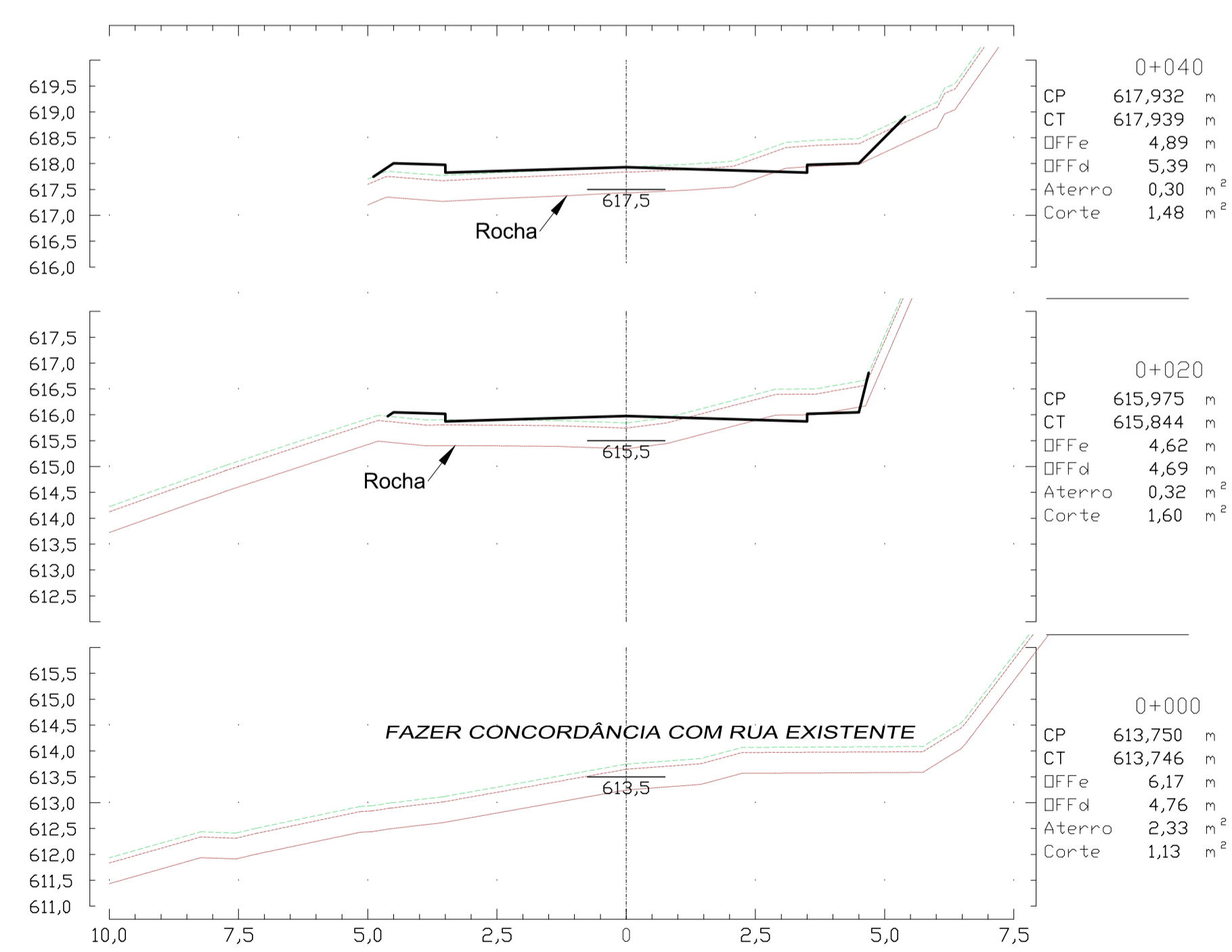
**PERFIL LONGITUDINAL**  
escala: horizontal 1/500 vertical 1/50



**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**  
s/esc.

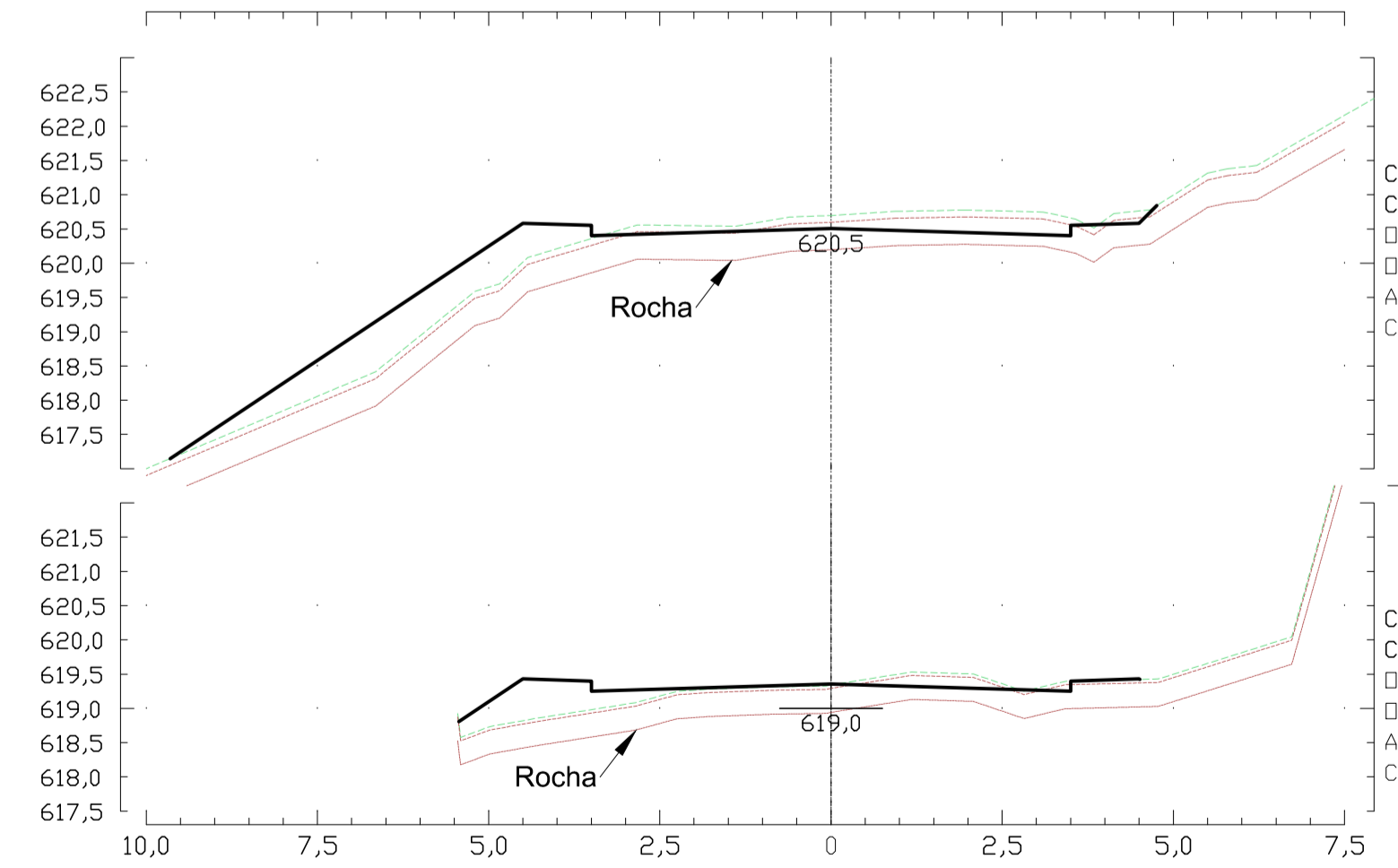


**SEÇÕES TRANSVERSAIS**  
escala: 1/100



**ELEMENTOS DAS CURVAS PLANIMÉTRICAS**

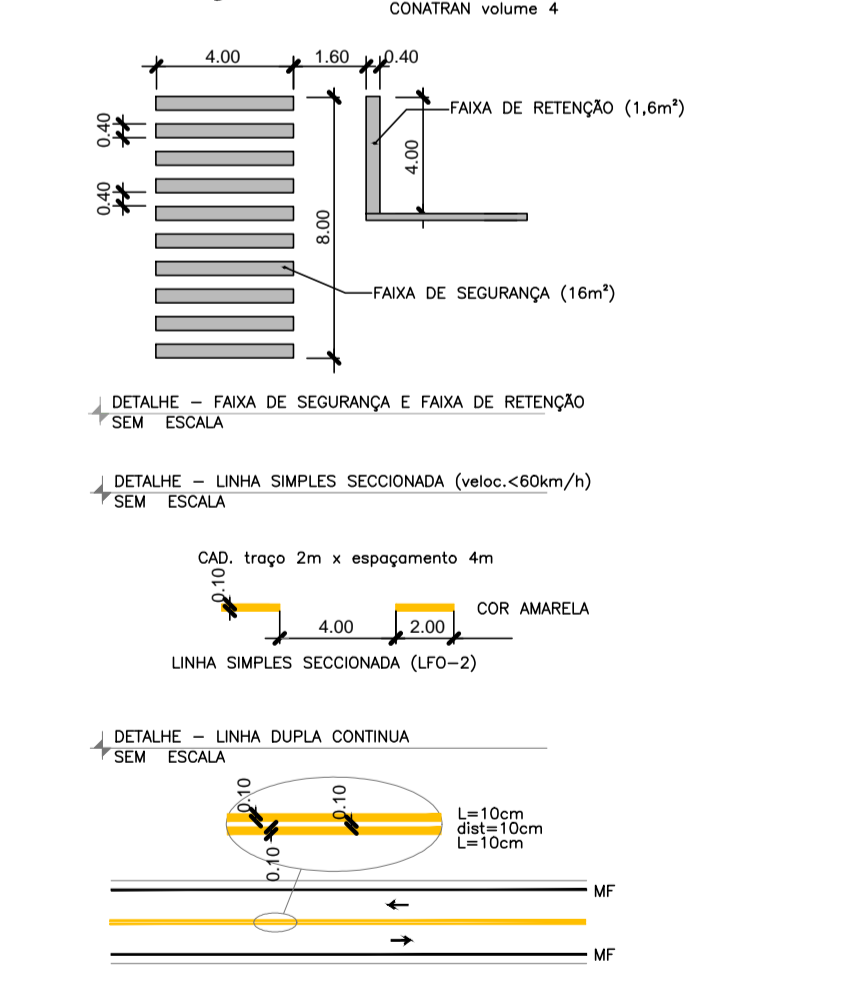
PI	AC	Raio	Lc	DC	Tan
2	12°37'07"	100,00	0,00	22,02	11,06
3	4°05'45"	100,00	0,00	7,15	3,58



**SINALIZAÇÃO VERTICAL**



**SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**



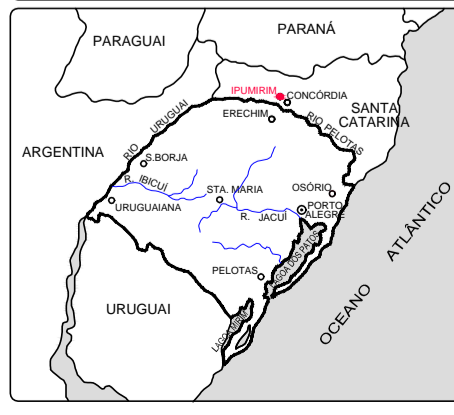
**CONVENÇÕES**

CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA	BORDO DO PAVIMENTO EXISTENTE	ESTAÇÃO POLIGONAL	BOCA DE LOBO	CURVAS DE NÍVEL
CONSTRUÇÃO DE MADEIRA	DRENAGEM EXISTENTE	PONTO DE	CAIXA PLUVIAL	CORTE/ATERRO
ÁREA COBERTA	CORREDO	PONTO COTADO	CAIXA CLOACAL	BANHADO
GRADIL	EIXO PROJETADO	REFERÊNCIA DE NÍVEL	MATO	AÇUDE/PISCINA
MURO	MEIO-FIO PROJETADO	MOIRÃO	MACGGA	LAGOA PERMANENTE
CERCA DE ARAME	MATERIAL DE 2ª CATEGORIA	POSTE DE CONCRETO	MATERIAL DE 3ª CATEGORIA	VALA
CERCA DE MADEIRA	MATERIAL DE 3ª CATEGORIA	TORRE DE TRANSMISSÃO	PERFIL DO TERRENO	RIO PERMANENTE
MEDIDA ESCRITURA	PERFIL DO PROJETO	PAVIMENTO EXISTENTE	PERFIL DO TERRENO	RIO PERIÓDICO
MEIO-FIO EXISTENTE		PAVIMENTO ASFALTICO PROJETADO		
BORDO DA VIA EXISTENTE		PASSEIO PROJETADO SEM PAV.		

**ORIGENS PLANIMÉTRICAS**

ORIGENS ALTIMÉTRICAS	ELEMENTOS CARTOGRAFICOS
PONTO DE SAÍDA - MC 10 - Meio fio	DATUM HORIZONTAL: SAD - 69
UTM (E) = 386.962.2670	DATUM VERTICAL: MARGRAFIO DE IMBITUBA-SC
UTM (N) = 7.005.043.0390	SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM - 51° WGR
h = 613,41m	

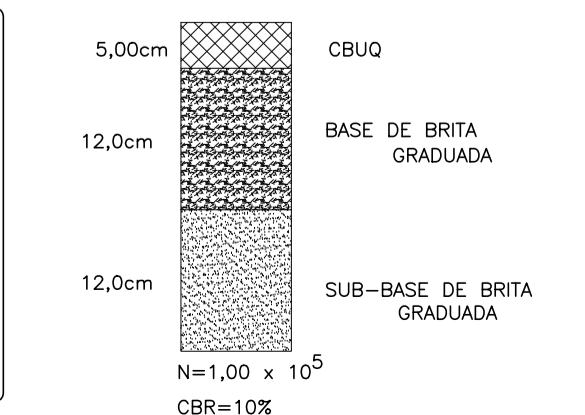
**SITUAÇÃO**



**OBSERVAÇÕES**

1 - Caso durante a execução do caso de pavimentação for encontrado material de 3ª categoria (rochas, rejeito e cimento de base e sub-base em 50%);  
2 - No início do pavimento deve ser feita a concordância com o pavimento existente e respectivos meios fios;

**ESTRUTURA PAVIMENTO**



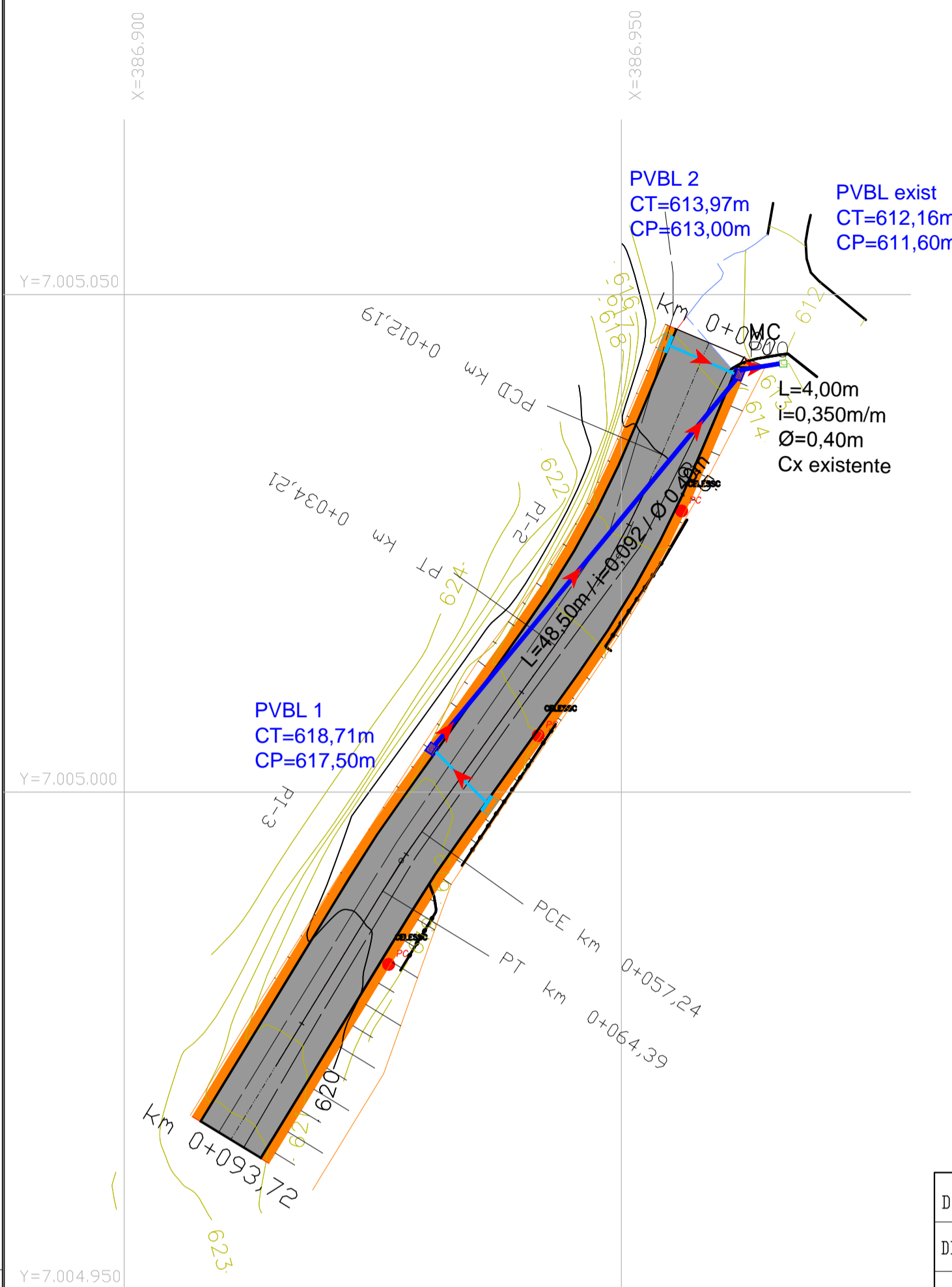
0	Pis	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	31/01/22	Estudo Inicial
Rev	Desenho	Engº Solicitante	Engº	Data	Descrição

**CHIATEC**  
PROJETOS DE INFRAESTRUTURA

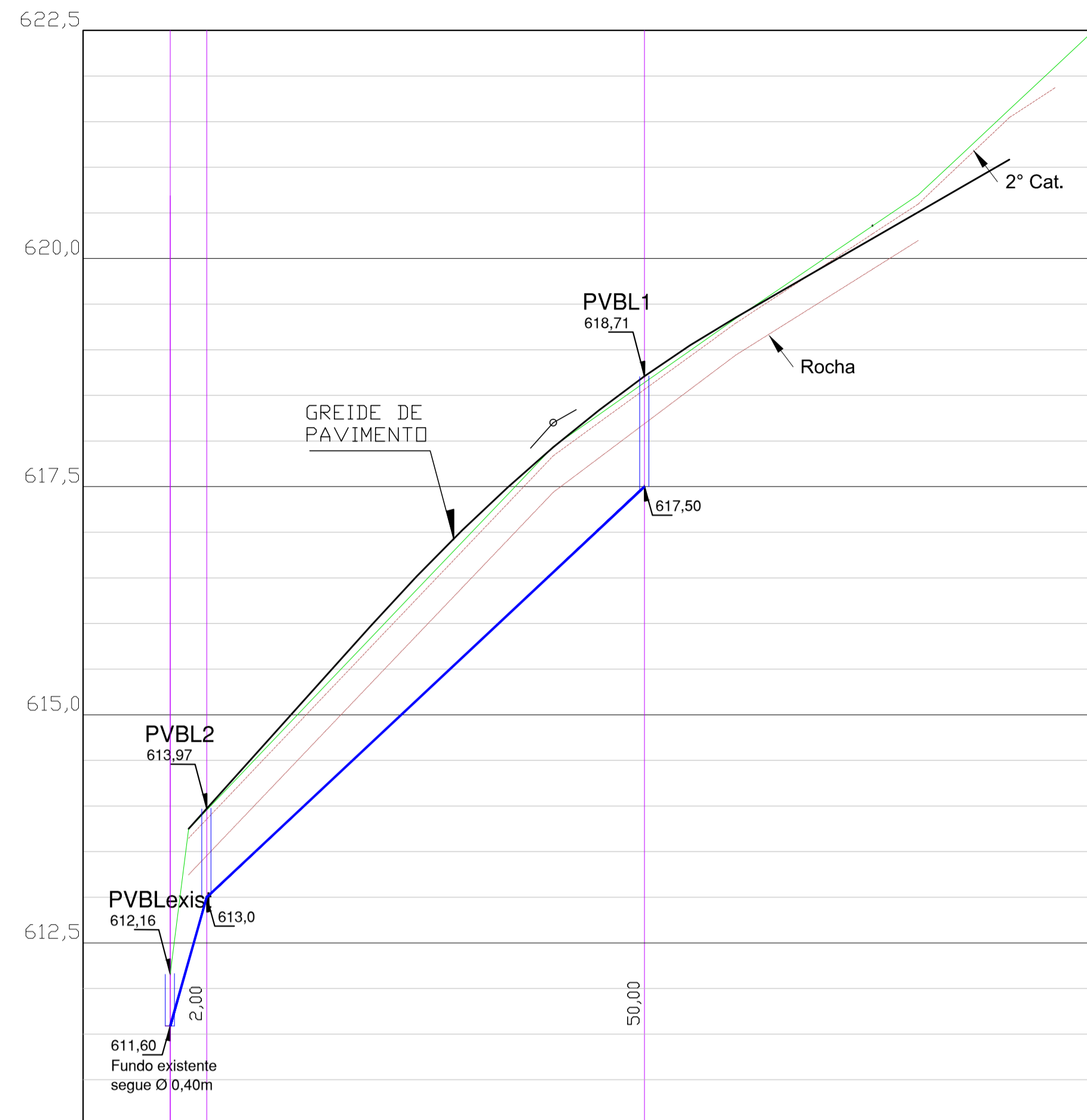
Rua Comendador Azevedo, nº558  
Porto Alegre/RS, CEP 91220-150  
Fone: (51)9191 75.7880  
chiatec.infra@gmail.com

OBRA: Rua C  
LOCAL: Ipumirim - SC  
DATA: janeiro/2022  
ESCALAS: LOCAL  
PROJETO: Projeto geométrico e sinalização  
PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Ipumirim  
GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli  
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428  
PROJETISTAS: Eng. Paulo Chaves-CREARS 92.428  
DESENHISTAS: PE  
ASSUNTO: PROJETO GEOMÉTRICO E SINALIZAÇÃO  
PRANCHA: 01/02  
PRANCHA (cm): 841 x 594  
ARQUIVO: 4RC\_Rua\_C

**PLANTA BAIXA**  
escala: 1/500

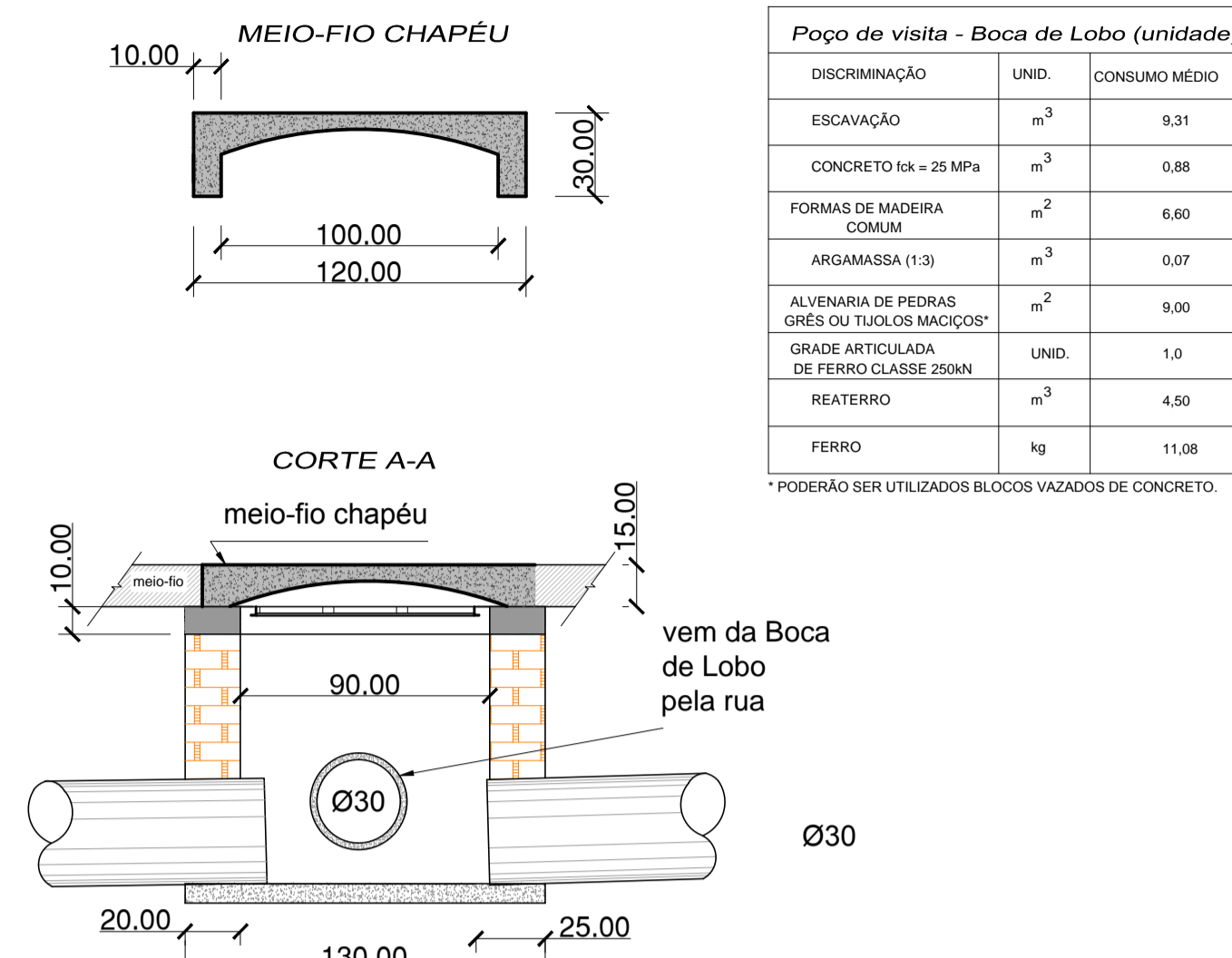


**PERFIL LONGITUDINAL**  
escala: horizontal 1/500 vertical 1/50



DISTANCIA (m)	4,00 m	48,50 m
DIAMETRO (m)	Ø 0,40 m	Ø 0,40 m
DECLIVIDADE (m/n)	0,350 m/m	0,092 m/m

**BOCA DE LOBO COMBINADAS - CHAPÉU E GRELHA - PVbi**  
escala: 1/25

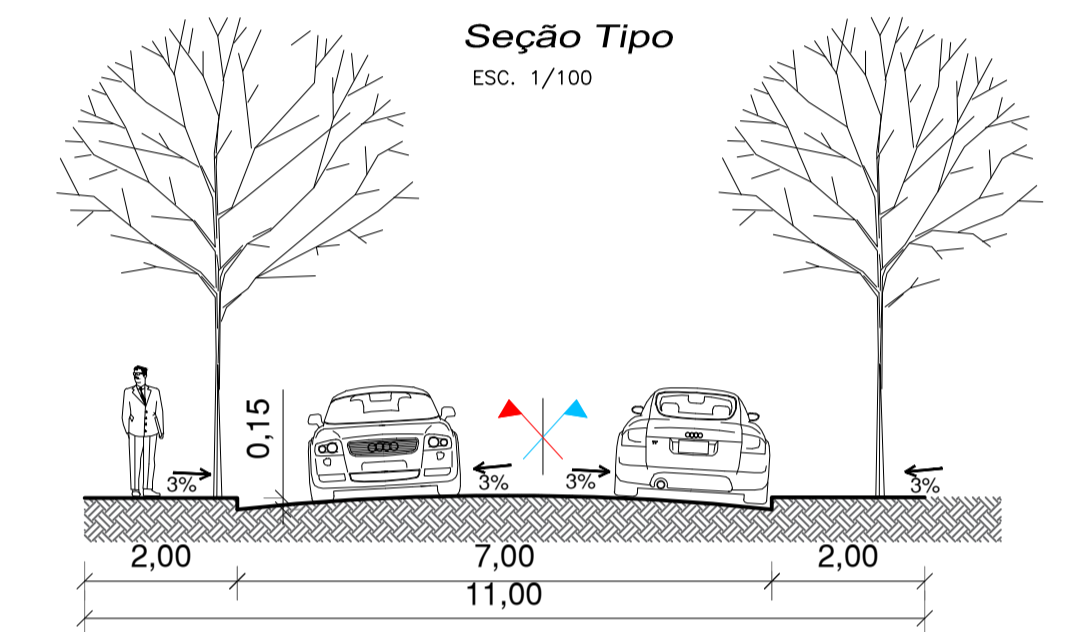
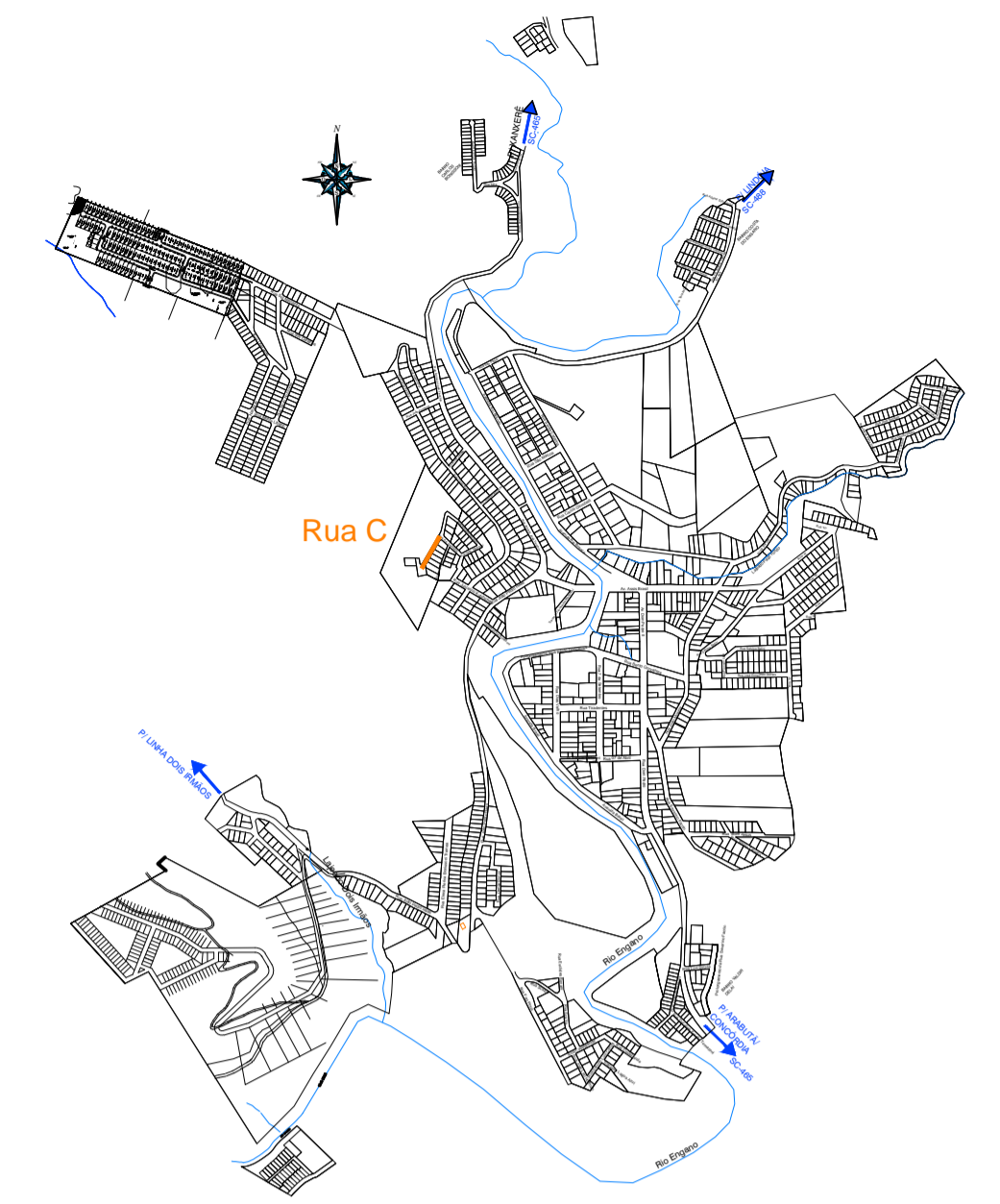


Poço de visita - Boca de Lobo (unidade)

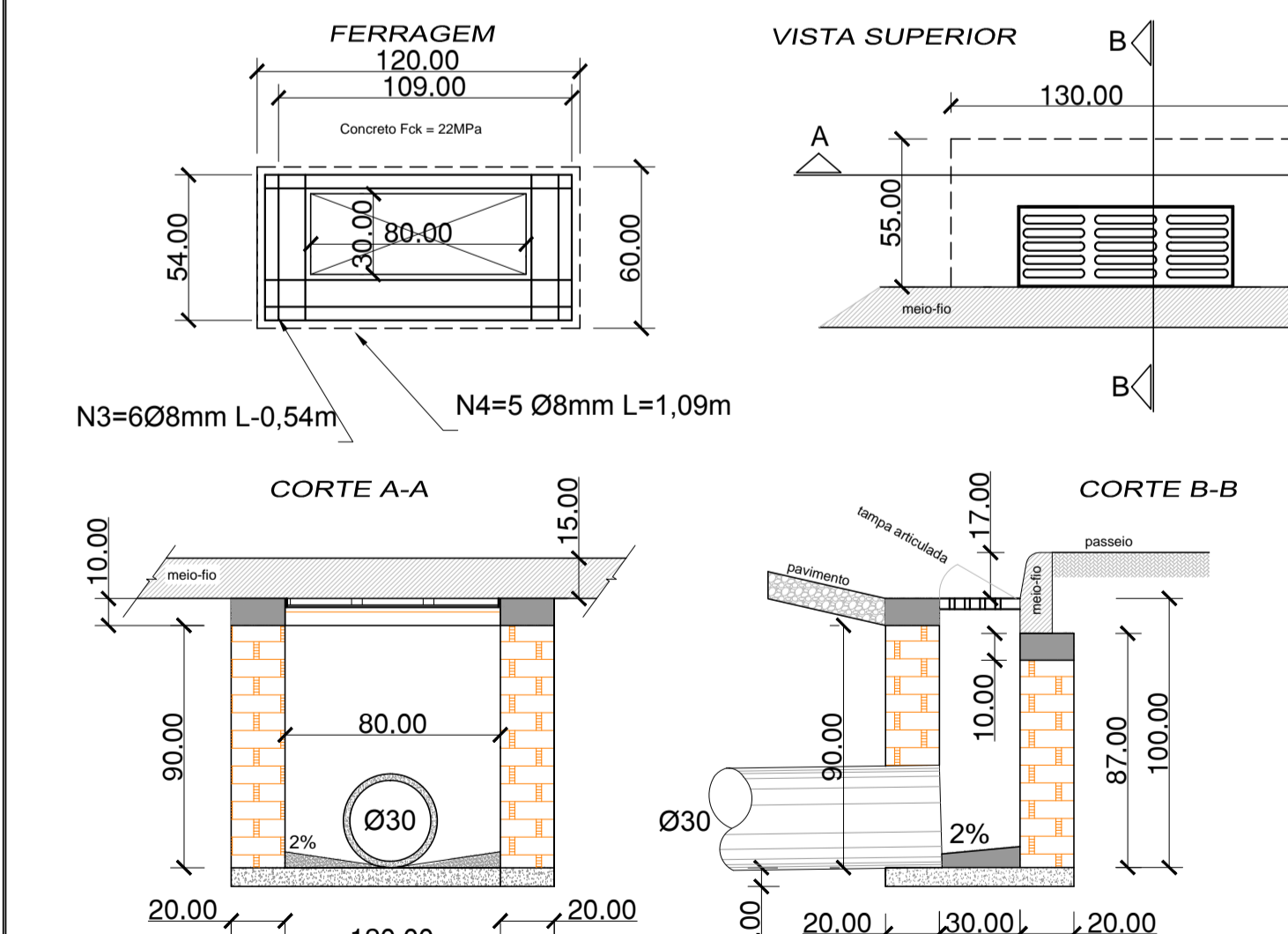
DISCRIMINAÇÃO	UND.	CONSUMO MÉDIO
ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	9,31
CONCRETO fck = 25 MPa	m <sup>3</sup>	0,88
FORMAS DE MADEIRA COMUM	m <sup>2</sup>	6,60
ARGAMASSA (1:3)	m <sup>3</sup>	0,07
ALVENARIA DE PEDRAS GRÊS OU TIJOLOS MACIÇOS*	m <sup>2</sup>	9,00
GRADE ARTICULADA DE FERRO CLASSE 250N	UNID.	1,0
REATERRO	m <sup>3</sup>	4,50
FERRO	kg	11,08

\* PODERÃO SER UTILIZADOS BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO.

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO**  
s/esc.

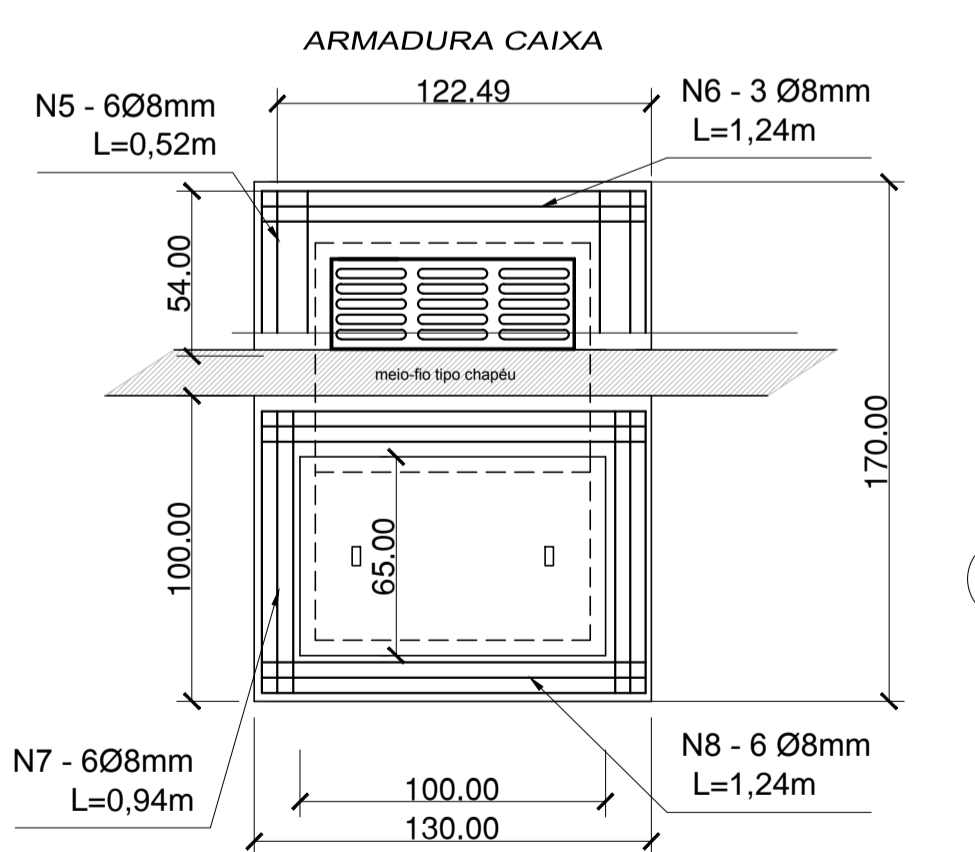
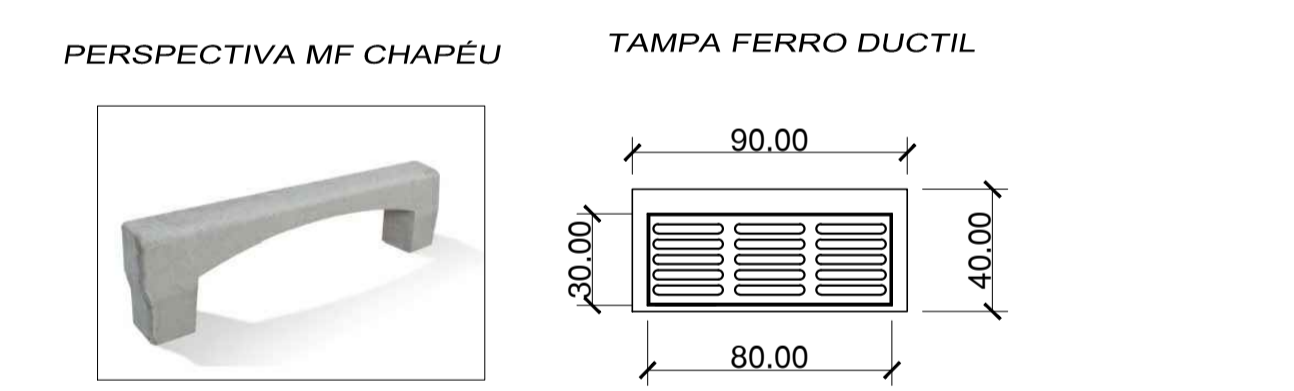
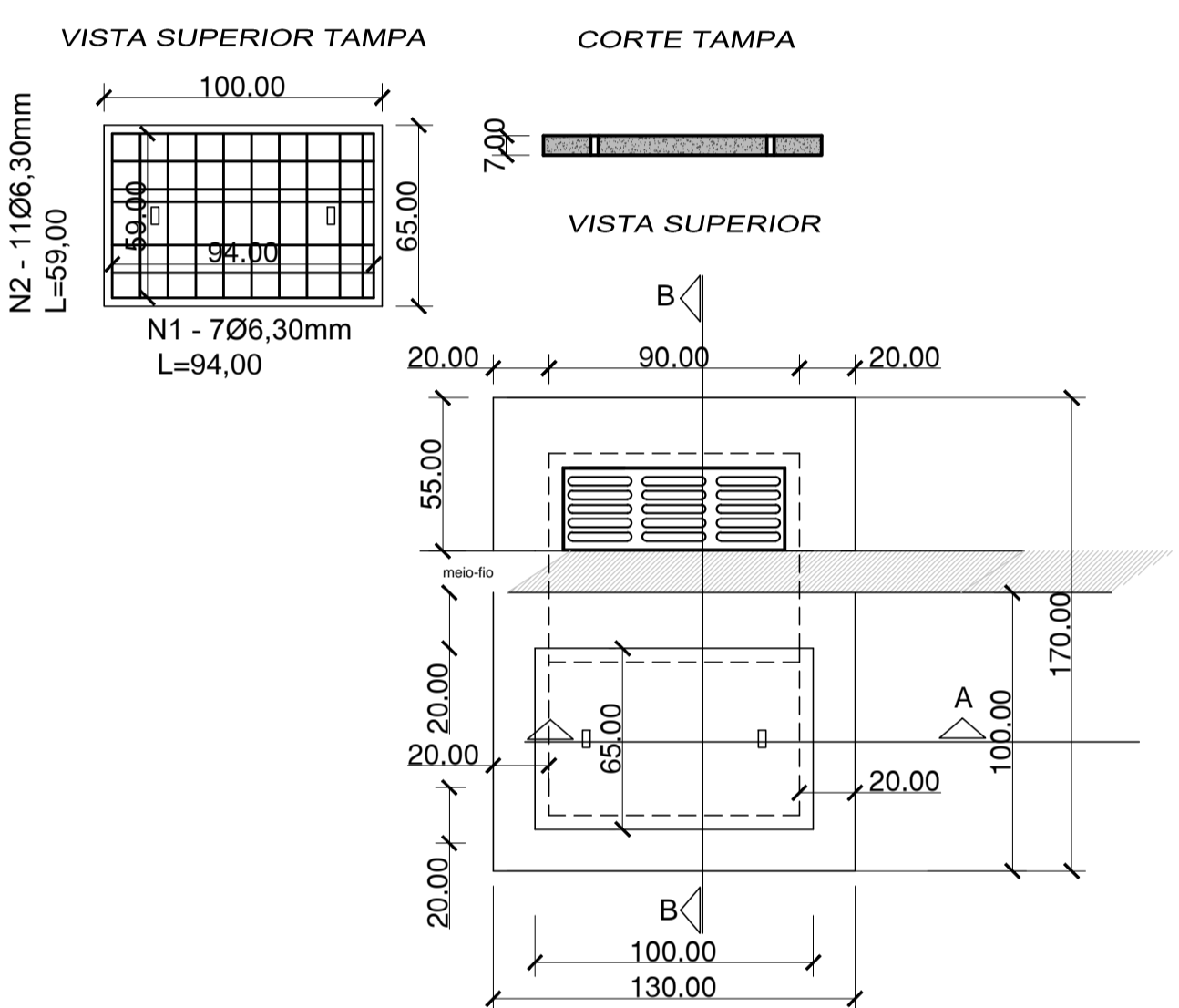


**BOCA-DE-LOBO SOB PAVIMENTO COM GRELHA ARTICULADA - bi**  
escala: 1/25



COTAS (m)

TERRENO/PROJETO	613,750	614,306	614,862	615,419	615,975	616,531	617,087	617,643	618,199	618,755	619,311	619,867	620,423	620,979	621,535	622,091
613,746																



Boca de Lobo (unidade)

DISCRIMINAÇÃO	UND.	CONSUMO MÉDIO
ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	4,20
CONCRETO fck = 25 MPa	m <sup>3</sup>	0,17
FORMAS DE MADEIRA COMUM	m <sup>2</sup>	1,26
ARGAMASSA (1:3)	m <sup>3</sup>	0,05
ALVENARIA DE PEDRAS GRÊS OU TIJOLOS MACIÇOS*	m <sup>2</sup>	3,78
GRADE ARTICULADA DE FERRO CLASSE 250N	UNID.	1,0
REATERRO	m <sup>3</sup>	2,10
FERRO Ø 8,0 (Ø395g/m)	kg	3,43

\* PODERÃO SER UTILIZADOS BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO.

Resumo do aço

Vigas bi			
AÇO	DIAM (mm)	C. TOTAL (m)	PESO (kg)
CASO	8,0	8,69	3,43
Vigas PVbi			
CASO	6,3	13,07	3,21
CASO	8,0	19,92	7,87
PESO TOTAL (kg)	CASO 14,51		

0	Pis	Pedro Chiarelli	Pedro Chiarelli	31/01/22	Estudo Inicial
Rev	Desenho	Engº	Solicitante	Data	Descrição
<b>CHIATEC</b> PROJETOS DE INFRAESTRUTURA					
OBRA: Rua C					LOCAL: Ipumirim - SC
PROJETO: Projeto de drenagem pluvial					ESCALAS: LOCAL
PROPRIETÁRIO: Prefeitura Municipal de Ipumirim					GESTOR: Eng. Pedro F. B. Chiarelli
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Pedro Felipe B. Chiarelli - Engenheiro Civil - CREA/RS 92.428					PROJETISTAS: Eng. Paulo Chiarelli-CREARS 92.428
ASSUNTO: PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL					DESENHISTAS: PB
PRANCHA: 02					02/02

**CONVENÇÕES**

CONSTRUÇÃO DE ALVENARIA	BORDO DO PAVIMENTO EXISTENTE	ESTACÃO POLIGONAL	BOCA DE LOBO
CONSTRUÇÃO DE MADEIRA	DRENAGEM EXISTENTE	PONTO DE	CAIXA PLUVIAL
ÁREA COBERTA	CORREDO	PONTO COTADO	CAIXA CLOACAL
GRADIL	EIXO PROJETADO	REFERÊNCIA DE NÍVEL	MATO
MURO	MEIO-FIO PROJETADO	MOIRÃO	MACGÇA
CERCA DE ARAME		POSTE DE CONCRETO	POMAR
CERCA DE MADEIRA		TORRE DE TRANSMISSÃO	CULTURA
MEDIDA ESCRITURA (E1.50)		PAVIMENTO EXISTENTE	PASTO
MEIO-FIO EXISTENTE		PAVIMENTO ASFALTICO PROJETADO	ÁRVORES
BORDO DA VIA EXISTENTE		PASSEIO PROJETADO SEM PAV.	

**ORIGENS PLANIMÉTRICAS**

PONTO DE SAÍDA - E23 - Meio fio

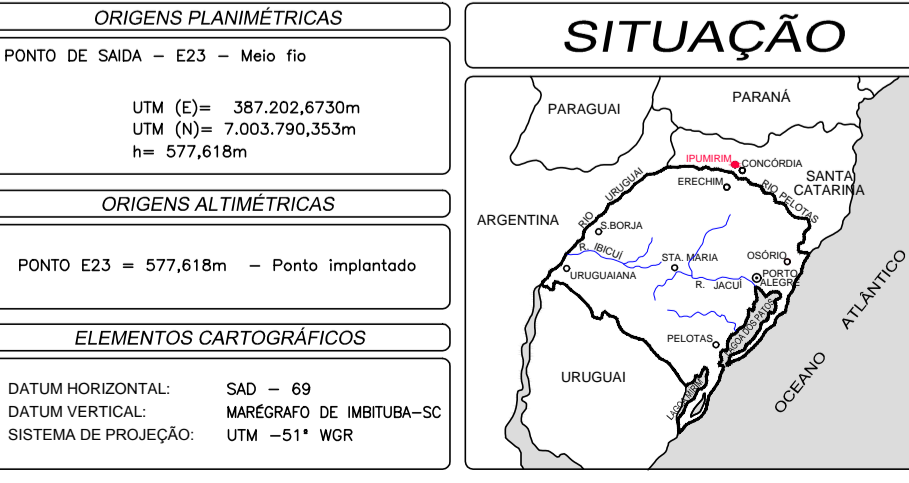
UTM (E) = 387.202,6730m  
UTM (N) = 7.003.790,353m  
H = 577,618m

**ORIGENS ALTIMÉTRICAS**

PONTO E23 = 577,618m - Ponto implantado

**ELEMENTOS CARTOGRÁFICOS**

DATUM HORIZONTAL: SAD - 69  
DATUM VERTICAL: MARGARFO DE IMBITUBA-SC  
SISTEMA DE PROJEÇÃO: UTM - 51° WGR



**OBSERVAÇÕES**

1 - Caso durante a execução do canteo de pavimentação for encontrado material de 3ª categoria (lodos, reutilizar o canteo de base e sub-base em 50%).

2 - No início e final do pavimento deve ser feita a concordância com o pavimento existente e respectivos meios fios.

