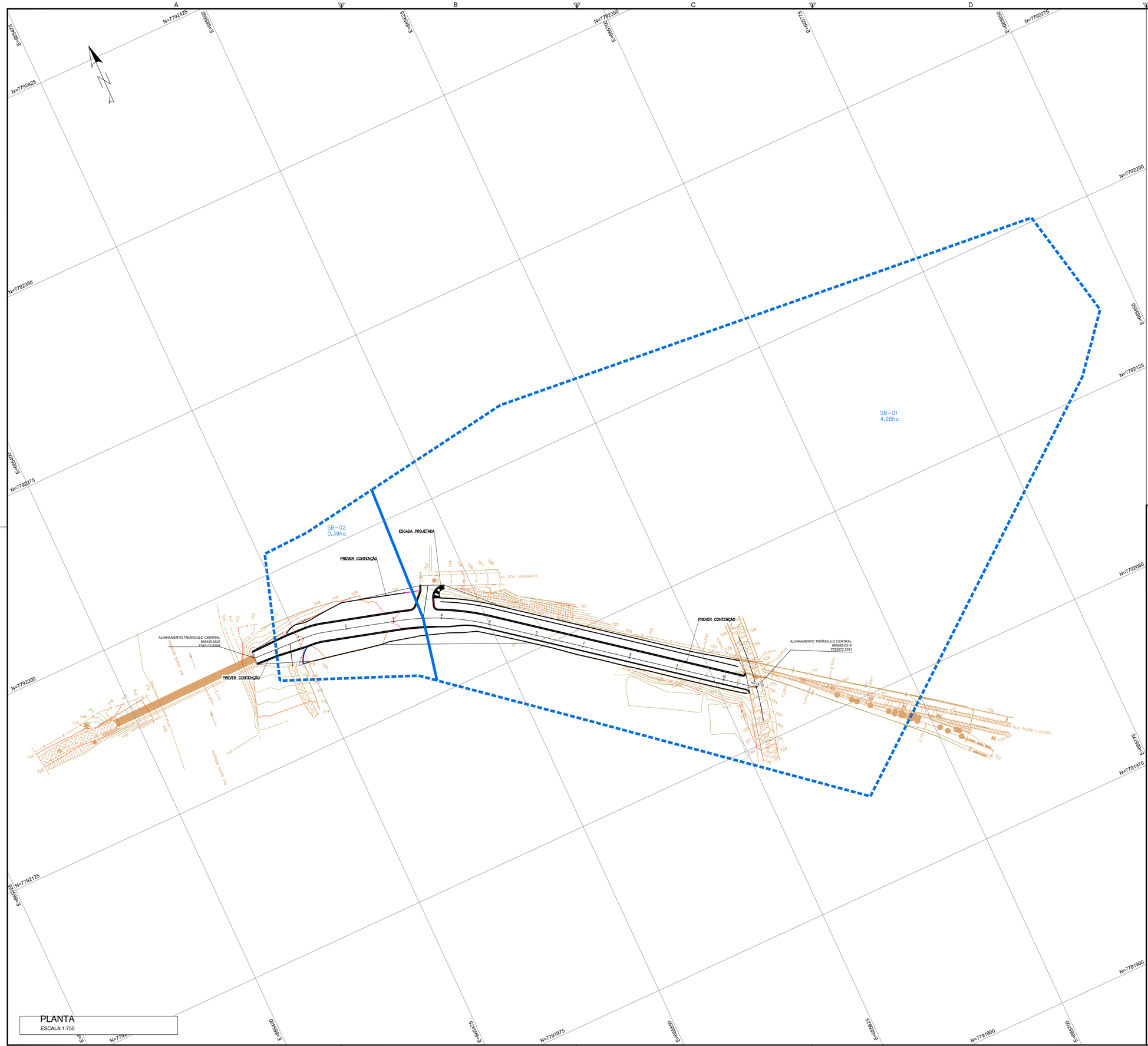


QUADRO ÁREA SUB BACIAS

SUB-BACIA	ÁREA (ha)
B1	4,26
B2	0,39

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 – MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO

2 – PODERÃO OCORRER AJUSTES EM CAMPO QUANTO A EXECUÇÃO DA OBRA POR DETERMINAÇÃO DA PREFEITURA.

3 – FOI UTILIZADA A SARJETA TIPO "C" – PADRÃO SUDECAP, POIS É A MAIS VIÁVEL PARA O PROJETO EM QUESTÃO. PORÉM A MESMA SERÁ REALIZADA "IN LOCO", TENDO COMO LARGURA 30CM.

LEGENDA

- CURVAS DE NÍVEL
- BORDO PROJETADO
- SARJETA PROJETADA
- MEIO–FIO
- SUB BACIAS
- EIXO PROJETADO
- CONTENÇÃO PREVISTA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	DDS	DAT	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025
04	REVISÃO	EXE	CMM	FFG	12/01/2026

TIPOS DE EMISSÃO: ATP - ANTEPROJETO; BSC - BÁSICO; EXE - EXECUTIVO; APV - APROVADO; PCT - P/ CONSTRUÇÃO; ASB - "AS BUILT"; CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:
PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA
PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – CENTRO
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE DRENAGEM

AUTORIA DO PROJETO:
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348059603 (assinado digitalmente por JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348059603 ou seu representante legal. Razão: Eu sou o autor deste documento. Local: Belo Horizonte - MG. Data: 2026-01-12 10:47:47 -03'00')
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:
RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: JANEIRO/2026 | ESCALA: INDICADA | CÓDIGO: PRJ-DRE

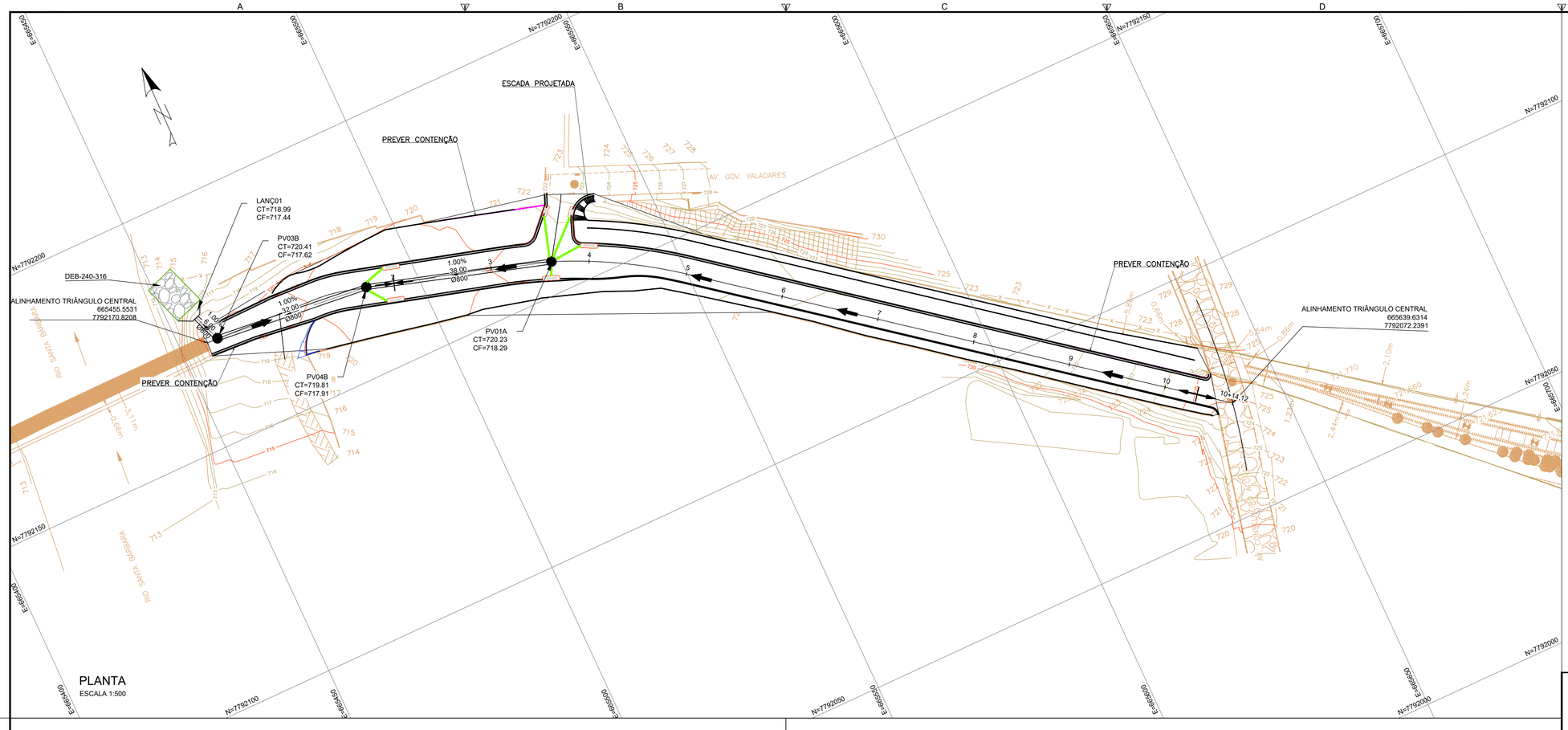
TÍTULO DOS DESENHOS:
PLANTA GERAL - DRENAGEM
MAPA SUB BACIAS
ÁREA SUB BACIAS

PRANCHA: 01/03

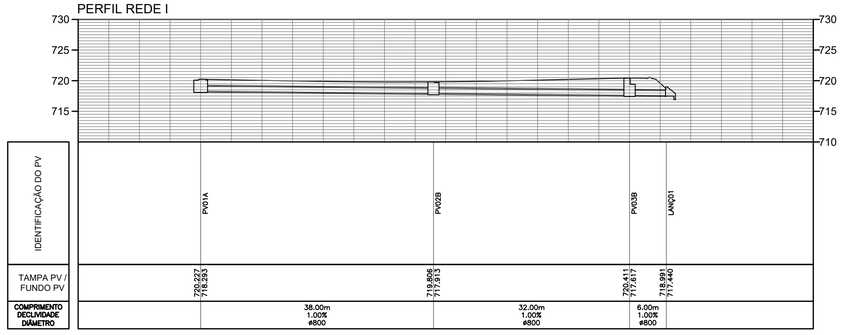
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-173122-EXE-DRE-0101-REV04

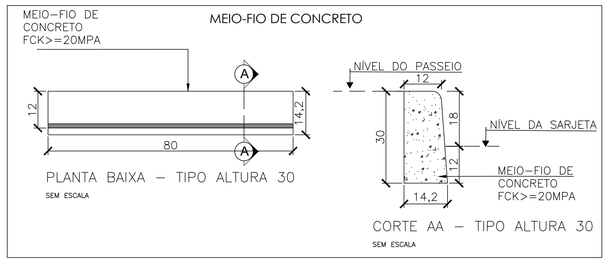
FORMATO - A1 841x594mm

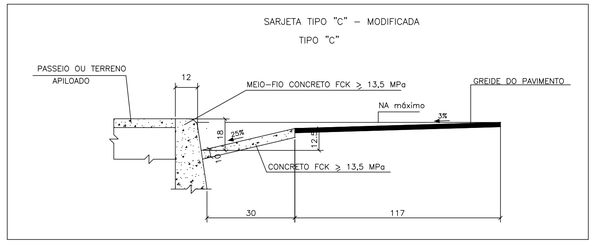


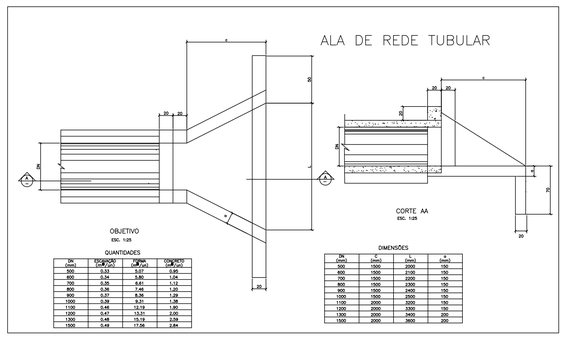
PLANTA
ESCALA 1:500



PERFIL REDE DRENAGEM
ESCALA 1:500







Dn (mm)	Volume Concreto (m³/un)	Area (m²/un)	Volume Solo (m³/un)
500	0.53	5.67	0.85
600	0.34	5.80	1.04
700	0.35	6.61	1.13
800	0.36	6.81	1.16
900	0.37	6.96	1.20
1000	0.38	6.21	1.38
1100	0.48	13.19	1.80
1200	0.47	13.31	2.00
1300	0.48	15.19	2.28
1500	0.48	17.56	2.64

Dn (mm)	(mm)	(mm)	(mm)
500	1500	2000	150
600	1500	2100	150
700	1500	2200	150
800	1500	2300	150
900	1500	2400	150
1000	1500	2500	150
1100	1500	2600	150
1200	2000	3000	150
1300	2000	3400	200
1500	2000	3600	200

DISPOSITIVO TIPO
SEM ESCALA

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 – MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO
2 – PODERÃO OCORRER AJUSTES EM CAMPO QUANTO A EXECUÇÃO DA OBRA POR DETERMINAÇÃO DA PREFEITURA.
3 – FOI UTILIZADA A SARJETA TIPO "C" – PADRÃO SUDECAP, POIS É A MAIS VIÁVEL PARA O PROJETO EM QUESTÃO. PORÉM A MESMA SERÁ REALIZADA "IN LOCO", TENDO COMO LARGURA 30CM.

LEGENDA

- CURVAS DE NÍVEL
- BORDO PROJETADO
- SARJETA PROJETADA
- MEIO–FIO
- EIXO PROJETADO
- FLUXO VIA
- SUB BACIAS
- CONTENÇÃO PREVISTA
- REDE TUBULAR
- REDE TUBULAR GREIDE PROJETADO
- POÇO DE VISITA
- ALA
- POÇO DE VISITA
- RAMAL DE LIGAÇÃO DN400
- ALA / BOCA
- DISSIPADOR
- PONTO ALTO
- PONTO BAIXO
- BOCA DE LOBO DUPLA
- BOCA DE LOBO SIMPLES

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	DDS	DAT	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025
04	REVISÃO	EXE	CMM	FFG	12/01/2026

TIPOS DE EMISSÃO
ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:
PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494–080
TEL.: (31) 3347–4405 / (31) 3347–7079 / (31) 3571–1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA
PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – CENTRO
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960–000
TEL.: (31)3832–1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE DRENAGEM

AUTORIA DO PROJETO:
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348696903
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:
RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: JANEIRO/2026
ESCALA: INDICADA
CÓDIGO: PRJ-DRE

TÍTULO DOS DESENHOS:
PLANTA GERAL - DRENAGEM
DISPOSITIVOS TIPO
PERFIL REDE DRENAGEM

PRANCHA: 02/03

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-173122-EXE-DRE-0101-REV04

FORMATO - A1
841x594mm

ESPAÇAMENTO ENTRE PVs

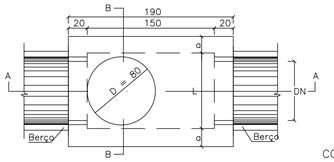
DIÂMETRO	ESPAÇAMENTO m		DIÂMETRO	ESPAÇAMENTO m	
mm	MÍNIMO	MÁXIMO	mm	MÍNIMO	MÁXIMO
500	60	100	1000	60	120
600	60	100	1200	60	150
800	60	120	1500	60	120

DN (mm)	DIMENSÕES (cm)		
	a	L	H
500	15	90	70
600	15	90	80
800	20	90	100
1000	20	100	130
1200	25	120	150
1500	25	150	180

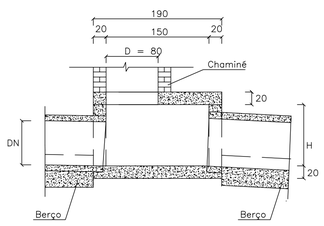
CONSUMO POR UNIDADE

DN	FORMA	CONCRETO	AÇO	APILOAMENTO
mm	m²	m³	Kg	m²
500	9,82	1,63	16,4	2,28
600	11,08	1,69	16,4	2,28
800	14,00	2,01	17,0	2,47
1000	18,62	2,36	17,5	2,66
1200	22,80	3,18	25,7	3,23
1500	29,16	3,96	31,6	3,80

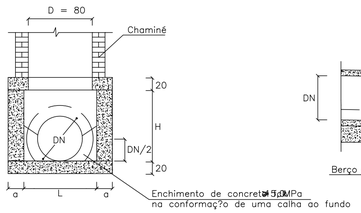
PVA – POÇO DE VISITA TIPO "A"



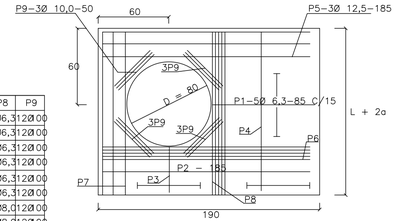
CORTE A – A



CORTE B – B



LAJE SUPERIOR DO POÇO DE VISITA



LAJE SUPERIOR DO QUADRO DE FERROS

X (cm)	Y (cm)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
120	60	ø 6,3 C/ 15	–	–	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	–	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø20
130	60	ø 6,3 C/ 15	–	–	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	–	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø20
140	65	ø 6,3 C/ 15	–	–	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	–	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø20
150	65	ø 6,3 C/ 15	–	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	4Ø10	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø20
160	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	4Ø10	3Ø12,5	5Ø6,3	12Ø20
170	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	4Ø10	3Ø12,5	5Ø6,3	12Ø20
180	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	5Ø10	3Ø12,5	5Ø8,0	12Ø20
190	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	5Ø10	3Ø12,5	5Ø8,0	12Ø20
200	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	5Ø10	3Ø12,5	5Ø8,0	12Ø20

DIMENSÕES

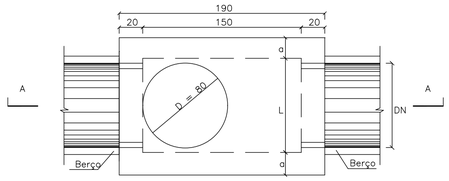
DIMENSÕES (cm)				
DN	a	L	h	H
mm	cm	cm	cm	cm
500	15	90	70	120
600	20	90	80	130
800	20	90	100	150
1000	25	100	130	180
1200	25	120	150	200
1500	25	150	180	230

CONSUMO POR UNIDADE

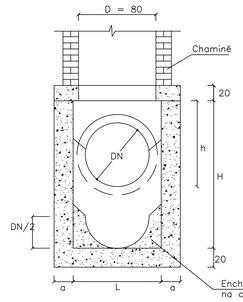
DN	FORMA	CONCRETO	AÇO	APILOAMENTO
mm	m²	m³	Kg	m²
500	12,93	1,88	16,40	2,40
600	14,32	2,22	17,00	2,60
800	16,56	2,32	17,00	2,60
1000	21,01	3,05	22,90	3,00
1200	24,93	3,57	25,70	3,40
1500	31,41	4,39	31,60	4,00

PVB – POÇOS DE VISITA TIPO "B"

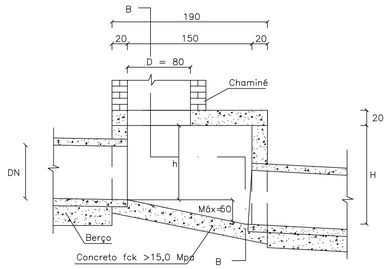
PLANTA



CORTE B – B



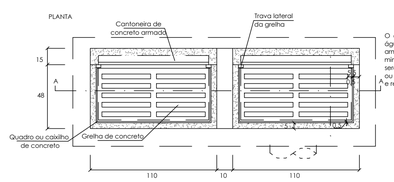
CORTE A – A



PLANTA

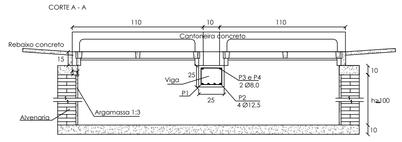
ESCALA 1:500

BLD - BOCA-DE-LOBO DUPLA COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO

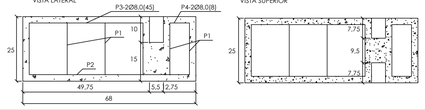


O concreto deve ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência Fck = 21,0 MPa. As armaduras devem ser de aço CA 60B. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,5 cm. A alvenaria será constituída de tijolo maciço (5cm x 10cm x 20cm) ou bloco de concreto (20cm x 20cm x 40cm) rejuntados e revestidos com argamassa 1:3.

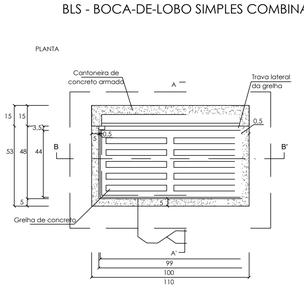
CORTE A – A

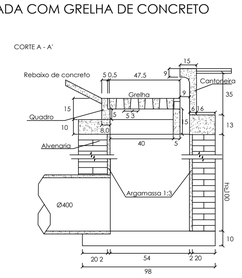


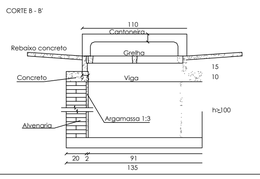
VIGA



BLS - BOCA-DE-LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO



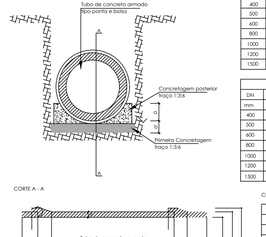




O concreto deve ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência Fck = 21,0 MPa. As armaduras devem ser de aço CA 60B. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,5 cm. A alvenaria será constituída de tijolo maciço (5cm x 10cm x 20cm) ou bloco de concreto (20cm x 20cm x 40cm) rejuntados e revestidos com argamassa 1:3.

RTC - REDE TUBULAR DE CONCRETO

CORTE TRANSVERSAL



DIMENSÕES

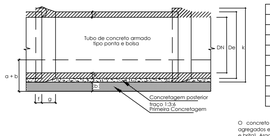
DN	a	b	c
mm	cm	cm	cm
400	12,0	10,0	80,0
500	15,0	13,0	100,0
600	18,0	15,0	100,0
800	24,0	20,0	130,0
1000	30,0	25,0	160,0
1200	36,0	30,0	190,0
1500	45,0	38,0	240,0

PA - I				
DN	e	K	f	g
mm	mm	mm	mm	mm
400	40	580	105	50
500	50	700	90	110
600	60	830	100	130
800	80	1120	130	110
1000	100	1400	170	140
1200	115	1650	180	160
1500	120	1980	180	160

LARGURA DE VALAS

DN (mm)	H (m)	B (m)
400	≤ 1,50	0,80
	> 1,50	0,90
500	≤ 1,50	0,80
	> 1,50	1,10
600	≤ 1,50	1,00
	> 1,50	1,30
800	≤ 1,50	1,30
	> 1,50	1,60
1000	≤ 1,50	1,60
	> 1,50	1,90
1200	≤ 1,50	1,90
	> 1,50	2,20
1500	≤ 1,50	2,40
	> 1,50	2,70

CORTE A - A



CONSUMO POR METRO

RTC	DISCRIMINAÇÃO			
DN	Apiloamento	Forma	Concreto	Reaterro apiloado
(mm)	m²	m²	m³	m³
400	0,80	0,44	0,13	0,36
500	1,00	0,56	0,21	0,54
600	1,00	0,66	0,25	0,70
800	1,30	0,86	0,43	0,93
1000	1,60	1,10	0,66	1,24
1200	1,90	1,32	0,94	1,61
1500	2,40	1,66	1,50	2,26

O concreto do berço deverá ó ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência Fck =15 MPa, traço 1:3:6 (cimento areia e brita). Argamassa: Os tubos serão rejuntados com argamassa de cimento e areia na traço volumétrico de 1:3. O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da geratriz superior. Os tubos serão pré-moldados de concreto armado tipo ponta e bolsa, classe PA-1.

Os detalhamentos não possuem escala.

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 – MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO

2 – PODERÃO OCORRER AJUSTES EM CAMPO QUANTO A EXECUÇÃO DA OBRA POR DETERMINAÇÃO DA PREFEITURA.

3 – FOI UTILIZADA A SARJETA TIPO "C" – PADRÃO SUDECAP, POIS É A MAIS VIÁVEL PARA O PROJETO EM QUESTÃO. PORÉM A MESMA SERÁ REALIZADA "IN LOCO", TENDO COMO LARGURA 30CM.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	DDS	DAT	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025
04	REVISÃO	EXE	CMM	FFG	12/01/2026

TIPOS DE EMISSÃO

ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:

PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA

PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – CENTRO
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE DRENAGEM

AUTORIA DO PROJETO:

JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:

RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: JANEIRO/2026

ESCALA: INDICADA

CÓDIGO: PRJ-DRE

TÍTULO DOS DESENHOS: DISPOSITIVOS TIPO

PRANCHA: 03/03

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS: PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-173122-EXE-DRE-0101-REV04

FORMATO - A1 841x594mm

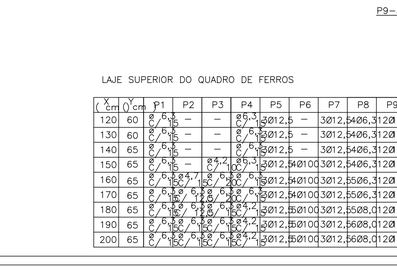
BDB – BERÇO E DENTE PARA ASSENTAMENTO DE BUEIRO

DIMENSÕES

Diâmetro	DIMENSÃO					
	A	B	C	D	E	F
mm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
800	19	15	96	–	–	8
900	25	20	120	–	–	10
1000	31	25	144	288	432	12
1200	37	30	166	332	498	13
1500	45	36	188	366	564	15

CONSUMO

Diâmetro	DENTE					
	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	Conc.	Armad.	Conc.	Armad.	Conc.	Armad.
mm	m³	Kg	m³	Kg	m³	Kg
600	0,104	1,260	–	–	–	–
800	0,192	1,366	–	–	–	–
1000	0,230	2,268	0,461	3,024	0,691	3,780
1200	0,266	2,457	0,531	3,276	0,797	4,914
1500	0,317	2,758	0,634	4,599	0,950	6,439



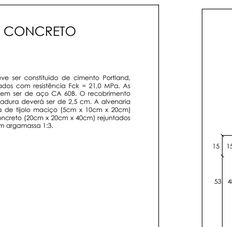
CONSUMO

Diâmetro	BERÇO					
	SIMPLES		DUPLO		TRIPLO	
	Conc.	Armad.	Conc.	Armad.	Conc.	Armad.
mm	m³	Kg	m³	Kg	m³	Kg
600	0,230	0,000	–	–	–	–
800	0,386	0,000	–	–	–	–
1000	0,570	1,120	1,141	1,120	1,711	1,120
1200	0,778	1,340	1,557	1,340	2,335	1,340
1500	1,148	1,680	2,299	1,680	3,447	1,680

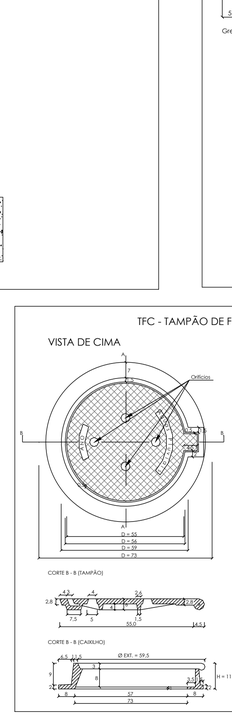
LEGENDA	
Conc.	Concreto
Armad.	Armadura
Forma	Forma

TFC - TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO CINZENTO

VISTA DE CIMA

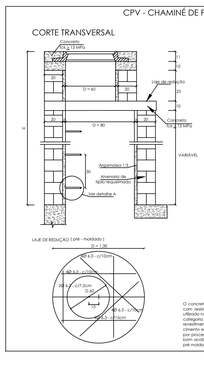


O tampão será de ferro fundido cinzento, devendo apresentar textura compacta e granulação homogênea. A tampa deverá ter 4 (quatro) furos. O tampão deverá ser articulado, tendo defeito ou imperfeição podendo ser corrigidos por meio de soldagem, desde que não haja prejuízo à escrita "Águas Pluviais - Ano" com, no mínimo, 25 (vinte e cinco) milímetros de altura. As tampas deverão ser providas de alças que permitam seu levantamento de forma fácil e segura. As peças deverão ser dimensionadas para resistirem à ação do tremtipo brasileiro NB-36.
As peças de ferro fundido cinzento deverão satisfazer as condições estabelecidas na norma 84 NBR-6589. Os tampões de ferro fundido deverão ser submetidos ao ensaio de resistência à compressão descrito a seguir:
- a aparelhagem deverá ser provida de dispositivo que permita a elevação da carga de modo contínuo, sem golpes com velocidade constante de 6,000 Kg/min;
- o tampão deverá ser assentado, horizontalmente, sobre uma mesa plana e ser nivelado e indeformável;
- a carga será aplicada no centro do tampão por intermédio de um disco de aço de 200 mm de diâmetro e 30 mm de espessura à velocidade de 6,000 Kg/min.;
- nenhuma peça deverá trincar ou romper com carga inferior a 9.000 Kgf.

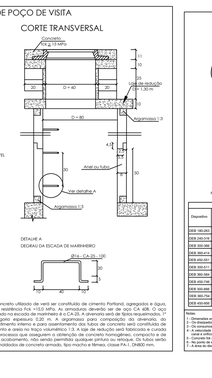


CPV - CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA

CORTE TRANSVERSAL

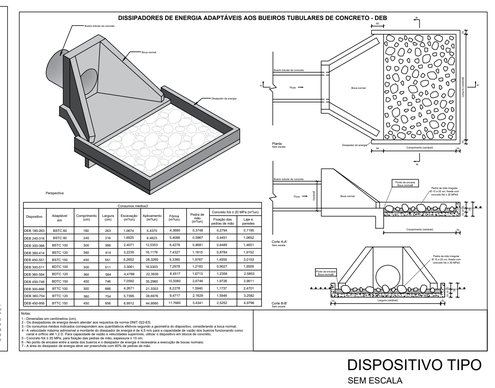


CORTE TRANSVERSAL



O concreto utilizado de verá ser constituído de cimento Portland, agregados e água, com resistência Fck =15,0 MPa. As armaduras deverão ser de aço CA 60B. O aço utilizado na escada de marinheiro é o CA-25. A alvenaria será de tijolo requerimentos. 1º revestimento interno e para assentamento dos tubos de concreto será constituído de cimento e areia no traço volumétrico 1:3. A laje de redução será fabricada e curada em local apropriado. Após a desforma, a laje deverá ser curada por 7 dias. Durante o seu bom acabamento, não serão permitidos quaisquer reparos ou retoques. Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, tipo macho e fêmea, classe PA-1, DN800 mm.

DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - DEB



Dispositivo	Ângulo θ	Comprimento L	Largura A	Elevação B	Apiloamento (m²)	Flecha (m)	Peso da Grade (kg)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)	
								Projeção não paralela ao tubo	Lado e projeção paralelos ao tubo
DEB 180.060	85ºCC-90	180	265	1.0476	8.4315	0.3982	0.5748	0.2794	0.7195
DEB 240.010	85ºCC-90	240	318	1.0625	8.4663	0.5098	0.5987	0.4021	1.0952
DEB 300.060	85ºCC-100	300	369	2.4371	12.0303	0.4278	0.9061	0.6488	1.4831
DEB 300.410	85ºCC-120	300	418	3.2195	16.1176	0.4227	1.1615	0.8761	1.9752
DEB 450.051	85ºCC-100	450	501	5.2952	26.5295	0.5780	1.9767	1.4958	3.0703
DEB 600.011	85ºCC-100	600	615	5.2951	18.9263	0.7378	1.7195	0.9837	1.8856
DEB 300.060	85ºCC-120	300	384	4.4788	23.3858	0.8517	1.8715	1.2598	2.5855
DEB 450.060	85ºCC-120	450	768	7.2952	35.2960	0.5980	2.4181	1.5730	3.9611
DEB 600.060	85ºCC-120	600	688	9.2971	21.3303	0.8278	1.5940	1.1737	2.4701
DEB 900.764	85ºCC-120	900	764	9.7380	28.8470	0.4717	2.1929	1.5840	3.2982
DEB 450.060	85ºCC-150	450	508	8.5912	44.5000	0.7760	3.4161	2.5252	6.0798

Notas:
1 – Dimensões em centímetros (cm).
2 – Os dissipadores de energia são dimensionados para atender aos requisitos da norma DNIT 022-672.
3 – A velocidade máxima admissível no tubo de concreto em questão é definida segundo o parâmetro do dispositivo, considerando a boca normal.
4 – A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 0,5 m/s para a capacidade de vazão dos bueiros funcionando como canais. Para valores acima de 0,5 m/s, recomenda-se a implantação de caixas de passagem, visitas ou dispositivos em linha de montante.
5 – Concreto fck ≥ 20 MPa, para locação das paredes de risbo, espessura 0,10 cm.
6 – Na junta de encaixe entre a saída dos bueiros e o dissipador de energia é necessário a execução de bocas normais.
7 – A área de dissipação de energia varia em proporcionalidade com a área de galeria do tubo.

DISPOSITIVO TIPO

SEM ESCALA

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 – MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO

2 – PODERÃO OCORRER AJUSTES EM CAMPO QUANTO A EXECUÇÃO DA OBRA POR DETERMINAÇÃO DA PREFEITURA.

3 – FOI UTILIZADA A SARJETA TIPO "C" – PADRÃO SUDECAP, POIS É A MAIS VIÁVEL PARA O PROJETO EM QUESTÃO. PORÉM A MESMA SERÁ REALIZADA "IN LOCO", TENDO COMO LARGURA 30CM.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	DDS	DAT	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025
04	REVISÃO	EXE	CMM	FFG	12/01/2026

TIPOS DE EMISSÃO

ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:

PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA

PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – CENTRO
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE DRENAGEM

AUTORIA DO PROJETO:

JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:

RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: JANEIRO/2026

ESCALA: INDICADA

CÓDIGO: PRJ-DRE

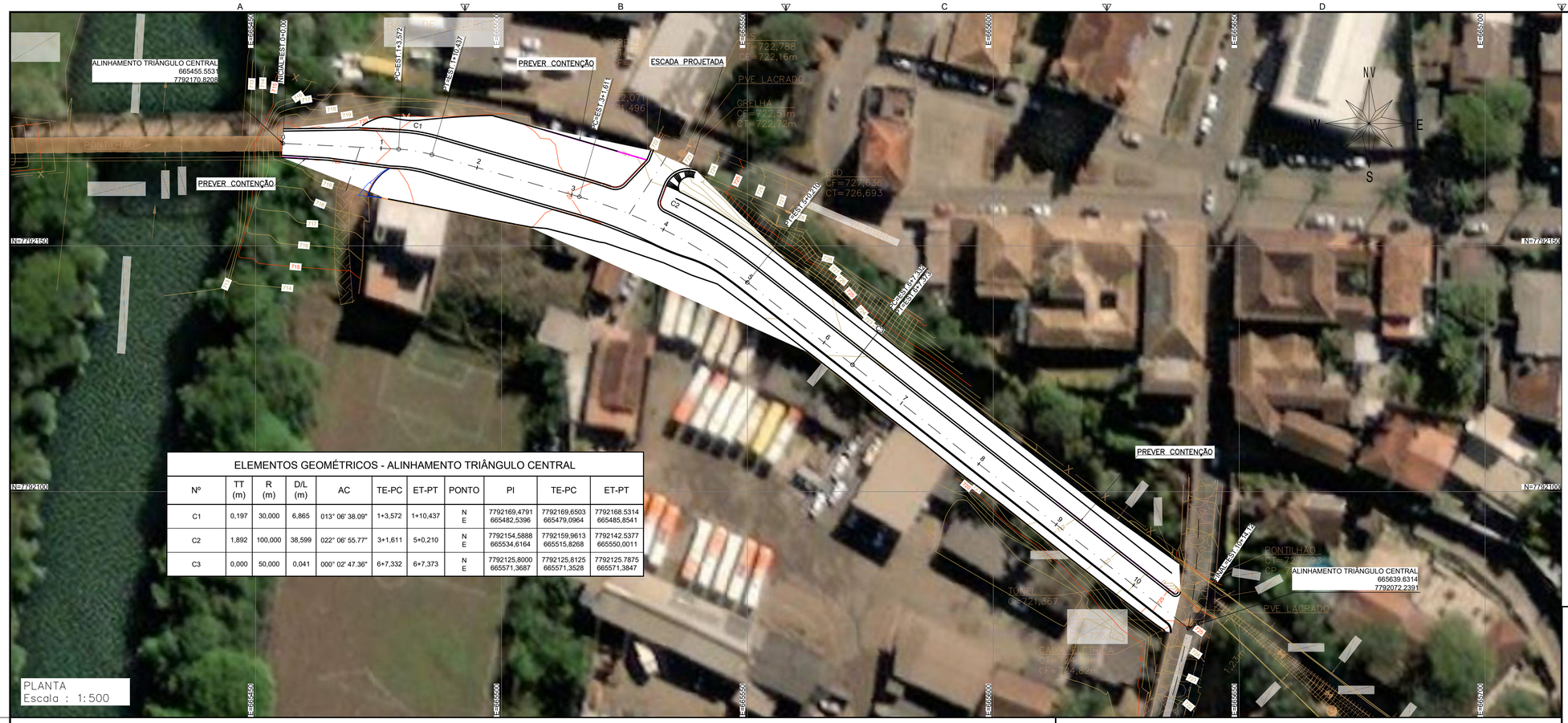
TÍTULO DOS DESENHOS: DISPOSITIVOS TIPO

PRANCHA: 03/03

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS: PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-173122-EXE-DRE-0101-REV04

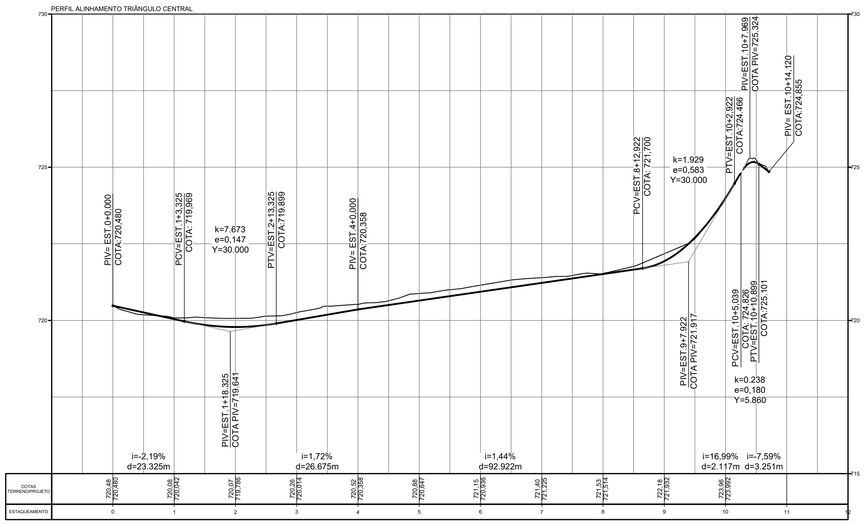
FORMATO - A1 841x594mm



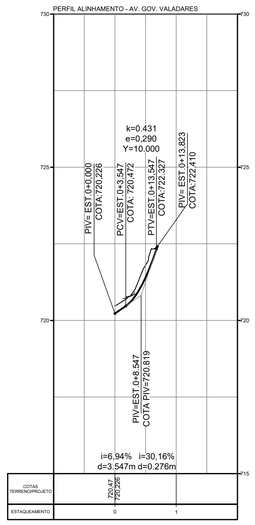
PLANTA
Escala : 1:500

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS - ALINHAMENTO TRIÂNGULO CENTRAL

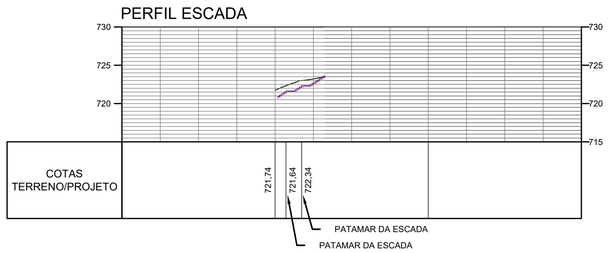
Nº	TT (m)	R (m)	D/L (m)	AC	TE-PC	ET-PT	PONTO	PI	TE-PC	ET-PT
C1	0,197	30,000	6,865	013° 06' 38.09"	1+3,572	1+10,437	N E	7792169,4791 665482,5396	7792169,6503 665479,0964	7792168.5314 665485,8541
C2	1,892	100,000	38,599	022° 06' 55.77"	3+1,611	5+0,210	N E	7792154,5888 665534,6164	7792159,9613 665515,8268	7792142.5377 665550,0011
C3	0,000	50,000	0,041	000° 02' 47.36"	6+7,332	6+7,373	N E	7792125,8000 665571,3687	7792125,8125 665571,3528	7792125.7875 665571,3847



PERFIL LONGITUDINAL
Escala : h=1:1.000
v=1:100

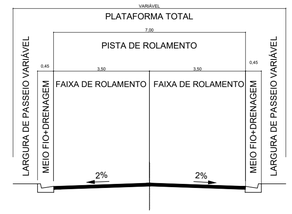


PERFIL ESCADA
Escala : 1:400

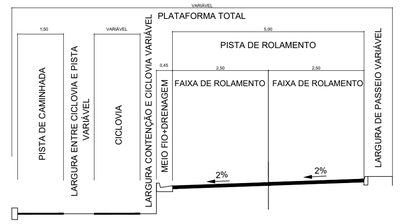


SEÇÃO TIPO

SEÇÃO TIPO - ESTACA 0+0,00 A 3+11,00
SEM ESCALA



SEÇÃO TIPO - ESTACA 3+18,00 A 10+14,11
SEM ESCALA



LEGENDA

- 935 / 930 — CURVAS DE NÍVEL MESTRA
- MEIO FIO PROJETADO
- BORDO PROJETADO
- CONTENÇÃO PREVISTA
- 10 — EIXO PROJETADO
- PLATAFORMA TOTAL
- LINHA FÉRREA

OBSERVAÇÕES

1. MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO;
2. AS ELEVAÇÕES DE PROJETO INDICADAS REFEREM-SE AO PAVIMENTO ACABADO;
3. DURANTE A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS, TODOS OS AJUSTES NECESSÁRIOS PARA GARANTIR A CORRETA EXECUÇÃO E PADRÕES DE QUALIDADE DEVERÃO SER COMUNICADOS E APROVADOS PELO CLIENTE SEMPRE OBSERVANDO AS ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS DO PROJETO;
4. MEDIDAS ROTINEIRAS DE BOAS PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO DEVERÃO SER PREVISTAS E ASSOCIADAS A UM DETALHAMENTO DOS ASPECTOS INERENTES ÀS CONDIÇÕES LOCAIS, ESPECIFICAMENTE QUANTO AOS ASPECTOS AMBIENTAIS E DE SEGURANÇA;
5. OS DISPOSITIVOS ESPECIFICADOS NO PROJETO SÃO DE CARÁTER INDICATIVO SENDO NECESSÁRIO PARA A EXECUÇÃO OBSERVAR E SEGUIR CRITÉRIOS DIMENSIONAIS, MATERIAIS E DE QUALIDADE. SEMPRE QUE HOUVER DISCORDÂNCIA ENTRE OS DESENHOS DE REFERÊNCIA E PLANILHA ORLAMENTÁRIA, PREVALECERÁ O DISPOSTO NO ORÇAMENTO APROVADO;
6. INTERFERÊNCIAS POSTERIORES A EXECUÇÃO DO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO NÃO FORAM CONTEMPLADAS EM PROJETO, DEVENDO ESTAS, CASO EXISTAM, SEREM TRATADAS E/OU RESOLVIDAS DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA. PODENDO SER NECESSÁRIO ADAPTAÇÕES DAS SOLUÇÕES DE PROJETO EM FUNÇÃO DAS CONDIÇÕES CONSTRUTIVAS LOCAIS, CONDIÇÕES DE OCUPAÇÕES FUTURAS E OUTROS.;
7. TODOS OS TRABALHOS DEVERÃO TER ACOMPANHAMENTO SISTEMÁTICO DE ENGENHEIRO COM EXPERIENCIA EM EXECUÇÃO DE OBRAS SIMILARES.
8. AS LARGURAS APRESENTADAS PARA OS PASSEIOS TÊM CARÁTER VARIADO, SENDO ADOTADO 1,00M PARA SUA LARGURA NO LADO DIRETO APENAS PARA CONFORMAÇÃO DA VIA, E ENCAIXE DOS POSTES. CONTUDO, AS DIMENSÕES DO PASSEIO DEVERÃO RESPEITAR OS ESPAÇOS "IN SITU" REPRESENTADOS NO PROJETO URBANISTICO E SUA RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO ESTÁ RESTRITA AO PROPRIETÁRIO DO LOTE, CONFORME SOLICITADO PELO RESPONSÁVEL DA PREFEITURA MUNICIPAL.
9. EM PARALELO AO PASSEIO EXISTE CICLOVIAS QUE SE SOBREPÕE NO PONTO DE TRAVESSIA DE PISTA.
10. EM QUASE TODA LATERAL DIREITA JÁ EXISTE MUROS (CONTENÇÕES), NA LATERAL ESQUERDA TAMBEM HAVERÁ CONTENÇÕES (GABIÕES JÁ IMPLANTADOS E A IMPLANTAR), NO ENCABEÇAMENTO DA PONTE HAVERÁ UMA CONTENÇÃO (VIDE O PROJETO ESPECIFICO).
11. NA ALÇA EM SENTIDO AO CAMPO, TEM UMA CONSTRUÇÃO QUE GEROU UM PLATOR NO NIVEL DA CALÇADA, E UM PASSEIO EM NIVEL DIFERENTE ACOMPANHANDO A ALÇA.
12. A CONFORMAÇÃO DOS TRILHOS EXISTENTES NO TRECHO ENTRE AS ESTACAS 3+5,00 A 5+0,00 SERÁ REALIZADA DURANTE A EXECUÇÃO DA VIA.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	AMC	DDS	05/08/2025
01	REVISÃO	EXE	AMC	DDS	14/08/2025
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025

TIPOS DE EMISSÃO			
ATP - ANTEPROJETO	BSC - BÁSICO	EXE - EXECUTIVO	
APV - APROVADO	PCT - P/ CONSTRUÇÃO	ASB - "AS BUILT"	CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:
PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA
PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – BRUMAL
SANTA BÁRBARA –MG – CEP: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA
RUA TRIÂNGULO CENTRAL – SANTA BÁRBARA/MG

PROJETO GEOMÉTRICO

AUTORIA DO PROJETO:
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:
RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: NOVEMBRO/2025
ESCALA: INDICADA
CÓDIGO: PRJ-GEO

TÍTULO DOS DESENHOS:
PLANTA GERAL
PERFIL LONGITUDINAL - RUA TRIANGULO CENTRAL
PERFIL ESCADA
SEÇÃO TIPO / QUADRO DE CURVAS

PRANCHA: 01/01

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-17312-EXE-GEO-0101-REV03.DWG

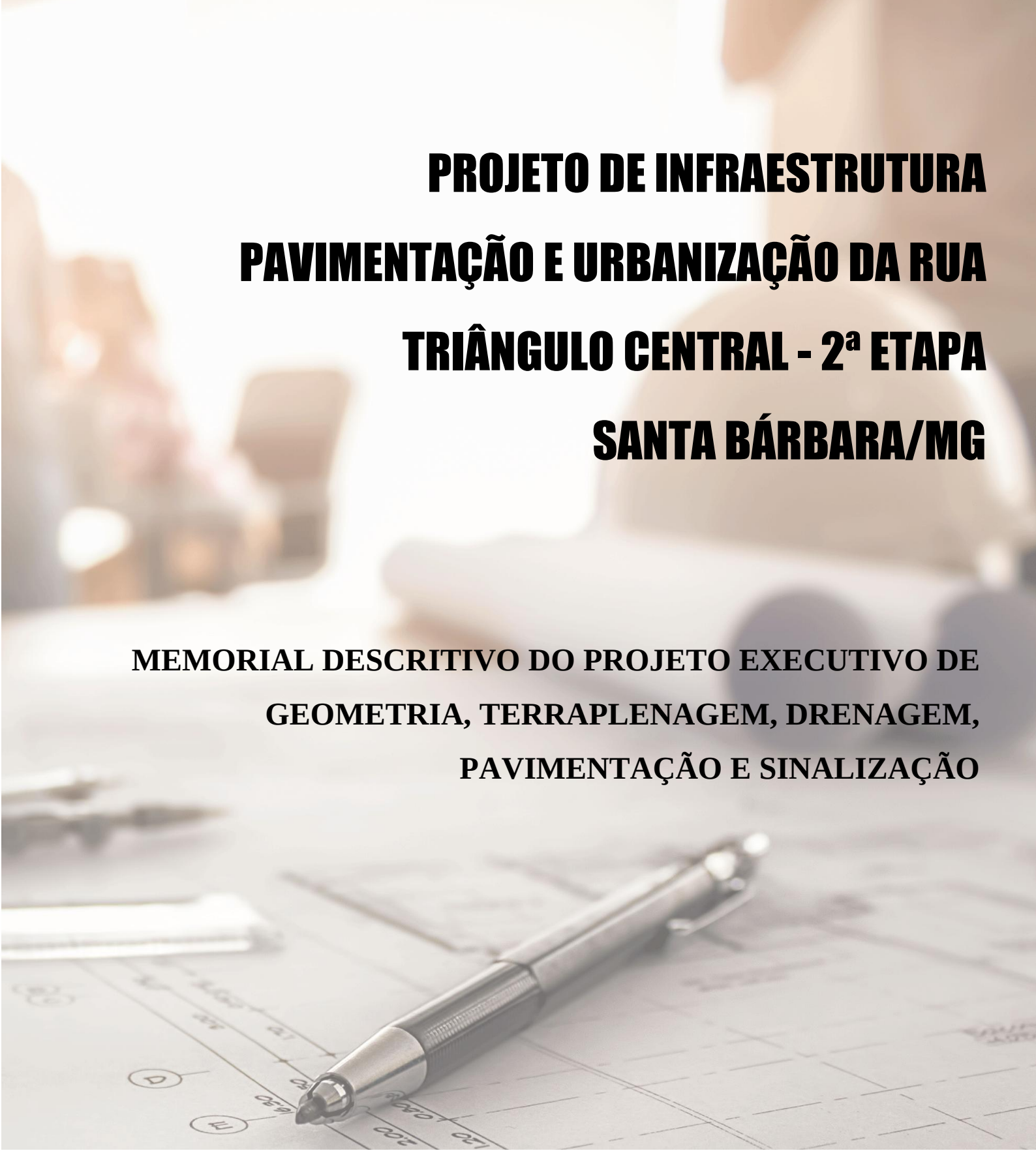
FORMATO - A1
841x594mm

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO DA RUA TRIÂNGULO CENTRAL - 2ª ETAPA

SANTA BÁRBARA/MG

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO EXECUTIVO DE GEOMETRIA, TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO



ELABORAÇÃO

PLATOR
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

REALIZAÇÃO

JANEIRO/2026

MEMORIAL DESCRITIVO PARA A PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO DA RUA TRIÂNGULO CENTRAL- 2ª ETAPA- SANTA BÁRBARA/MG

RESUMO:

Este arquivo contém o Memorial Descritivo Executivo dos Projetos para Pavimentação da Rua Triângulo Central – 2ª Etapa- Santa Bárbara/ MG.

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO
05	29/01/2026	B	REVISÃO	GMT	FFG	JFM	JGO
04	12/01/2026	B	REVISÃO	CMM	FFG	JFM	JGO
03	17/11/2025	B	REVISÃO	GMT	FFG	JFM	JGO
02	14/08/2025	B	REVISÃO	MPA	FFG	DDS	JGO
01	14/08/2025	B	REVISÃO	AMC	DDS	DDS	JGO
00	05/08/2025	A	EMISSÃO INICIAL	AMC	DDS	DDS	JGO

EMISSÕES

TIPOS		
	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D – CÓPIA

EMPRESA CONTRATADA:
PLATOR ENGENHARIA DE MEIO AMBIENTE
Avenida Barão Homem De Melo, 3280 – Nova Granada
Belo Horizonte - MG – CEP: 30494-080
Tel.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
E-mail: contato@grupoprojetaengenharia.com.br

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

- Juliana Gonçalves Oliveira (Engenheira Civil – CREA 239787/D)

VOLUME:

MEMORIAL DESCRITIVO EXECUTIVO DOS PROJETOS DE GEOMETRIA, TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO E DRENAGEM

REFERÊNCIA:
JANEIRO / 2026

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 8
1.2 EQUIPE TÉCNICA 9
1.3 LISTA DE DESENHOS 10
2 INTRODUÇÃO 11
2.1 OBJETIVO 11
2.2 GENERALIDADES 11
2.3 PLACA DA OBRA 11
2.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI 11
2.5 IMPLANTAÇÃO 12
3 PROJETO GEOMÉTRICO 13
3.1 DEFINIÇÕES BÁSICAS 13
3.2 CONVENÇÕES 14
3.3 CLASSIFICAÇÃO DA VIA 14
3.4 CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA 16
3.5 ALINHAMENTOS PROJETADOS 17
3.6 SEÇÃO TIPO 17
3.7 CARACTERÍSTICAS PLANIMÉTRICAS 19
3.7.1 ALINHAMENTO: RUA TRIÂNGULO CENTRAL 2 19
3.8 CARACTERÍSTICAS ALTIMÉTRICAS 21
3.8.1 ALINHAMENTO: RUA TRIÂNGULO CENTRAL 2 21
3.9 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS 25
4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 28
4.1 DEFINIÇÃO BÁSICAS 28
4.2 CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA 29
4.2.1 VOLUMES DE TERRAPLENAGEM 29
4.2.2 NOTAS DE SERVIÇO 30
4.3 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS 30
4.3.1 CONDIÇÕES GERAIS 30
4.3.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA ATERROS 31
4.3.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA CORTES 32
4.3.4 DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS 33
5 PROJETO DE DRENAGEM 34
5.2 DIMENSIONAMENTO 34
5.2.1 INTENSIDADE DA CHUVA DE PROJETO (I) 34
5.2.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC) 35
5.2.3 TEMPO DE RECORRÊNCIA 35
5.2.4 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES (Q) 36

5.2.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (C) 36
5.2.6 DEFINIÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO 37
5.2.7 DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS PLUVIAIS E RAMAIS DE LIGAÇÃO DA REDE URBANA: 38
5.3 DISPOSITIVOS ADOTADOS 40
5.3.1 MEIO FIO DE CONCRETO 41
5.3.2 SARJETA TIPO “C” - MODIFICADA 41
5.3.3 BOCA DE LOBO DUPLA COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO - BLD 42
5.3.4 ALA DE REDE TUBULAR 43
5.3.5 REDE TUBULAR DE CONCRETO - RTC 44
5.3.6 POÇO DE VISITA TIPO “A” - PVA 45
5.3.7 CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA - CPV 46
5.3.8 TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO CINZENTO - TFC 47
5.3.9 DISSIPADOR ENERGIA 48
5.3.1 BOCA DE LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO - BLS 49
5.3.2 POÇO DE VISITA TIPO “B” - PVB 50
5.4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO 51
5.4.1 REDE TUBULAR DE CONCRETO 51
5.4.2 MEIO FIO 55
5.4.3 SARJETAS E VALETAS 57
5.4.4 BOCAS DE LOBO, POÇOS DE VISITA E CHAMINÉ DO POÇO DE VISITA 58
5.4.5 DISSIPADORES 59
5.4.6 CAIXAS, BOCAS E ALAS 61
6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 64
6.1 DEFINIÇÕES BÁSICAS 64
6.2 ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS E OCORRÊNCIA DE MATERIAIS / INSTALAÇÕES 64
6.2.1 REGULARIZAÇÃO DA BASE EXISTENTE 64
6.2.2 COLCHÃO DE AREIA 65
6.3 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DO PAVIMENTO ADOTADO 65
6.3.1 INTERTRAVADO 65
6.3.2 EXECUÇÃO 66
6.4 SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO 68
7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO 70
7.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 70
7.2.1 LINHA DE RETENÇÃO - LRE 71
7.2.2 FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES (FTP) 72
7.2.3 LCA - LINHA DE CANALIZAÇÃO 72
7.2.4 LFO-1 - LINHA SIMPLES CONTÍNUA 73

7.2.5 LFO-2 - LINHA DE FLUXOS OPOSTOS 74
7.2.6 LDP - LINHA DE “DÊ A PREFERÊNCIA” 74
7.2.7 ZPA - ZEBRADO DE PREENCHIMENTO DA ÁREA DE PAVIMENTO NÃO UTILIZADO 76
7.2.8 PEM - SETAS INDICATIVAS DE POSICIONAMENTO NA PISTA PARA A EXECUÇÃO DE MOVIMENTOS 77
7.2.9 SÍMBOLO 78
7.2.10 MARCAÇÃO DE CICLOFAIXA AO LONGO DA VIA (MCI) 78
7.2.11 MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO RODOCICLOVIÁRIO (MCC) 79
7.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL 80
7.4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS 85
7.4.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL 85
7.4.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL 86
7.5 QUANTITATIVO DE SINALIZAÇÃO 87
8 DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE – DMT 91
8.1 ESTUDO DE BOTA-FORA DE MATERIAL DE DEMOLIÇÃO 91
8.2 ESTUDO DE OCORRÊNCIA DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO 91
9 CONCLUSÃO 92
10 RESPONSABILIDADE TÉCNICA 93
11 ANEXO I – SEÇÕES TRANSVERSAIS 94
12 ANEXO II – NOTA DE SERVIÇO 95
13 ANEXO III – PLANILHA DE QUANTIDADES 96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de Alinhamentos Projetados 17
Tabela 2 - Coeficientes de Escoamento Superficial (C). 36
Tabela 3 - Bacia de Contribuição 37
Tabela 4 - Tabela de Diâmetros 38
Tabela 5 - Dimensionamento de Rede 40
Tabela 6 - Dimensões – PVA" A" 46
Tabela 7 - Dimensões – PVA" B" 50
Tabela 8 - Tabela de Diâmetros 52
Tabela 9 - Largura da Vala para Obra de Água. (Fonte: NBR 12266:1992) 53
Tabela 10 – Suportes 87
Tabela 11 – Placas 88
Tabela 12 - Legendas 89
Tabela 13 – Faixas 90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Localização 12
Figura 2 - Representação gráfica dos pontos notáveis 14
Figura 3 – Seções Tipo 18
Figura 4 - Parâmetros da Equação IDF e Intensidade de Precipitação 35
Figura 5 - Meio Fio de Concreto 41
Figura 6 - Sarjeta Tipo “C” 42
Figura 7 - Boca de Lobo Dupla Combinada com Grelha de Concreto – BLD 43
Figura 8 - Ala de Rede Tubular 44
Figura 9 - Rede Tubular de concreto 45
Figura 10 - Poço de Visita Tipo “A” – PVA 46
Figura 11 - Chaminé de Poço de Visita – CPV 47
Figura 12 - Tampão de Ferro Fundido Cinzento – TFC 48
Figura 13 – Dissipador de Energia 49
Figura 14 - Boca de Lobo Simples Combinada com Grelha de Concreto - BLS 49
Figura 15 - Poço de Visita Tipo “B” – PVB 50
Figura 16 – Seção Típica – Estaca 0+0,00 a Estaca 3+11,00 68
Figura 17 – Seção Típica – Estaca 3+18,00 à Estaca 10+14,12 68
Figura 18 – Detalhamento da Seção Tipo 69
Figura 19 - Linha de Retenção – LRE 71
Figura 20 - FTP 72
Figura 21 – LINHA DE CANALIZAÇÃO - LCA 73
Figura 22 - Linha Simples Continua - LFO 1 73
Figura 23 - Linha Fluxos Opostos - LFO-2 74
Figura 24 - Linha de “Dê A Preferência” – LDP 75
Figura 25 – Zebrado - ZPA 76
Figura 26 - Setas Indicativas “SIGA EM FRENTE” 77
Figura 27 - Dê a preferência 78
Figura 28 – MCI 79
Figura 29 – MCC 79

1 APRESENTAÇÃO

A Plator Engenharia de Meio Ambiente tem o prazer de fornecer à Prefeitura Municipal de Santa Bárbara o presente Memorial Descritivo para a execução da infraestrutura viária da Rua Triângulo Central – 2ª Etapa, com a descrição dos projetos a serem elaborados bem como os detalhamentos técnicos necessários para a realização dos mesmos.

1.2 EQUIPE TÉCNICA

É apresentada a seguir a equipe técnica envolvida no presente memorial:

Quadro 1.1 – Equipe Técnica

Equipe Técnica:
Juliana Gonçalves Oliveira (Engenheira Civil)
Jefferson Fridel Martins (Engenheiro Civil)
Fabiane Ferreira Ganda (Engenheira Civil)
Marcus Philippe Alves Pereira Pinto (Engenheiro Civil)
Gislaine Machado Tadim de Castro (Técnica Estradas)

1.3 LISTA DE DESENHOS

São apresentados a seguir os projetos e desenhos envolvidos no presente memorial:

Quadro 1.2 – Lista de Desenhos

Projeto	Arquivo	Título dos Desenhos
GEOMÉTRICO	PRJ-173122-EXE-GEO-0101-REV03	FOLHA 01/01: PLANTA GEOMÉTRICA / PERFIL LONGITUDINAL RUA TRIÂNGULO CENTRAL E CICLOVIA / SEÇÃO TIPO / QUADRO DE CURVAS
TERRAPLENAGEM	PRJ-173122-TER-0101-REV03	FOLHA 01/01: PLANTA GERAL/SEÇÃO TIPO/ QUADRO DE VOLUMES
DRENAGEM	PRJ-173122-DRE-0101-REV04	FOLHA 01/03: PLANTA GERAL / MAPA SUB BACIAS / QUADRO ÁREA SUB BACIAS FOLHA 02/03: PLANTA GERAL / PERFIL REDE DRENAGEM / DISPOSITIVO TIPO FOLHA 03/03- DISPOSITIVOS TIPO
PAVIMENTAÇÃO	PRJ-173122-PAV-0101-REV03	FOLHA 01/01: PLANTA BAIXA - PAVIMENTAÇÃO/ DETALHAMENTO DA SEÇÃO TIPO/ DETALHAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO/ SEÇÃO TIPO
SINALIZAÇÃO	PRJ-173122-SIN-0101-REV04	FOLHA 01/02: PLANTA GERAL/ DETALHAMENTO TRAVESSIA DE PEDESTRE/ ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DE PLACAS/ QUANTITATIVO DE SINALIZAÇÃO

2 INTRODUÇÃO

2.1 OBJETIVO

Estes projetos e memorial têm a finalidade de descrever e especificar, abrangendo um conjunto de requisitos, condições, normas e procedimentos técnicos, os elementos e processos necessários para a execução da infraestrutura viária da Rua Triângulo Central – 2ª Etapa em Santa Bárbara/MG, promovendo a melhoria do traçado já existente e a implantação dos projetos apresentados, para permitir uma melhor mobilidade e acessibilidade do sistema viário do município, proporcionando aos usuários da via mais conforto e segurança.

2.2 GENERALIDADES

O responsável técnico e empresa participante devem ter registro no CREA, e possuir atestado de capacidade técnica que comprovem sua capacidade para a execução deste serviço.

Em todo o processo de execução as indicações e procedimentos para a disposição e instalação aparelhos devem seguir as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas e as especificações dos fabricantes.

2.3 PLACA DA OBRA

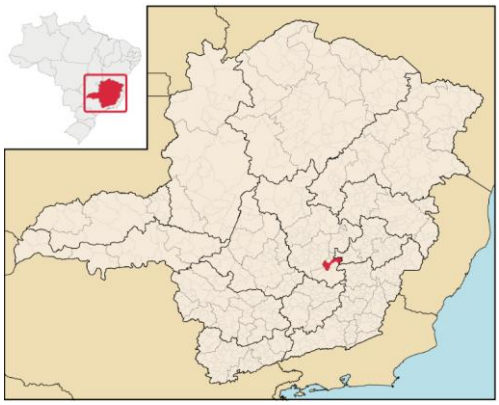
A placa deverá ser afixada em local visível, preferencialmente no acesso principal ou em local indicado pela fiscalização. Executar a placa de obra de acordo com o padrão fornecido pelo Governo Federal nas dimensões 3,0 x 1,5 m conforme modelo descrito no Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras disponível no seguinte endereço eletrônico: *https://www.gov.br/secom/pt-br/central-de-conteudo/manuais/uso-da-marca-do-governo-federal/2023-jan_br_govfederal_manual-de-uso_placas*

2.4 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

Conforme legislação do Ministério do trabalho a empresa responsável pela execução da obra deverá atender às medidas preventivas de Segurança do Trabalho, conforme NR-6, NR-8 e NR-18, ou demais normas de segurança, bem como fornecer EPI`s aos funcionários e prestadores de serviços que estejam dentro do canteiro de obras.

2.5 IMPLANTAÇÃO

O projeto prevê a pavimentação em Pavimento intertravado de 214,12 metros da Rua Triângulo – 2ª Etapa, localizado no Município de Santa Bárbara.



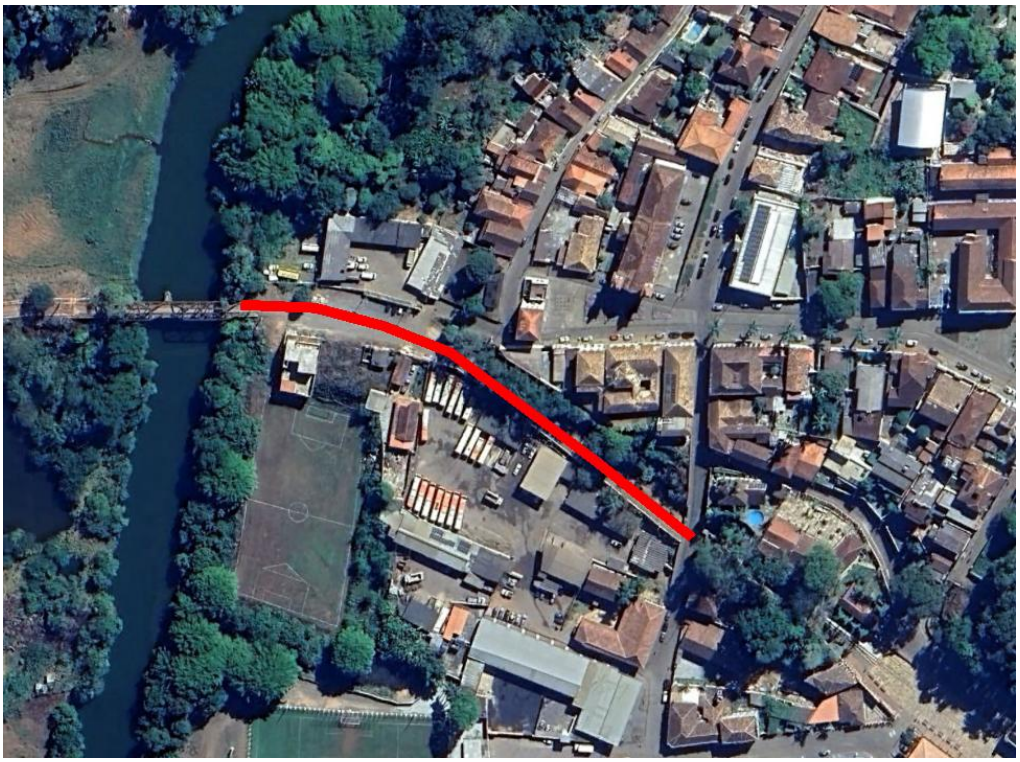


Figura 1 - Mapa de Localização

3 PROJETO GEOMÉTRICO

O Projeto Geométrico foi elaborado visando a definição de um traçado geométrico e características técnicas tais como raios de curvaturas, rampas, plataforma, etc. De maneira que melhor se adequasse a topografia local, com base nos dados do levantamento topográfico, para a implantação do projeto de infraestrutura, detalhando-se planialtimetricamente o seu alinhamento e determinando-se a configuração geométrica da seção transversal do sistema viário em cada estaca, para que possa atender da melhor forma a comunidade onde será implantado, e que atenda ao conforto do condutor, otimizando o fluxo viário, visando a viabilidade em questão executiva.

3.1 DEFINIÇÕES BÁSICAS

- **Bordo Total / Plataforma -** Parte da via compreendida entre os limites externos dos passeios ou entre os pés de corte e cristas de aterro, incluindo os dispositivos de drenagem pluvial
- **Pista de Rolamento** – Local da via destinado ao tráfego de veículos.
- **Semi-pista** – Local da pista destinado ao tráfego de uma faixa de veículos.
- **Greide** – Perfil do eixo de rotação da pista referido à superfície acabada do pavimento é chamado de greide de pavimentação. Quando o perfil do eixo de rotação for referido à plataforma terraplenada, é especificado como greide de terraplenagem.
- **Rampa** – Porcentagem de inclinação obtida a partir do comprimento em relação ao desnível do terreno.
- **Perfil** – Linha que representa de forma contínua a situação altimétrica de um alinhamento sobre uma superfície plana.

3.2 CONVENÇÕES

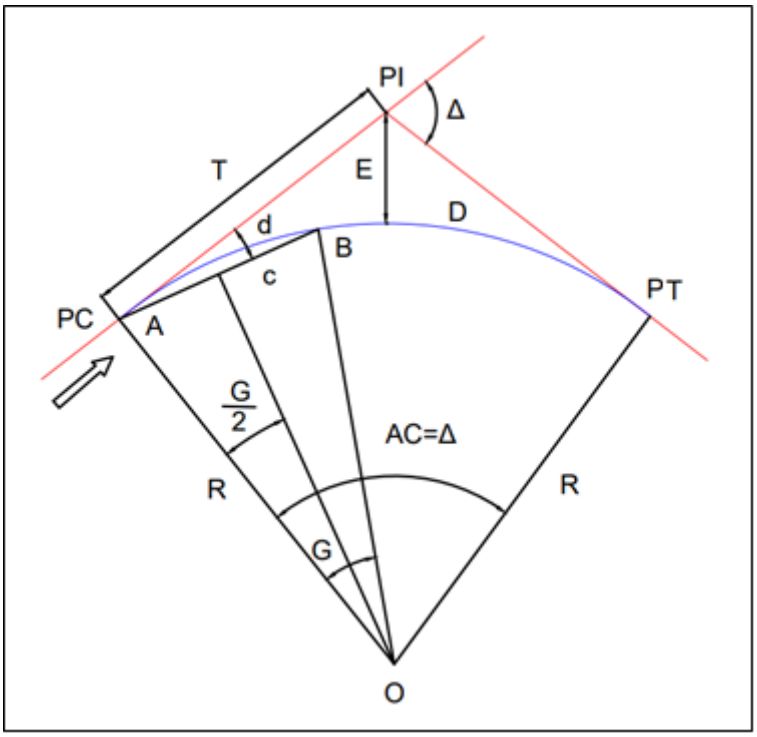


Figura 2 - Representação gráfica dos pontos notáveis

Lista de nomenclaturas:

- PC = PONTO DE CURVA OU PONTO DE CURVATURA
- PT = PORNTO DE TANGENTE OU PONTO DE TANGÊNCIA
- PI = PONTO DE INTERSEÇÃO DAS TANGENTES
- D = DESENVOLVIMENTO DA CURVA
- Δ = ÂNGULO DE DEFLEXÃO
- AC = ÂNGULO CENTRAL DA CURVA
- R = RAIO DA CURVA CIRCULAR
- T = TANGENTE EXTERNA
- O = CENTRO DA CURVA
- E = AFASTAMENTO
- G = GRAU DA CURVA
- c = CORDA
- d = DEFLEXÃO SOBRE A TANGENTE

3.3 CLASSIFICAÇÃO DA VIA

Segundo o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT) e o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNIT), para efeito de classificação funcional, são consideradas Áreas Urbanas os locais mais densamente povoados, com população acima de

5.000 habitantes. Se a população for inferior a 50.000 são designadas como Pequenas Áreas Urbanas. As Áreas Rurais são aquelas situadas fora dos limites das áreas urbanas.

Cabe ressaltar que as vias que compõem os sistemas funcionais das áreas urbanas e rurais têm características diferentes. Embora a hierarquia funcional seja semelhante, nas áreas urbanas há relativamente maior número de vias arteriais principais e secundárias, enquanto nas áreas rurais predominam as vias coletoras e suas subdivisões, ainda com a mesma função de coletoras.

A classificação funcional normalmente é estabelecida de acordo com a mobilidade e acessibilidade permitidas. Mobilidade é o grau de facilidade para deslocar-se. Acessibilidade é o grau de facilidade que oferece uma via para conectar a origem de uma viagem com seu destino.

Embora existam muitos sistemas de classificação funcional que possam ser usados para fins de planejamento, o método empregado com mais frequência é o que separa as vias urbanas em 4 (quatro) sistemas básicos, e as vias rurais em 6 (seis) sistemas básicos, com características e funções distintas, conforme a tabela apresentada a seguir:

HIERARQUIA DE SISTEMAS FUNCIONAIS		
	URBANO	**RURAL**
Arterial	Sistema Arterial Principal	Sistema Arterial Principal
		Sistema Arterial Primário
	Sistema Arterial Secundário	Sistema Arterial Secundário
Coletor	Sistema Coletor	Sistema Coletor Primário
		Sistema Coletor Secundário
Local	Sistema Local	Sistema Local

O município de Santa Bárbara possui uma população estimada de 31.916 pessoas (IBGE, 2025), sendo considerado uma área urbana relevante em Minas Gerais. A Rua Triângulo Central está situada em região urbana do município e, conforme padrões do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), pode ser classificada como uma via coletora. Para esse tipo de via em área central e urbana, a velocidade de operação indicada é de 30 km/h.

3.4 CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA

Na elaboração do Projeto Geométrico, foram utilizados programas de desenho auxiliado por computador, executados utilizando-se os Softwares AutoCAD® e Civil 3D®. As premissas e características adotadas e\ou empregadas na concepção das propostas de intervenções necessárias para a implantação da infraestrutura estão descritas a seguir:

- O traçado das vias foi definido de acordo com as características locais de urbanização da região, observando a disponibilidade física e impactos dos diferentes traçados no orçamento, com lançamento da estrutura geométrica adequada e compatível com as disponibilidades da área. Desta forma, a partir do levantamento topográfico procedeu-se à definição da locação da diretriz geral da via com a criação dos eixos planimétricos com estacas de 20 em 20m contendo a indicação de pontos notáveis das curvas horizontais, visando à consolidação da melhor alternativa para a funcionalidade da via e determinação dos quantitativos de materiais, serviços, orçamento e execução eficiente da obra.

- Os greides de projeto foram projetados para atender satisfatoriamente o tráfego de veículos, levando em consideração os desníveis existentes e as cotas de referência das vias de conexão a esta, respeitando as edificações adjacentes para que não ocorram rebaixamento ou elevações de acessos, nem cargas não previstas que possam acarretar danos na estrutura existente, além de promover o menor custo com empréstimo e transporte de material na terraplenagem.

- As seções transversais do pavimento foram dimensionadas observando-se a disponibilidade física da região e as indicações geométricas da implantação, dessa forma, a montagem do pavimento é composta por uma pista de rolamento e sarjetas em ambos os lados desta.

- As larguras do pavimento e especificação dos dispositivos de drenagem foram definidas respeitando as larguras e distâncias mínimas normatizadas e possíveis de execução. A inclinação transversal das pistas de rolamento foi determinada de acordo com a melhor possibilidade de escoamento das águas das chuvas e com o acabamento da superfície do pavimento.

3.5 ALINHAMENTOS PROJETADOS

A seguir estão apresentados os alinhamentos projetados para as vias.

Tabela 1 - Relação de Alinhamentos Projetados

Relação de Alinhamentos Projetados			
Alinhamento	**Estaca Inicial**	**Estaca Final**	**Comprimento (m)**
Rua Triângulo Central	Est. 0+0,00	Est. 10+14,12	214,12

3.6 SEÇÃO TIPO

As seções-tipo foram definidas para oferecer uma melhor acomodação do usuário em uma largura confortável para faixa de rolamento e uma inclinação transversal ideal para escoamento da água pluvial para os dispositivos de drenagem superficial.

As plataformas das vias foram projetadas com as seguintes larguras:

Trecho 1 – Estaca 0 a 3+11,00

- **Bordo Total:** Variável;
- **Drenagem Lado Direito:** 0,45m;
- **Drenagem Lado Esquerdo:** 0,45m;
- **Pista de Rolamento:** 7,00m;
- **Calçada Lado Direito:** Variável;
- **Calçada Lado Esquerdo:** Variável;
- **Pista Caminhada Lado Direito:** N/D
- **Ciclovia:** 1,50m
- **Abaulamento**: 2,00 %;

Trecho 2 – Estaca 3+18,00 a 10+14,11

- **Bordo Total:** Variável;
- **Drenagem Lado Direito:** N/D;
- **Drenagem Lado Esquerdo:** 0,45m;
- **Pista de Rolamento:** 5,00m;
- **Calçada Lado Direito:** Variável;
- **Pista Caminhada Lado Esquerdo:** 1,50m
- **Ciclovia:** Variável
- **Inclinação**: 2,00 %;

As figuras a seguir apresentadas, exemplificam as seções-tipo utilizadas.

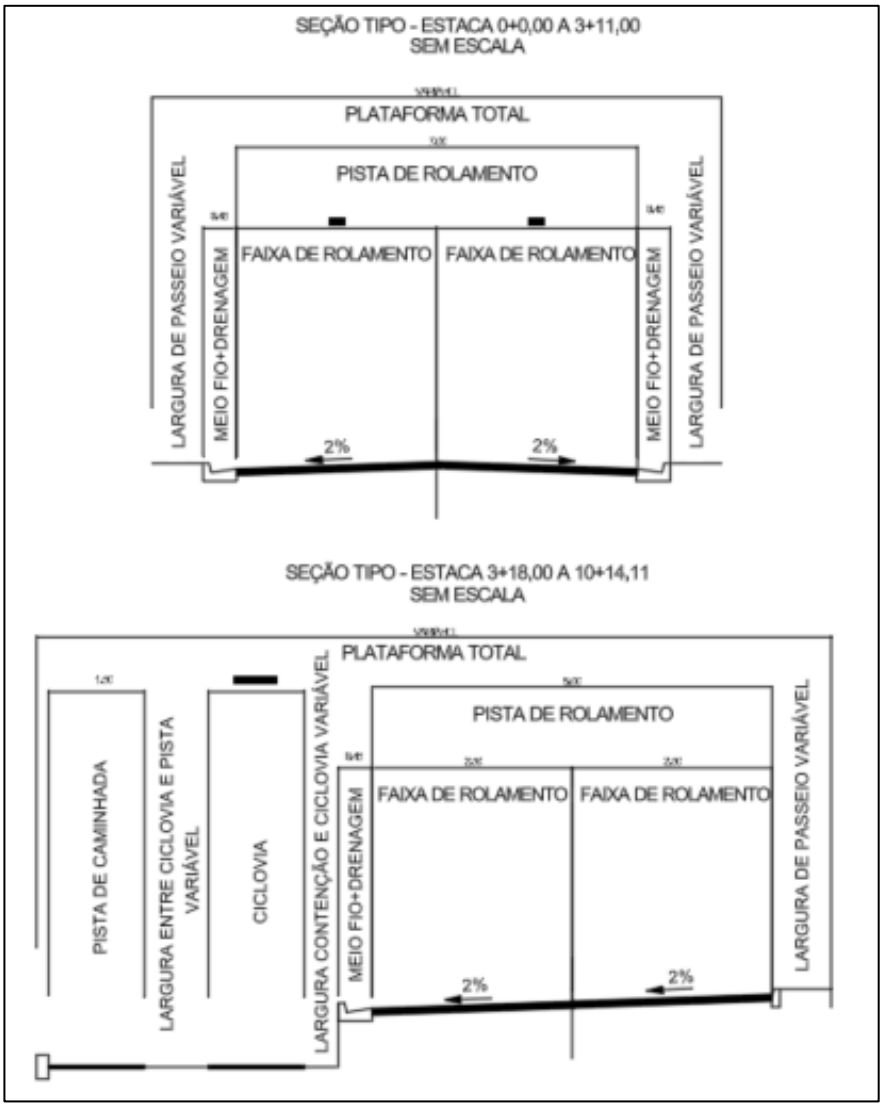


Figura 3 – Seções Tipo

3.7 CARACTERÍSTICAS PLANIMÉTRICAS

A seguir estão apresentadas as características planimétricas dos alinhamentos projetados.

3.7.1 ALINHAMENTO: RUA TRIÂNGULO CENTRAL 2

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	0.000+0.000	7792170.821	665455.553
FIM:	1.000+3.572	7792169.650	665479.096
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1.000+0.000	7792169.828	665475.528

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	23.572	ÂNGULO:	92° 50' 46.3519"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	1.000+3.572	7792169.650	665479.096
PI:		7792169.479	665482.540
CC:		7792139.687	665477.607
PT:	1.000+10.437	7792168.531	665485.854
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	13° 06' 38.0917"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	30.000		
DESENVOLVIMENTO:	6.865	TANGENTE:	3.447
FLECHA:	0.196	AFASTAMENTO:	0.197
COMPRIM. CORDA:	6.850	AZIMUTE CORDA:	99° 24' 05.3978"
δ20:	19° 05' 54.9354"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	1.000+10.437	7792168.531	665485.854
FIM:	3.000+1.611	7792159.961	665515.827

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

2.000+0.000	7792165.902	665495.049
3.000+0.000	7792160.404	665514.278

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	31.174	ÂNGULO:	105° 57' 24.4436"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	3.000+1.611	7792159.961	665515.827
PI:		7792154.589	665534.616
CC:		7792063.814	665488.336
PT:	5.000+0.210	7792142.538	665550.001

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

4.000+0.000	7792153.313	665532.944
5.000+0.000	7792142.667	665549.836

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	22° 06' 55.7713"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	100.000		
DESENVOLVIMENTO:	38.599	TANGENTE:	19.543
FLECHA:	1.857	AFASTAMENTO:	1.892
COMPRIM. CORDA:	38.360	AZIMUTE CORDA:	117° 00' 52.3293"
δ20:	05° 43' 46.4806"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	5.000+0.210	7792142.538	665550.001
FIM:	6.000+7.332	7792125.812	665571.353

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

6.000+0.000	7792130.334	665565.580

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	27.122	ÂNGULO:	128° 04' 20.2149"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE	ESTE
PC:	6.000+7.332	7792125.812	665571.353

PI:		7792125.800	665571.369
CC:		7792086.451	665540.520
PT:	6.000+7.373	7792125.787	665571.385

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	00° 02' 47.3635"	TIPO:	DIREITO
RAIO:	50.000		
DESENVOLVIMENTO:	0.041	TANGENTE:	0.020
FLECHA:	0.000	AFASTAMENTO:	0.000
COMPRIM. CORDA:	0.041	AZIMUTE CORDA:	128° 05' 43.8942"
δ20:	11° 27' 32.9612"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE	ESTE
INÍCIO:	6.000+7.373	7792125.787	665571.385
FIM:	10.000+14.120	7792072.239	665639.631
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	7.000+0.000	7792117.992	665581.319
	8.000+0.000	7792105.647	665597.054
	9.000+0.000	7792093.301	665612.788
	10.000+0.000	7792080.955	665628.523

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO:	86.747	ÂNGULO:	128° 07' 07.5784"

3.8 CARACTERÍSTICAS ALTIMÉTRICAS

A seguir estão apresentadas as características altimétricas dos alinhamentos projetados.

3.8.1 ALINHAMENTO: RUA TRIÂNGULO CENTRAL 2

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	0.000+0.000	720.226
FIM:	0.000+3.547	720.472

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	3.547	
GRADE:	6.936%	

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	0.000+3.547	720.472
PIV:	0.000+8.547	720.819
FIM:	0.000+13.547	722.327

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	6.936%	
RAMPA POSTERIOR:	30.162%	
COMPRIMENTO:	10.000	
K:	0.431	
e:	0.290	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	0.000+13.547	722.327
FIM:	0.000+13.823	722.410

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	0.276	
GRADE:	30.162%	

INFORMAÇÕES DO ALINHAMENTO HORIZONTAL

NOME: ALINHAMENTO TRIÂNGULO CENTRAL

ESTACAS: 0.000+0.000 À 10.000+14.120

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	0.000+0.000	720.480
FIM:	1.000+3.325	719.969
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1.000+0.000	720.042

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	23.325	
GRADE:	-2.189%	

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	1.000+3.325	719.969
PIV:	1.000+18.325	719.641
FIM:	2.000+13.325	719.899
PONTO BAIXO:	2.000+0.124	719.786
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	2.000+0.000	719.786

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	-2.189%	
RAMPA POSTERIOR:	1.720%	
COMPRIMENTO:	30.000	
K:	7.673	
e:	0.147	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	2.000+13.325	719.899
FIM:	4.000+0.000	720.358
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	2.000+0.000	719.786
	3.000+0.000	720.014

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	26.675	
GRADE:	1.720%	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	4.000+0.000	720.358
FIM:	8.000+12.922	721.700
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		

	5.000+0.000	720.647
	6.000+0.000	720.936
	7.000+0.000	721.225
	8.000+0.000	721.514

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	92.922	
GRADE:	1.445%	

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	8.000+12.922	721.700
PIV:	9.000+7.922	721.917
FIM:	10.000+2.922	724.466
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	9.000+0.000	721.932

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	1.445%	
RAMPA POSTERIOR:	16.995%	
COMPRIMENTO:	30.000	
K:	1.929	
e:	0.583	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	10.000+2.922	724.466
FIM:	10.000+5.039	724.826

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	2.117	
GRADE:	16.995%	

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	10.000+5.039	724.826
PIV:	10.000+7.969	725.324
FIM:	10.000+10.899	725.101

PONTO ALTO:	10.000+9.089	725.170

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR	
RAMPA ANTERIOR:	16.995%	
RAMPA POSTERIOR:	-7.594%	
COMPRIMENTO:	5.860	
K:	0.238	
e:	-0.180	

RAMPA

Descrição	ESTACAS	COTA
INÍCIO:	10.000+10.899	725.101
FIM:	10.000+14.150	NaN

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR	
COMPRIMENTO:	3.251	
GRADE:	-7.594%	

3.9 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

O projeto geométrico compreende todos os serviços iniciais que preparam a obra para início da obra, bem como sua locação.

I. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

a) Tratores;
b) Caminhões;
c) Tendas e demais estruturas para canteiros;
d) Instrumentos de geolocalização;
e) Ferramentas manuais.

II. SERVIÇOS INICIAIS

Demolições, Desmatamento e limpeza de vegetação

Devem ser realizados os serviços de demolições ou remoções de elementos existentes indicados em projeto, bem como o destocamento e limpeza vegetal, segundo a orientação da engenharia de fiscalização.

Mobilização, desmobilização e implantação do canteiro de obras

Compreende o início das atividades da obra e instalação do canteiro de obras. Deverá considerar a presença do tráfego local e a importância de mantê-lo com segurança e fluidez.

A implantação do canteiro de obras, engloba as instalações de administração, insumos e equipamentos, maquinário e alojamentos.

Na instalação do canteiro de obras deverão ser observados os seguintes itens:

- Disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais;
- Existência de dispositivos de filtragem e contenção de óleos e graxas oriundas da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;
- Em toda área do canteiro de obras deverá ser executada uma drenagem que encaminhe as águas superficiais para uma bacia de decantação de forma que as mesmas, ao saírem desta para os talvegues naturais, estejam livres de materiais em suspensão.

O canteiro de obras deve conter no mínimo, os itens listados:

- Um local para administração da obra;
- Um local para ferramentas, depósitos, etc.
- Dois banheiros;
- Demais instalações necessárias conforme as normas vigentes.

Sinalização e Desvio de Obras

A sinalização de obras deve ser feita em conformidade com as normas de segurança e com o manual de sinalização de obras e emergências do DNIT, e seguir as recomendações da Secretaria Municipal de Transportes. Deverão ser utilizados na sinalização, cavaletes, placas de alerta, telas, iluminação vertical noturna, de maneira que possa garantir a integridade da obra e dos trabalhadores, veículos e pedestres

Toda a área do canteiro deverá ser sinalizada, através de placas, quanto a movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Locação da obra

Locação da obra com auxílio das notas de serviço e demais elementos. As notas de serviço são apresentadas no projeto de terraplenagem.

Fornecimento de materiais

Os principais pontos de fornecimento de materiais e localização de bota-fora, que foram utilizados como referência no projeto estão localizados no capítulo de Distância Média de Transporte (DMT). O fornecimento de materiais não se limita aos pontos indicados neste memorial.

4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado após definição das seções tipo, e do alinhamento horizontal e vertical no projeto geométrico. Dessa forma, o projeto consiste em:

- Cálculo dos Volumes de cortes e aterros;
- Análise visando a classificação dos materiais a serem escavados e sua quantificação;
- Cálculo das DMT's, objetivando minimizar as distâncias de transporte em função do equipamento;

4.1 DEFINIÇÃO BÁSICAS

Cortes – são segmentos de rodovia cuja implantação requer movimentação manual ou mecanizada de terra ou rocha, para a escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e/ou no interior dos limites das seções do projeto (offsets) que definem o corpo Estradal ou rua. Eles foram em material de 1ª, 2ª e 3ª categoria;

Aterros – Áreas implantadas através do depósito de materiais que podem ser advindos de cortes e/ou empréstimos, no interior dos limites das seções de projeto(off-sets), desde que as características geotécnicas desses materiais apresentem ISC > 2% e expansão<5%. O grau de compactação será 95% do Proctor normal;

Talude: Superfície inclinada do terreno natural de um corte ou aterro.

Material de 1ª Categoria – Solos escavados facilmente, sem necessidade de equipamentos com grande potência de corte.

Material de 2ª Categoria – Abrangem solos cujo corte combina processos de baixa e média potência, podendo até usar pequena quantidade de explosivos. São solos com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha mãe inalterada, incluindo também matacões.

Material de 3ª Categoria – Material cujo cortes e dá através do uso de equipamentos de alta potência e combinação de explosivos, oferecendo resistência ao desmonte mecânico similar a rocha mãe inalterada.

Acabamento de terraplenagem – Os últimos 0,60m dos aterros, serão compactados com grau de compactação mínimo 98% do Proctor normal, em camadas de 0,20m, utilizando material com ISC > ISC projeto e/ou expansão < 2%;

Empréstimos – são escavações destinadas a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros, seja por insuficiência do volume dos cortes, seja por motivo de ordem tecnológica de seleção de materiais ou razões de ordem econômica;

Bota Fora – Material de escavação dos cortes que não poderá ser aproveitado, por fatores de qualidade do material ou econômicos, sendo depositado fora da plataforma de execução do projeto.

Corpo do Aterro – Parte do aterro que se encontra até 0,60m abaixo da cota do greide de terraplenagem e está sobre o terreno natural.

Camada Final – Após análise técnica e econômica das condições locais, seleciona-se material para acabamento do aterro que tem 60cm de espessura e está situada sobre o corpo do aterro ou sobre terreno restante de corte.

Compactação – Processo manual ou mecânico, com objetivo de reduzir o volume de vazios de um solo fazendo com que sua massa específica aumente, assim como sua resistência estável considerando uma umidade ótima determina através de ensaios de laboratório.

4.2 CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA

O projeto de terraplenagem foi concebido de forma a especificar as áreas de corte e aterro, áreas estas que foram definidas com base nos greides de projeto, corredores e taludes. A movimentação de terra foi pensada levando em consideração a redução dos custos de empréstimos e transporte de material, bem como da mão de obra empregada nessa fase da obra.

4.2.1 VOLUMES DE TERRAPLENAGEM

O cálculo dos volumes da movimentação de terra, foi executado a partir dos dados e elementos fornecidos pelos estudos topográficos, por meio da computação eletrônica, a partir de modelo digital gerado por programa específico de computação (AutoCAD Civil 3D®). Os volumes resultantes, tanto para os cortes como para os aterros, são volumes geométricos, sendo assim podem ocorrer variações de acordo com a adequação do projeto em campo.

As planilhas de cubação apresentadas em projeto indicam as áreas de corte e aterro das seções das vias, bem como os volumes parciais e acumulados dos materiais escavados e dos aterros.

As seções transversais estão apresentadas no Anexo I.

4.2.2 NOTAS DE SERVIÇO

As notas de serviço das vias estão apresentadas no Anexo II:

4.3 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Para sua elaboração foram utilizadas as normas em questão:

- Norma DNIT-108/2009-ES – Terraplenagem - Aterros.
- NormaDNIT-106/2009-ES – Terraplenagem – Cortes
- Norma DNIT-104/2009–ES – Serviços Preliminares

4.3.1 CONDIÇÕES GERAIS

I. Antes de iniciar a execução de cortes e aterros, deve-se realizar o desmatamento e destocamento, deixando em condições adequadas para implantação.
II. As caixas de empréstimo que foram retiradas do corte e serão utilizadas no aterro deverão estar preparadas em termos de desmatamento, destocamento e remoção de entulho, dando condições de serem utilizadas.
III. Devem ser feitas as marcações de eixo, off-sets e referências de nível. A operação do desmatamento e destocamento deve ser conferida e, caso necessário, revistas, já que devem apresentar coerência com o terreno e com o projeto geométrico.
IV. As fontes de água ou equipamentos fornecedores de água devem estar preparados, garantindo as condições necessárias no processo de compactação dos aterros.
V. Os locais definidos como bota-fora dos materiais advindos do corte devem estar preparados para receber a deposição do material.
VI. Os caminhos de serviço devem estar preparados e concluídos para atender a demanda das operações.

4.3.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA ATERROS

Os materiais utilizados na execução do aterro devem ser selecionados através da análise do Estudo Geotécnico realizado previamente. Classificam-se como1ª, 2ª ou 3ª categoria, e devem atender aos requisitos abaixo:

a. Não deve existir matéria orgânica, micáceas e diatomáceas. Não devem ser constituídos de turfas ou argilas orgânicas.
b. Para corpo de aterro, apresentar ISC (Índice de Suporte Califórnia ou CBR) ≥ 2% e expansão menor ou igual a 5%, sendo determinadas através do ensaio de Índice de Suporte Califórnia (Norma DNIT 172/2016). O grau de compactação será 95% do Proctor normal.
c. Para camada final do aterro, deve-se respeitar a exigência de ISC ≥ 2%, considerando os recursos técnico-econômicos e analisando materiais e alternativas incluindo pelo menos uma com material de ISC ≥ 6%. Serão compactados com grau de compactação de mínimo 98% do Proctor normal
d. Caso a região tenha predominância de material de 3ª categoria e falta de material de 1ª e / ou 2ª categoria, o mesmo poderá ser utilizado respeitando as condições previamente estabelecidas.

Para dar início a execução do aterro, devem obedecer à programação de obras encontrada na norma DNIT 104/2009.

a. Na construção do corpo do aterro serão feitas descarga, espalhamento em camadas, homogeneização, umedecimento e aeração e compactação do material até a cota correspondente ao greide de terraplenagem;
b. O lançamento do material será feito em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões quer espeitem a necessidade de umedecimento e compactação. Para corpos de aterro, a espessura mínima é de 0,30m e nas camadas finais não deve ultrapassar 0,20m.
c. As camadas do solo serão compactadas respeitando as condições previamente estabelecidas pelo ensaio de compactação do solo (Ensaio de Compactação – Norma DNIT 164/2013), sendo aceita variação na umidade ótima demais ou menos 3% e grau de compactação de 95%. Caso o trecho não atinja as condições estabelecidas de compactação, deverá ser escarificado e recolocado na condição ideal.

d. A inclinação do talude de aterro é de 3:2 conforme visto no Projeto de Terraplenagem. Deverá ser controlada através de esquadros e gabaritos apropriados.

4.3.3 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS PARA CORTES

Compreende o processo de execução dos cortes como a escavação do terreno natural, que pode ser composto por diferentes tipos de solo, alteração de rochas, rochas e associações.

a. A escavação deve respeitar o previsto nas notas de serviço elaboradas de acordo com o Projeto de Terraplenagem;
b. O material escavado será destinado ao aterro apenas se atender as condições pré-estabelecidas de classificação e caracterização do solo. Caso contrário, será destinado a área de bota-fora;

Após alcançar o nível da plataforma de cortes, deve-se fazer as seguintes observações:

I. Se houver presença de rocha são em de composição, o greide será rebaixado em 0,40m e preenchido com material inerte;
II. Se houver solo com expansão > 2% e baixa capacidade de suporte (ISC), fazendo a remoção da camada em pelo menos 0,60m e substituindo por material de melhor qualidade;
III. Nos cortes em solo, as condições do solo “in situ” deverão ser verificadas (considera-se os 0,60m superiores, equivalente a camada final do aterro) caso não atinja as condições mínimas necessárias, o material será escarificado, homogeneizado, levado à umidade ótima e compactado novamente;
IV. Após o corte, o talude deve apresentar inclinação de 1:1 de acordo com o projeto de terraplenagem. Nas operações de escavação, devem ser tomados cuidados para manter os taludes na inclinação correta.

4.3.4 DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS

Para compensar as perdas no transporte diferenças entre a densidade “in situ” e a densidade do maciço compactado e os excessos de largura os volumes dos aterros foram calculados sem homogeneização.

Os materiais excedentes dos cortes, foram destinados à bota-foras, que se localizarão em locais definidos. Os bota-foras deverão ser compactados, conformados e protegidos com vegetação.

As distâncias de transporte foram calculadas com base na posição dos centros de gravidade dos maciços tomando-se a distância real definida pelas condições geométricas do perfil.

O destino dos materiais escavados foi escolhido sempre que possível de modo a permitir o transporte no sentido descendente das rampas ou no sentido ascendente das rampas em concordância com o terreno.

5 PROJETO DE DRENAGEM

O projeto de drenagem consiste da concepção, dimensionamento e detalhamento dos dispositivos necessários à proteção dos terrenos contra a ação das águas.

5.1 CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA

O sistema proposto prevê a drenagem superficial e profunda com a instalação e posicionamento dos diversos dispositivos de coleta das águas pluviais que incidem na plataforma da estrada, conduzindo-as convenientemente para um lançamento fora de seu corpo, respeitando as condições do terreno natural.

5.2 DIMENSIONAMENTO

5.2.1 INTENSIDADE DA CHUVA DE PROJETO (I)

Para a determinação da intensidade pluviométrica foi empregada a seguinte equação IDF:

Equação1-Equação IDF

$$I = \frac{K \times T^{\alpha}}{(\tau + b)^{C}}$$

Onde:

- I é a estimativa da intensidade da chuva no local “i” associada ao período de retorno “T” (mm/h);
- K. a. b e c são parâmetros ajustados com base nos dados pluviométricos da localidade (horas);
- T é a duração da precipitação em minutos;
- T é período de retorno, em anos.

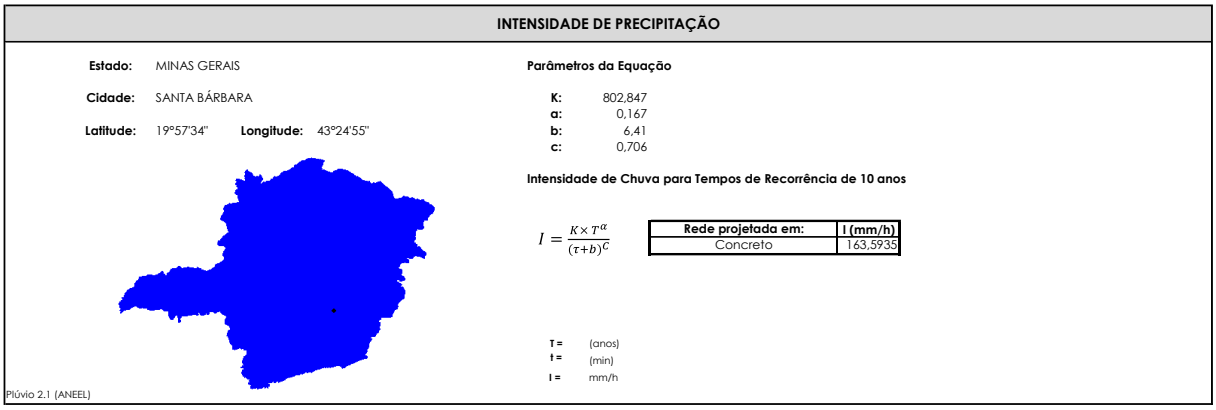


Figura 4 - Parâmetros da Equação IDF e Intensidade de Precipitação

5.2.2 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (TC)

O valor de tc é dado pela expressão do “Califórnia Cuverts Practice Califórnia Higways And Public Works”:

Equação2-Tempode Concentração

$$t_c = 57\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0,385}$$

Onde:

- Tc é o tempo de concentração em minutos;
- L é a extensão do talvegue principal em Km;
- H é a elevação média em metros;
- Valor mínimo para tc foi fixado em 10 minutos.

5.2.3 TEMPO DE RECORRÊNCIA

O tempo de recorrência, medido em anos, define o fator de probabilidade de ocorrência de determinada chuva, dadas as condições deste projeto, foram adotados os valores:

- T = 10 anos para drenagem superficial (sarjetas e bocas de lobo);
- T = 10 anos para galerias tubulares;
- T = 25 anos para bueiros e canalização do córrego.

5.2.4 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES (Q)

As vazões de dimensionamento das estruturas de drenagem foram calculadas por meio do Método Racional, tendo em vista que as bacias de contribuição são menores que 5 km², com base nas precipitações pluviométricas e dados físicos das sub-áreas. O conceito básico do método presume que a máxima vazão provocada por uma chuva de intensidade uniforme em uma determinada seção está em função do tempo de concentração (tc), ou seja, o tempo necessário para que todas as partes da bacia passem a contribuir para a seção de drenagem. As condições de permeabilidade da bacia, supõe-se, permanecerem constantes durante a ocorrência da chuva. O cálculo da vazão é dado a partir da expressão:

$$Q = 0{,}00278.C.i.A$$

Sendo:

- Q = a vazão que se deseja calcular em m3/s;
- C = o coeficiente de deflúvio superficial ou Run-off;
- i = precipitação pluviométrica em mm/h;
- A = é a área da sub-bacia em hectares.

5.2.5 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL (C)

O depende de uma série de fatores como: tipo de solo e do uso da terra, uniformidade da distribuição de chuva, condições de umidade do solo no início da precipitação, etc.

A determinação do Coeficiente de Escoamento Superficial foi dada considerando as zonas de ocupação do solo e características de urbanização da bacia, de acordo os seguintes valores:

Tabela 2 - Coeficientes de Escoamento Superficial (C).

	Zonas	C
1	Zonas de edificação muito densa. Partes centrais densamente construídas, comerciais, com ruas e calçadas pavimentadas.	0,70 a 0,95
2	Zonas de edificação não muito densa.	0,60 a 0,70

	Partes adjacentes ao centro, com ocupação mista: residencial e comercial, de menor densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas.	
3	Zonas com poucas superfícies livres. Partes residenciais com construções cerradas e ruas e calçadas pavimentadas. Bairros em expansão.	0,50 a 0,60
4	Zonas com muitas superfícies livres. Partes residenciais tipo distrito industrial, parques ou cidade-jardim, ruas macadamizadas ou pavimentadas.	0,25 a 0,50
5	Zonas de subúrbios com alguma edificação. Partes de arrabaldes com pequena densidade de construções.	0,20 a 0,25
6	Zonas de cobertura florestal. Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, com matas, parques ou campos de futebol, sem pavimentação.	0,05 a 0,20

A partir das características específicas do projeto e sua região, será adotado:

- C = 0,30 correspondente ao coeficiente para ruas com pavimentos em intertravado em zonas com muitas superfícies livres.

5.2.6 DEFINIÇÃO DAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO

Para a definição das bacias hidrográficas foi utilizada como base o levantamento topográfico e Projeto Geométrico.

Tabela 3 - Bacia de Contribuição

RUA TRIÂNGULO CENTRAL - SANTA BÁRBARA/MG									
PLANILHA 1- ESTUDOS HIDROLOGICOS: CALCULO DE VAZOES -MÉTODO RACIONAL									
Parametros Basicos								Em:	17/11/2025
Coeficiente de Escoamento Superficial			C =	0,30					
Tempo de Concentracao Minimo			Tc min =	10 minutos		PA=	1.400 mm		
Tempo de Recorrencia			Tr =	10 anos					
Ponto de Estudo	Área de contrib em ha		L em m	H em m	Tempo de Conc.. em minutos		Coef Defluv	Precip. Pluviom. i em mm/h	Vazao de proj. em m3/s
	Trecho	Acum			Calculado	Adotado			
GALERIAS									
1	4,26	4,26	62,88	8,00	1,05	10,00	0,30	163,6	0,58
2	0,39	4,65	72,23	11,00	1,09	10,00	0,30	163,6	0,05

5.2.7 DIMENSIONAMENTO DE GALERIAS PLUVIAIS E RAMAIS DE LIGAÇÃO DA REDE URBANA:

Para o escoamento seguro e satisfatório, o dimensionamento hidráulico deve considerar o desempenho do bueiro com velocidade de escoamento adequada, além de evitar a ocorrência de velocidades erosivas, tanto no terreno natural, como na própria tubulação e dispositivos acessórios.

O diâmetro mínimo a ser adotado para as redes tubulares, deverá ser o que atenda as vazões calculadas, que evite entupimentos e facilite os trabalhos de limpeza. Para especificação da classe, do tubo, deve-se adotar a classe correspondente à força igual ou superior que resulta do cálculo, devendo atender a carga mínima de fissura (trincas como a carga mínima de ruptura, no ensaio de compressão diametral.

Tabela 4 - Tabela de Diâmetros

DN (mm)	Água pluvial							
	Força mínima isenta de fissura (KN/m)				Força mínima de ruptura (kN/m)			
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54
400	16	27	36	48	24	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360

As unidades drenantes foram dimensionadas pela Fórmula de Manning, apresentada a seguir, cujos parâmetros são os seguintes:

$$V = R_H^{\left(\frac{2}{3}\right)} \times \frac{\sqrt{I}}{n}$$

Onde:

V é a velocidade em m/s;

Rh é o raio hidráulico

I é a declividade da galeria

n é o coeficiente de rugosidade, no caso fixado em 0,015.

O raio hidráulico é, por definição:

$$R_H = \frac{A}{P}$$

Sendo, "**A"** a área molhada e "**P"** o perímetro molhado. A capacidade da unidade drenante é dada pela equação da continuidade, na qual **Q**, a vazão em m^3/s, é:

$$Q = AxV$$

Os limites a serem adotados foram estabelecidos pela norma.

h/D ≤	**0,50 m/s ≤ V ≤ 7,50 m/s**

Onde **h** é a altura da lâmina d'água ou tirante hidráulico e **D** o diâmetro no caso de galerias circulares e a altura total no caso das canaletas.

Nos trechos onde a velocidade for superior a 7,50 m/s, deverão ser implantados dispositivos dissipadores de energia.

Para o dimensionamento das redes consideram os tempos de concentração Tc = 5min e tempo de recorrência Tr = 10anos.

Para as redes adotou-se canalizações circulares com a utilização de galerias tubulares em concreto, com h/d ≤ 80%, e os seguintes diâmetros:

- Para os ramais de ligação diâmetro mínimo de: 400 mm.

- Para as redes projetadas os diâmetros apresentados abaixo:

Tabela 5 - Dimensionamento de Rede

RUA TRIÂNGULO CENTRAL - SANTA BÁRBARA/MG

PLANILHA 2 - CÁLCULOS HIDRÁULICOS — Em: 17/11/2025

Trecho			Exten (m)	Cotas de Terreno		Cotas da Galeria		Profundidade		Coef. de rugosidade n =		
										Q	DN	decliv.
	PV Mont.	PV Jus.		Montante	Jusante	Montante	Jusante	Mont.	Jus.	(l/s)	(mm)	(m/m)
REDE I	PV 1	PV 2	38,00	720,227	719,81	718,293	717,913	1,934	1,893	581	800	0,0100
	PV 2	PV 3	32,00	719,806	720,41	717,913	717,617	1,893	2,794	634	800	0,0100
	PV 3	LANÇ 1	6,00	720,411	718,74	719,110	717,440	1,301	1,301	634	800	0,0100

Ext Redes 76,00

Valores extremos	Máximo	Médio	Mínimo
Declividade m/m	0,0100	0,0100	0,0100
Velocidade m/s	2,33	2,31	2,28
Tirante %	53	31	10

5.3 DISPOSITIVOS ADOTADOS

O sistema proposto prevê a instalação de dispositivos destinando as águas pluviais coletadas na via para um lançamento respeitando as condições do terreno natural. O sistema de drenagem é composto por:

- MEIO FIO DE CONCRETO;
- SARJETA TIPO “C” - MODIFICADA;
- BOCA DE LOBO DUPLA – BLD;
- BOCA DE LOBO – BLS;
- POÇO DE VISITA;
- ALA;
- DISSIPADOR DE ENERGIA;
- REDE TUBULAR DE CONCRETO – RTC.

5.3.1 MEIO FIO DE CONCRETO

Meio-fio é a guia de concreto utilizada para separar a faixa de pavimentação da faixa do passeio ou separador do canteiro central, limitando a sarjeta longitudinalmente.

Os meios-fios pré-moldados são de aplicação geral, em função da indicação do projeto. O meio-fio moldado “in loco”, com as mesmas dimensões do meio-fio padrão SUDECAP tem aplicação limitada às vias com greide longitudinal máximo de 17% e com baixas taxas de ocupação urbana, devido a dificuldades operacionais do equipamento de extrusão.

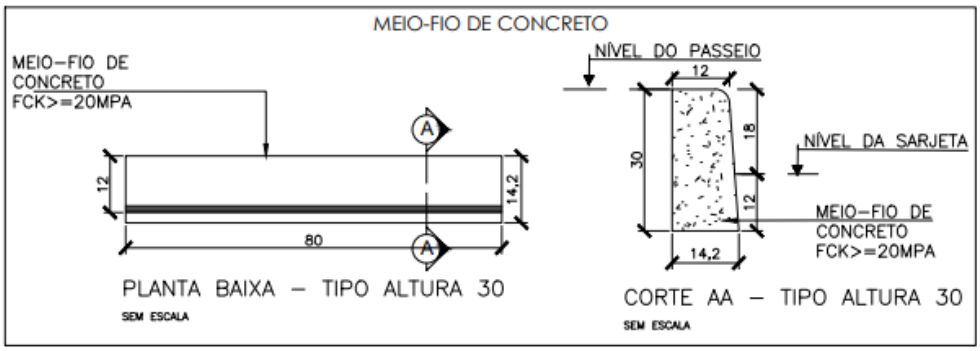


Figura 5 - Meio Fio de Concreto

5.3.2 SARJETA TIPO “C” - MODIFICADA

Canal triangular longitudinal situado nos bordos das pistas, junto ao meio-fio, destinado a coletar as águas superficiais da faixa pavimentada da via e conduzi-las às bocas de lobo. Nesse projeto será utilizado a tipo C, uso obrigatório nas vias sanitárias.

A espessura da sarjeta é de 10 cm e largura de 30 cm (largura modificada para atender ao projeto), em concreto FCK ≥ 20 MPa. Não é permitido produzir concreto no canteiro de obras para este serviço. O mesmo será fornecido por concreteiras aprovadas pela FISCALIZAÇÃO

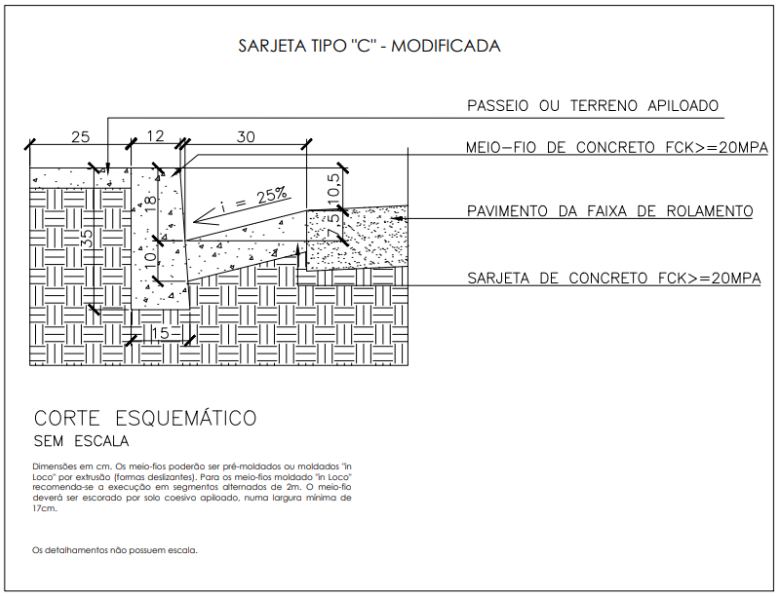


Figura 6 - Sarjeta Tipo “C”

5.3.3 BOCA DE LOBO DUPLA COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO - BLD

Esta padronização visa estabelecer as formas, dimensões, especificações e recomendações técnicas para as Bocas-de-Lobo a serem utilizadas em obras rodoviárias, implantadas perímetros urbanos.

É o dispositivo construído nos pontos de desague da sarjeta, de forma a permitir a captação e a transferência dos conduzindo-as para os tubos de ligação. Ela é constituída de um conjunto de elementos denominados caixa e quadro, grelha e cantoneira fabricados em concreto.

Serão instaladas em pontos baixos do greide ou em pontos intermediários das sarjetas, onde o comprimento crítico (limite de capacidade hidráulica) determinar ou para recebimento de dreno profundo.

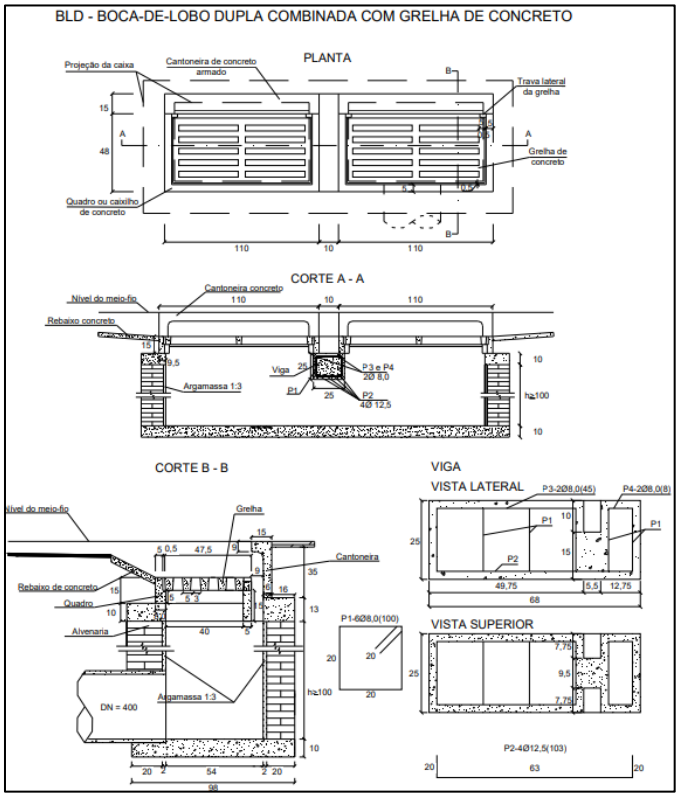


Figura 7 - Boca de Lobo Dupla Combinada com Grelha de Concreto – BLD

5.3.4 ALA DE REDE TUBULAR

Ala de rede tubular é o dispositivo a ser executado na entrada e/ou saída das redes, com o objetivo de conduzir o fluxo no sentido de escoamento, evitando o processo erosivo a montante e a jusante.

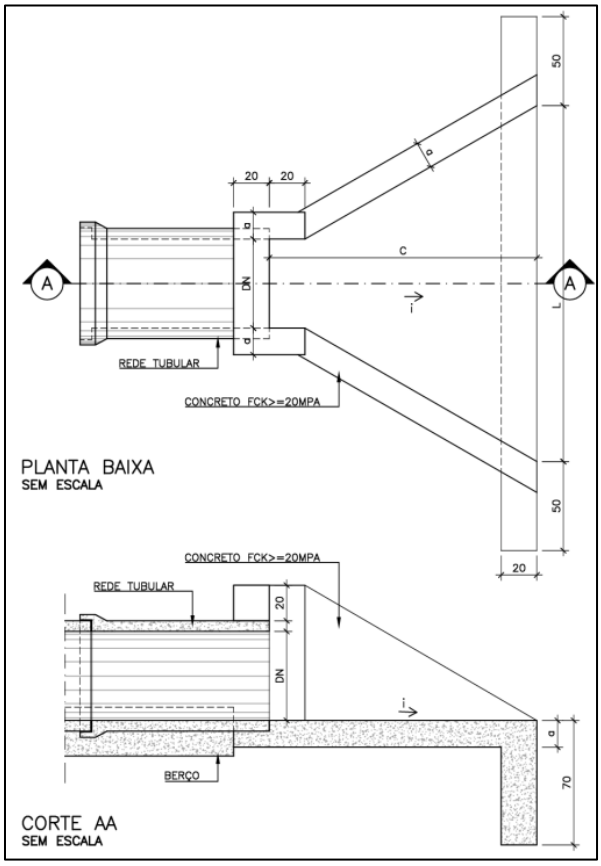


Figura 8 - Ala de Rede Tubular

5.3.5 REDE TUBULAR DE CONCRETO - RTC

As redes de Drenagem pluvial do projeto serão em tubos pré-moldados de concreto armado com seção circular, conhecidos como bueiros tubulares de concreto, devido suas características construtivas que permitem obter a resistência e durabilidade necessárias para o sistema de drenagem. São tubos com resistências maiores tanto à fissura quanto à ruptura e suportam cargas de 12 a 360 kN/m ou 1.200 a 36.000 kg/m, dependendo do diâmetro dos tubos. Sua resistência proporcionada pelo traço do concreto e pela armadura deve ser proporcional às cargas suportadas que vão desde as terras do aterro de cobertura das valas ao tráfego de veículos.

Os tubos serão de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890, classes PA-1, PA-2 ou PA-3 (Classe de tubos de concreto armado), em função da altura máxima do aterro e conforme indicação de projeto, moldados em fôrmas metálicas e ter o concreto adensado por vibração ou centrifugação. O concreto usado para a fabricação dos tubos deve ser confeccionado de acordo com a NBR 12655 e dosado

experimentalmente para a resistência a compressão (FCK min) aos 28 dias de 15 MPa, ou superior se indicado no projeto específico. Deverão ainda obedecer às dimensões estabelecidas na tabela, aqui apresentada, sendo admitidas as tolerâncias previstas na referida especificação.

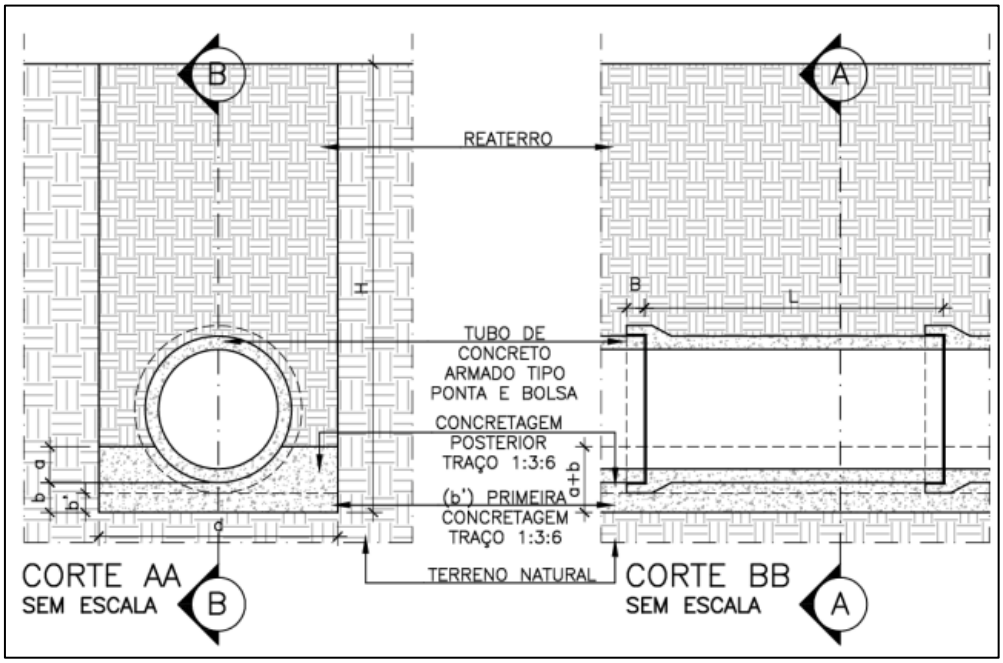


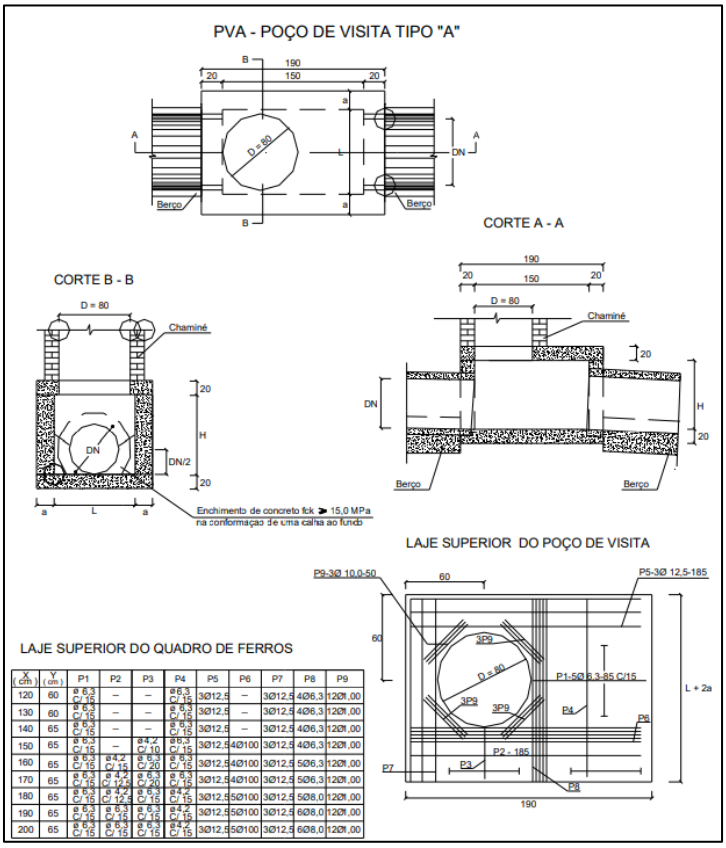
Figura 9 - Rede Tubular de concreto

5.3.6 POÇO DE VISITA TIPO “A” - PVA

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

Se aplica na ligação da rede coletora ao sistema de drenagem urbana e na ligação de bueiros no sistema de drenagem rural. Poderão ser utilizados 3 (três) tipos de poço de visita:

- Tipo A - Sem dispositivo de queda interno (rampa):



X (cm)	Y (cm)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
120	60	ø 6,3 C/ 15	–	–	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	–	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
130	60	ø 6,3 C/ 15	–	–	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	–	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
140	65	ø 6,3 C/ 15	–	–	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	–	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
150	65	ø 6,3 C/ 15	–	ø 4,2 C/ 10	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	4Ø100	3Ø12,5	4Ø6,3	12Ø1,00
160	65	ø 6,3 C/ 15	ø 4,2 C/ 15	ø 6,3 C/ 20	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	4Ø100	3Ø12,5	5Ø6,3	12Ø1,00
170	65	ø 6,3 C/ 15	ø 4,2 C/ 12,5	ø 6,3 C/ 20	ø 6,3 C/ 15	3Ø12,5	4Ø100	3Ø12,5	5Ø6,3	12Ø1,00
180	65	ø 6,3 C/ 15	ø 4,2 C/ 12,5	ø 6,3 C/ 15	ø 4,2 C/ 15	3Ø12,5	5Ø100	3Ø12,5	5Ø8,0	12Ø1,00
190	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 4,2 C/ 15	3Ø12,5	5Ø100	3Ø12,5	6Ø8,0	12Ø1,00
200	65	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 6,3 C/ 15	ø 4,2 C/ 15	3Ø12,5	5Ø100	3Ø12,5	6Ø8,0	12Ø1,00

Figura 10 - Poço de Visita Tipo “A” – PVA

Tabela 6 - Dimensões – PVA” A”

DN (mm)	DIMENSÕES (cm)		
	a	L	H
500	15	90	70
600	15	90	80
800	20	90	100
1000	20	100	130
1200	25	120	150
1500	25	150	180

5.3.7 CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA - CPV

É o dispositivo que tem como finalidade permitir o acesso à câmara de trabalho do poço de visita, para limpeza e manutenção das redes tubulares. Será utilizada como acesso ao poço de visita. Poderão ser utilizados 2 (dois) tipos de chaminés de poço de visita: tipo A (de alvenaria) e tipo B (de anel pré-moldado ou tubo de concreto).

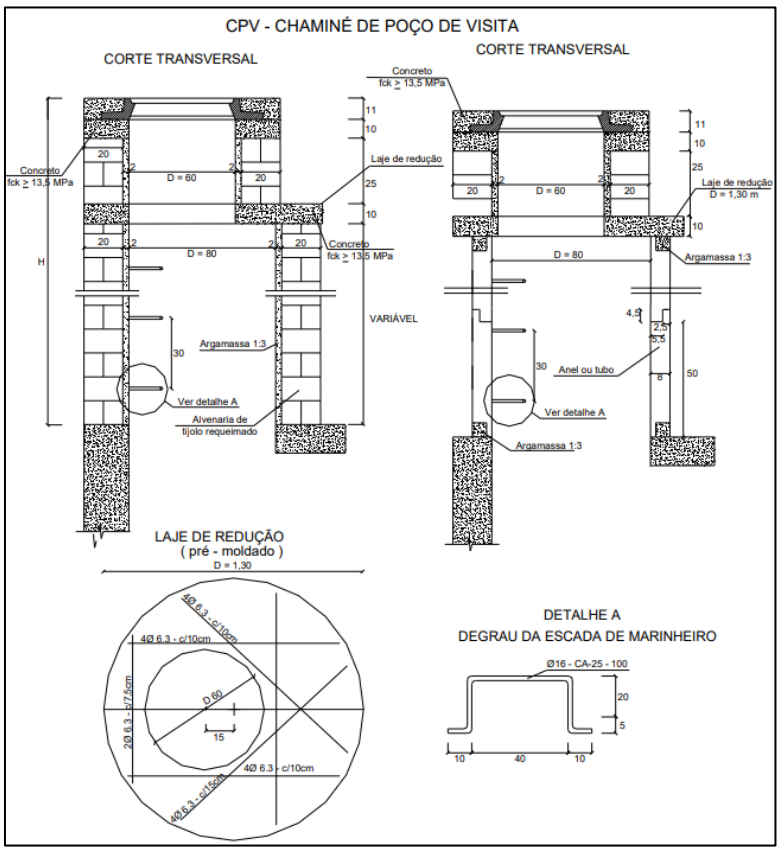


Figura 11 - Chaminé de Poço de Visita – CPV

5.3.8 TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO CINZENTO - TFC

Tampão: é o dispositivo constituído por tampa e caixilho, destinado ao fechamento, não estanque, de acesso à câmara do poço de visita. Tampa: é o dispositivo de abertura do acesso à câmara do poço de visita, sendo apoiada no caixilho. Caixilho ou quadro: é o dispositivo destinado a receber a tampa.

Deverá ser utilizada em poços de visita, sendo o caixilho e quadro instalados na chaminé do poço de visita.

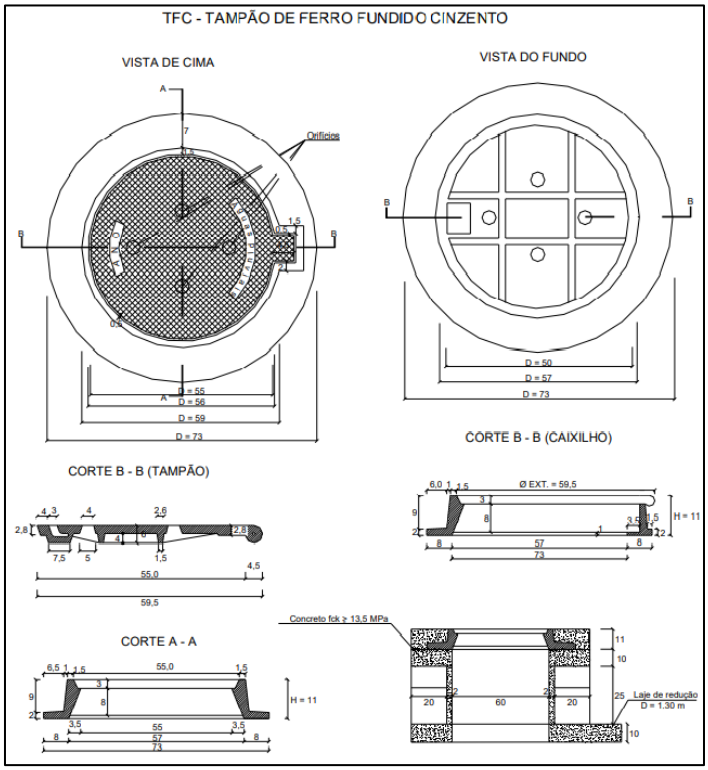


Figura 12 - Tampão de Ferro Fundido Cinzento – TFC

5.3.9 DISSIPADOR ENERGIA

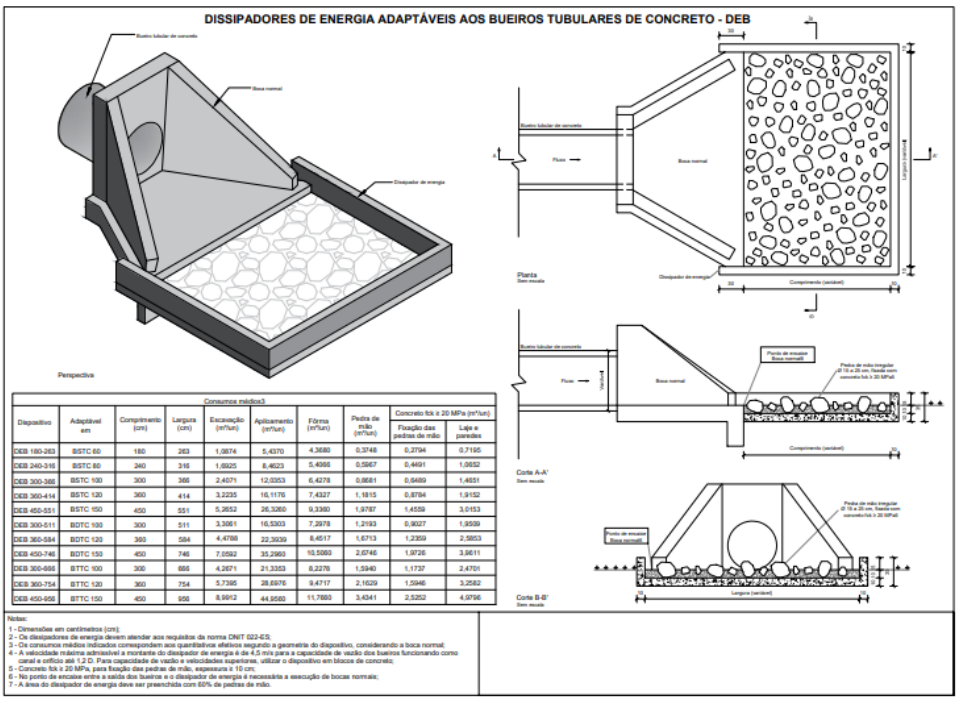


Figura 13 – Dissipador de Energia

5.3.1 BOCA DE LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA DE CONCRETO - BLS

É o dispositivo construído nos pontos de desague da sarjeta, de forma a permitir a captação e a transferência dos conduzindo-as para os tubos de ligação. Ela é constituída de um conjunto de elementos denominados caixa e quadro, grelha e cantoneira fabricados em concreto.

Serão instaladas em pontos baixos do greide ou em pontos intermediários das sarjetas, onde o comprimento crítico (limite de capacidade hidráulica) determinar ou para recebimento de dreno profundo.

O concreto deve ser constituído de cimento Portland, água e agregados com resistência Fck = 21,0 MPa. As armaduras devem ser de aço CA 60B. O recobrimento mínimo da armadura deverá ser de 2,5 cm. A alvenaria será constituída de tijolo maciço (5 cm x10 cm x 20 cm) ou bloco de concreto (20 cm x 20 cm x 40 cm) rejuntados e revestidos com argamassa 1:3.

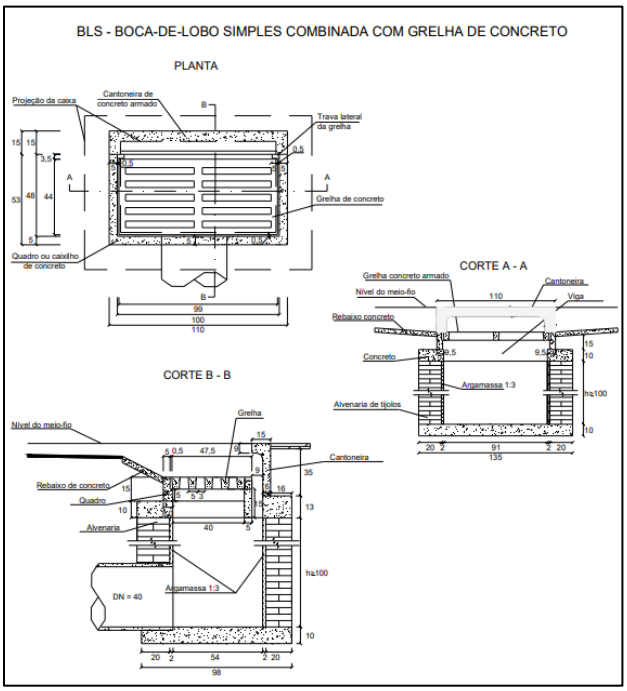


Figura 14 - Boca de Lobo Simples Combinada com Grelha de Concreto - BLS

5.3.2 POÇO DE VISITA TIPO “B” - PVB

É o dispositivo de drenagem superficial que tem a função de permitir a ligação das bocas-de-lobo à rede tubular, de permitir as mudanças de declividade, direção e diâmetro das redes tubulares, além de permitir o acesso à rede, para sua inspeção e limpeza.

- Tipo B - Com dispositivo de queda interno (rampa) com altura máxima de 50 cm:

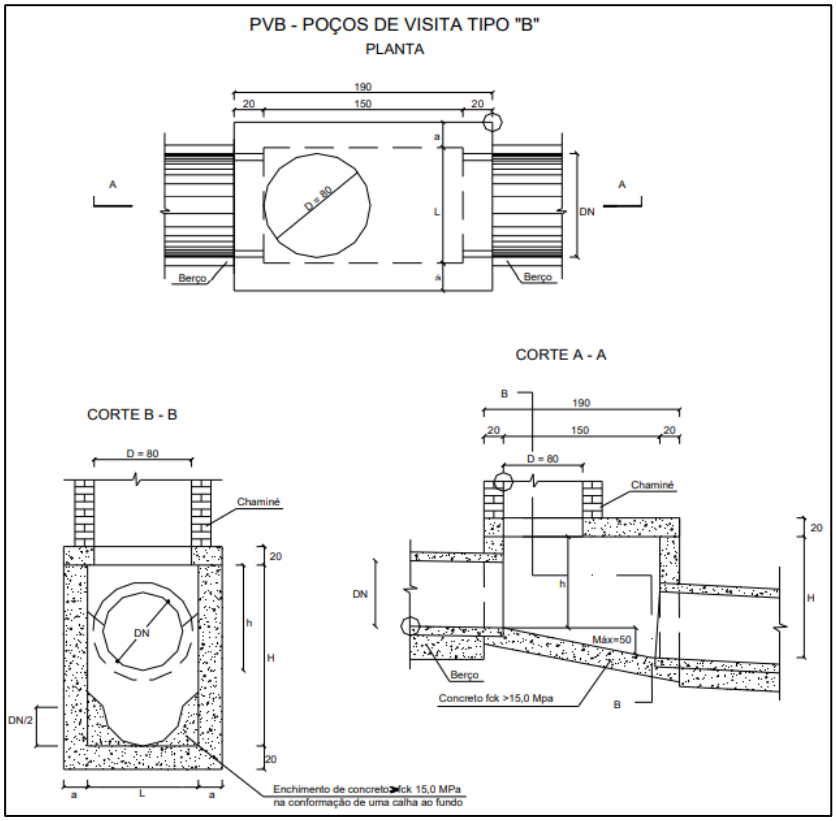


Figura 15 - Poço de Visita Tipo “B” – PVB

Tabela 7 - Dimensões – PVA” B”

DIMENSÕES (cm)				
DN	a	L	h	H
mm	cm	cm	cm	cm
500	15	90	70	120
600	20	90	80	130
800	20	90	100	150
1000	25	100	130	180
1200	25	120	150	200
1500	25	150	180	230

5.4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

5.4.1 REDE TUBULAR DE CONCRETO

A Contratada deverá executar o assentamento dos tubos. Portanto, será sua responsabilidade garantir o traçado da rede conforme o projeto, de modo que o fundo da vala esteja totalmente limpo e isento de qualquer obstáculo, saliências ou reentrâncias, a fim de propiciar um assentamento contínuo, regular e com as especificações de projeto.

I. MATERIAIS

- **Tubo de Concreto**

Tubo de concreto é o elemento pré-moldado de seção circular de concreto armado a ser utilizado nas redes de águas pluviais, conhecidos como bueiros tubulares de concreto.

II. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser adequados aos tipos de escavação e necessários para a execução satisfatória dos serviços, inclusive equipamentos de segurança. Os equipamentos básicos necessários à execução compreendem: guincho ou caminhão com grua ou guindauto; caminhão de carroceria fixa ou basculante; betoneira ou caminhão; pá carregadeira; depósito de água; carrinho de concretagem; retroescavadeira, vibrador de placa ou de imersão; compactador manual ou mecânico; ferramentas manuais. Para valas de profundidade até 4 m, com escavação mecânica, recomenda-se utilizar retroescavadeiras, podendo ser empregada escavação manual no acerto final da vala. Para escavação mecânica de valas com profundidade além de 4 m recomenda-se o uso de escavadeira hidráulica.

III. PROCESSO EXECUTIVO

a. TRAÇADO DA REDE

As redes de Drenagem pluvial do projeto serão em concreto armado devido suas características construtivas que permitem obter a resistência e durabilidade necessárias para o sistema de drenagem. São tubos com resistências maiores tanto à fissura quanto à ruptura e suportam cargas de 12 a 360 kN/m ou 1.200 a 36.000 kg/m, dependendo do diâmetro dos tubos. Sua resistência proporcionada pelo traço do concreto e pela armadura deve ser proporcional às cargas suportadas que vão desde as terras do aterro de cobertura das valas ao tráfego de veículos.

Em solos arenosos, muito úmidos ou molhados ou com afloramento de água, a cravação de estacas de concreto ou madeira com berço de concreto é necessária para estabilizar os tubos na posição de projeto.

A Contratada deverá executar o assentamento dos tubos. Portanto, será sua responsabilidade garantir que o fundo da vala esteja totalmente limpo e isento de qualquer obstáculo, saliências ou reentrâncias, a fim de propiciar um assentamento contínuo e regular.

As juntas entre os tubos serão rígidas, executadas conforme recomenda a **NBR 15.645** (**ABNT, 2008, p. 14**):

Tabela 8 - Tabela de Diâmetros

DN	Água pluvial							
	Carga minima trinca (kN/m)				Carga minima ruptura (kN/m)			
Classe	PA1	PA2	PA3	PA4	PA1	PA2	PA3	PA4
300	12	18	27	36	18	27	41	54
400	16	24	36	48	24	36	54	72
500	20	30	45	60	30	45	68	90
600	24	36	54	72	36	54	81	108
700	28	42	63	84	42	63	95	126
800	32	48	72	96	48	72	108	144
900	36	54	81	108	54	81	122	162
1000	40	60	90	120	60	90	135	180
1100	44	66	99	132	66	99	149	198
1200	48	72	108	144	72	108	162	216
1500	60	90	135	180	90	135	203	270
1750	70	105	158	210	105	158	237	315
2000	80	120	180	240	120	180	270	360

b. ESCAVAÇÃO DA VALA

As referências para os procedimentos de escavações de valas estão na seção 30 da Norma AASHTO, na Norma ASTMID2321 e na Norma NBR 12266:1992, que trazem as orientações que seguem para determinar a largura das valas, aplicáveis a uma variedade de condições de instalação. A largura da vala pode variar de acordo com a qualidade do solo local, os materiais de preenchimento, os níveis de compactação e as cargas.

A vala sempre deve ser o suficientemente larga para permitir uma adequada colocação e compactação do preenchimento ao redor do tubo de acordo as especificações do projeto.

Quando, devido às profundidades de escavação, houver a necessidade de escoramento ou o uso de painéis ou caixas de escoramento móveis, recomenda-se construir uma estrutura sobre a vala para apoiar o sistema de escoramento. A altura desta estrutura não deve ser menor que 3/4 de um diâmetro exterior do tubo medido desde a camada. A sobre-vala permite que não seja afetado o preenchimento já compactado abaixo do escoramento à medida que este se retire ou se desloque.

Tabela 9 - Largura da Vala para Obra de Água. (Fonte: NBR 12266:1992)

Diâmetro (mm)	Profundidade (m)	Largura da vala em função do tipo de escoramento e profundidade (m)			
		Pontaletes	Descontínuo e contínuo	Estaca Prancha	Metálico-madeira
50-75 100-150	0 - 2	0,65	0,70	0,80	1,30
	> 2	0,75	0,85	0,95	
200	0 - 2	0,70	0,75	0,85	1,35
	> 2	0,80	0,90	1,00	
250	0 - 2	0,75	0,80	0,90	1,40
	> 2	0,85	0,95	1,15	
300 350	0 - 2	0,80	0,85	0,95	1,45
	> 2	0,90	1,10	1,20	
400 450	0 - 2	0,90	1,00	1,10	1,60
	> 2	1,00	1,20	1,30	
500	0 - 2	1,00	1,15	1,25	1,75
	> 2	1,20	1,30	1,45	
600	0 - 2	1,15	1,25	1,35	1,85
	> 2	1,30	1,45	1,65	
700	0 - 2	1,30	1,50	1,60	2,05
	> 2	1,40	1,70	1,90	
800	0 - 2	1,40	1,60	1,70	2,15
	> 2	1,50	1,80	2,00	
900	> 2	1,60	1,90	2,05	2,25

c. ALINHAMENTO E INCLINAÇÃO

Os sistemas de tubos para drenagem pluvial, saneamento e suas variações de aplicações estão desenhados para proporcionar capacidade hidráulica baseando-se no tamanho e inclinação da tubulação. O alinhamento ou a linha do tubo é a posição horizontal do mesmo, enquanto a inclinação é a inclinação vertical do tubo. Para que um sistema de águas de chuva, sanitário ou de rodovias funcione como se desenhou, é importante instalar o tubo com a linha e inclinação adequadas. O alinhamento é determinado mediante o levantamento topográfico do local. Uma vez que a vala tenha sido escavada ao longo do alinhamento horizontal, deve-se colocar o material de suporte (camada) com a espessura

adequada. A parte superior do material de suporte deve ajustar-se para permitir acomodar a diferença entre o nível de arrasto do traço (linha de fluxo) e a espessura da parede do perfil do tubo (diferença entre diâmetro externo e diâmetro interno) calculando sempre a inclinação do projeto.

Em solos arenosos, muito úmidos ou molhados ou com afloramento de água, a cravação de estacas de concreto ou madeira com berço de concreto é necessária para estabilizar os tubos na posição de projeto.

d. METODO DE MONTAGEM

- Não deixe cair o tubo no interior da vala;
- Baixe o tubo para a vala manualmente ou utilizando bandas de nylon de 3”de largura e retroescavadeira conforme figura abaixo;

- Método de Instalação de Alavanca e Barra de Ferro (recomendado para instalação de tubulações de até 450mm (18”). Colocar um tampão ou placa de madeira dentro da bolsa do tubo para evitar que a bolsa se danifique.

  Com uma alavanca ou barra, empurrar o tampão de forma a empurrar o tubo até que a união se realize de maneira adequada;

- Método de Instalação com Escavadeira recomendado para instalação de tubulações desde 600mm (24”). Colocar um tampão ou placa de madeira dentro da bolsa do tubo para evitar que a bolsa se danifique. Com cuidado empurrar a pá da escavadeira contra o tampão ou placa de madeira até que a união se realize de maneira adequada;

- Método de Instalação com Escavadeira e Linga ou Cinta de Nylon.

  Colocar a cinta ao redor da tubulação. A cinta deve estar amarrada à pá da escavadeira. O operador do equipamento deverá empurrar cuidadosamente a cinta na direção da bolsa onde será inserido o tubo, até que a ponta fique inserida adequadamente dentro da bolsa. Mantenha paralela a tubulação em relação ao solo a um ângulo não maior que 1,5.

e. INSTALAÇÃO DAS UNIÕES

As juntas entre os tubos serão rígidas, executadas conforme recomenda a **NBR 15.645** (**ABNT, 2008, p. 14**):

- Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas e verificar se o tubo não foi danificado;
- Após o correto posicionamento da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe. Tomar o devido cuidado para não danificar o tubo na operação de encaixe;
- Executar a junta com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com aditivo que evite a sua retração, respaldadas com uma inclinação de 45º sobre a superfície externa do tubo;
- Nos casos de diâmetro de 600 mm, o rejuntamento deve ser feito, obrigatoriamente, pelo lado externo. Nos diâmetros superiores, o rejuntamento deve ser, obrigatoriamente, executado pelo lado interno e externo;
- Verificar se a argamassa foi colocada em todo o período do tubo, principalmente na base de geratriz inferior.

f. ENCAIXE ADEQUADO

Para conseguir o encaixe adequado entre as tubulações e garantir a integridade da junta utilizando qualquer um dos métodos antes mencionados, deve-se cuidar que a ponta seja inserida totalmente dentro da bolsa. A borda da bolsa deve coincidir com uma marca (palavra ASSENTADO ou linha) presente em uma das corrugas próximas do extremo da ponta dos tubos quando a tubulação contar com reforço de cerâmica (faixa de cor verde) na bolsa, este sempre deve ficar situado sobre o anel de borracha ao realizar a conexão.

g. REATERRO

O reaterro envolvendo os tubos será manual até a altura de 20 cm acima da sua geratriz superior. A altura mínima de recobrimento acima da geratriz superior das redes tubulares deve ser acima de 60 cm ou a 1,5 vezes o diâmetro do tubo, o que for maior.

5.4.2 MEIO FIO

O “DNIT 020/2023 – ES - Meios-fios e guias – drenagem” define a sistemática a ser adotada na execução de meios fios e guias.

I. MATERIAIS:

- Concreto.

II. EQUIPAMENTOS:

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;
b) caminhão de carroceria fixa;
c) betoneira ou caminhão betoneira;
d) transportador manual - carrinho de mão e girica;
e) compactador portátil (manual ou mecânico);
f) pá-carregadeira;
g) retroescavadeira ou valetadeira;
h) máquina extrusora para meio-fio.

III. PROCESSO EXECUTIVO:

O processo executivo moldado “in loco” refere-se ao emprego de fôrmas de madeira ou metálicas, e consiste nas seguintes etapas:

a) demarcação de níveis, cotas e alinhamento, conforme especificados no projeto;
b) escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, conforme especificações de projeto;
c) regularização do terreno ao longo da área escavada, apiloando o solo no fundo e mantendo a superfície uniforme;
d) instalação de fôrmas de madeira ou fôrmas metálicas segundo a seção transversal do meio-fio, espaçadas de 3,0 m. Nas extensões de curvas, esse espaçamento será reduzido de modo a permitir melhor concordância, adotando-se intervalos de 1,0 m;
e) instalação das fôrmas laterais e das partes anterior e posterior do dispositivo;
f) lançamento e vibração do concreto em lances alternados, conforme plano de execução;
g) espalhamento e acabamento do concreto nas faces dos dispositivos próximas a horizontal ou trabalháveis sem uso de fôrma, mediante o emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas fôrmas-guias adjacentes, permitirá a conformação da face à seção pretendida;
h) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e fôrmas dos segmentos concretados;
i) execução de juntas de dilatação, preenchidas com argamassa asfáltica, com espessura de 1 cm, a intervalos de 12,0 m e densidade média de 1.700 kg/m³.

5.4.3 SARJETAS E VALETAS

O “DNIT 018/2023 – ES - Sarjetas e valetas – drenagem” define a sistemática a ser adotada na execução de sarjetas e valetas de drenagem

IV. MATERIAIS:

- Concreto

V. EQUIPAMENTOS:

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão betoneira;

d) compactador portátil (mecânico ou manual);

e) transportador manual - carrinho de mão e girica;

f) pá-carregadeira;

g) retroescavadeira ou valetadeira.

VI. PROCESSO EXECUTIVO:

a) demarcação de níveis, cotas e alinhamento, conforme especificados no projeto;

b) preparo, escavação e regularização da superfície de assentamento;

c) apiloamento da superfície, de modo a se obter uma base firme e bem desempenada;

d) implantação dos gabaritos constituídos de guias de madeira, com espaçamento máximo de 3,0 m, com finalidade de marcação da localização dos dispositivos e definição da seção transversal;

e) espalhamento e acabamento do concreto com emprego de ferramentas manuais, em especial de uma régua que apoiada nas duas guias adjacentes permitirá a conformação da sarjeta ou valeta à seção pretendida;

f) constatação do início do processo de cura do concreto e retirada das guias e fôrmas (quando houver) dos segmentos concretados;

g) execução de juntas de dilatação, preenchidas com argamassa asfáltica, com espessura de 1 cm, a intervalos de 12,0 m e densidade média de 1.700 kg/m³.

5.4.4 BOCAS DE LOBO, POÇOS DE VISITA E CHAMINÉ DO POÇO DE VISITA

O “DNIT 030/2004-ES - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - drenagem” define a sistemática a ser adotada na execução de galerias, bocas de lobo, poços de visita e chaminé do poço de visita, e demais dispositivos em concreto no geral.

I. MATERIAIS:

- Tubos de concreto ou Tubos metálicos;
- Material de rejuntamento.

II. EQUIPAMENTOS:

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Caminhão basculante;

b) Caminhão de carroceria fixa;

c) Betoneira ou caminhão betoneira;

d) Motoniveladora;

e) Pá carregadeira;

f) Rolo compactador metálico;

g) Retroescavadeira ou valetadeira;

h) Guincho ou caminhão com grua ou “Munck”;

i) Serra elétrica para fôrmas;

j) Vibradores de placa ou de imersão

III. PROCESSO EXECUTIVO:

As bocas-de-lobo, as caixas de visita e as saídas deverão obedecer às indicações do projeto. As escavações deverão ser feitas de modo a permitir a instalação dos dispositivos previstos, adotando-se uma sobrelargura conveniente nas cavas de assentamento. Concluída a escavação e preparada a superfície do fundo será feita a compactação para fundação da boca-de-lobo. As bocas-de-lobo serão assentes sobre base de concreto dosado para a resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 15 MPa. As paredes serão executadas com alvenaria de tijolo maciço recozido ou bloco de concreto, assentes com argamassa de cimento-areia no traço 1:3, em massa, sendo internamente revestidas com a mesma argamassa; desempenada e alisada a colher. A parte superior da alvenaria será fechada com uma cinta de concreto simples, dosado para uma resistência característica à compressão (fck, min), aos 28 dias, de 15MPa, sobre a qual será fixado o quadro para assentamento da grelha. A grelha poderá ser de ferro fundido ou de concreto armado e deverá ter as dimensões e formas fixadas no projeto. Sendo a grelha de concreto armado este deverá ser dosado para resistência característica à compressão mínima (fck, min), aos 28 dias, de 22 MPa.

5.4.5 DISSIPADORES

O “DNIT 022/2023 – ES - Dissipadores de energia – drenagem” define a sistemática a ser adotada na execução de dissipadores de energia a serem construídos nas saídas de bueiros, descidas d’água, sarjetas e valetas.

VII. MATERIAIS:

- Concreto.

VIII. EQUIPAMENTOS:

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) caminhão basculante;

b) caminhão de carroceria fixa;

c) betoneira ou caminhão betoneira;

d) motoniveladora;

e) pá-carregadeira;

f) rolo compactador metálico;

g) retroescavadeira ou valetadeira;

h) guincho ou caminhão com grua ou Munck;

i) serra elétrica para formas.

j) Concreto.

IX. PROCESSO EXECUTIVO:

O processo executivo mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados “in loco” com emprego de formas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

a) escavação da vala para assentamento do dissipador, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
b) regularização da vala escavada com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dissipador, em geral de considerável peso próprio;
c) lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck) min., aos 28 dias de 15 Mpa;
d) instalação das formas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, como dentes e degraus, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa e execução de juntas de dilatação, a intervalos de 12,0m.
e) colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;
f) lançamento, vibração e cura do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;
g) retirada das guias e das formas;
h) recomposição do terreno lateral às paredes dos dissipadores com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;
i) sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feito o preenchimento dos vazios com areia;
j) no caso de utilização de caixas deverá ser feito o lançamento e arrumação cuidadosa das pedras visando criar alterações bruscas no fluxo d’água (dissipar energia). Para

as saídas de sarjetas e valetas usar pedra de mão com diâmetros entre 10 e 15 cm e para saídas de bueiros, diâmetros de 15 cm a 25 cm;

k) no caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura.

5.4.6 CAIXAS, BOCAS E ALAS

O “DNIT 026/2004 – ES – Caixas coletoras – drenagem” define a sistemática a ser adotada na execução de caixas coletoras, bocas e alas de drenagem

I. MATERIAIS:

- Concreto de cimento ou concreto ciclópico.

II. EQUIPAMENTOS:

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

a) Caminhão basculante;

b) Caminhão de carroceria fixa;

c) Betoneira ou caminhão betoneira;

d) Motoniveladora;

e) Pá-carregadeira;

f) Rolo compactador metálico;

g) Retroescavadeira ou valetadeira;

h) Guincho ou caminhão com grua ou Munck;

i) Serra elétrica para fôrmas

j) Compactadores manuais

k) Vibradores para concreto.

III. PROCESSO EXECUTIVO:

O processo executivo para implantação das caixas de capitação e grelhas é similar ao utilizado para os demais dispositivos de concreto de cimento, podendo-se adotar fôrmas de madeira ou metálicas, em que o mais utilizado refere-se ao emprego de dispositivos moldados “in loco” com emprego de fôrmas convencionais, desenvolvendo-se as seguintes etapas:

a) Escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;

b) Regularização do fundo escavado com compactação com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para a caixa, a boca ou ala, em geral de considerável peso próprio;

c) Lançamento de concreto magro com utilização de concreto de cimento amassado em betoneira ou produzido em usina e transportado para o local em caminhão betoneira, sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão (fck min), aos 28 dias de 11 Mpa;

d) Instalação das fôrmas laterais e das paredes de dispositivos acessórios, com adequado cimbramento, limitando-se os segmentos a serem concretados em cada etapa, adotando-se as juntas de dilatação estabelecidas no projeto.

e) No caso de dispositivos para os quais convergem canalizações circulares as paredes somente poderão ser iniciadas após a colocação e amarração dos tubos, assegurando-se ainda da execução de reforço no perímetro da tubulação;

f) Colocação e amarração das armaduras definidas pelo projeto, no caso de utilização de estrutura de concreto armado;

g) Lançamento e vibração do concreto tomando-se as precauções anteriormente mencionadas;

h) Retirada das guias e das fôrmas que somente poderá ser feita após a cura do concreto, somente iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma;

i) Os dispositivos deverão ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que poderia causar sua obstrução;

j) Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação;

k) Sendo o material local de baixa resistência, deverá ser feita substituição por areia ou pó-de-pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade;

l) No caso de utilização de concreto ciclópico, deverão ser feitos o lançamento e arrumação cuidadosa da pedra de mão, evitando-se a contaminação com torrões de argila ou lama;

m) No caso de utilização de dispositivos que utilizem berço de pedra argamassada as pedras serão colocadas sobre camada de concreto previamente lançado, antes de se iniciar a sua cura;

n) Para execução do dispositivo com alvenaria de cimento ou pedra deverão ser adotadas DNIT 026/2004 - ES 5 juntas desencontradas, com controle destas juntas com o uso de prumos e níveis, de modo a assegurar-se da estabilidade das paredes;

o) Quando forem utilizadas grelhas ou tampas somente será permitida a sua colocação e chumbamento após a total limpeza do dispositivo;

p) No caso de utilização de grelha ou tampa metálica será exigido o seu tratamento antioxidante.

6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las, de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura, de forma que este tenha condições de suportar as solicitações impostas pelo tráfego, mantendo o conforto e a segurança dos usuários, durante o período de projeto.

6.1 DEFINIÇÕES BÁSICAS

6.2 ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS E OCORRÊNCIA DE MATERIAIS / INSTALAÇÕES

Sintetizam-se a seguir as especificações básicas de materiais e serviços a serem empregadas na execução dos pavimentos, bem como a localização das ocorrências de materiais/instalações indicadas.

6.2.1 REGULARIZAÇÃO DA BASE EXISTENTE

Objetivo

Camada de pavimentação destinada a resistir aos esforços verticais oriundos dos veículos, distribuindo-os adequadamente à camada subjacente, executada sobre a sub-base, subleito ou reforço do subleito devidamente regularizado e compactado

Definição

Base é a camada destinada a resistir aos esforços verticais oriundos do tráfego e distribuí-los, e consiste na utilização de materiais ou misturas, que ofereçam, após umedecimento e compactação, boas condições de estabilidade.

Equipamentos Necessários

São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização da base existente:

- Motoniveladora pesada, com escarificador;
- Carro tanque distribuidor de água;
- Rolos compactadores tipos pé-de-carneiro, liso vibratório e pneumático;
- Grade de discos;

- Rolo vibratório portátil ou sapo mecânico;

Execução

Será feita a regularização da base existente (limpeza, nivelamento e compactação), para aplicação do pavimento intertravado.

6.2.2 COLCHÃO DE AREIA

A areia destinada à execução do colchão para o apoio das peças pré-moldadas de concreto deverá atender a norma DNER-EM 038.

Para assentamento dos blocos deverá ser colocado sobre a base um colchão de areia, que após compactado deverá ter espessura uniforme e igual a 6cm. O confinamento do colchão de areia será feito pelas guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

6.3 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DO PAVIMENTO ADOTADO

A determinação da espessura do pavimento construído em pedra foi baseada nas Normas Rodoviárias n° 71 do DER/SP, que fixam em 23 cm no mínimo, a soma das espessuras da base de areia e do revestimento de pedra.

Elbio Pellenz (1983) diz que: "As cargas aplicadas sobre um bloco de pedra são integralmente transmitidas ao subleito, através das camadas intermediárias porventura existentes, pois a descontinuidade física entre um bloco e outro, teoricamente impede a transmissão lateral, apesar do eventual rejuntamento entre as peças, motivo pelo qual ao paralelepípedo não se atribui valor estrutural, sendo, teoricamente, considerado apenas um revestimento."

Conforme o Caderno Técnico de composições para pavimentos intertravados do Sinapi, após a execução e aprovação dos serviços de preparo da base, ou sub-base, inicia-se a execução do pavimento intertravado com a camada de assentamento.

Para a camada de assentamento e para o rejunte dos blocos intertravados de concreto para pavimentação, pode ser utilizada tanto a areia quanto o pó de pedra.

6.3.1 INTERTRAVADO

O pavimento intertravado é um pavimento flexível cuja estrutura é composta por uma camada base (ou base e sub-base), seguida por camada de revestimento constituída por

peças de concreto sobreposta a uma camada de areia e cujas juntas entre as peças são preenchidas por material de rejuntamento (areia) e o intertravamento do sistema é proporcionado pela contenção. As peças de concreto são componentes pré-moldados de concreto, utilizados como material de revestimento em pavimento intertravado.

Os pisos intertravados de concreto são de fácil instalação e também ajudam no processo de absorção de água.

6.3.2 EXECUÇÃO

Construção e reconstrução do revestimento

O material de enchimento e fixação do pavimento intertravado deverá ser espalhado manual ou mecanicamente sobre a base em uma espessura uniforme de 8 cm.

Serão assentadas, inicialmente, as pedras mestras, que servirão de referência para o assentamento das demais. As pedras mestras deverão ser assentadas com espaçamento de cerca de 1,5 m a 2 m no sentido transversal da via, a partir do eixo e de 4 m no sentido longitudinal. Desta maneira forma-se um reticulado que facilitará o trabalho de assentamento, evitando desvios em relação aos elementos do projeto.

Segue-se o assentamento das demais pedras, com as faces de rolamento, cuidadosamente escolhidas pelo calceteiro, fixadas para cima.

As pedras deverão ficar entrelaçadas, de modo que não coincidam as juntas vizinhas, e que as faces superiores não apresentem saliências acentuadas, uma em relação às outras.

As juntas maiores serão preenchidas com lascas de pedras e as menores com o material de enchimento e fixação. Em se tratando dos intertravados, poderão ser utilizadas misturas betuminosas ou com argamassa de cimento Portland.

Após o assentamento das pedras, deverá ser espalhada sobre elas, uma camada de material de enchimento, com 2 cm de espessura, forçando-se a penetração desse material nas juntas dos blocos, por meio de vassourões adequados ou irrigação, em quantidade que não carreie o material, mas apenas facilite a penetração nas juntas.

Deverão ser executadas, nos cruzamentos, fileiras de guias transversais à pista de rolamento das vias secundárias, paralelamente ao eixo da via principal obedecendo o nivelamento do revestimento.

A rolagem deverá progredir, nas tangentes, das bordas para o centro, paralelamente ao eixo da pista, de modo uniforme e cada passada atingirá a metade da outra faixa de rolamento até completa fixação do calçamento, isto é, até quando não se observar mais movimentação alguma das pedras pela passagem do rolo. Nos trechos em curva a progressão do rolo deverá ser do bordo interno da curva para o bordo externo.

Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir durante a compactação, deverá ser prontamente corrigida, removendo e recolocando os poliedros com maior ou menor adição do material de assentamento, em quantidade suficiente à total correção do defeito.

A compactação das partes inacessíveis aos rolos compactadores deverá ser executada por meio de soquetes manuais adequados. As águas pluviais deverão ser desviadas por meio de valetas provisórias e o tráfego deverá ser proibido sobre a pista cujo pavimento estiver em construção.

Quando a via não possuir meios-fios, o acabamento lateral do revestimento será executado com cordões ou peças de rocha ou concreto, com seção retangular ou trapezoidal, destinadas a serem assentadas com a face superior coincidindo com a superfície de rolamento dos blcos, com a finalidade de proteger os bordos do pavimento. As dimensões dos cordões serão estabelecidas no projeto, podendo ser utilizadas as peças de meio-fio pré-moldadas.

Controle

Conhecimento Tecnológico

Antes de iniciados os serviços, deverão ser feitos com a pedra a ser utilizada, os ensaios de desgaste “Los Angeles” e durabilidade “Soundnes Test”. O desgaste não deverá ser superior a 40 % e a durabilidade não deverá apresentar perdas maiores que 12 %, quando submetida à exposição de 5 ciclos.

Controle Geométrico para Pavimentos Intertravados

A colocação dos blocos é uma das atividades mais importantes de toda a construção do pavimento, pois é responsável, em grande parte, por sua qualidade final. Dela dependerão níveis, alinhamentos do padrão de assentamento, regularidade da superfície, largura das juntas etc., que são fundamentais para o bom acabamento e a durabilidade do pavimento. Como é uma atividade manual, da qual participam muitas pessoas, é importante ter dela um controle rigoroso.

O alinhamento correto dos blocos é um indicativo de sua boa qualidade (dimensões uniformes) e da atenção que se teve durante a construção do pavimento.

Para garantir que os alinhamentos desejados sejam alcançados durante a execução de um pavimento, o assentamento das peças deve seguir a orientação de fios guias

previamente fixados, tanto no sentido da largura quanto do comprimento da área. Os fios devem acompanhar a frente de serviço à medida que ela avança. Os serviços devem ser regularmente verificados por meio de linhas guias longitudinais e transversais a cada 5 metros. Os eventuais desajustes quase sempre podem ser corrigidos sem a necessidade de remover os blocos, usando-se alavancas para restaurar o desejado padrão de colocação. Tais correções devem ser feitas antes do rejuntamento e da compactação inicial do pavimento, tomando-se o cuidado para não danificar os blocos de concreto.

As juntas entre os blocos devem ser de 3 mm em média (mínimo 2,5 mm e máximo 4 mm). Alguns blocos têm separadores com a medida certa das juntas. Os blocos não devem ficar excessivamente juntos, ou seja, com as juntas muito fechadas. Fios guias dão os alinhamentos no avanço da obra, que pode ter mais de um assentador trabalhando ao mesmo tempo.

6.4 SEÇÕES TRANSVERSAIS TIPO

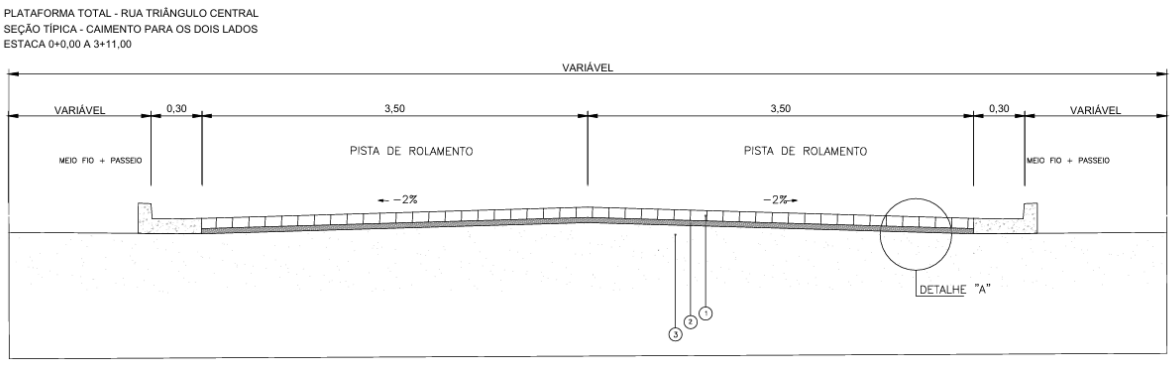


Figura 16 – Seção Típica – Estaca 0+0,00 a Estaca 3+11,00

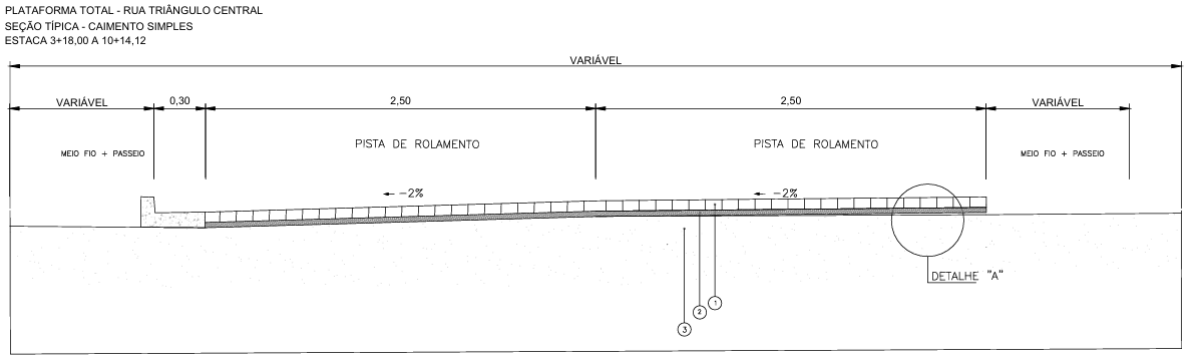


Figura 17 – Seção Típica – Estaca 3+18,00 à Estaca 10+14,12

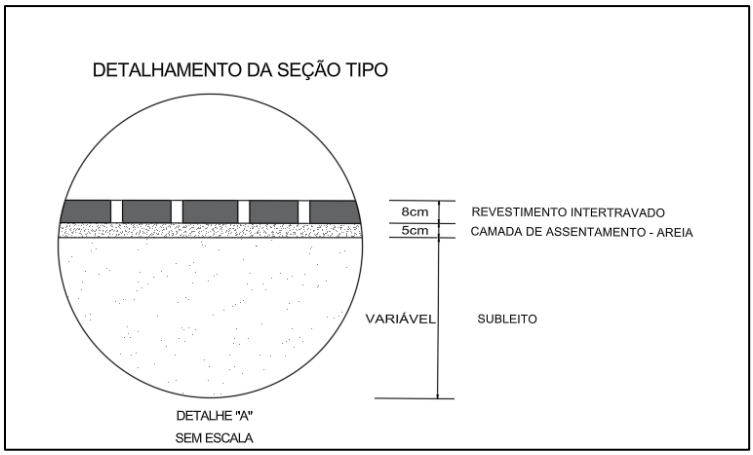


Figura 18 – Detalhamento da Seção Tipo

7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização seguiu o Manual de Sinalização de Trânsito do DENATRAN – Conselho Nacional de Trânsito.

Ele compreendeu a concepção e o detalhamento dos sistemas de sinalização horizontal e vertical, complementados por dispositivos de segurança, de maneira a proporcionar ao usuário um desempenho seguro no fluxo de tráfego.

7.1 CONCEPÇÃO E JUSTIFICATIVA

O projeto de sinalização foi concebido com o objetivo de apresentar e detalhar todos os dispositivos principais e auxiliares necessários para a eficiente e segura utilização do local por parte dos usuários.

Para o projeto de infraestrutura e dimensionamento dos sinais de regulamentação, advertência e indicativas foi adotado o tipo via urbana e velocidade regulamentada de 30km/h estabelecida em detrimento da classificação da via.

7.2 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

O Projeto de Sinalização Horizontal consiste na apresentação das marcas longitudinais (pinturas a serem feitas no pavimento) a serem utilizadas na via.

Marcas Longitudinais:

- FTP - Faixa de Travessia de Pedestres;
- LCA – Linha de Continuidade;
- LDP - Linha De “Dê A Preferência”;
- LRE – Linha de Retenção;
- LFO-1 – Linha Simples Contínua;
- LFO-2 – Linha de Fluxos Opostos;
- PEM - Setas Indicativas de Movimento;

- ZPA – Zebrado;
- Legendas:
    - Pare;
- Símbolos:
    - Dê a Preferência (SIP);

7.2.1 LINHA DE RETENÇÃO - LRE

A LRE indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. Cor Branca. A largura (l) mínima é de 0,30 m e a máxima de 0,60 m de acordo com estudos de engenharia.

A LRE deve ser utilizada: em todas as aproximações de interseções semaforizadas; em cruzamento rodocicloviário; em cruzamento rodoferroviário; junto a faixa de travessia de pedestre; em locais onde houver necessidade por questões de segurança.

Em vias controladas por semáforos deve ser posicionada de tal forma que os motoristas parem em posição frontal ao foco semafórico. Quando existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,60 m do início desta. Quando não existir faixa para travessia de pedestres, a LRE deve ser locada a uma distância mínima de 1,00 m do prolongamento do meio fio da pista de rolamento transversal. Deve abranger a extensão da largura da pista destinada ao sentido de tráfego ao qual está dirigida a sinalização. Admitem-se outras distâncias da LRE, e colocação por faixas de tráfego quando estudos de engenharia indiquem a necessidade.

Cor :Branca.

Dimensões: 0,30 (cm)

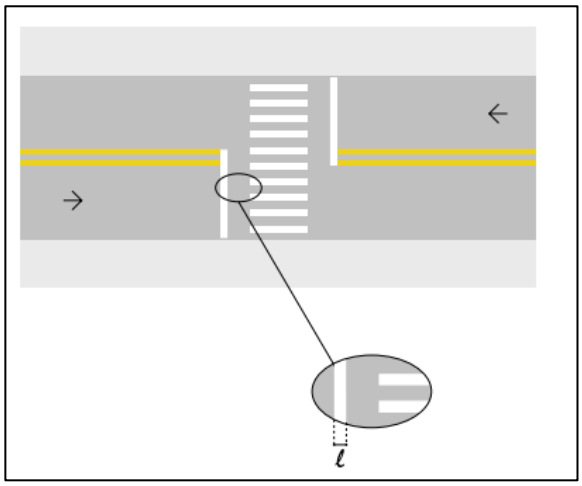


Figura 19 - Linha de Retenção – LRE

7.2.2 FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES (FTP)

A FTP delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos, nos casos previstos pelo CTB.

A FTP deve ocupar toda a largura da pista.

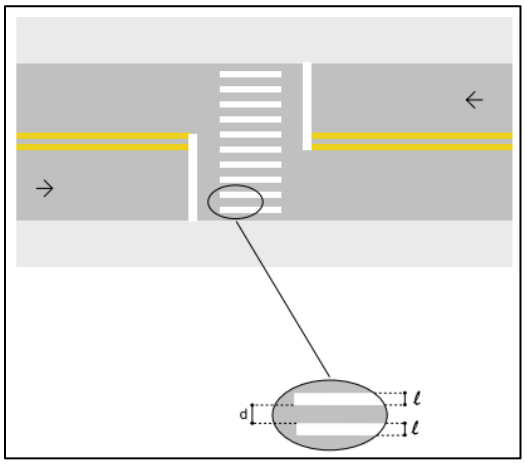


Figura 20 - FTP

7.2.3 LCA - LINHA DE CANALIZAÇÃO

A **LCA** delimita o pavimento reservado à circulação de veículos, orientando os fluxos de tráfego por motivos de segurança e fluidez.

Cor Branca, quando direciona fluxo de mesmo sentido; **Amarela**, quando direciona fluxo de sentido oposto.

A LCA é utilizada em várias situações, pois separa o conflito entre movimentos convergentes ou divergentes, desvia os veículos nas proximidades de ilhas e obstáculos, altera a função do acostamento, demarca canteiros centrais e ilhas, alerta para a alteração na largura da pista, possibilita o entrelaçamento do fluxo veicular em interseções em mini-rotatória e rotatória e protege áreas de estacionamento. Uma vez determinada a área destinada à circulação de veículos, esta deve ser delimitada pelas linhas de canalização (LCA).

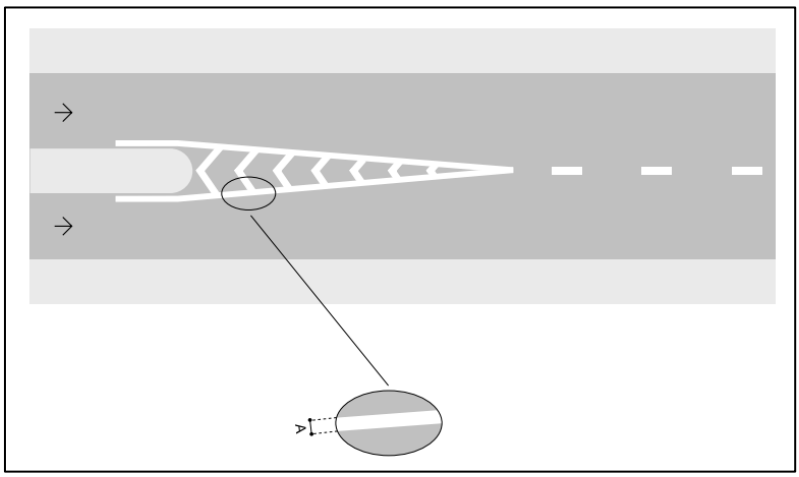


Figura 21 – LINHA DE CANALIZAÇÃO - LCA

7.2.4 LFO-1 - LINHA SIMPLES CONTÍNUA

É a linha de divisão de fluxos opostos aplicada sobre o eixo da pista de rolamento com o objetivo de delimitar o espaço reservado para a circulação de cada um dos fluxos de veículos e regulamentar a proibição de ultrapassagem, nos dois sentidos de circulação. É utilizada em rodovias de pista simples, com largura inferior a 7,00 m.

Cor: Amarela

Dimensões: 0,10 (m)

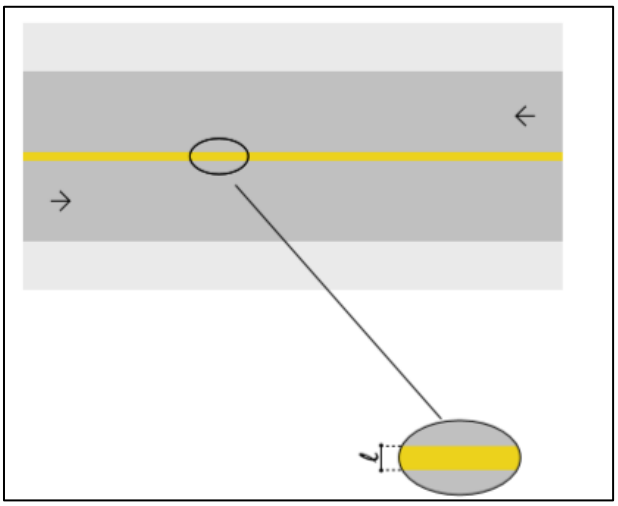


Figura 22 - Linha Simples Continua - LFO 1

7.2.5 LFO-2 - LINHA DE FLUXOS OPOSTOS

A LFO-2 divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Cor amarela.

A LFO-2 pode ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de vias de sentido duplo de circulação. Utiliza-se esta linha em situações, tais como: vias urbanas com velocidade regulamentada superior a 40 km/h; vias urbanas, em que a fluidez e a segurança do trânsito estejam comprometidas em função do volume de veículos; rodovias, independentemente da largura, do número de faixas, da velocidade ou do volume de veículos.

Cor: Amarela

Dimensões: 0,10 (m)

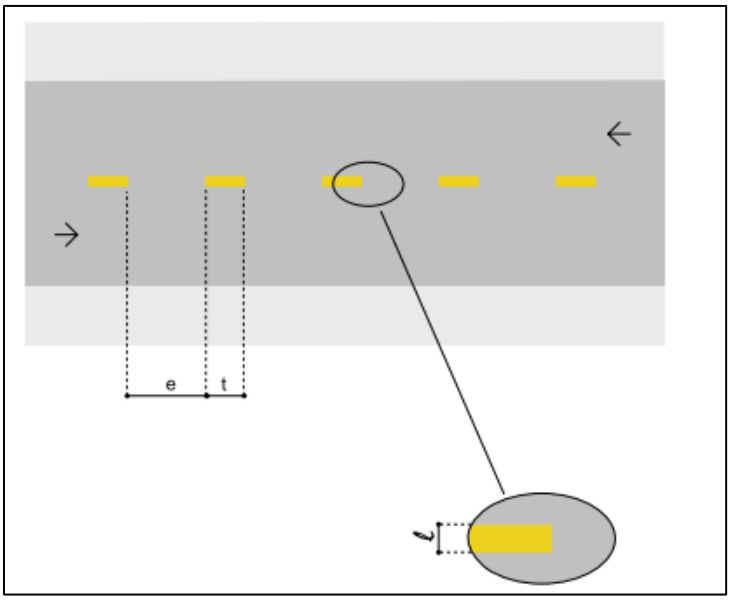


Figura 23 - Linha Fluxos Opostos - LFO-2

7.2.6 LDP - LINHA DE “DÊ A PREFERÊNCIA”

A LDP indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo, quando necessário, em local sinalizado com o sinal R-2 “Dê a preferência”.

A largura (l) mínima é de 0,20 m e a máxima de 0,40 m de acordo com estudos de engenharia. Esta linha deve ter medidas de traço e espaçamento (intervalo entre traços) iguais com dimensões recomendadas de 0,50 m.

Cor :Branca.

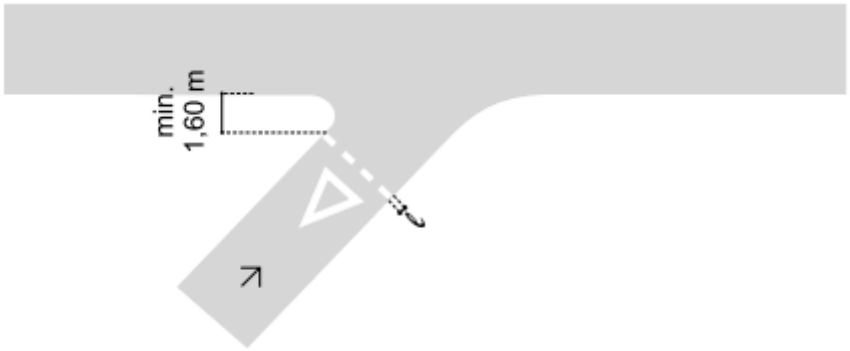


Figura 24 - Linha de "Dê A Preferência" – LDP

7.2.7 ZPA - ZEBRADO DE PREENCHIMENTO DA ÁREA DE PAVIMENTO NÃO UTILIZADO

O ZPA destaca a área interna às linhas de canalização, reforçando a idéia de área não utilizável para a circulação de veículos, além de direcionar os condutores para o correto posicionamento na via.

Cor Branca, quando direciona fluxos de mesmo sentido;

Cor Amarela, quando direciona fluxos de sentidos opostos.

O **ZPA deve** ter as dimensões conforme tabela abaixo:

DIMENSÕES	CIRCULAÇÃO	ÁREA DE PROTEÇÃO DE ESTACIONAMENTO
Largura da linha interna A	mínima 0,30 m	mínima 0,10 m
	máxima 0,50 m	máxima 0,40 m
Distância entre linhas B	mínima 1,10 m	mínima 0,30 m
	máxima 3,50 m	máxima 0,60 m

A marcação do zebrado é feita com linhas inclinadas de 45º em relação à direção dos fluxos de tráfego, acompanhando o sentido de circulação dos veículos nas faixas adjacentes à área de pavimento não utilizável.

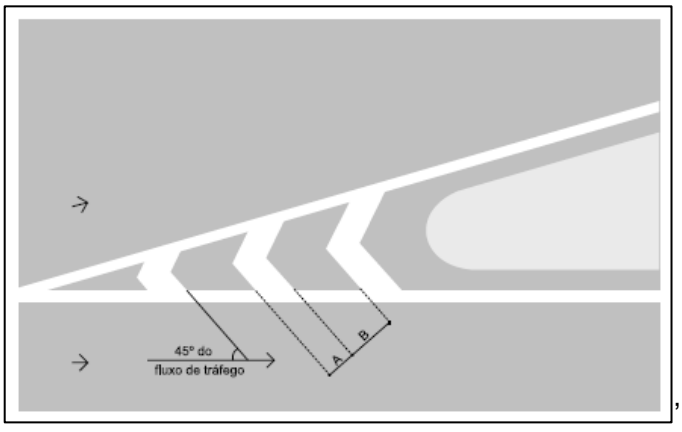


Figura 25 – Zebrado - ZPA

7.2.8 PEM - SETAS INDICATIVAS DE POSICIONAMENTO NA PISTA PARA A EXECUÇÃO DE MOVIMENTOS

PEM indica em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos. A PEM é utilizada na aproximação de interseções onde existem faixas de trânsito destinadas a movimentos específicos, havendo, portanto, a necessidade de orientar os condutores para o adequado posicionamento na pista, de forma que não efetuem mudanças bruscas no seu trajeto, comprometendo a segurança no local.

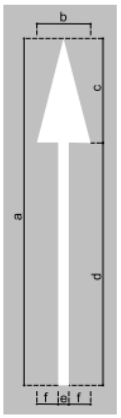
Cor: Branca

Material: termoplástico aspergido com tinta à base de água com microesferas de vidro.

Princípios de Utilização no projeto: Siga em Frente.

Colocação: Deve existir uma seta para cada faixa de trânsito, posicionada no centro da mesma, com a conformação adequada ao movimento nela permitido. Recomenda-se implantar pelo menos duas em sequência na mesma faixa, sendo opcional a colocação de uma terceira.

As dimensões das setas irão variar de acordo com a velocidade adotada para via.



DIMENSÕES (m)					
a	b	c	d	e	f
5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30
7,50	0,75	2,25	5,25	0,15	0,30

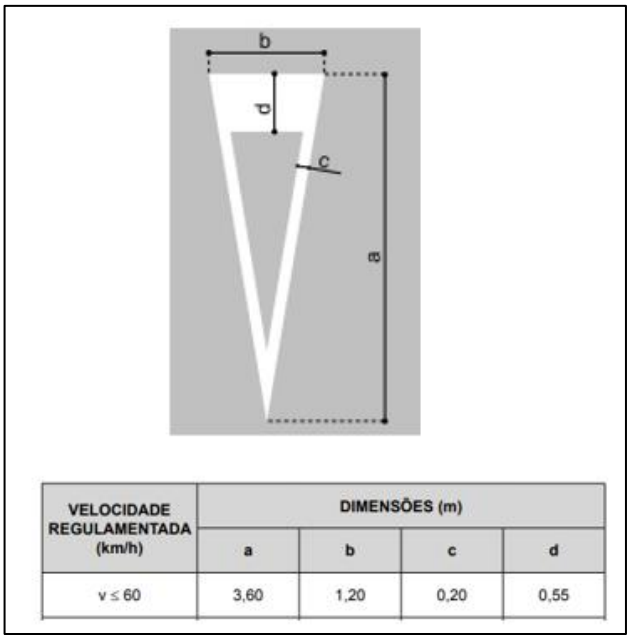
Figura 26 - Setas Indicativas “SIGA EM FRENTE”

7.2.9 SÍMBOLO

Indicam e alertam o condutor sobre situações especificas na via. São utilizados os seguintes símbolos:

• Dê a preferência – indicativo de interseção com via que tem preferência;

Cor: Branca



VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	DIMENSÕES (m)			
	a	b	c	d
v ≤ 60	3,60	1,20	0,20	0,55

Figura 27 - Dê a preferência

7.2.10 MARCAÇÃO DE CICLOFAIXA AO LONGO DA VIA (MCI)

A MCI delimita a parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de bicicletas, denominada ciclofaixa. Branca, nos bordos da ciclofaixa; Vermelha, para contraste. A marcação da ciclofaixa é constituída por uma linha contínua com largura (l1) de, no mínimo, 0,20 m e, no máximo, 0,30 m. A MCI deve ser utilizada quando for necessário separar o fluxo de veículos automotores do fluxo de bicicletas. Recomenda-se para a Ciclofaixa de sentido único a largura mínima de 1,50 m, e para ciclofaixa de sentido duplo a largura de 2,50 m, sendo recomendada sua colocação na lateral da pista.

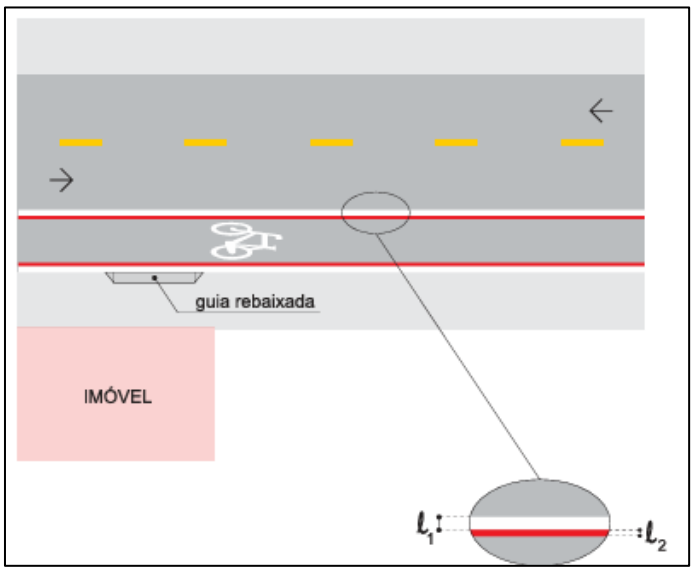


Figura 28 – MCI

7.2.11 MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO RODOCICLOVIÁRIO (MCC)

A MCC indica ao condutor de veículo a existência de um cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa. Branca. A MCC é composta de duas linhas paralelas constituídas por paralelogramos, que seguem no cruzamento os alinhamentos dos bordos da ciclovia ou ciclofaixa. Estes paralelogramos devem ter dimensões iguais de base e altura, variando entre 0,40 m e 0,60 m, determinando-se estas medidas em função da magnitude do cruzamento. Assumem forma quadrada quando o cruzamento se der a 90º. Os espaçamentos entre os paralelogramos devem ter medidas iguais às adotadas para a sua base. A MCC deve ser utilizada em todos os cruzamentos rodocicloviarios.

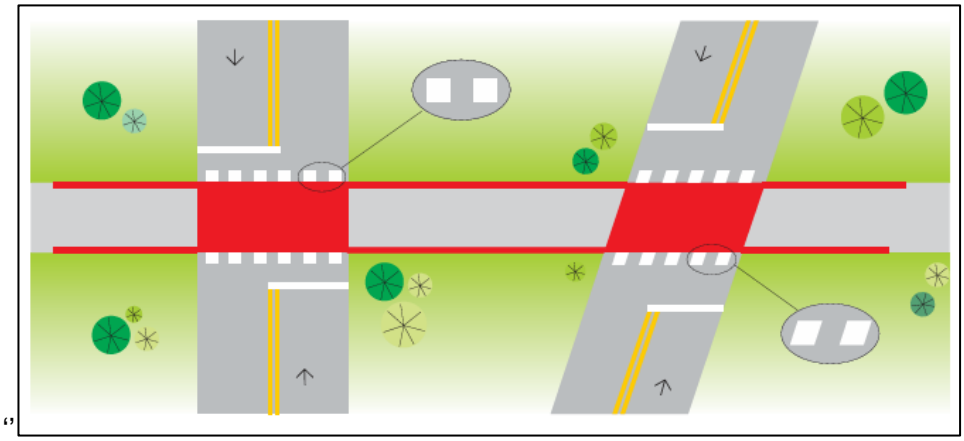


Figura 29 – MCC

7.3 SINALIZAÇÃO VERTICAL

O Projeto de Sinalização Vertical consiste em apresentar o posicionamento das placas de regulamentação, de advertência e de indicação ao longo da via.

As placas de regulamentação e advertência, deverão ser instaladas em colunas de aço galvanizado de diâmetro de 2" e espessura de 2,25 mm, e comprimento de 3,60 m, sem emendas. Estas placas de regulamentação, advertência e indicativas, deverão ser revestidas com película tipo III (Alta intensidade prismática). A sinalização vertical que será utilizada no projeto será as placas abaixo:

Placas de Regulamentação

R-1 — Parada Obrigatória



Assinala ao condutor que deve parar seu veículo antes de entrar ou cruzar a via. Deve ser implantada o mais próximo possível da linha de parada do veículo. Em vias urbanas deve estar posicionada a no máximo 10,0m do alinhamento da via transversal, e no máximo a 15,0m em vias rurais.

R19.3 — Velocidade máxima permitida



Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa, até onde houver outra que a modifique. Utilizada nos locais que estudos indiquem sua necessidade.

R-2 — Dê a preferência



Assinala ao condutor a obrigatoriedade de dar preferência de passagem ao veículo que circula na via em que vai entrar ou cruzar, devendo para tanto reduzir a velocidade ou parar seu veículo, se necessário.

O sinal R-2 deve ser utilizado para controlar o fluxo que vai entrar em uma via com preferência de passagem somente se houver boa intervisibilidade entre os veículos que se aproximam e quando ocorrer uma ou mais das condições abaixo:

• uso do sinal R-1 “Parada Obrigatória” for considerado demasiado restritivo;

• se deseja alterar a regra de direito de passagem, estabelecida no art. 29, Inciso III do CTB;

• nos acessos às vias que têm preferência de passagem, de forma a garantir o fluxo contínuo dos veículos da via preferencial.

R-3 — Sentido proibido



Assinala ao condutor a proibição de seguir em frente ou entrar na pista ou área restringida pelo sinal.

O sinal R-3 deve ser utilizado quando em determinada pista ou área, a partir de certo ponto, não é mais permitida a circulação no sentido que vinha sendo praticado. Deve ser utilizado nos seguintes casos:

• nas interseções onde o trecho contínuo de uma pista tenha sentido de circulação contrário ao da aproximação anterior, não lhe dando continuidade;

• nas interseções em “Y” ou em outros entroncamentos oblíquos para estabelecer a proibição de circulação em determinado sentido;

• na proibição de acesso em vias ou áreas determinadas;

• o sinal pode vir acompanhado de informação complementar tal como, espécie e categoria de veículo, horário ou dia da semana.

R-25a — Vire à esquerda



Assinala ao condutor do veículo a obrigatoriedade de realizar o movimento indicado. O sinal R-25a deve ser utilizado em interseções, quando for necessário assinalar ao condutor do veículo o movimento permitido, nas situações em que houver necessidade de reforçar a mensagem dos sinais de movimento de circulação proibidos, obrigatórios ou de restrição de trânsito por espécie e categoria de veículo, por problemas de visibilidade desses sinais. Quando utilizado para regulamentar movimento obrigatório em determinada(s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar. O sinal R-25a não pode ser

utilizado para regulamentar o sentido de circulação da via / pista. Pode vir acompanhado de informação complementar tal como espécie e categoria de veículo, horário ou dia da semana.

R-25b — Vire à direita



O sinal R-25b deve ser utilizado em interseções, quando for necessário assinalar ao condutor do veículo o movimento permitido, nas situações em que houver necessidade de reforçar a mensagem dos sinais de movimento de circulação proibidos, obrigatórios ou de restrição de trânsito por espécie e categoria de veículo, por problemas de visibilidade desses sinais. Quando utilizado para regulamentar movimento obrigatório em determinada(s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar. O sinal R-25b não pode ser utilizado para regulamentar o sentido de circulação da via/pista. Pode vir acompanhado de informação complementar tal como espécie e categoria de veículo, horário ou dia da semana.

R-26 — Siga em frente



Assinala ao condutor do veículo a obrigatoriedade de realizar o movimento indicado. O sinal R-26 deve ser utilizado em interseções, quando for necessário assinalar ao condutor do veículo o movimento permitido, nas situações em que houver necessidade de reforçar a mensagem dos sinais de movimento de circulação proibidos, obrigatórios ou de restrição de trânsito por espécie e categoria de veículo, por problemas de visibilidade desses sinais. Quando utilizado para regulamentar movimento obrigatório em determinada(s) faixa(s) deve ir acompanhado de informação complementar. O sinal R-26 não pode ser utilizado para regulamentar o sentido de circulação da via/pista. Pode vir acompanhado de informação complementar tal como espécie e categoria de veículo, horário ou dia da semana.

R-36a — Ciclistas à esquerda, pedestre à direita



Regulamenta o trânsito de ciclistas à esquerda e pedestres à direita da área, via/pista. O sinal R-36a deve ser utilizado quando se deseja regulamentar o lado da circulação de ciclistas e pedestres na faixa, via/pista ou passeio. O sinal R-36a tem validade a partir do ponto onde é colocado. A placa deve ser colocada no início da regulamentação de frente para pedestres e ciclistas, à direita, ou à esquerda, ou em ambos os lados, garantindo a visibilidade de ambos. O sinal R-36a pode ser acompanhado de sinalização horizontal e/ou dispositivos auxiliares

R-36a — Pedestres à esquerda, ciclista à direita



Regulamenta o trânsito de pedestre à esquerda e ciclistas à direita da via/pista. O sinal R-36b deve ser utilizado quando se deseja regulamentar o lado da circulação de ciclistas e pedestres na faixa, via/pista ou passeio. O sinal R-36b tem validade a partir do ponto onde é colocado. A placa deve ser colocada no início da regulamentação de frente para pedestres e ciclistas, à direita, ou à esquerda, ou em ambos os lados, garantindo a visibilidade de ambos. O sinal R-36b pode ser acompanhado de sinalização horizontal e/ou dispositivos auxiliares

R-34 — Circulação exclusiva de bicicletas



Assinala que a área, trecho de via/pista ou faixa(s) é de circulação exclusiva de bicicletas. O sinal R-34 deve ser utilizado quando se deseja restringir o uso de uma área, via/pista ou faixa à circulação exclusiva de bicicletas. Quando utilizado para regulamentar a circulação exclusiva em determinada(s) faixa(s), deve vir acompanhado de informação complementar. Pode vir acompanhado de informação complementar tal como horário, dia da semana faixa e seta de controle de faixa. O sinal R-34 tem validade a partir do ponto onde é colocado, devendo ser repetido após acessos, até o final da circulação exclusiva, determinada pelo sinal R-34 com a informação complementar “Término”, ou pelas características físicas da via.

Placas de Advertência

A – 21a – Estreitamento de Pista ao Centro



Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de estreitamento da pista de ambos os lados, no lado esquerdo ou no lado direito, respectivamente.

Devem ser utilizados quando é necessário informar o estreitamento de pista.

A placa A-21a deve ser colocada em ambos os lados da pista.

A - 32b – Passagem Sinalizada de Pedestre



Adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de local sinalizado com faixa de travessia de pedestres.

Deve ser utilizado:

Área rural: sempre que a faixa de travessia de pedestre for demarcada na via/pista;

Área urbana: quando a faixa de travessia de pedestre for de difícil percepção pelo condutor ou que possa comprometer a segurança dos usuários da via.

7.4 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

7.4.1 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

I. CONDIÇÕES GERAIS:

Os serviços de execução de sinalização horizontal só podem ser começados depois de instalados todos os elementos necessários para uma Sinalização de Segurança e devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro (CTB), às normas do DNIT e da ABNT.

Os processos usuais utilizados para a remoção da demarcação existente são: lixamento, fresagem, queima, hidrojateamento e jateamento a seco autoaspirado e deverão estar em conformidade com a norma NBR 15402:2014.

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização horizontal devem ser observadas as seguintes condições, no que se refere à função, aos materiais e ao projeto:

a) A sinalização horizontal deve ser realizada de forma a proporcionar eficiência, segurança e conforto aos usuários no local;

b) Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das normas do DNIT e da ABNT.

c) As esferas e microesferas de vidro quando aplicadas por aspersão devem ser adicionadas ao mesmo tempo que a aplicação do termoplástico, à razão que assegure a retrorrefletividade especificada pelo DNIT; deve constar, ainda, o lote de fabricação e o relatório de ensaio emitido pelo fabricante.

d) Quando for necessário um aumento da resistência à derrapagem utiliza-se adição de grãos abrasivos, cuja granulometria deve atender à norma NBR 16184:2013.

e) Quando da utilização do termoplástico pré-formado em superfície de concreto ou pavimento asfáltico oxidado e/ou agregados expostos deve ser utilizado um promotor de aderência. Esse produto deve ser fornecido plano em faixas ou mensagens pré-cortadas e sem qualquer tipo de adesivo. Deve ser aplicado utilizando o mesmo calor da superfície ou aquecendo o substrato por meio de equipamento apropriado, com temperatura inferior a 60 °C.

7.4.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

I. CONDIÇÕES GERAIS:

Os serviços de execução de sinalização vertical só podem ser começados depois de instalados todos os elementos necessários para uma Sinalização de Segurança e devem obedecer ao Código de Trânsito Brasileiro (CTB), às normas do DNIT e da ABNT.

Para qualquer situação de execução dos serviços de sinalização vertical devem ser observadas as seguintes condições, no que se refere à função, aos materiais e ao projeto:

a) A sinalização vertical deve ser realizada de forma a proporcionar eficiência, segurança e conforto aos usuários no local;

b) Todos os materiais devem previamente satisfazer às exigências das normas do DNIT e da ABNT.

c) Os sinais verticais quando colocados, ao lado da rodovia, devem formar um ângulo de 93° a 95° em relação ao eixo longitudinal da via. Os sinais suspensos devem formar um ângulo de 3° a 5° com a vertical.

d) A altura da placa e afastamento da placa e do suporte em relação ao bordo da pista devem atender aos detalhamentos em projeto.

II. EQUIPAMENTOS:

Os equipamentos utilizados na implantação da sinalização vertical devem ser:

- Trado;
- Caminhão plataforma;
- Caminhão Munck;
- Betoneira;
- Cone de sinalização.

I. PROCESSO EXECUTIVO:

a) Inicialmente deve ser feito o levantamento da área para a verificação das condições do local de implantação das placas; posteriormente, as atividades descritas na sequência a seguir:

b) Limpeza do local, de forma a garantir a visibilidade do sinal a ser implantado;

c) Marcação da localização dos dispositivos a serem implantados de acordo com o projeto;

d) Distribuição das placas nos pontos já localizados anteriormente;

e) Escavação da área para fixação do suporte;

f) Preparação da sapata ou base, em concreto de cimento Portland, para recebimento dos suportes das estruturas de sustentação das placas que assim exigem;

g) Fixação das placas ou módulos de painéis aos suportes e às travessas, através de braçadeiras, parafusos, arruelas, porcas e contraporcas.

h) A implantação das placas ou painéis suspensos deve contar com a utilização de caminhão plataforma.

7.5 QUANTITATIVO DE SINALIZAÇÃO

Tabela 10 – Suportes

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	17

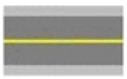
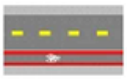
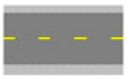
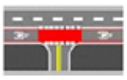
Tabela 11 – Placas

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	R-36a	1
	R-36b	1
	R-2	1
	R-34	2
	A-21a	1
	R-25b	3
	R-19.3	1
	R-3	2
	R-25a	1
	A-32b	2
	R-26	1
	R-1	1

Tabela 12 - Legendas

Legendas		
Legenda	Tipo	Qtd (un)
	SIP	1
	SIC	8
	PEM(sf)	6

Tabela 13 – Faixas

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	ZPA	18,57
	LCA	32,1
	LDP	3,25
	LRE	9,74
	LFO-1	18,41
	MCI	290,95
	FTP	36
	LFO-2	113,72
	MCC	16,4
	PINTURA DE CICLOVIA	7

8 DISTÂNCIA MÉDIA DE TRANSPORTE – DMT

Os locais de bota fora ou empréstimo de aterro para a movimentação de terra e fornecedores de materiais para desenvolvimento dos cálculos de pavimentação do projeto em questão, foram definidos por meio de preferências solicitadas pela prefeitura e estudos realizados a partir da análise de menor custo e distância, apresentadas nas seguintes DMT's:

8.1 ESTUDO DE BOTA-FORA DE MATERIAL DE DEMOLIÇÃO

Para descarga dos resíduos provenientes da demolição da construção civil será considerado uma distância de 49,60km.

8.2 ESTUDO DE OCORRÊNCIA DE MATERIAL DE EMPRÉSTIMO

Como área de empréstimo de material para aterro será adotado a distância de 30km.

9 CONCLUSÃO

O executor do projeto deverá procurar de maneira integral atender a todos os requisitos deste memorial descritivo em conjunto com as plantas de projeto e todas as normas e regulamentos nele dispostos para a execução das obras.

Todo projeto e obra devem estar em conformidade com as ART's e os demais documentos que servirão de parâmetros para execução das obras, ajustes poderão ocorrer em campo quando da locação da obra.

10 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603

Assinado digitalmente por JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=Certificado Digital PF A1, OU=Videoconferencia, OU=30994184000113, OU=AC SyngularID Multipla, CN=JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2026.01.29 12:58:44-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 2025.2.0

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA

ENGENHEIRA CIVIL

CREA: MG 239,787/D

11 ANEXO I – SEÇÕES TRANSVERSAIS

Anexo seções transversais.

PRJ-173122-EXE-ST-0101-REV03.pdf

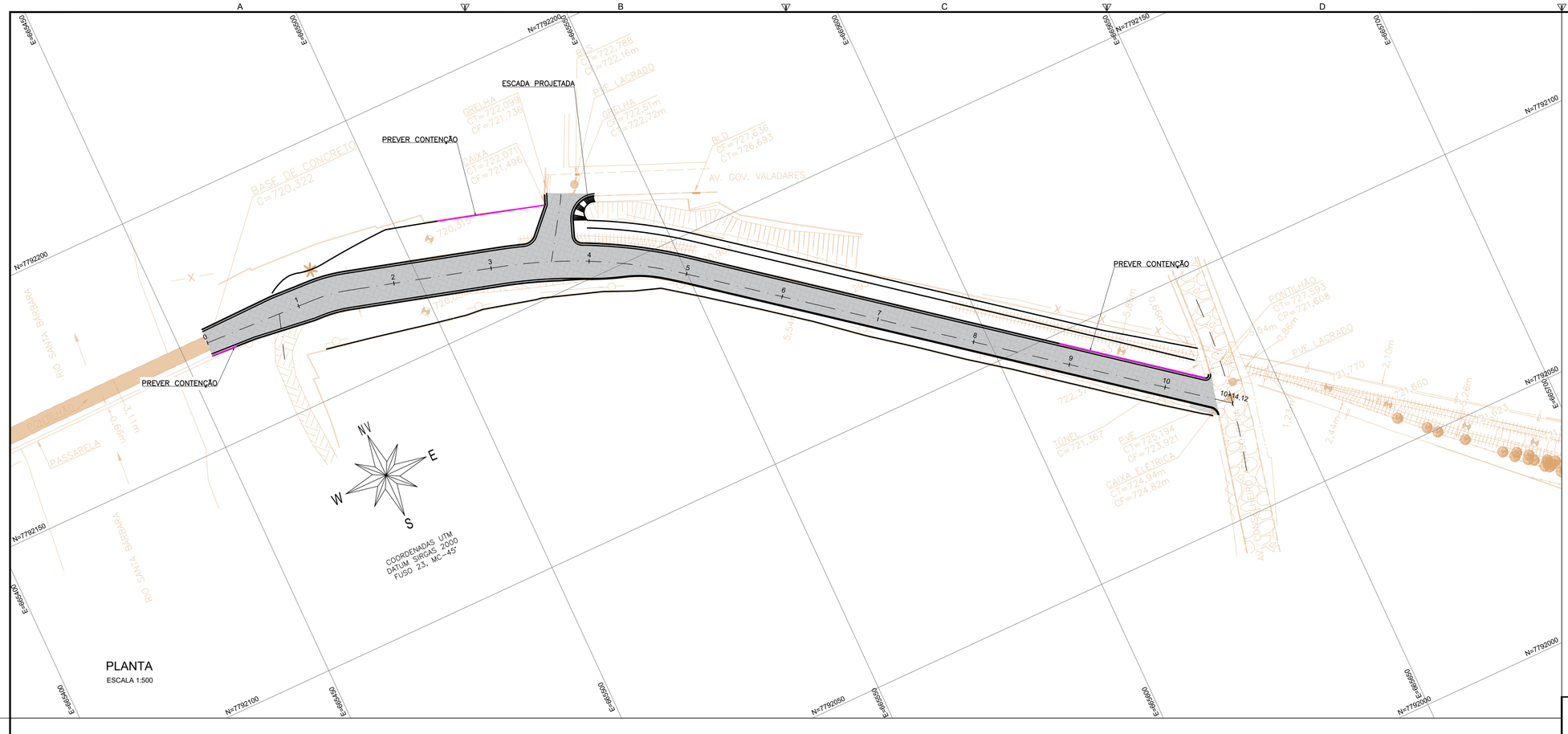
12 ANEXO II – NOTA DE SERVIÇO

Anexo Nota de Serviço.

PRJ-173122-EXE-NS-0101-REV03.pdf

13 ANEXO III – PLANILHA DE QUANTIDADES

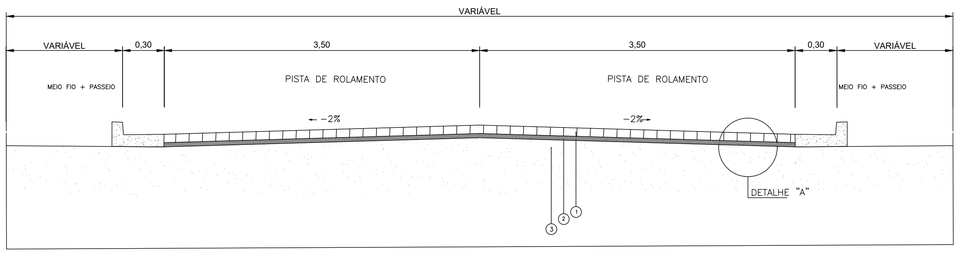
PRJ-173122-EXE-PQ-0101-REV04.pdf



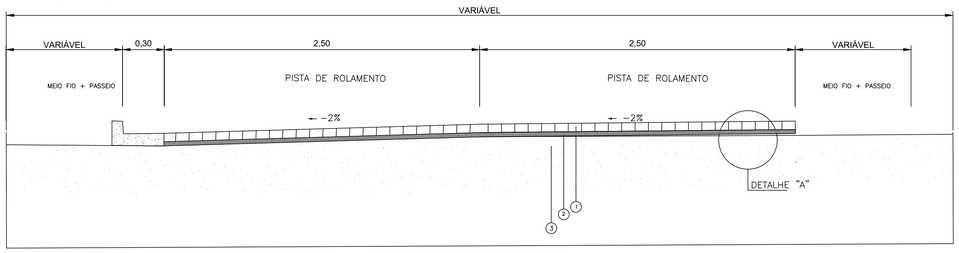
PLANTA

ESCALA 1:500

PLATAFORMA TOTAL - RUA TRIÂNGULO CENTRAL
SEÇÃO TÍPICA - CAIMENTO PARA OS DOIS LADOS
ESTACA 0+0,00 A 3+11,00



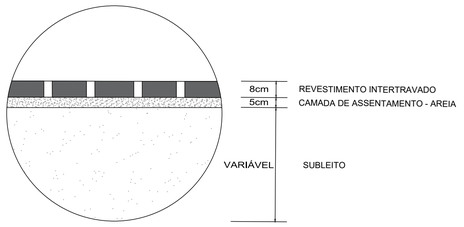
PLATAFORMA TOTAL - RUA TRIÂNGULO CENTRAL
SEÇÃO TÍPICA - CAIMENTO SIMPLES
ESTACA 3+18,00 A 10+14,12



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - RUA TRIÂNGULO CENTRAL

LEGENDA	CAMADA	ESPESSURA (cm)	MATERIAL	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO
1	REVESTIMENTO	8	BLOCO INTERTRAVADO DE CONCRETO DE CIMENTO PORTLAND	NORMA DNIT 066/2004 - ES
2	CAMADA DE ASSENTAMENTO	5	AREIA	NORMA DNIT 066/2004 - ES
3	SUBLEITO	VARIÁVEL	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO - PROCTOR NORMAL	NORMA DNIT 137/2010- ES

DETALHAMENTO DA SEÇÃO TIPO



DETALHE "A"
SEM ESCALA

DETALHAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO
ESCALA: SEM ESCALA

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO
2 - PODERÃO OCORRER AJUSTES EM CAMPO QUANDO A EXECUÇÃO DA OBRA POR DETERMINAÇÃO DA PREFEITURA.
3 - AS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE TERRAPLENAGEM ESTÃO CONTIDAS NO ANEXO DO MEMORIAL DESCRITIVO.
4 - A NOTA DE SERVIÇO DO PAVIMENTO ACABADO ENCONTRA-SE NO ANEXO DO MEMORIAL DESCRITIVO.
4 - A CONFORMAÇÃO DOS TRILHOS EXISTENTES NO TRECHO ENTRE AS ESTACAS 3+5,00 A 5+0,00 SERÁ REALIZADA DURANTE A EXECUÇÃO DA VIA .
5 - OS REPAROS ASFÁLTICOS DEVERÃO SER NIVELADOS À ALTURA ORIGINAL DO PAVIMENTO EXISTENTE. TAMPÕES DE BUEIROS, CAIXAS DE INSPEÇÃO E POÇOS DE VISITA DEVERÃO SER AJUSTADOS AO NOVO NÍVEL O PAVIMENTO. A SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO RECOMPOSTA NÃO PODERÁ APRESENTAR DEGRAUS, DEPRESSÕES OU RESSALTOS.

LEGENDA

- EIXO PROJETADO
- BORDO PROJETADO
- PAVIMENTO INTERTRAVADO PROJETADO
- MEIO-FIO PROJETADO
- SARJETA PROJETADA
- CONTENÇÃO PREVISTA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	IFT	LGR	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025

TIPOS DE EMISSÃO
ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:
PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA
PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – BRUMAL
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

AUTORIA DO PROJETO:
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:
RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: NOVEMBRO /2025
ESCALA: INDICADA
CÓDIGO: PRJ-PAV

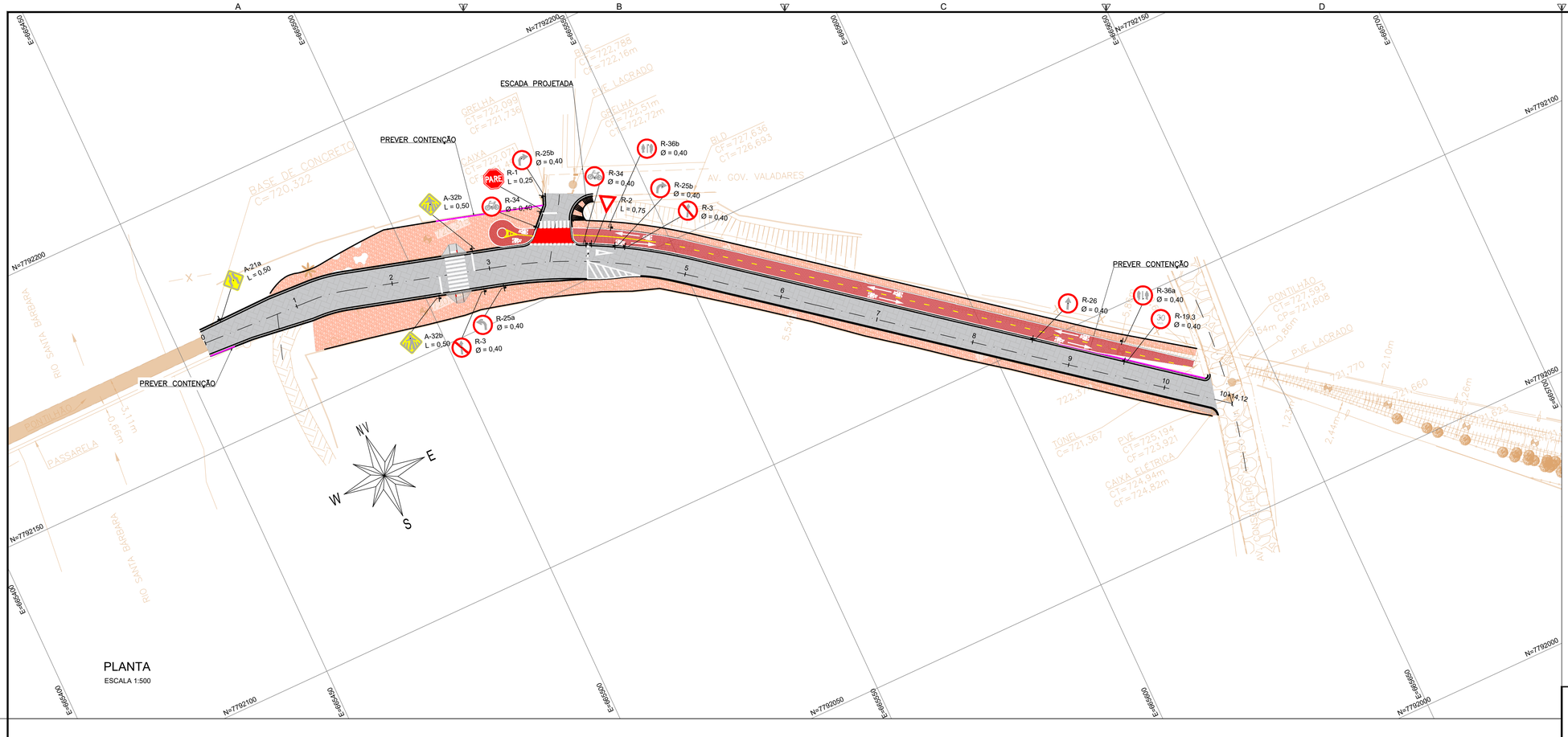
TÍTULO DOS DESENHOS:
PLANTA BAIXA - PAVIMENTAÇÃO
DETALHAMENTO DA SEÇÃO TIPO
DETALHAMENTO DE PAVIMENTAÇÃO
SEÇÃO TÍPICA

PRANCHA: 01/01

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS:
PRJ-173122-EXE-PAV-0101-REV03

FORMATO - A2
841x594mm



PLANTA

ESCALA 1:500

Placas		
Placa	Código	Qtd (un)
	R-36a	1
	R-36b	1
	R-2	1
	R-34	2
	A-21a	1
	R-25b	3
	R-19.3	1
	R-3	2
	R-25a	1
	A-32b	2
	R-26	1
	R-1	1

Faixas		
Faixa	Tipo	Qtd (m)
	ZPA	18,57
	LCA	32,1
	LDP	3,25
	LRE	9,74
	LFO-1	18,41
	MCI	290,95
	FTP	36
	LFO-2	113,72
	MCC	16,4
	PINTURA DE CICLOVIA	7

Legendas		
Legenda	Tipo	Qtd (un)
	SIP	1
	SIC	8
	PEM(sf)	6

Suportes		
Suporte	Tipo	Qtd (un)
	Coluna Simples	17

FORNECIMENTO							
Chapa		*Pelicula Fundo*		*Pelicula Legenda/Orla*		*Suportes*	
Tipo	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (m2)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Aço	2,804	Tipo I	2,804	Tipo I	0,8412	Coluna Simples	17

SERVIÇO			
Implantação de Placa		*Implantação de Suporte*	
Em Suporte:	*Qtd (un)*	*Tipo*	*Qtd (un)*
Coluna Simples	17	Coluna Simples	17

FORNECIMENTO			
Tintas Faixas		*Tintas Legendas*	
Material	*Qtd (m2)*	*Material*	*Qtd (m2)*
Tinta acrílica-branca	63,154	Tinta acrílica	11,98
Tinta acrílica-amarela	7,5		
Tinta acrílica-vermelha	22,7		

SERVIÇO			
Implantação de Faixas		*Implantação de inscrições*	
Tipo	*Area (m2)*	*Tipo*	*Area (m2)*
ZPA-branca	4,82	SIP	1,62
LCA-branca	5,05	SIC	3,76
LDP-branca	0,32	PEM(sf)	6,6
LRE-branca	2,92		
ZPA-amarela	0,5		
LCA-amarela	1,37		
LFO-1-amarela	1,84		
MCI-branca	29,1		
FTP-branca	14,4		
LFO-2-amarela	3,79		
MCC-branca	6,544		
Pintura de ciclovia	22,7		

QUANTITATIVO DE SINALIZAÇÃO

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 - MEDIDAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - PARA QUANTITATIVO DE PINTURA E SINALIZAÇÃO DA CICLOVIA, VER PROJETO ESPECÍFICO DE URBANIZAÇÃO
3 - A CONFORMAÇÃO DOS TRILHOS EXISTENTES NO TRECHO ENTRE AS ESTACAS 3+5,00 A 5+0,00 SERÁ REALIZADA DURANTE A EXECUÇÃO DA VIA .

LEGENDA

- EIXO PROJETADO
- BORDO PROJETADO
- PAVIMENTO INTERTRAVADO PROJETADO
- MEIO-FIO PROJETADO
- SARJETA PROJETADA
- CONTENÇÃO PREVISTA
- PLACA EM SUPORTE

FAIXAS

- LINHA DE FLUXOS OPOSTOS (LFO-1)
- LINHA DE BORDO (LBO)
- LINHA DE RETENÇÃO (LRE)
- LINHA DE CANALIZAÇÃO (LCA)
- ZEBRADO (ZPA)
- ZEBRADO (ZPA)
- MARCAÇÃO DE CICLOFAIXA (MIC)
- MARCAÇÃO DE CRUZAMENTO CICLOVIÁRIO (MCC)
- LINHA DE PREFERÊNCIA (LDP)
- FAIXA DE PESDESTRE (FTP)
- LINHA DE FLUXOS OPOSTOS SECCIONADA (LFO2)

LEGENDAS

- PARE
- SÍMBOLO INDICATIVO DE CICLISTAS (SIC)
- SETAS INDICATIVAS DE MOVIMENTO (PEM)
- LEGENDA DE A PREFERÊNCIA (SIP)

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	IFT	LGR	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025
04	REVISÃO	EXE	CMM	FFG	12/01/2026

TIPOS DE EMISSÃO

ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:
PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA
PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – BRUMAL
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

AUTORIA DO PROJETO:

JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04341806903

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:

RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA:	ESCALA:	CÓDIGO:
JANEIRO/2026	INDICADA	PRJ-SIN

TÍTULO DOS DESENHOS:
PLANTA GERAL
QUANTITATIVO DE SINALIZAÇÃO

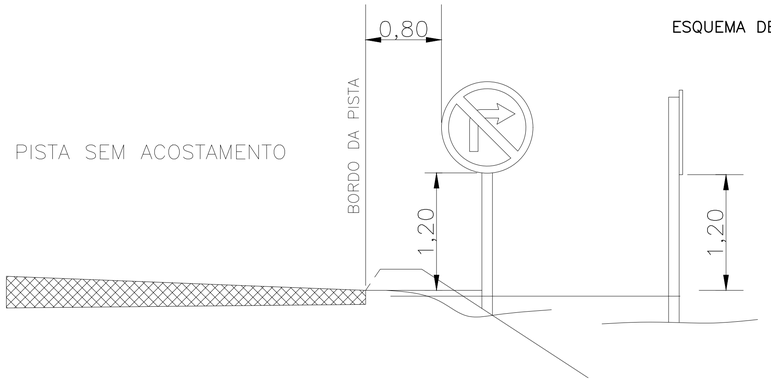
PRANCHA: 01/02

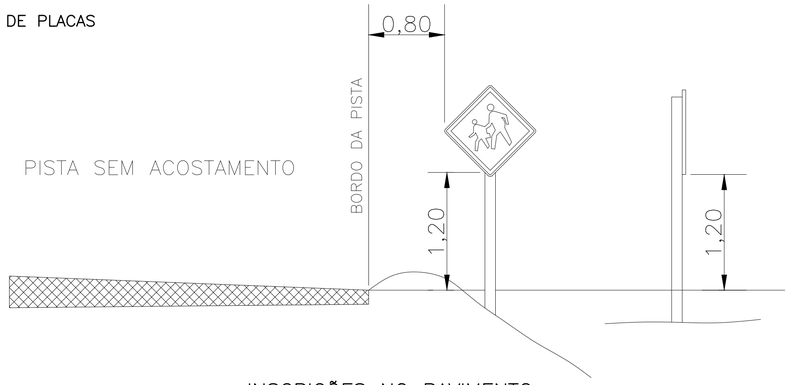
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS:
PRJ-173122-EXE-SIN-0101-REV04

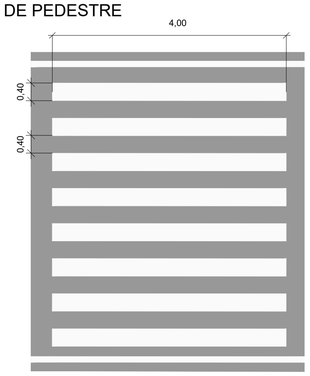
FORMATO - A1 841x594mm

ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DE PLACAS

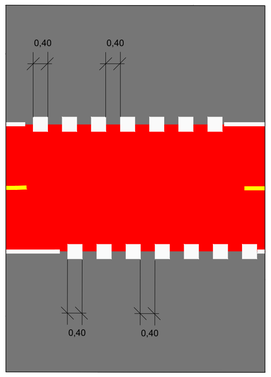




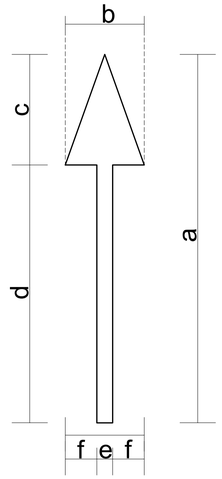
DETALHAMENTO FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRE



DETALHE DE CRUZAMENTO RODOCICLOVIÁRIO

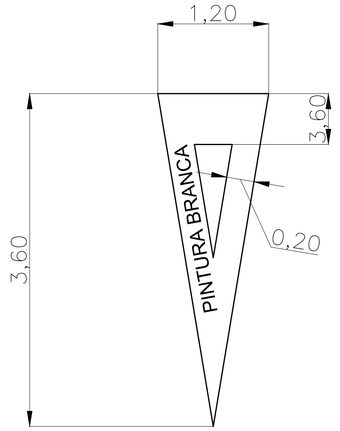


SETAS INDICATIVAS DE MOVIMENTO



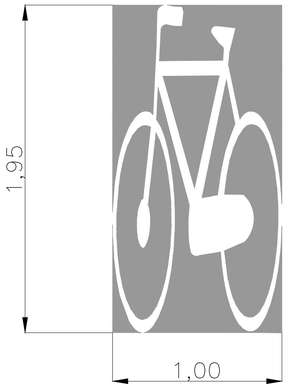
INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

SÍMBOLO DÊ A PREFERÊNCIA (SIP)

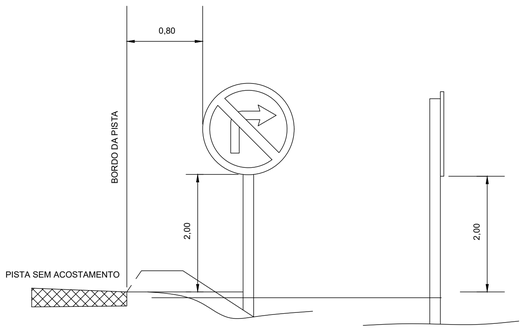


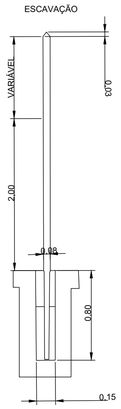
ÁREA DA PINTURA=1,62m²

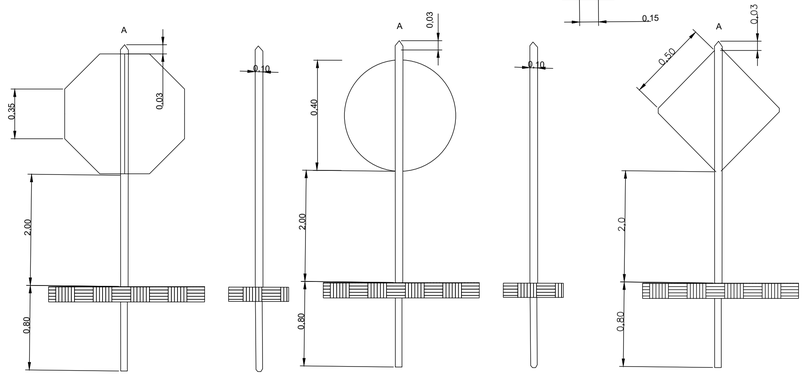
INDICAÇÃO DE CICLOVIA (SIC)



ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DE PLACAS





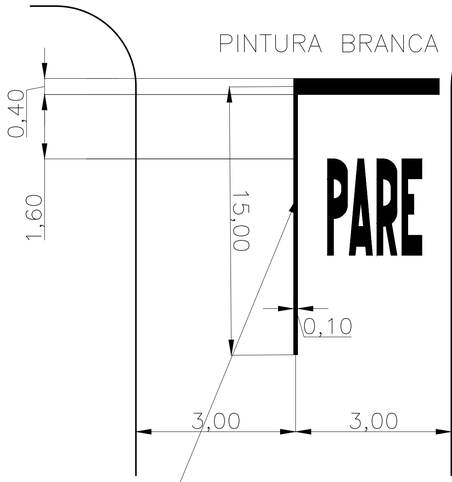


DIMENSÕES RECOMENDADAS (m)						
Vel. (km/h)	a	b	c	d	e	f
V<=60	5,00	0,75	1,50	3,50	0,15	0,30

SETA INDICATIVA – SIGA EM FRENTE

INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

LEGENDA DE PARE





MEDIDAS EM METROS
ÁREA DA PINTURA=1,45m²

DETALHAMENTO SINALIZAÇÃO
ESCALA: SEM ESCALA

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:
1 - MEDIDAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 - PARA QUANTITATIVO DE PINTURA E SINALIZAÇÃO DA CICLOVIA, VER PROJETO ESPECÍFICO DE URBANIZAÇÃO
3 - A CONFORMAÇÃO DOS TRILHOS EXISTENTES NO TRECHO ENTRE AS ESTACAS 3+5,00 A 5+0,00 SERÁ REALIZADA DURANTE A EXECUÇÃO DA VIA .

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	IFT	LGR	17/11/2022
01	REVISÃO	EXE	PVF	FMR	14/12/2023
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025
04	REVISÃO	EXE	CMM	FFG	12/01/2026

TIPOS DE EMISSÃO
ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:
PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE
AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:
PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA
PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – BRUMAL
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3832-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

RUA TRIÂNGULO CENTRAL– 2ª ETAPA, SANTA BÁRBARA – MG

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

AUTORIA DO PROJETO:
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348069603
JULIANA GONCALVES OLIVEIRA
CREA MG – 239787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:
RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA: JANEIRO/2026
ESCALA: INDICADA
CÓDIGO: PRJ-SIN

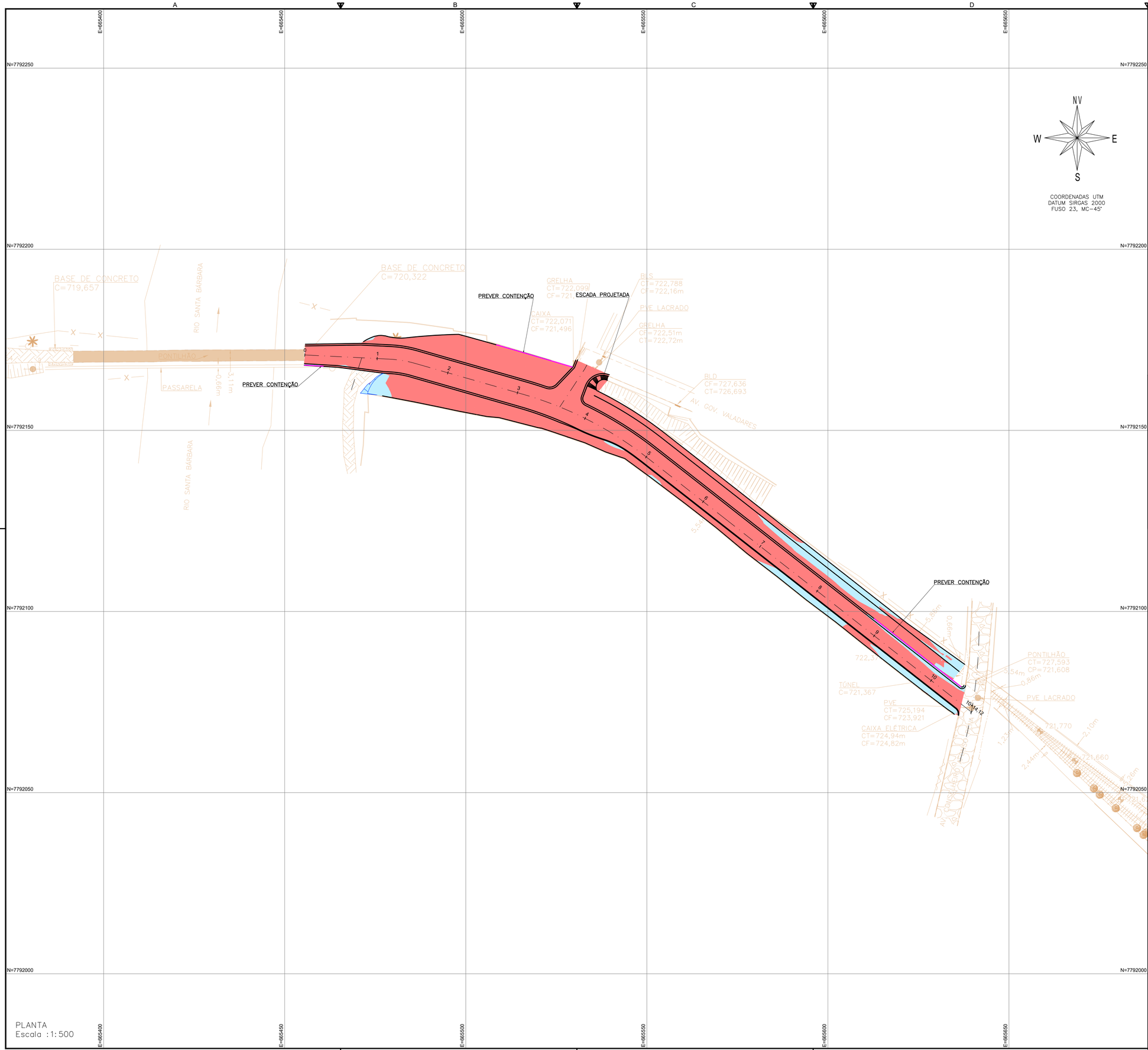
TÍTULO DOS DESENHOS:
DETALHAMENTO TRAVESSIA DE PEDESTRE
ESQUEMA DE INSTALAÇÃO DE PLACAS
INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO

PRANCHA: 02/02

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-173122-EXE-SIN-0101-REV04

FORMATO - A3
841x594mm



COORDENADAS UTM
DATUM SIRGAS 2000
FUSO 23, MC-45°

PLANTA
Escala : 1:500

QUADRO DE VOLUMES

VOLUME TOTAL

Estaca	Área de Corte (m²)	Área de Aterro (m²)	Volume de Corte (m3)	Volume de Aterro (m3)	Volum. Corte Acum. (m3)	Volum Aterro Acum. (m3)	Volume Líquido (m3)
0+0,00	0,68	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1+0,00	1,95	0,79	26,30	8,74	26,30	8,74	17,56
2+0,00	6,99	0,00	90,08	7,19	116,37	15,94	100,44
3+0,00	8,15	0,00	151,32	0,00	267,70	15,94	251,76
4+0,00	8,29	0,00	171,92	0,00	439,62	15,94	423,68
5+0,00	3,16	0,00	120,02	0,00	559,64	15,94	543,70
6+0,00	3,39	0,00	65,50	0,00	625,14	15,94	609,20
7+0,00	2,29	0,05	56,86	0,49	682,00	16,43	665,57
8+0,00	0,90	0,46	31,89	5,06	713,89	21,49	692,40
9+0,00	1,80	0,15	27,00	6,11	740,90	27,60	713,29
10+0,00	0,53	1,95	23,33	21,09	764,23	48,69	715,54

OBSERVAÇÕES

OBSERVAÇÕES GERAIS:

1 - MEDIDAS, COORDENADAS E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO

2 - PODERÃO OCORRER AJUSTES EM CAMPO QUANDO A EXECUÇÃO DA OBRA POR DETERMINAÇÃO DA PREFEITURA.

3 - AS SEÇÕES TRANSVERSAIS DE TERRAPLENAGEM ESTÃO CONTIDAS NO ANEXO DO MEMORIAL DESCRITIVO.

4 - A NOTA DE SERVIÇO DO PAVIMENTO ACABADO ENCONTRA-SE NO ANEXO DO MEMORIAL DESCRITIVO.

5 - A CONFORMAÇÃO DOS TRILHOS EXISTENTES NO TRECHO ENTRE AS ESTACAS 3+5,00 A 5+0,00 SERÁ REALIZADA DURANTE A EXECUÇÃO DA VIA.

LEGENDA

- PISTA DE ROLAMENTO
- EIXO PROJETADO
- PLATAFORMA TOTAL
- ÁREA DE ATERRO
- ÁREA DE CORTE
- MEIO FIO PROJETADO
- SARJETA PROJETADA
- CONTENÇÃO PREVISTA

REVISÃO	DESCRIÇÃO	TIPO	ELABORADO	VERIFICADO	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	EXE	AMC	DDS	05/08/2025
01	REVISÃO	EXE	AMC	DDS	14/08/2025
02	REVISÃO	EXE	MPA	FFG	10/10/2025
03	REVISÃO	EXE	GMT	FFG	17/11/2025

TIPOS DE EMISSÃO

ATP - ANTEPROJETO
BSC - BÁSICO
EXE - EXECUTIVO
APV - APROVADO
PCT - P/ CONSTRUÇÃO
ASB - "AS BUILT"
CNC - CANCELADO

ELABORAÇÃO:

PLATOR - ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

AV. BARÃO HOMEM DE MELO, Nº 3280, BAIRRO ESTORIL
BELO HORIZONTE – MG – CEP: 30494-080
TEL.: (31) 3347-4405
EMAIL: contato@grupoprojetoengenharia.com.br

REALIZAÇÃO:

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BÁRBARA

PRAÇA CHAVES DE FARIA, Nº122 – BRUMAL
SANTA BÁRBARA –MG – CEP.: 35.960-000
TEL.: (31)3532-1066

PROJETO DE INFRAESTRUTURA

RUA TRIÂNGULO CENTRAL – SANTA BÁRBARA/MG

PROJETO TERRAPLENAGEM

AUTORIA DO PROJETO:

JULIANA GONCALVES OLIVEIRA:04348969603

JULIANA GONÇALVES OLIVEIRA
CREA MG – 339787/D

CONTRATANTE DO PROJETO:

RESPONSÁVEL DA CONTRATANTE

DATA:	ESCALA:	CÓDIGO:
NOVEMBRO/2025	INDICADA	PRJ-TER

TÍTULO DOS DESENHOS:

PLANTA GERAL
QUADRO DE VOLUMES

PRANCHA: 01/01

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS; PROIBIDO REPRODUÇÃO, DIVULGAÇÃO OU ALTERAÇÃO SEM ORDEM EXPRESSA DO AUTOR.

TÍTULO DOS DESENHOS: PRJ-173122-EXE-TER-0101-REV03

FORMATO - A1
841x594mm