



Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO	1
1.2. INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO	3
1.2.1. PROJETO URBANÍSTICO	3
1.2.2. PROJETO GEOMÉTRICO E PAVIMENTAÇÃO	4
2. ESTUDOS	5
2.1. ESTUDOS DE TOPOGRÁFICOS	5
2.2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	5
2.2.1. BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PERUCABA	5
2.2.1.1. CLIMA	8
2.2.1.2. VEGETAÇÃO	9
2.2.1.3. GEOLOGIA	9
3. PROJETO GEOMÉTRICO VIA	10
3.1. ALINHAMENTO HORIZONTAL	10
3.2. ALINHAMENTO VERTICAL	34
3.3. NOTA DE SERVIÇO DO GREIDE	47
4. PROJETO BÁSICO DE TERRAPLENAGEM	48
4.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E GEOMÉTRICOS	48
4.2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS	48
4.3. ESTUDOS AMBIENTAIS	48
4.4. CORTES	48
4.5. ATERROS	49
4.6. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM	49
4.6.1. PROJETO VIÁRIO DA BORDA DO LAGO DO DNOCS (LAGO PERUCABA)	49
4.6.2. PROJETO DO ESTACIONAMENTO DO CENTRO DE CONVENÇÕES	53
5. PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO	58





5.1. CONCEITOS BÁSICOS	59
5.2. ESTUDOS DE TRÁFEGO	59
5.2.1. DETERMINAÇÃO DO NÚMERO “N”	59
5.3. PARÂMETROS DE PROJETO	60
5.4. MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO	62
5.5. DETERMINAÇÃO DO NUMERO “N”	62
5.6. SOLUÇÃO PARA AS CAMADAS DO PAVIMENTO	62
5.7. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	62
<u>6. PROJETO BÁSICO DE HIDROLOGIA E DRENAGEM</u>	<u>65</u>
6.1. ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO E TRANSPORTE	65
6.2. AVALIAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO (QP)	66
6.3. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE MÁXIMA DE VAZÃO (Q)	67
6.4. CÁLCULO DA MÁXIMA EXTENSÃO ADMISSÍVEL (L)	67
6.5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA	69
6.6. RESULTADOS OBTIDOS	70
<u>7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO</u>	<u>72</u>
7.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	72
7.1.1. PADRÃO DE FORMAS	72
7.1.2. PADRÃO DE CORES	73
7.1.3. DIMENSÕES	73
7.1.4. EXECUÇÃO DE SINALIZAÇÃO	73
7.1.5. INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO	74
7.2. DISPOSITIVOS AUXILIARES DELIMITADORES – TACHÕES	75
7.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL	79
<u>8. PROJETO ARQUITÔNICO E URBANÍSTICO</u>	<u>82</u>
8.1. PAISAGISMO	83
8.1.1. TERRA VEGETAL (GRANEL)	83
8.1.2. PLANTIO DE GRAMA	83
8.1.3. ARBORIZAÇÃO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
8.2. PAVIMENTAÇÃO	84
8.2.1. CICLOVIA	84





8.2.2.	PISTA DE COOPER	86
8.2.3.	PISO CIMENTADO	87
8.2.4.	PAVIMENTO INTERTRAVADO	88
8.2.5.	MEIO FIO E TENTO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO	89
8.2.6.	PISO EM AREIA BRANCA	90
8.2.7.	PISO CIMENTÍCIO DRENANTE	91
8.2.8.	PISO PODOTÁTIL TIPO ALERTA E DIRECIONAL 25 X 25CM EM CONCRETO NA COR TERRACOTA	92
8.3.	ÁREAS DE CONVIVÊNCIA	93

9. PROJETOS COMPLEMENTARES **1**

9.1.	INSTALAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL	1
9.1.1.	ENTRADA DE ÁGUA	1
9.1.2.	TUBULAÇÃO	1
9.1.3.	RESERVATÓRIO DE FIBRA DE VIDRO	1
9.1.4.	REGISTROS E CONEXÕES	2
9.1.5.	REGISTRO GAVETA COM CANOPLA	2
9.2.	INSTALAÇÕES DE ESGOTOS	2
9.2.1.	TUBULAÇÃO	2
9.2.2.	ELEMENTOS DE INSPEÇÃO	3
9.3.	INSTALAÇÃO DE REDE DE ESGOTO PLUVIAL	4
9.3.1.	LIGAÇÃO	5
9.3.2.	TUBULAÇÃO	5
9.3.3.	CALHA CIRCULAR PVC	5
9.3.4.	CONDUTOR VERTICAL PVC	5
9.3.5.	CALHA EM CHAPA METÁLICA	6
9.3.6.	CONDUTOR VERTICAL CHAPA METÁLICA	6
9.3.7.	CAIXA DE INSPEÇÃO PVC E ALVENARIA	6
9.4.	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	6
9.4.1.	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS	6
9.4.2.	CONDUTORES	7
9.4.3.	CAIXAS DE DISTRIBUIÇÃO E PASSAGEM	7
9.4.4.	QUADROS	7
9.4.5.	DISJUNTORES	7
9.4.6.	INTERRUPTORES	8
9.4.7.	TOMADAS	8
9.4.8.	LUMINÁRIAS INTERNAS E EXTERNAS	8





10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS

9



1. INTRODUÇÃO

1.1. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Arapiraca está localizado na região central do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de Coité do Nória, Craíbas e Igaci, a sul com São Sebastião e Feira Grande, a leste com Limoeiro de Anadia e Junqueiro e a oeste com Lagoa da Canoa e Craíbas – Figura 1 e Figura 3.



Figura 1 – Mapa divisão municipal de Alagoas/AL.
Fonte: <http://www.brasil-turismo.com/mapas/alagoas.htm>

A sede do município tem uma altitude aproximada de 264 m e coordenadas geográficas de 9°45'09" de latitude sul e 36°39'40" de longitude oeste. O acesso a partir de Maceió é feito através da rodovia pavimentada BR-316, BR-101 e AL-220, com percurso total em torno de 136 km (CPRM, 2005) – Figura 2.

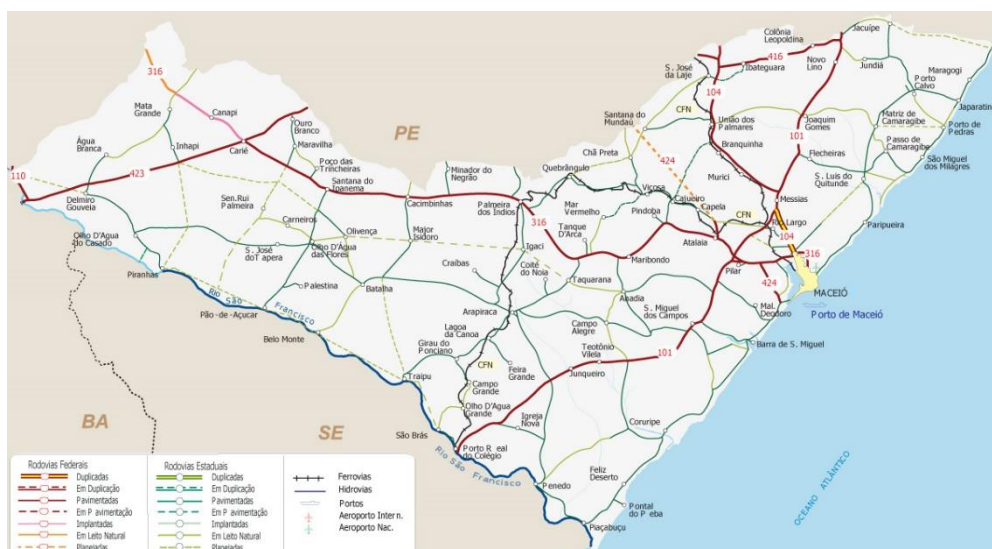


Figura 2 – Mapa Rodoviário de Alagoas /AL.

Fonte: <http://www.brasil-turismo.com/mapas/alagoas.htm>

O município foi criado em 1924, desmembrado de Limoeiro de Anadia. Segundo o censo 201 do IBGE a população total de Arapiraca era de 214.006 habitantes e uma densidade demográfica 600,83 hab/km², estimando uma população atual de 234.185 pessoas.



Figura 3 – Matriz de Arapiraca/AL.

Fonte: <https://diariodoturismo.com.br/ibis-chega-a-arapiraca-interior-do-estado-de-alagoas/>

Em 2015, o salário médio mensal era de 1.6 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 17.9%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 61 de 102 e 11 de 102,



respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 4253 de 5570 e 1652 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 44.8% da população nessas condições, o que o colocava na posição 100 de 102 dentre as cidades do estado e na posição 2167 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

No ano de 2015, os alunos dos anos iniciais da rede pública da cidade tiveram nota média de 4.6 no IDEB. Para os alunos dos anos finais, essa nota foi de 3.7. Na comparação com cidades do mesmo estado, a nota dos alunos dos anos iniciais colocava esta cidade na posição 15 de 102. Considerando a nota dos alunos dos anos finais, a posição passava a 12 de 102. A taxa de escolarização (para pessoas de 6 a 14 anos) foi de 95.9 em 2010. Isso posicionava o município na posição 58 de 102 dentre as cidades do estado e na posição 4637 de 5570 dentre as cidades do Brasil.

A taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 14.77 para 1.000 nascidos vivos. As internações devido a diarreias são de 2.6 para cada 1.000 habitantes. Comparado com todos os municípios do estado, fica nas posições 56 de 102 e 14 de 102, respectivamente. Quando comparado a cidades do Brasil todo, essas posições são de 2078 de 5570 e 1287 de 5570, respectivamente.

1.2. INFORMAÇÕES SOBRE O PROJETO

1.2.1. Projeto Urbanístico

O projeto urbanístico no entorno do Lago Perucaba, nesta etapa, foi dividido em dois setores, ilustrados na Figura 4.

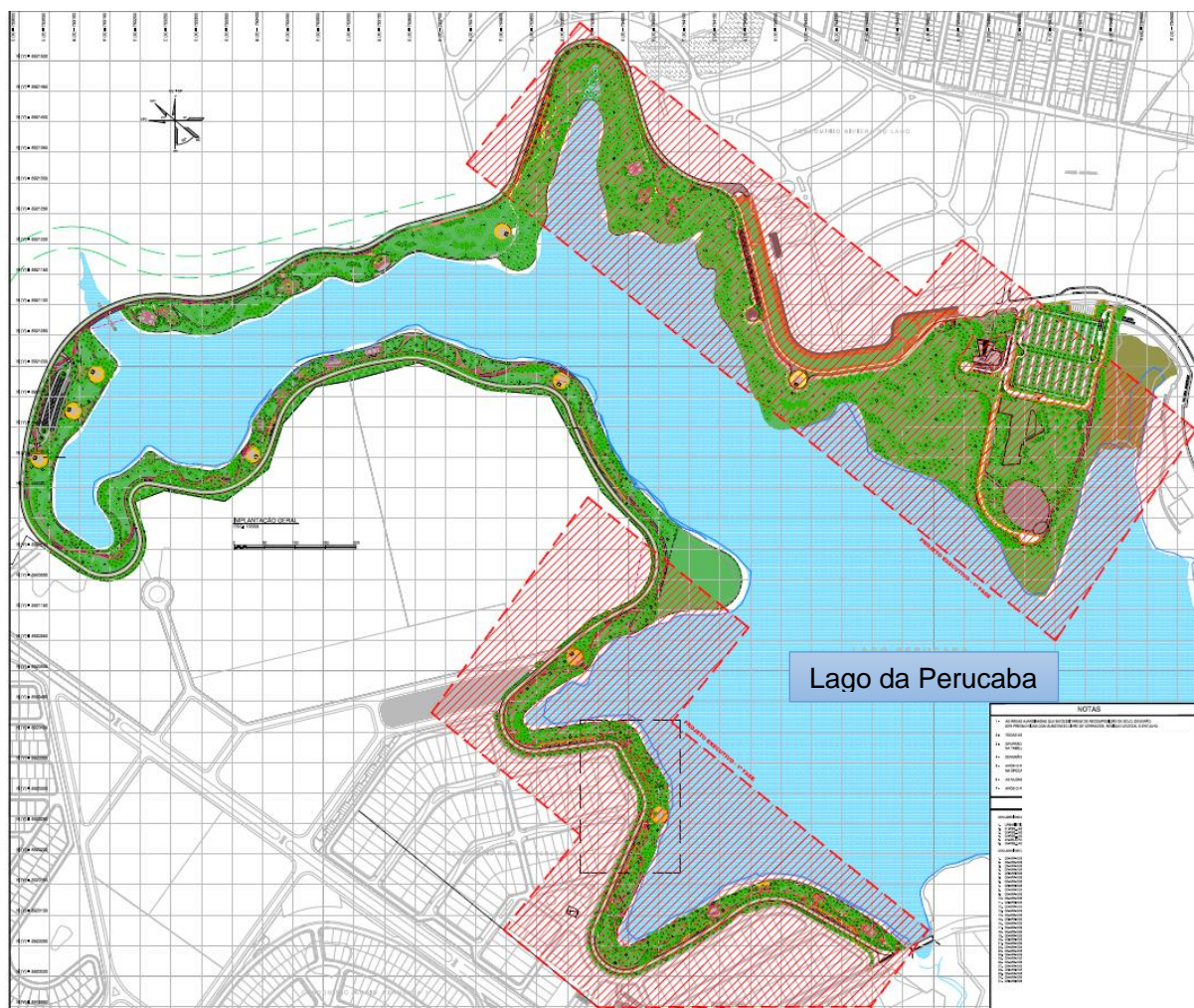


Figura 4 – Áreas contempladas nesta etapa do projeto.
Fonte: Projeto básico

1.2.2. Projeto Geométrico e Pavimentação

➤ CARACTERÍSTICAS PLANA

- Velocidade diretriz mínima: 40 km/h
- Raio mínimo de curva horizontal: 60 m
- Taxa máxima de superelevação 4,0%
- Rampa máxima 6,0%
- Largura da faixa de rolamento 8,00 m
- Inclinação transversal da semiplataforma 3,0%
- Inclinação dos taludes de corte em solo 1(v): 1(h)
- Inclinação dos taludes de corte em aterro 2(v): 3(h)

2. ESTUDOS

2.1. ESTUDOS DE TOPOGRÁFICOS

Os Estudos Topográficos do Projeto Básico de Pavimentação da Implantação na Orla do Lago Perucaba, na Cidade de Arapiraca - ALAGOAS, tem como objetivo materializar no campo o eixo do projeto definitivo.

Esses estudos foram desenvolvidos de modo a atender as especificações vigentes no DNIT (IS-205), segundo a metodologia convencional para estudos dessa natureza. Consultar o **ANEXO A**.

2.2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos tiveram por objetivo a determinação do regime de chuvas na região, a caracterização de áreas com seus rios e afluentes interceptados pela rodovia e, finalmente, a avaliação dos fluxos dessas áreas por ocasião das chuvas intensas.

2.2.1. Bacia Hidrográfica do Rio Perucaba

O projeto está inserido na área da bacia hidrográfica do Rio Perucaba, este de dominialidade estadual, por nascer e desaguar em território alagoano. Este manancial compõe a Região Hidrográfica do Rio Piauí, juntamente com as bacias hidrográficas do próprio rio Perucaba (com área de drenagem de 637,7 km²), Rio Tibiri (129,5 km²), Rio Itiúba 469,6 km²), Rio Boacica (808,8 km²), Rio Piauí (1109,4 km²) e Rio Batinga (159,3 km²). Essas informações foram obtidas junto ao presente no Plano Diretor de Bacia Hidrografica do Rio Piauí (HYDROS, 1998) – Figura 5.

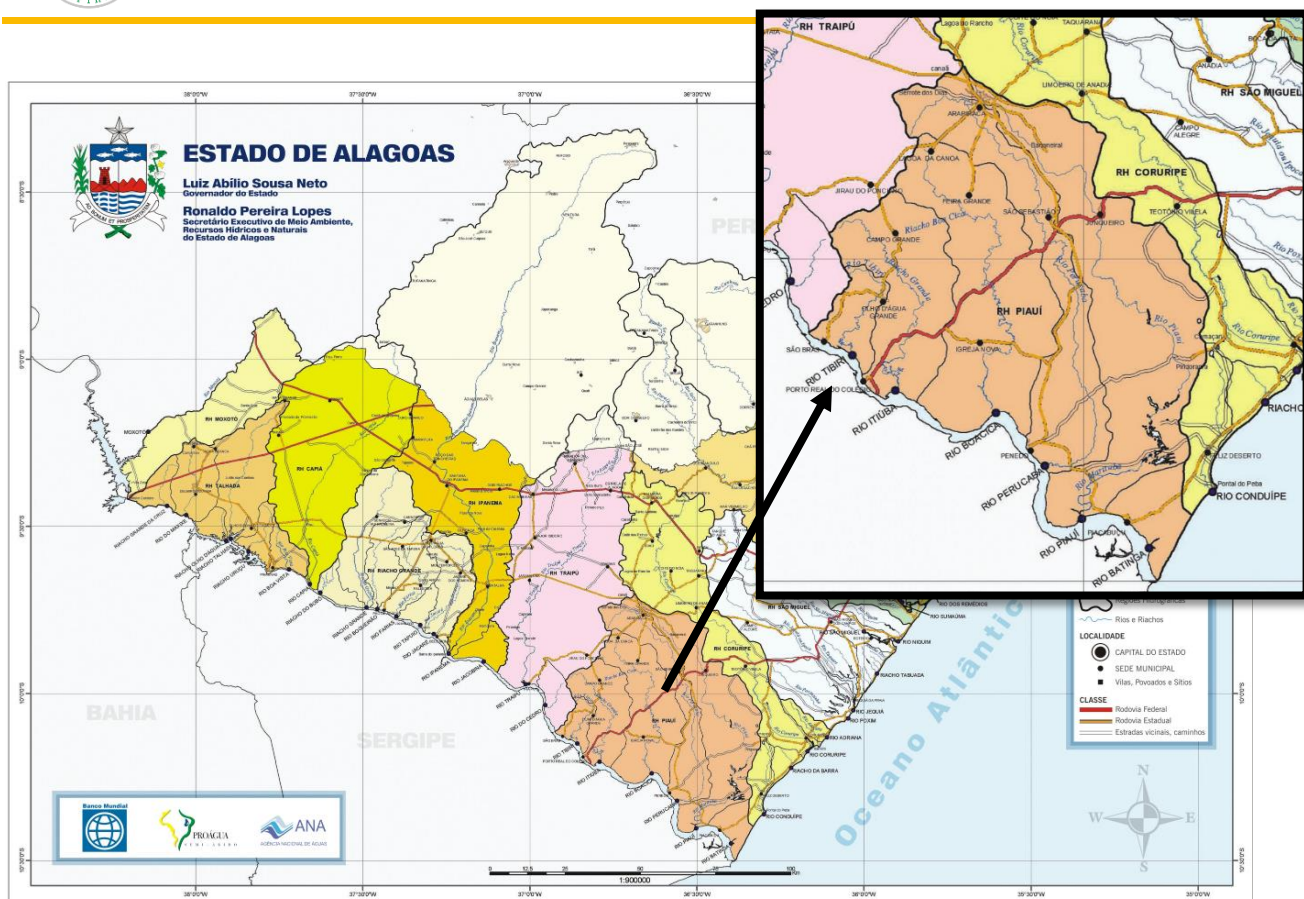


Figura 5 – Regiões Hidrográficas de Alagoas. Fonte: Semarh/AL

Os municípios integrantes da RH do Piauí são: Arapiraca, Campo Grande, Coruripe, Feira Grande, Feliz Deserto, Girau do Ponciano, Igreja Nova, Junqueiro, Lagoa da Canoa, Limoeiro de Anadia, Olho D'água Grande, Penedo, Piaçabuçu, Porto Real do Colégio, São Brás, São Sebastião, Teotônio Vilela e Traipu, conforme citado no Plano Diretor (HYDROS, 2002).

A região hidrográfica ao qual o rio Piauí está abrangido, tal como citato acima, engloba as bacias hidrográficas dos rios Piauí, Perucaba, Boacica, Itiuba e outras pequenas afluentes ao rio São Francisco, totalizando uma área de drenagem de aproximadamente 3.374 km² (HYDROS, 2002).

O rio **Piauí** com 130 km de extensão, nasce nas proximidades do município de Arapiraca, em Alagoas, a uma altitude de aproximadamente 260m. Este rio tem curso orientado no sentido sudeste, infletindo, neste ponto, para o sentido sudoeste até sua confluência com o rio São Francisco. As declividades mais acentuadas ocorrem no trecho inicial com um desnível de 55m em 9 km de extensão.

O rio **Perucaba** possui, além de uma extensão de 103 km, uma área de drenagem de 606,22 km². Este rio nasce a 14 km de Arapiraca, entre as serras do Alecrim e Mata D'Água, a uma altitude de 300m. O sentido de escoamento desse rio é sudeste. As declividades são mais acentuadas no seu trecho inicial.

O rio **Boacica** nasce na serra dos Marcos, perto da cidade de Lagoa Canoa, a uma altitude de 280m, possuindo uma área de drenagem de 524,26km². Este rio basicamente possui direção de escoamento sudeste. No seu trecho inicial há um desnível de 80m em 4,5km de extensão.

O rio **Itiuba**, com uma área de drenagem de 401,09km², fica localizado na porção oeste da área em estudo, e uma extensão de 51 km. Com sentido básico de escoamento na direção sudeste, este rio tem a sua nascente localizada na Serra do Imbé, a 6 km do município de Campo Grande e apresenta um desnível de 80m em 1,5km de extensão, no seu trecho inicial.

O Quadro 1 a seguir apresenta as principais características fisiográficas das bacias principais.

Quadro 1 – Aspectos Fisiográficos das Bacias Hidrográficas

Sub Bacia	Extensão do rio (km)	Área de drenagem (km ²)	Perímetro da bacia (km)	Desnível (m)	Declividade (m/km)	Índice de Forma	Coefficiente de Compacidade
Piauí	130	1122,89	247,36	252,00	1,938	0,066	2,067
Perucaba	103	606,22	193,44	296,00	2,874	0,057	2,200
Boacica	62	524,26	127,69	274,80	2,912	0,136	1,561
Itiuba	51	401,088	101,66	275,70	3,313	0,154	1,421

Onde:

Índice de forma = A/L^2

Coefficiente de compacidade = $0,28.[P/(A)^{1/2}]$

A = Área de drenagem

L = é o comprimento da foz ao ponto mais afastado do limite da bacia, seguindo o maior curso d'água da bacia.

P = Perímetro da bacia

O Rio Perucaba, situado na região hidrográfica do Rio Piauí, nasce a 14 km da sede do município de Arapiraca, entre as serras do Alecrim e Mata D'Água, a uma altitude de 300 m. Com sentido de escoamento rumo a sudeste, este rio apresenta uma extensão total de 103 km, sendo que as declividades são mais acentuadas no seu trecho inicial – Figura 6.

Ao todo, a sua bacia ocupa uma área de 637,7km², ocupando total ou parcialmente os territórios dos municípios de Girau do Ponciano, Arapiraca, Lagoa da Canoa, Feira Grande, São Sebastião, Igreja Nova e Penedo, todos localizados na região sul do Estado de Alagoas (HYDROS, 2002).

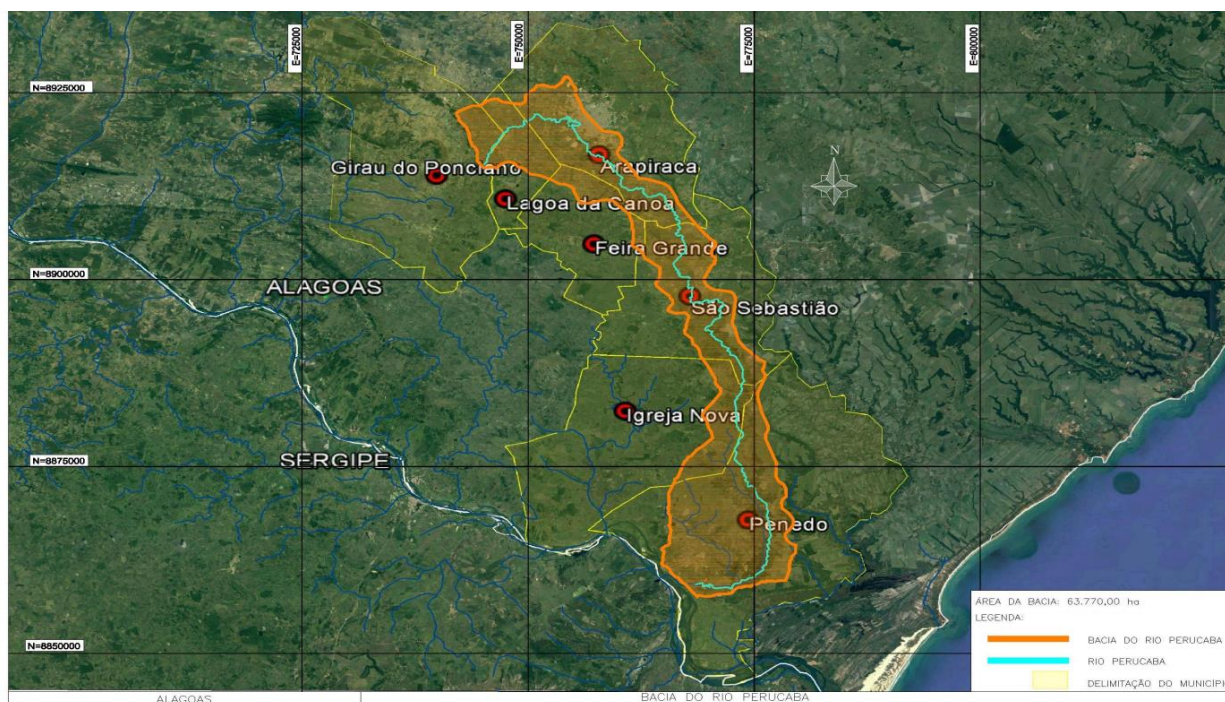


Figura 6 - Mapa geral da área da Bacia Hidrográfica do Rio Perucaba, em Alagoas
Fonte: Peixe Vivo, 2017, Adaptado de GOOGLE EARTH (2016)

A Bacia do Rio Perucaba é caracterizada por relevo de topografia plana, excetuando a região onde está a principal nascente do Rio Perucaba. Além disso, a bacia apresenta solos profundos e de fácil mecanização, favorecendo, assim, o desenvolvimento da agricultura mecanizada, sobretudo da cana-de-açúcar. A pecuária é outra forma de exploração muito comum na região, que tem como consequência a ocorrência de impactos negativos, pois causa o desmatamento que atinge áreas de encostas e fundos de vale para plantio de pastagens, produzindo forte impacto para as nascentes, localizadas quase sempre na meia encosta das cabeceiras de drenagem (HYDROS, 2002).

2.2.1.1. Clima

De acordo com informações do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH, 2009) o clima da região Hidrográfica do Rio Piauí é o Tropical chuvoso com verão seco (Figura 2.1). O período mais chuvoso ocorre entre os meses de abril e outubro, sendo a precipitação média anual na bacia da ordem de 1.300 mm/ano, variando desde níveis inferiores a 1.000 mm/ano em sua porção mais ocidental a 1.500 mm/ano em sua porção oriental.

Em termos de temperatura, o clima da sub-bacia apresenta temperaturas médias acima de 18° C, com amplitude térmica inferior a 5° C. As médias anuais variam entre

25,5° C no extremo oeste da bacia a 24° C no extremo nordeste da mesma. A umidade do ar decresce na direção oeste e varia entre 70% a 82%, enquanto a evapotranspiração aumenta também na mesma direção, onde atinge valores de 1.450 mm/ano, decrescendo até 1.250 mm/ano na porção leste da bacia (PERH, 2009).

2.2.1.2. Vegetação

De acordo com informações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Piauí, a região hidrográfica do Rio Piauí abriga as seguintes formações florestais: Caatinga, a nordeste da bacia; Floresta Estacional, na região central; Restingas, Manguezais e áreas úmidas, em toda a porção leste da bacia.

2.2.1.3. Geologia

Na região hidrográfica do Rio Piauí existem dois grupos distintos de rochas: a oeste predominam rochas muito duras, tais como gnaisses, micaxistos e granitos, de idade Proterozóica, bastante susceptíveis à ação do intemperismo químico. Nas porções central e leste da bacia, predominam rochas sedimentares fanerozóicas e sedimentos inconsolidados do Terciário e do Quaternário (materiais predominantemente arenosos, areno-argilosos, areno siltosos e silticoargilosos). As principais estruturas geológicas presentes na área são falhas normais e inversas, presentes tanto nas rochas do embasamento Arqueano e Proterozóico quanto nas rochas sedimentares Fanerozóicas. Também estão presentes fraturas abertas e/ou regeladas em ambas as unidades, observando-se dobras nas rochas do embasamento Arqueano e Fanerozóico (HYDROS, 2002).

3. PROJETO GEOMÉTRICO VIA

O projeto geométrico será composto dos elementos estabelecidos:

- Alinhamento Horizontal;
- Alinhamento Vertical;
- Seções Transversais e Notas de Serviço do Greide.

3.1. ALINHAMENTO HORIZONTAL

O alinhamento horizontal será desenvolvido com base no eixo de locação estabelecido para cada via, obedecendo a melhor adequação quanto à geometria definida por normas e especificações técnicas, e a inferência em imóveis e estruturas para serviços de utilidade pública.

A geometria horizontal foi apresentada em planta, oferecendo elementos de projeto necessários para a locação do eixo da via. Constan os seguintes dados nas plantas do projeto:

- estaqueamento ao longo do eixo, com estações inteiras espaçadas a cada 1000m e estações intermediárias espaçadas a cada 20,00m;
- estações dos pontos de início e término de curvas circulares;
- extensão dos ramos de desenvolvimento circulares;
- extensão dos segmentos retos (tangentes);
- extensão dos ângulos centrais entre os segmentos retos;
- linhas indicadoras dos eixos, bordos de pistas e passeios;
- malha do sistema de coordenadas.

Apresentam-se anexas a este relatório tabelas contendo os elementos de projeto horizontal e vertical e tabelas contendo as coordenadas de todas as estações que compõem o alinhamento deste projeto. Todos os elementos das curvas projetadas constam na planta do projeto geométrico.

Os alinhamentos foram delimitados no eixo central das vias projetadas e foram identificados de acordo com os nomes das Ruas

O alinhamento e estaqueamento servirão para a locação e para o acompanhamento topográfico durante a execução da obra. O Quadro 2 apresenta os



elementos de locação do eixo da via, apresentando as coordenadas dos PI¹'s, PC²'s, PT³'s e os elementos das curvas como Raio, Desenvolvimento, Ângulo Central (AC⁴).

Quadro 2 – Elementos de locação planimétricos da Obra

PROJETO VIÁRIO: PI's, CURVAS E ESTACAS NO EIXO DO ALINHAMENTO HORIZONTAL

TANGENTE			
Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	0+0.000	8.920.041,071	754.412,064
FIM:	7+8.457 ⁵	8.920.114,883	754.283,257
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+0.000	8.920.051,015	754.394,711
	2+0.000	8.920.060,959	754.377,358
	3+0.000	8.920.070,903	754.360,006
	4+0.000	8.920.080,847	754.342,653
	5+0.000	8.920.090,791	754.325,300
	6+0.000	8.920.100,734	754.307,947
	7+0.000	8.920.110,678	754.290,595

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	148,457	ÂNGULO:	299° 48' 52.6090"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	7+8.457	8.920.114,883	754.283,257
PI:		8.920.144,396	754.231,755
CC ⁶ :		8.920.033,325	754.236,521
PT:	12+14.347	8.920.110,580	754.182,970
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	8+0.000	8.920.119,994	754.272,915
	9+0.000	8.920.125,724	754.253,793
	10+0.000	8.920.127,288	754.233,892
	11+0.000	8.920.124,614	754.214,110
	12+0.000	8.920.117,823	754.195,338

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	64° 32' 34.6023"	TIPO:	ESQUERDO

¹ PI (Ponto de Interseção)

² PC (Ponto de Curva)

³ PT (Ponto de Tangência)

⁴ AC (Ângulo Central da Curva)

⁵ Extensão dada em (Estaca + m) – uma estaca a cada 20m

⁶ CC (Centro da Curva – Pivô)



RAIO (m): 94,000
DESENVOLVIMENTO (m): 105,890 TANGENTE (m): 59,359
FLECHA (m): 14,520 AFASTAMENTO (m): 17,173
COMPRIM. CORDA (m): 100,379 AZIMUTE CORDA: 267° 32' 35.3079"
δ20: 06° 05' 43.0645"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	12+14.347	8.920.110,580	754.182,970
FIM:	13+19.706	8.920.096,133	754.162,128
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	13+0.000	8.920.107,360	754.178,324

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	25,359	ÂNGULO:	235° 16' 18.0067"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	13+19.706	8.920.096,133	754.162,128
PI:		8.920.056,839	754.105,440
CC:		8.920.917,996	753.592,442
PT:	20+17.438	8.920.025,700	754.043,895

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

14+0.000	8.920.095,966	754.161,887
15+0.000	8.920.084,742	754.145,333
16+0.000	8.920.073,852	754.128,559
17+0.000	8.920.063,299	754.111,570
18+0.000	8.920.053,088	754.094,373
19+0.000	8.920.043,223	754.076,976
20+0.000	8.920.033,708	754.059,385

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	07° 53' 29.1273"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	1.000,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	137,731	TANGENTE (m):	68,975
FLECHA (m):	2,370	AFASTAMENTO (m):	2,376
COMPRIM. CORDA (m):	137,623	AZIMUTE CORDA:	239° 13' 02.5704"
δ20:	00° 34' 22.6481"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	20+17.438	8.920.025,700	754.043,895
FIM:	22+5.634	8.920.012,971	754.018,735



ESTACAS INTERMEDIARIAS:

21+0.000	8.920.024,543	754.041,609
22+0.000	8.920.015,514	754.023,763

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	28,196	ÂNGULO:	243° 09' 47.1340"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	22+5.634	8.920.012,971	754.018,735
PI:		8.919.945,212	753.884,809
CC:		8.920.061,155	753.994,357
PT:	28+17.981	8.920.082,763	753.944,869

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

23+0.000	8.920.008,257	754.005,209
24+0.000	8.920.007,915	753.985,326
25+0.000	8.920.014,794	753.966,668
26+0.000	8.920.027,960	753.951,765
27+0.000	8.920.045,627	753.942,637
28+0.000	8.920.065,401	753.940,524

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	140° 25' 28.3350"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	54,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	132,347	TANGENTE (m):	150,092
FLECHA (m):	35,719	AFASTAMENTO (m):	105,510
COMPRIM. CORDA (m):	101,623	AZIMUTE CORDA:	313° 22' 31.3015"
δ20:	10° 36' 37.1863"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	28+17.981	8.920.082,763	753.944,869
FIM:	38+12.567	8.920.261,092	754.022,733

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

29+0.000	8.920.084,613	753.945,677
30+0.000	8.920.102,942	753.953,680
31+0.000	8.920.121,271	753.961,683
32+0.000	8.920.139,600	753.969,686
33+0.000	8.920.157,929	753.977,689
34+0.000	8.920.176,258	753.985,692
35+0.000	8.920.194,587	753.993,695
36+0.000	8.920.212,916	754.001,698
37+0.000	8.920.231,245	754.009,701



38+0.000

8.920.249,574

754.017,704

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	194,587	ÂNGULO:	23° 35' 15.4690"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	38+12.567	8.920.261,092	754.022,733
PI:		8.920.284,704	754.033,043
CC:		8.920.282,700	753.973,244
PT:	41+0.647	8.920.307,573	754.021,175
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	39+0.000	8.920.268,086	754.025,229
	40+0.000	8.920.287,894	754.026,994
	41+0.000	8.920.306,997	754.021,469

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	51° 00' 52.4019"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	54,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	48,080	TANGENTE (m):	25,765
FLECHA (m):	5,263	AFASTAMENTO (m):	5,832
COMPRIM. CORDA (m):	46,508	AZIMUTE CORDA:	358° 04' 49.2681"
δ20:	10° 36' 37.1863"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	41+0.647	8.920.307,573	754.021,175
FIM:	44+11.571	8.920.370,525	753.988,506
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	42+0.000	8.920.324,751	754.012,261
	43+0.000	8.920.342,503	754.003,048
	44+0.000	8.920.360,255	753.993,836

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	70,923	ÂNGULO:	332° 34' 23.0671"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	44+11.571	8.920.370,525	753.988,506
PI:		8.920.386,117	753.980,415
CC:		8.920.359,009	753.966,316
PT:	46+2.197	8.920.383,789	753.963,003
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			



45+0.000	8.920.377,217	753.983,447
46+0.000	8.920.383,984	753.965,190

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	70° 11' 22.4152"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	25,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	30,626	TANGENTE (m):	17,567
FLECHA (m):	4,545	AFASTAMENTO (m):	5,555
COMPRIM. CORDA (m):	28,747	AZIMUTE CORDA:	297° 28' 41.8595"
δ20:	22° 55' 05.9225"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	46+2.197	8.920.383,789	753.963,003
FIM:	51+12.434	8.920.369,178	753.853,738
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	47+0.000	8.920.381,429	753.945,357
	48+0.000	8.920.378,779	753.925,534
	49+0.000	8.920.376,128	753.905,710
	50+0.000	8.920.373,477	753.885,886
	51+0.000	8.920.370,826	753.866,063

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	110,237	ÂNGULO:	262° 23' 00.6519"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	51+12.434	8.920.369,178	753.853,738
PI:		8.920.344,130	753.666,425
CC:		8.920.423,692	753.846,448
PT:	58+14.068	8.920.465,782	753.811,043
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	52+0.000	8.920.368,693	753.846,193
	53+0.000	8.920.372,380	753.826,648
	54+0.000	8.920.382,778	753.809,692
	55+0.000	8.920.398,526	753.797,544
	56+0.000	8.920.417,566	753.791,790
	57+0.000	8.920.437,407	753.793,186
	58+0.000	8.920.455,455	753.801,546

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	147° 32' 46.2165"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	55,000		



DESENVOLVIMENTO (m): 141,634 TANGENTE (m): 188,980
FLECHA (m): 39,631 AFASTAMENTO (m): 141,821
COMPRIM. CORDA (m): 105,618 AZIMUTE CORDA: 336° 09' 23.7601"
δ20: 10° 25' 02.6920"

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	58+14.068	8.920.465,782	753.811,043
FIM:	64+15.555	8.920.543,986	753.904,012
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	59+0.000	8.920.469,601	753.815,582
	60+0.000	8.920.482,475	753.830,888
	61+0.000	8.920.495,350	753.846,193
	62+0.000	8.920.508,224	753.861,498
	63+0.000	8.920.521,099	753.876,803
	64+0.000	8.920.533,973	753.892,108

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	121,487	ÂNGULO:	49° 55' 46.8684"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	64+15.555	8.920.543,986	753.904,012
PI:		8.920.578,545	753.945,095
CC:		8.920.238,649	754.160,859
PT:	70+2.284	8.920.601,015	753.993,850
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	65+0.000	8.920.546,828	753.907,429
	66+0.000	8.920.559,139	753.923,189
	67+0.000	8.920.570,645	753.939,545
	68+0.000	8.920.581,317	753.956,457
	69+0.000	8.920.591,128	753.973,883
	70+0.000	8.920.600,053	753.991,779

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	15° 19' 33.8752"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	399,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	106,729	TANGENTE (m):	53,685
FLECHA (m):	3,563	AFASTAMENTO (m):	3,595
COMPRIM. CORDA (m):	106,411	AZIMUTE CORDA:	57° 35' 33.8060"
δ20:	01° 26' 09.5440"		

TANGENTE



Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	70+2.284	8.920.601,015	753.993,850
FIM:	70+6.624	8.920.602,832	753.997,792

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	4,340	ÂNGULO:	65° 15' 20.7436"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	70+6.624	8.920.602,832	753.997,792
PI:		8.920.654,823	754.110,599
CC:		8.920.679,574	753.962,423
PT:	78+11.132	8.920.740,654	754.020,813

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

71+0.000	8.920.609,367	754.009,447
72+0.000	8.920.622,351	754.024,598
73+0.000	8.920.638,525	754.036,282
74+0.000	8.920.656,988	754.043,848
75+0.000	8.920.676,711	754.046,874
76+0.000	8.920.696,593	754.045,191
77+0.000	8.920.715,526	754.038,893
78+0.000	8.920.732,455	754.028,330

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	111° 32' 44.2253"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	84,500		
DESENVOLVIMENTO (m):	164,508	TANGENTE (m):	124,211
FLECHA (m):	36,971	AFASTAMENTO (m):	65,729
COMPRIM. CORDA (m):	139,732	AZIMUTE CORDA:	09° 28' 58.6310"
δ20:	06° 46' 50.0362"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	78+11.132	8.920.740,654	754.020,813
FIM:	78+17.202	8.920.744,848	754.016,426

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	6,070	ÂNGULO:	313° 42' 36.5184"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
-----------	--------	------------	-----------



PC:	78+17.202	8.920.744,848	754.016,426
PI:		8.920.817,699	753.940,219
CC:		8.921.060,731	754.318,397
PT:	89+4.100	8.920.917,283	753.905,612

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

79+0.000	8.920.746,788	754.014,409
80+0.000	8.920.761,025	754.000,364
81+0.000	8.920.775,889	753.986,985
82+0.000	8.920.791,349	753.974,301
83+0.000	8.920.807,374	753.962,337
84+0.000	8.920.823,929	753.951,118
85+0.000	8.920.840,981	753.940,669
86+0.000	8.920.858,492	753.931,011
87+0.000	8.920.876,427	753.922,164
88+0.000	8.920.894,748	753.914,147
89+0.000	8.920.913,416	753.906,976

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	27° 07' 36.4907"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	437,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	206,899	TANGENTE (m):	105,426
FLECHA (m):	12,187	AFASTAMENTO (m):	12,537
COMPRIM. CORDA (m):	204,972	AZIMUTE CORDA:	327° 16' 24.7637"
Δ20:	01° 18' 40.0184"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	89+4.100	8.920.917,283	753.905,612
FIM:	89+15.066	8.920.927,641	753.902,012

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	10,966	ÂNGULO:	340° 50' 13.0090"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	89+15.066	8.920.927,641	753.902,012
PI:		8.920.972,017	753.886,591
CC:		8.920.908,274	753.846,282
PT:	93+14.415	8.920.966,927	753.839,890
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	90+0.000	8.920.932,229	753.900,200
	91+0.000	8.920.948,795	753.889,166



92+0.000	8.920.960,749	753.873,252
93+0.000	8.920.966,731	753.854,267

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	77° 03' 23.1840"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	59,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	79,348	TANGENTE (m):	46,978
FLECHA (m):	12,844	AFASTAMENTO (m):	16,418
COMPRIM. CORDA (m):	73,502	AZIMUTE CORDA:	302° 18' 31.4170"
δ20:	09° 42' 40.1367"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	93+14.415	8.920.966,927	753.839,890
FIM:	93+16.598	8.920.966,691	753.837,719
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	2,183	ÂNGULO:	263° 46' 49.8249"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	93+16.598	8.920.966,691	753.837,719
PI:		8.920.960,637	753.782,169
CC:		8.921.161,537	753.816,485
PT:	99+5.468	8.920.984,786	753.731,778
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			

94+0.000	8.920.966,351	753.834,334
95+0.000	8.920.965,548	753.814,359
96+0.000	8.920.966,784	753.794,406
97+0.000	8.920.970,047	753.774,683
98+0.000	8.920.975,301	753.755,394
99+0.000	8.920.982,492	753.736,741

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	31° 49' 31.4420"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	196,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	108,870	TANGENTE (m):	55,879
FLECHA (m):	7,511	AFASTAMENTO (m):	7,810
COMPRIM. CORDA (m):	107,476	AZIMUTE CORDA:	279° 41' 35.5460"
δ20:	02° 55' 23.7146"		



TANGENTE			
Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	99+5.468	8.920.984,786	753.731,778
FIM:	1+01+5.567 ⁷	8.921.002,117	753.695,617
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+00+0.000	8.920.991,066	753.718,673
	1+01+0.000	8.920.999,710	753.700,637
CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE			
TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	40,100	ÂNGULO:	295° 36' 21.2670"

CURVA CIRCULAR			
DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+01+5.567	8.921.002,117	753.695,617
PI:		8.921.017,885	753.662,715
CC:		8.920.893,902	753.643,755
PT:	1+04+16.405	8.921.012,670	753.626,605
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+02+0.000	8.921.007,557	753.682,258
	1+03+0.000	8.921.012,370	753.662,870
	1+04+0.000	8.921.013,899	753.642,952
CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR			
PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	33° 49' 21.5251"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	120,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	70,838	TANGENTE (m):	36,485
FLECHA (m):	5,189	AFASTAMENTO (m):	5,424
COMPRIM. CORDA (m):	69,814	AZIMUTE CORDA:	278° 41' 40.5045"
δ20:	04° 46' 28.7339"		

TANGENTE			
Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+04+16.405	8.921.012,670	753.626,605
FIM:	1+05+18.710	8.921.009,483	753.604,529
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+05+0.000	8.921.012,156	753.623,047
CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE			
TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR

⁷ Extensão dada em (km + Estaca + m) – uma estaca a cada 20m



COMPRIMENTO (m):

22,305 ÂNGULO:

261° 46' 59.7419"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+05+18.710	8.921.009,483	753.604,529
PI:		8.921.001,156	753.546,864
CC:		8.920.584,886	753.665,841
PT:	1+11+14.529	8.920.977,751	753.493,508
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+06+0.000	8.921.009,296	753.603,253
	1+07+0.000	8.921.005,918	753.583,542
	1+08+0.000	8.921.001,626	753.564,010
	1+09+0.000	8.920.996,427	753.544,700
	1+10+0.000	8.920.990,334	753.525,652
	1+11+0.000	8.920.983,361	753.506,909

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	15° 28' 05.9843"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	429,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	115,819	TANGENTE (m):	58,264
FLECHA (m):	3,903	AFASTAMENTO (m):	3,938
COMPRIM. CORDA (m):	115,467	AZIMUTE CORDA:	254° 02' 56.7498"
δ20:	01° 20' 08.0374"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+11+14.529	8.920.977,751	753.493,508
FIM:	1+12+5.002	8.920.973,543	753.483,917
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+12+0.000	8.920.975,553	753.488,498

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	10,473	ÂNGULO:	246° 18' 53.7576"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+12+5.002	8.920.973,543	753.483,917
PI:		8.920.954,881	753.441,372
CC:		8.920.878,304	753.525,695
PT:	1+16+12.386	8.920.910,740	753.426,882
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+13+0.000	8.920.966,551	753.470,664
	1+14+0.000	8.920.954,406	753.454,812



1+15+0.000	8.920.939,456	753.441,573
1+16+0.000	8.920.922,251	753.431,436

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	48° 08' 31.3331"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	104,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	87,385	TANGENTE (m):	46,458
FLECHA (m):	9,044	AFASTAMENTO (m):	9,905
COMPRIM. CORDA (m):	84,837	AZIMUTE CORDA:	222° 14' 38.0911"
δ20:	05° 30' 33.1544"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+16+12.386	8.920.910,740	753.426,882
FIM:	1+19+0.096	8.920.865,411	753.412,003
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+17+0.000	8.920.903,506	753.424,507
	1+18+0.000	8.920.884,503	753.418,270
	1+19+0.000	8.920.865,501	753.412,032

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	47,709	ÂNGULO:	198° 10' 22.4245"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+19+0.096	8.920.865,411	753.412,003
PI:		8.920.830,701	753.400,609
CC:		8.920.896,599	753.316,991
PT:	1+22+10.147	8.920.811,509	753.369,524
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+20+0.000	8.920.847,239	753.403,960
	1+21+0.000	8.920.830,945	753.392,420
	1+22+0.000	8.920.817,268	753.377,873

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	40° 08' 10.9660"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	100,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	70,051	TANGENTE (m):	36,532
FLECHA (m):	6,072	AFASTAMENTO (m):	6,464
COMPRIM. CORDA (m):	68,628	AZIMUTE CORDA:	218° 14' 27.9075"
δ20:	05° 43' 46.4806"		

TANGENTE



Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+22+10.147	8.920.811,509	753.369,524
FIM:	1+22+13.822	8.920.809,579	753.366,397

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	3,675	ÂNGULO:	238° 18' 33.3904"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+22+13.822	8.920.809,579	753.366,397
PI:		8.920.787,610	753.330,814
CC:		8.920.903,178	753.308,610
PT:	1+26+13.747	8.920.794,829	753.289,622

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+23+0.000	8.920.806,482	753.361,052
1+24+0.000	8.920.798,594	753.342,703
1+25+0.000	8.920.794,153	753.323,230
1+26+0.000	8.920.793,307	753.303,276

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	41° 37' 51.4487"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	110,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	79,926	TANGENTE (m):	41,819
FLECHA (m):	7,180	AFASTAMENTO (m):	7,681
COMPRIM. CORDA (m):	78,179	AZIMUTE CORDA:	259° 07' 29.1148"
δ20:	05° 12' 31.3461"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+26+13.747	8.920.794,829	753.289,622
FIM:	1+30+7.282	8.920.807,522	753.217,191

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+27+0.000	8.920.795,908	753.283,463
1+28+0.000	8.920.799,361	753.263,763
1+29+0.000	8.920.802,813	753.244,063
1+30+0.000	8.920.806,266	753.224,364

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	73,535	ÂNGULO:	279° 56' 24.8392"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
-----------	--------	------------	-----------



PC:	1+30+7.282	8.920.807,522	753.217,191
PI:		8.920.815,681	753.170,638
CC:		8.920.778,958	753.212,185
PT:	1+33+6.468	8.920.770,482	753.184,452

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+31+0.000	8.920.806,945	753.204,588
1+32+0.000	8.920.795,715	753.188,517
1+33+0.000	8.920.776,826	753.183,264

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	116° 56' 04.7777"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	29,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	59,186	TANGENTE (m):	47,263
FLECHA (m):	13,833	AFASTAMENTO (m):	26,451
COMPRIM. CORDA (m):	49,436	AZIMUTE CORDA:	221° 28' 22.4504"
δ20:	19° 45' 25.7952"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+33+6.468	8.920.770,482	753.184,452
FIM:	1+35+8.480	8.920.730,304	753.196,731
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+34+0.000	8.920.757,541	753.188,407
	1+35+0.000	8.920.738,414	753.194,253

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	42,013	ÂNGULO:	163° 00' 20.0615"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+35+8.480	8.920.730,304	753.196,731
PI:		8.920.580,032	753.242,658
CC:		8.920.713,644	753.142,220
PT:	1+42+7.881	8.920.665,910	753.111,068
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+36+0.000	8.920.719,023	753.198,966
	1+37+0.000	8.920.699,190	753.197,357
	1+38+0.000	8.920.681,119	753.189,030
	1+39+0.000	8.920.667,011	753.174,998
	1+40+0.000	8.920.658,586	753.156,973
	1+41+0.000	8.920.656,870	753.137,149
	1+42+0.000	8.920.662,072	753.117,944

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR



PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	140° 07' 25.1772"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	57,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	139,400	TANGENTE (m):	157,134
FLECHA (m):	37,563	AFASTAMENTO (m):	110,153
COMPRIM. CORDA (m):	107,167	AZIMUTE CORDA:	233° 04' 02.6501"
δ20:	10° 03' 06.8081"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+42+7.881	8.920.665,910	753.111,068
FIM:	1+45+16.388	8.920.703,351	753.053,697
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+43+0.000	8.920.672,533	753.100,919
	1+44+0.000	8.920.683,464	753.084,170
	1+45+0.000	8.920.694,395	753.067,421

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	68,507	ÂNGULO:	303° 07' 45.2387"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+45+16.388	8.920.703,351	753.053,697
PI:		8.920.734,181	753.006,456
CC:		8.920.790,445	753.110,536
PT:	1+50+19.764	8.920.790,592	753.006,536
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+46+0.000	8.920.705,377	753.050,707
	1+47+0.000	8.920.718,380	753.035,552
	1+48+0.000	8.920.734,040	753.023,161
	1+49+0.000	8.920.751,779	753.013,991
	1+50+0.000	8.920.770,944	753.008,381

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	56° 57' 07.2743"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	104,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	103,376	TANGENTE (m):	56,411
FLECHA (m):	12,582	AFASTAMENTO (m):	14,314
COMPRIM. CORDA (m):	99,172	AZIMUTE CORDA:	331° 36' 18.8759"
δ20:	05° 30' 33.1544"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
-----------	---------	------------	-----------



INÍCIO:	1+50+19.764	8.920.790,592	753.006,536
FIM:	1+51+3.846	8.920.794,674	753.006,542
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+51+0.000	8.920.790,828	753.006,536

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	4,082	ÂNGULO:	00° 04' 52.5131"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+51+3.846	8.920.794,674	753.006,542
PI:		8.920.896,823	753.006,687
CC:		8.920.793,985	753.492,542
PT:	1+61+5.212	8.920.990,269	753.047,942

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+52+0.000	8.920.810,825	753.006,833
1+53+0.000	8.920.830,793	753.007,937
1+54+0.000	8.920.850,699	753.009,862
1+55+0.000	8.920.870,508	753.012,604
1+56+0.000	8.920.890,188	753.016,158
1+57+0.000	8.920.909,706	753.020,520
1+58+0.000	8.920.929,027	753.025,680
1+59+0.000	8.920.948,120	753.031,631
1+60+0.000	8.920.966,951	753.038,362
1+61+0.000	8.920.985,490	753.045,863

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	23° 44' 22.2665"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	486,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	201,366	TANGENTE (m):	102,148
FLECHA (m):	10,392	AFASTAMENTO (m):	10,619
COMPRIM. CORDA (m):	199,928	AZIMUTE CORDA:	11° 57' 03.6463"
δ20:	01° 10' 44.1318"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+61+5.212	8.920.990,269	753.047,942
FIM:	1+61+8.425	8.920.993,209	753.049,240

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	3,213	ÂNGULO:	23° 49' 14.7795"



CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+61+8.425	8.920.993,209	753.049,240
PI:		8.921.134,595	753.111,660
CC:		8.920.910,818	753.235,862
PT:	1+74+12.953	8.921.112,775	753.264,664
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+62+0.000	8.921.003,659	753.054,213
	1+63+0.000	8.921.020,994	753.064,172
	1+64+0.000	8.921.037,270	753.075,781
	1+65+0.000	8.921.052,332	753.088,927
	1+66+0.000	8.921.066,035	753.103,484
	1+67+0.000	8.921.078,247	753.119,313
	1+68+0.000	8.921.088,851	753.136,261
	1+69+0.000	8.921.097,745	753.154,166
	1+70+0.000	8.921.104,844	753.172,855
	1+71+0.000	8.921.110,080	753.192,149
	1+72+0.000	8.921.113,402	753.211,863
	1+73+0.000	8.921.114,778	753.231,808
	1+74+0.000	8.921.114,195	753.251,791

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	74° 17' 44.3293"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	204,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	264,528	TANGENTE (m):	154,552
FLECHA (m):	41,396	AFASTAMENTO (m):	51,934
COMPRIM. CORDA (m):	246,38	AZIMUTE CORDA:	60° 58' 06.9442"
δ20:	02° 48' 31.0199"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+74+12.953	8.921.112,775	753.264,664
FIM:	1+74+15.679	8.921.112,390	753.267,362

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	2,726	ÂNGULO:	98° 06' 59.1089"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+74+15.679	8.921.112,390	753.267,362
PI:		8.921.101,798	753.341,631
CC:		8.921.306,427	753.295,034



PT: 1+81+18.976 8.921.143,503 753.403,992

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+75+0.000	8.921.111,827	753.271,647
1+76+0.000	8.921.110,457	753.291,591
1+77+0.000	8.921.111,125	753.311,571
1+78+0.000	8.921.113,826	753.331,379
1+79+0.000	8.921.118,530	753.350,809
1+80+0.000	8.921.125,189	753.369,659
1+81+0.000	8.921.133,733	753.387,732

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	41° 53' 22.3931"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	196,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	143,298	TANGENTE (m):	75,021
FLECHA (m):	12,951	AFASTAMENTO (m):	13,867
COMPRIM. CORDA (m):	140,127	AZIMUTE CORDA:	77° 10' 17.9123"
δ20:	02° 55' 23.7146"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+81+18.976	8.921.143,503	753.403,992
FIM:	1+84+10.422	8.921.172,101	753.446,756
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+82+0.000	8.921.144,072	753.404,843
	1+83+0.000	8.921.155,190	753.421,468
	1+84+0.000	8.921.166,308	753.438,093

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	51,446	ÂNGULO:	56° 13' 36.7158"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+84+10.422	8.921.172,101	753.446,756
PI:		8.921.193,858	753.479,288
CC:		8.921.085,652	753.504,570
PT:	1+88+5.287	8.921.188,769	753.518,093
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+85+0.000	8.921.177,052	753.454,951
	1+86+0.000	8.921.184,851	753.473,335
	1+87+0.000	8.921.188,992	753.492,870
	1+88+0.000	8.921.189,323	753.512,836

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
-----------	-------	-----------	-------



AC:	41° 14' 40.5975"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	104,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	74,865	TANGENTE (m):	39,137
FLECHA (m):	6,664	AFASTAMENTO (m):	7,120
COMPRIM. CORDA (m):	73,259	AZIMUTE CORDA:	76° 50' 57.0145"
δ20:	05° 30' 33.1544"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+88+5.287	8.921.188,769	753.518,093
FIM:	1+88+8.934	8.921.188,295	753.521,709

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	3,647	ÂNGULO:	97° 28' 17.3133"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+88+8.934	8.921.188,295	753.521,709
PI:		8.921.183,888	753.555,312
CC:		8.921.283,480	753.534,193
PT:	1+91+14.092	8.921.201,554	753.584,234

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+89+0.000	8.921.187,491	753.532,740
1+90+0.000	8.921.189,266	753.552,625
1+91+0.000	8.921.195,115	753.571,713

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	38° 53' 18.9688"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	96,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	65,158	TANGENTE (m):	33,890
FLECHA (m):	5,475	AFASTAMENTO (m):	5,806
COMPRIM. CORDA (m):	63,915	AZIMUTE CORDA:	78° 01' 37.8289"
δ20:	05° 58' 05.9173"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+91+14.092	8.921.201,554	753.584,234
FIM:	1+93+3.753	8.921.217,015	753.609,546

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+92+0.000	8.921.204,634	753.589,276
1+93+0.000	8.921.215,059	753.606,344

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE



TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	29,661	ÂNGULO:	58° 34' 58.3445"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	1+93+3.753	8.921.217,015	753.609,546
PI:		8.921.224,877	753.622,417
CC:		8.921.128,262	753.663,758
PT:	1+94+13.709	8.921.228,758	753.636,992
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+94+0.000	8.921.224,369	753.624,015

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	16° 30' 11.9476"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	104,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	29,956	TANGENTE (m):	15,082
FLECHA (m):	1,077	AFASTAMENTO (m):	1,088
COMPRIM. CORDA (m):	29,852	AZIMUTE CORDA:	66° 50' 04.3183"
δ20:	05° 30' 33.1544"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	1+94+13.709	8.921.228,758	753.636,992
FIM:	2+00+15.168	8.921.260,018	753.754,360
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	1+95+0.000	8.921.230,377	753.643,071
	1+96+0.000	8.921.235,524	753.662,397
	1+97+0.000	8.921.240,672	753.681,724
	1+98+0.000	8.921.245,819	753.701,050
	1+99+0.000	8.921.250,966	753.720,376
	2+00+0.000	8.921.256,114	753.739,702

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	121,46	ÂNGULO:	75° 05' 10.2921"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	2+00+15.168	8.921.260,018	753.754,360
PI:		8.921.271,721	753.798,299
CC:		8.921.343,604	753.732,098
PT:	2+04+18.896	8.921.314,550	753.813,572
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+01+0.000	8.921.261,391	753.758,992



2+02+0.000	8.921.269,742	753.777,116
2+03+0.000	8.921.282,024	753.792,844
2+04+0.000	8.921.297,583	753.805,339

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	55° 27' 34.8076"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	86,500		
DESENVOLVIMENTO (m):	83,728	TANGENTE (m):	45,471
FLECHA (m):	9,934	AFASTAMENTO (m):	11,223
COMPRIM. CORDA (m):	80,497	AZIMUTE CORDA:	47° 21' 22.8883"
δ20:	06° 37' 25.6423"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	2+04+18.896	8.921.314,550	753.813,572
FIM:	2+11+1.310	8.921.429,851	753.854,689
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+05+0.000	8.921.315,590	753.813,943
	2+06+0.000	8.921.334,428	753.820,661
	2+07+0.000	8.921.353,266	753.827,378
	2+08+0.000	8.921.372,104	753.834,096
	2+09+0.000	8.921.390,942	753.840,814
	2+10+0.000	8.921.409,780	753.847,532
	2+11+0.000	8.921.428,618	753.854,249

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	122,413	ÂNGULO:	19° 37' 35.4845"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	2+11+1.310	8.921.429,851	753.854,689
PI:		8.921.679,090	753.943,570
CC:		8.921.401,301	753.934,751
PT:	2+21+15.507	8.921.424,716	754.016,462
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+12+0.000	8.921.446,627	753.862,845
	2+13+0.000	8.921.462,141	753.875,393
	2+14+0.000	8.921.474,303	753.891,212
	2+15+0.000	8.921.482,442	753.909,431
	2+16+0.000	8.921.486,109	753.929,045
	2+17+0.000	8.921.485,103	753.948,973
	2+18+0.000	8.921.479,478	753.968,118
	2+19+0.000	8.921.469,545	753.985,424



2+20+0.000	8.921.455,851	753.999,937
2+21+0.000	8.921.439,152	754.010,858

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	144° 23' 00.2812"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	85,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	214,197	TANGENTE (m):	264,612
FLECHA (m):	59,004	AFASTAMENTO (m):	192,929
COMPRIM. CORDA (m):	161,854	AZIMUTE CORDA:	91° 49' 05.6251"
δ20:	06° 44' 26.4478"		

TANGENTE

Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	2+21+15.507	8.921.424,716	754.016,462
FIM:	2+23+2.746	8.921.398,530	754.023,966
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+22+0.000	8.921.420,397	754.017,700
	2+23+0.000	8.921.401,171	754.023,209

CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE

TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	27,239	ÂNGULO:	164° 00' 35.7657"

CURVA CIRCULAR

DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	2+23+2.746	8.921.398,530	754.023,966
PI:		8.921.316,626	754.047,436
CC:		8.921.438,474	754.163,356
PT:	2+30+16.807	8.921.297,266	754.130,408
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+24+0.000	8.921.382,266	754.029,693
	2+25+0.000	8.921.364,422	754.038,691
	2+26+0.000	8.921.347,984	754.050,057
	2+27+0.000	8.921.333,266	754.063,575
	2+28+0.000	8.921.320,546	754.078,988
	2+29+0.000	8.921.310,065	754.096,003
	2+30+0.000	8.921.302,024	754.114,298

CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR

PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	60° 52' 33.6351"	TIPO:	ESQUERDO
RAIO (m):	145,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	154,061	TANGENTE (m):	85,200
FLECHA (m):	19,984	AFASTAMENTO (m):	23,179
COMPRIM. CORDA (m):	146,916	AZIMUTE CORDA:	133° 34' 18.9482"



δ20:

03° 57' 05.1591"

TANGENTE			
Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	2+30+16.807	8.921.297,266	754.130,408
FIM:	2+31+5.644	8.921.295,258	754.139,014
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+31+0.000	8.921.296,540	754.133,517
CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE			
TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	8,837	ÂNGULO:	103° 08' 02.1306"

CURVA CIRCULAR			
DESCRIÇÃO	ESTACA	NORTE (m):	ESTE (m):
PC:	2+31+5.644	8.921.295,258	754.139,014
PI:		8.921.286,696	754.175,710
CC:		8.921.234,880	754.124,926
PT:	2+34+13.362	8.921.250,180	754.185,009
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
	2+32+0.000	8.921.290,414	754.152,494
	2+33+0.000	8.921.278,810	754.168,677
	2+34+0.000	8.921.262,675	754.180,347
CARACTERÍSTICAS DA CURVA CIRCULAR			
PARÂMETRO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
AC:	62° 34' 45.0380"	TIPO:	DIREITO
RAIO (m):	62,000		
DESENVOLVIMENTO (m):	67,717	TANGENTE (m):	37,681
FLECHA (m):	9,018	AFASTAMENTO (m):	10,553
COMPRIM. CORDA (m):	64,401	AZIMUTE CORDA:	134° 25' 24.6496"
δ20:	09° 14' 28.5171"		

TANGENTE			
Descrição	ESTACAS	NORTE (m):	ESTE (m):
INÍCIO:	2+34+13.362	8.921.250,180	754.185,009
FIM:	2+34+15.185	8.921.248,414	754.185,459
ESTACAS INTERMEDIARIAS:			
CARACTERÍSTICAS DA TANGENTE			
TIPO	VALOR	PARÂMETRO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	1,823	ÂNGULO:	165° 42' 47.1686"

3.2. ALINHAMENTO VERTICAL

O alinhamento vertical será lançado em perfil, em observância as soleiras das edificações, as altitudes (cotas) obrigadas existentes e evitando-se ondulação excessiva. A rampa mínima a ser admitida é de 0,25% e as curvas de concordância vertical com comprimento mínimo de 10m.

As altitudes mínimas de greide serão definidas em observância aos parâmetros do estudo hidrológico e ao regime de drenagem adequado as contribuições e declividades.

O projeto de greide das ruas foi desenvolvido com o objetivo de estabelecer uma perfeita concordância entre os alinhamentos que compõem o sistema viário, considerando as características do relevo e os níveis de implantação.

Os greides apresentados neste projeto reproduzem os níveis finais do pavimento. Estes, foram determinados com a forte preocupação de se estabelecer uma acessibilidade confortável aos pedestres, mas também com o compromisso de atender aos parâmetros técnicos admissíveis.

Outros aspectos de relevante importância na concepção dos greides estão relacionados com a forma do relevo, a drenagem e a característica geotécnicas e geológicas do solo.

As edificações serão implantadas sobre a superfície do terreno modificada. Um plano de terraplenagem será executado de modo a suavizar as deformações naturais do relevo, estabelecendo plataformas com níveis planejados para a implantação das edificações, sendo possível determinar um projeto vertical para o sistema viário bem mais confortável, com rampas e concordâncias mais suaves.

O detalhamento do projeto vertical apresentou os seguintes elementos:

- perfil do terreno natural e greide em todas as ruas;
- extensão dos trechos em greides retos ascendentes e descendentes, em metros;
- inclinações das rampas ascendentes e descendentes, apresentadas em percentuais;
- estações e níveis dos pontos de concordância vertical;
- extensão das curvas parabólicas de concordância, apreciadas em metros.

O Quadro 3 apresenta um resumo dos elementos de locação vertical da Obra, ao longo do eixo da via, indicando as altitudes (cotas) a cada estaca, nos trechos em rampas ascendentes, descendentes e curvas.



Quadro 3 – Elementos de locação Vertical da Obra.

PROJETO VIÁRIO: LOCAÇÃO DOS PIV⁸s DO ALINHAMENTO VERTICAL

RESUMO DAS INFORMAÇÕES DO ALINHAMENTO HORIZONTAL

ESTACAS: 0+0,000 À 2+34+15,185

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	0+0,000	212,110
FIM:	16+1,262 ⁹	212,883
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+0,000	212,158
	2+0,000	212,206
	3+0,000	212,255
	4+0,000	212,303
	5+0,000	212,351
	6+0,000	212,399
	7+0,000	212,447
	8+0,000	212,495
	9+0,000	212,543
	10+0,000	212,591
	11+0,000	212,639
	12+0,000	212,687
	13+0,000	212,735
	14+0,000	212,784
	15+0,000	212,832
	16+0,000	212,880

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	321,262
GRADE:	0,24%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	16+1,262	212,883
PIV:	18+10,000	213,000
FIM:	20+18,738	212,880
PONTO ALTO:	18+9,355	212,941

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

⁸ PIV (Ponto de Interseção Vertical)

⁹ Extensão dada em (Estaca + m) – uma estaca a cada 20m



17+0,000

212,919

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	0,24%
RAMPA POSTERIOR:	-0,25%
COMPRIMENTO (m):	97,476
K:	200.000
e:	-0,059

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	20+18,738	212,880
FIM:	55+13,094	211,165
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	19+0,000	212,938
	20+0,000	212,917
	21+0,000	212,877
	22+0,000	212,827
	23+0,000	212,778
	24+0,000	212,728
	25+0,000	212,679
	26+0,000	212,630
	27+0,000	212,580
	28+0,000	212,531
	29+0,000	212,481
	30+0,000	212,432
	31+0,000	212,383
	32+0,000	212,333
	33+0,000	212,284
	34+0,000	212,235
	35+0,000	212,185
	36+0,000	212,136
	37+0,000	212,086
	38+0,000	212,037
	39+0,000	211,988
	40+0,000	211,938
	41+0,000	211,889
	42+0,000	211,840
	43+0,000	211,790
	44+0,000	211,741
	45+0,000	211,691
	46+0,000	211,642
	47+0,000	211,593



48+0,000	211,543
49+0,000	211,494
50+0,000	211,444
51+0,000	211,395
52+0,000	211,346
53+0,000	211,296
54+0,000	211,247
55+0,000	211,198
56+0,000	211,150
58+0,000	211,123

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	694,356
GRADE:	-0,25%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	55+13,094	211,165
PIV:	59+0,000	211,000
FIM:	62+6,906	211,432
PONTO BAIXO:	57+10,131	211,119
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	56+0,000	211,150

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-0,25%
RAMPA POSTERIOR:	0,65%
COMPRIMENTO (m):	133,811
K:	150.000
e:	0,149

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	62+6,906	211,432
FIM:	82+5,000	214,000
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	60+0,000	211,202
	61+0,000	211,282
	62+0,000	211,389
	63+0,000	211,516
	64+0,000	211,645
	65+0,000	211,774



66+0,000	211,903
67+0,000	212,032
68+0,000	212,161
69+0,000	212,290
70+0,000	212,419
71+0,000	212,548
72+0,000	212,677
73+0,000	212,806
74+0,000	212,935
75+0,000	213,065
76+0,000	213,194
77+0,000	213,323
78+0,000	213,452
79+0,000	213,581
80+0,000	213,710
81+0,000	213,839
82+0,000	213,968

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	398,094
GRADE:	0,65%

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	82+5,000	214,000
FIM:	1+13+5,000 ¹⁰	212,450
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	83+0,000	213,963
	84+0,000	213,913
	85+0,000	213,863
	86+0,000	213,813
	87+0,000	213,763
	88+0,000	213,713
	89+0,000	213,663
	90+0,000	213,613
	91+0,000	213,563
	92+0,000	213,513
	93+0,000	213,463
	94+0,000	213,413

¹⁰ Extensão dada em (km + Estaca + m) – uma estaca a cada 20m



95+0,000	213,362
96+0,000	213,313
97+0,000	213,263
98+0,000	213,213
99+0,000	213,163
1+00+0,000	213,112
1+01+0,000	213,063
1+02+0,000	213,013
1+03+0,000	212,963
1+04+0,000	212,913
1+05+0,000	212,862
1+06+0,000	212,813
1+07+0,000	212,763
1+08+0,000	212,712
1+09+0,000	212,663
1+10+0,000	212,612
1+11+0,000	212,563
1+12+0,000	212,513

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	620,000
GRADE:	-0,25%

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+13+5,000	212,450
FIM:	1+19+10,588	216,218
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+14+0,000	212,900
	1+15+0,000	213,500
	1+16+0,000	214,100
	1+17+0,000	214,700
	1+18+0,000	215,300
	1+19+0,000	215,900

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	125,588
GRADE:	3000%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+19+10,588	216,218



PIV:	1+22+10,000	218,000
FIM:	1+25+9,412	216,253
PONTO ALTO:	1+22+10,588	217,118

ESTACAS INTERMEDIARIAS:

1+20+0,000	216,478
------------	---------

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	3000%
RAMPA POSTERIOR:	-2941%
COMPRIMENTO (m):	118,824
K:	20.000
e:	-0,882

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+25+9,412	216,253
FIM:	1+29+9,836	213,887
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+23+0,000	217,096
	1+24+0,000	216,901
	1+25+0,000	216,507
	1+26+0,000	215,941
	1+27+0,000	215,353
	1+28+0,000	214,765

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	80,424
GRADE:	-2941%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+29+9,836	213,887
PIV:	1+31+0,000	213,000
FIM:	1+32+10,164	212,719
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+30+0,000	213,605

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-2941%
RAMPA POSTERIOR:	-0,93%
COMPRIMENTO (m):	60,328
K:	30.000



e:

0,152

<u>RAMPA</u>		
Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+32+10,164	212,719
FIM:	1+41+15,000	211,000
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+32+0,000	212,831
	1+33+0,000	212,628
	1+34+0,000	212,442
	1+35+0,000	212,256
	1+36+0,000	212,070
	1+37+0,000	211,884
	1+38+0,000	211,698
	1+39+0,000	211,512
	1+40+0,000	211,326
	1+41+0,000	211,140

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	184,836
GRADE:	-0,93%

<u>RAMPA</u>		
Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+41+15,000	211,000
FIM:	1+43+0,000	211,000
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+42+0,000	211,000

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	25.000
GRADE:	0,00%

<u>RAMPA</u>		
Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+43+0,000	211,000
FIM:	1+55+0,597	213,904
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+44+0,000	211,241
	1+45+0,000	211,483
	1+46+0,000	211,724



1+47+0,000	211,966
1+48+0,000	212,207
1+49+0,000	212,448
1+50+0,000	212,690
1+51+0,000	212,931
1+52+0,000	213,172
1+53+0,000	213,414
1+54+0,000	213,655
1+55+0,000	213,897

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	240,597
GRADE:	1207%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+55+0,597	213,904
PIV:	1+57+10,000	214,500
FIM:	1+59+19,403	214,120
PONTO ALTO:	1+58+0,942	214,268
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+56+0,000	214,100

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	1207%
RAMPA POSTERIOR:	-0,77%
COMPRIMENTO (m):	98,806
K:	50.000
e:	-0,244

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+59+19,403	214,120
FIM:	1+65+12,917	213,247
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+58+0,000	214,268
	1+59+0,000	214,232
	1+60+0,000	214,115
	1+61+0,000	213,962
	1+62+0,000	213,808
	1+63+0,000	213,654
	1+64+0,000	213,500



1+65+0,000

213,346

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	113,514
GRADE:	-0,77%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+65+12,917	213,247
PIV:	1+67+5,000	213,000
FIM:	1+68+17,083	213,783
PONTO BAIXO:	1+66+8,302	213,188
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+66+0,000	213,205

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-0,77%
RAMPA POSTERIOR:	2439%
COMPRIMENTO (m):	64,165
K:	20.000
e:	0,257

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+68+17,083	213,783
FIM:	1+75+8,110	216,978
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+68+0,000	213,439
	1+69+0,000	213,854
	1+70+0,000	214,341
	1+71+0,000	214,829
	1+72+0,000	215,317
	1+73+0,000	215,805
	1+74+0,000	216,293
	1+75+0,000	216,780

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	131,027
GRADE:	2439%

CURVA VERTICAL CONVEXA



Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+75+8,110	216,978
PIV:	1+77+10,000	218,000
FIM:	1+79+11,890	217,267
PONTO ALTO:	1+77+16,890	217,573
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+76+0,000	217,233

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	2439%
RAMPA POSTERIOR:	-1750%
COMPRIMENTO (m):	83,780
K:	20.000
e:	-0,439

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+79+11,890	217,267
FIM:	1+87+10,000	214,500
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+78+0,000	217,571
	1+79+0,000	217,440
	1+80+0,000	217,125
	1+81+0,000	216,775
	1+82+0,000	216,425
	1+83+0,000	216,075
	1+84+0,000	215,725
	1+85+0,000	215,375
	1+86+0,000	215,025

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	158,110
GRADE:	-1750%

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+87+10,000	214,500
FIM:	1+92+17,878	215,296
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+88+0,000	214,574
	1+89+0,000	214,721



1+90+0,000	214,869
1+91+0,000	215,016
1+92+0,000	215,164

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	107,878
GRADE:	0,74%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	1+92+17,878	215,296
PIV:	1+97+10,000	215,975
FIM:	2+02+2,122	214,957
PONTO ALTO:	1+96+11,628	215,568
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+93+0,000	215,311

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	0,74%
RAMPA POSTERIOR:	-1105%
COMPRIMENTO (m):	184,244
K:	100.000
e:	-0,424

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	2+02+2,122	214,957
FIM:	2+12+9,720	212,663
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	1+98+0,000	215,527
	1+99+0,000	215,451
	2+00+0,000	215,334
	2+01+0,000	215,177
	2+02+0,000	214,980
	2+03+0,000	214,760
	2+04+0,000	214,539
	2+05+0,000	214,318
	2+06+0,000	214,097
	2+07+0,000	213,876
	2+08+0,000	213,655
	2+09+0,000	213,434
	2+10+0,000	213,213



2+11+0,000

212,992

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	207,598
GRADE:	-1105%

CURVA VERTICAL CÔNCAVA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	2+12+9,720	212,663
PIV:	2+17+15,000	211,500
FIM:	2+23+0,280	214,770
PONTO BAIXO:	2+15+4,967	212,358
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	2+13+0,000	212,560

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	-1105%
RAMPA POSTERIOR:	3106%
COMPRIMENTO (m):	210,560
K:	50.000
e:	1.108

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	2+23+0,280	214,770
FIM:	2+26+16,194	217,128
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	2+18+0,000	212,661
	2+19+0,000	212,921
	2+20+0,000	213,261
	2+21+0,000	213,681
	2+22+0,000	214,181
	2+23+0,000	214,762
	2+24+0,000	215,383
	2+25+0,000	216,004
	2+26+0,000	216,625

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	75,914
GRADE:	3106%

CURVA VERTICAL CONVEXA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	2+26+16,194	217,128
PIV:	2+28+15,000	218,334
FIM:	2+30+13,806	218,868
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	2+27+0,000	217,245

CARACTERÍSTICAS DA CURVA VERTICAL SIMÉTRICA

TIPO	VALOR
RAMPA ANTERIOR:	3106%
RAMPA POSTERIOR:	1376%
COMPRIMENTO (m):	77,612
K:	44.865
e:	-0,168

RAMPA

Descrição	ESTACAS	ALTITUDE (m)
INÍCIO:	2+30+13,806	218,868
FIM:	2+34+15,185	NaN
ESTACAS INTERMEDIARIAS:		
	2+29+0,000	218,275
	2+30+0,000	218,657
	2+31+0,000	218,953
	2+32+0,000	219,228
	2+33+0,000	219,504
	2+34+0,000	219,779

CARACTERÍSTICAS DA RAMPA

TIPO	VALOR
COMPRIMENTO (m):	81,379
GRADE:	1376%

3.3. NOTA DE SERVIÇO DO GREIDE

A seção tipo apresenta inclinação transversal dupla, isto é, caimento em dois sentidos, com o ponto baixo voltado para os bordos (sarjetas) da pista.

A inclinação transversal para os trechos em tangente é de 3%. A superelevação máxima foi de 4 % devido à classificação e velocidade de projeto.

O **ANEXO B** descrevem-se as notas de serviço para execução do greide do pavimento, conforme exemplo abaixo apresentado.

4. PROJETO BÁSICO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem foi elaborado de acordo com as instruções de serviço **(IS-209)** do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DNER, e tem por finalidade prever a movimentação de materiais de cortes, aterros, caixas de empréstimos, bota-fora para que se atinja a altitude (cota) do projeto.

Para sua consecução o projeto de terraplenagem apoiou-se nos seguintes elementos básicos:

- ✓ Estudos Topográficos
- ✓ Estudos Geotécnicos
- ✓ Estudos Ambientais
- ✓ Estudos Geométricos

4.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E GEOMÉTRICOS

Estes estudos forneceram todas as informações métricas em planta, perfil e seções transversais, tanto do terreno existente quanto do terrapleno projetado, para permitir a quantificação dos volumes a movimentar e a elaboração de notas de serviço de terraplenagem – Consultar o **ANEXO A**.

4.2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Estes estudos forneceram os dados necessários à quantificação dos materiais a serem movimentados provenientes do corte referentes às caixas abertas no alargamento para execução de Sub-base e Base.

4.3. ESTUDOS AMBIENTAIS

Estes estudos forneceram o diagnóstico ambiental da área de influência direta do empreendimento, bem como as medidas a serem tomadas na execução do projeto de terraplenagem principalmente no que diz respeito à localização do Bota-fora.

4.4. CORTES

Neste projeto haverá cortes, como a maioria das ruas são existentes, serão necessário cortes para substituir os materiais existentes por um com melhor capacidade de suporte, formando a Sub-base e Base, voltando a altitude (cota) anterior.

4.5. ATERROS

Nos corpos de aterros para a Obra Pavimentação serão necessários que se faça a utilização de aterro, conforme indicado em projeto.

4.6. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

4.6.1. Projeto viário da borda do Lago do DNOCS (Lago Perucaba)

a) Limpeza – Apesar de ser uma área urbana, haverá um pouco de desmatamento nas margens das estradas a serem pavimentadas.

b) Cálculo dos Volumes – Os cálculos dos volumes a movimentar, na operação de terraplenagem, foram realizados por computação eletrônica, através de software desenvolvido para projetos rodoviários e para tanto, foram utilizados os seguintes dados:

- altitudes do nivelamento
- Seções transversais do terreno
- Elementos do alinhamento (projeto em planta)
- Elementos do projeto vertical (greide projetado)
- Seções transversais do projeto

c) Movimento das massas de corte e aterros – A análise da movimentação das massas fundamentou-se principalmente nos estudos geotécnicos executados ao longo do segmento e devido a capacidade de suporte do subleito em todo o segmento.

A execução dos trabalhos obedeceu à seguinte sistemática:

- Os materiais removidos nos cortes que possuíam boa capacidade de suporte foram utilizados na compensação nas camadas de aterros de terraplenagem.
- Os materiais removidos nos cortes que forem descartáveis serão depositados em área de bota-fora a ser indicada pela fiscalização.
- Os materiais de terraplenagem serão do Empréstimo Concentrado.

d) Distâncias médias de transportes – As distâncias médias de transportes (DMT's) correspondente ao volume de terraplenagem que foram obtidas entre os centros geométricos das áreas de origem até as de destino dos volumes movimentados de cada segmento.

e) Volumes a serem movimentados em diversas faixas de distância de Transporte – Os volumes a movimentar foram distribuídos segundo as faixas de distância de transporte preconizados pelo DNIT.



O

Quadro 4 a seguir apresenta o Mapa de Cubação como os volumes de corte, aterro, volume a ser reutilizado e volume a ser descartado em área licenciada. Os volumes são apresentados a cada estaca e os volumes acumulados ao longo do estaqueamento da via.

Quadro 4 – Movimento de Terra - Volumes de cubação

CUBAÇÃO: Via Perucaba

Grupo de Seções: SEÇÕES - Eixo Direito (1)

Estaca Inicial: 0+00,00

Estaca Final: 15+20,00

Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Vol, Reuso (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume Aterro (m³)	Vol, Acum, Corte (m³)	Vol, Reuso Acum, (m³)	Vol, Acum, Aterro (m³)	Dif, Vol, Acum, (m³)
0+00,00	3,68	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0+20,00	7,20	108,82	108,82	0,00	0,61	108,82	0,61	0,61	108,20
0+40,00	7,60	148,08	148,08	0,00	0,00	256,89	0,61	0,61	256,28
0+60,00	7,09	146,99	146,99	0,00	0,00	403,89	0,61	0,61	403,27
0+80,00	6,72	138,10	138,10	0,00	0,00	541,99	0,61	0,61	541,37
1+00,00	5,38	120,98	120,98	0,00	0,02	662,96	0,64	0,64	662,33
1+20,00	3,77	91,53	91,53	0,03	0,30	754,50	0,94	0,94	753,56
1+40,00	0,19	39,65	39,65	1,03	10,59	794,14	11,53	11,53	782,61
1+50,00	0,28	2,39	2,39	1,51	12,69	796,53	24,22	24,22	772,32
1+60,00	0,08	1,73	1,73	3,26	24,23	798,27	48,45	48,45	749,82
1+70,00	0,00	0,37	0,37	3,53	34,14	798,63	82,58	82,58	716,05
1+80,00	0,00	0,00	0,00	5,23	43,59	798,63	126,17	126,17	672,46
1+90,00	0,00	0,00	0,00	5,64	54,08	798,63	180,26	180,26	618,38
2+00,00	0,00	0,00	0,00	6,47	60,52	798,63	240,78	240,78	557,85
2+10,00	0,00	0,00	0,00	6,84	66,60	798,63	307,38	307,38	491,26
2+20,00	0,00	0,00	0,00	5,33	60,77	798,63	368,15	368,15	430,48
2+30,00	0,00	0,00	0,00	3,75	45,51	798,63	413,66	413,66	384,97
2+40,00	0,00	0,00	0,00	2,82	33,15	798,63	446,81	446,81	351,83
2+50,00	0,96	4,71	4,71	1,32	20,87	803,35	467,67	467,67	335,67
2+60,00	1,33	11,32	11,32	0,25	7,88	814,66	475,56	475,56	339,11
2+80,00	3,68	50,08	50,08	0,12	3,67	864,74	479,23	479,23	385,52
2+90,00	0,90	22,92	22,92	0,74	4,26	887,66	483,49	483,49	404,17
3+00,00	0,02	4,61	4,61	1,55	11,45	892,27	494,94	494,94	397,33
3+10,00	0,09	0,56	0,56	2,53	20,42	892,83	515,35	515,35	377,48
3+20,00	0,30	1,98	1,98	3,15	28,40	894,82	543,75	543,75	351,06
3+30,00	1,83	10,68	10,68	0,92	20,37	905,49	564,12	564,12	341,38
3+40,00	4,79	33,11	33,11	0,01	4,69	938,60	568,81	568,81	369,79
3+50,00	9,96	73,76	73,76	0,00	0,07	1012,36	568,89	568,89	443,48
3+60,00	12,53	112,46	112,46	0,00	0,00	1124,83	568,89	568,89	555,94
3+70,00	12,88	127,05	127,05	0,00	0,00	1251,87	568,89	568,89	682,99
3+80,00	11,83	123,53	123,53	0,00	0,00	1375,40	568,89	568,89	806,52



3+90,00	11,09	114,57	114,57	0,00	0,00	1489,97	568,89	568,89	921,08
4+00,00	6,91	89,97	89,97	0,03	0,15	1579,94	569,03	569,03	1010,91
4+10,00	3,75	53,28	53,28	0,68	3,53	1633,22	572,57	572,57	1060,65
4+20,00	3,29	35,17	35,17	2,25	14,66	1668,38	587,22	587,22	1081,16
4+40,00	0,44	37,25	37,25	2,11	43,64	1705,63	630,86	630,86	1074,78
Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Vol, Reuso (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume Aterro (m³)	Vol, Acum, Corte (m³)	Vol, Reuso Acum, (m³)	Vol, Acum, Aterro (m³)	Dif, Vol, Acum, (m³)
4+50,00	1,42	9,62	9,62	2,02	20,17	1715,25	651,03	651,03	1064,22
4+60,00	1,18	14,15	14,15	2,80	22,82	1729,40	673,85	673,85	1055,55
4+70,00	0,83	11,04	11,04	3,38	29,47	1740,44	703,32	703,32	1037,13
4+80,00	0,07	4,93	4,93	4,62	38,44	1745,37	741,76	741,76	1003,61
4+90,00	0,00	0,36	0,36	8,52	64,77	1745,73	806,53	806,53	939,20
5+00,00	0,00	0,00	0,00	7,08	77,59	1745,73	884,11	884,11	861,62
5+10,00	0,43	2,16	2,16	1,83	44,60	1747,89	928,72	928,72	819,17
5+20,00	0,00	2,16	2,16	5,93	38,61	1750,05	967,33	967,33	782,72
5+30,00	0,00	0,00	0,00	5,42	55,72	1750,05	1023,06	1023,06	727,00
5+40,00	0,00	0,00	0,00	7,62	64,85	1750,05	1087,91	1087,91	662,15
5+50,00	2,42	12,83	12,83	1,16	43,68	1762,88	1131,58	1131,58	631,30
5+60,00	0,12	13,47	13,47	1,60	13,20	1776,35	1144,78	1144,78	631,57
5+70,00	0,74	4,49	4,49	0,65	10,89	1780,84	1155,67	1155,67	625,17
5+80,00	3,41	21,49	21,49	0,07	3,50	1802,33	1159,17	1159,17	643,16
6+00,00	5,73	91,41	91,41	0,02	0,86	1893,74	1160,03	1160,03	733,72
6+20,00	10,12	158,47	158,47	0,00	0,15	2052,21	1160,18	1160,18	892,03
6+40,00	10,84	209,58	209,58	0,00	0,00	2261,79	1160,18	1160,18	1101,61
6+60,00	10,12	209,55	209,55	0,00	0,00	2471,34	1160,18	1160,18	1311,16
6+80,00	10,56	206,74	206,74	0,00	0,03	2678,08	1160,21	1160,21	1517,87
7+00,00	7,80	183,55	183,55	0,03	0,31	2861,63	1160,52	1160,52	1701,11
7+20,00	5,06	128,56	128,56	0,10	1,25	2990,19	1161,77	1161,77	1828,42
7+40,00	2,58	76,37	76,37	0,78	8,75	3066,57	1170,52	1170,52	1896,05
7+60,00	0,83	34,08	34,08	1,78	25,61	3100,65	1196,13	1196,13	1904,52
7+80,00	0,00	8,04	8,04	3,76	55,74	3108,69	1251,87	1251,87	1856,82
7+90,00	0,00	0,00	0,00	6,86	53,10	3108,69	1304,97	1304,97	1803,72
8+00,00	0,00	0,00	0,00	8,42	76,09	3108,69	1381,06	1381,06	1727,63
8+10,00	0,00	0,00	0,00	9,16	87,22	3108,69	1468,28	1468,28	1640,41
8+20,00	0,00	0,00	0,00	9,44	92,28	3108,69	1560,56	1560,56	1548,13
8+40,00	0,00	0,00	0,00	7,27	167,18	3108,69	1727,74	1727,74	1380,95
8+60,00	0,00	0,00	0,00	6,07	133,44	3108,69	1861,18	1861,18	1247,51
8+80,00	0,00	0,03	0,03	6,22	122,93	3108,72	1984,11	1984,11	1124,61
9+00,00	0,00	0,03	0,03	8,45	147,03	3108,76	2131,15	2131,15	977,61
9+10,00	0,00	0,00	0,00	5,59	68,80	3108,76	2199,95	2199,95	908,81
9+20,00	0,00	0,00	0,00	2,93	41,57	3108,76	2241,52	2241,52	867,24
9+40,00	4,15	41,19	41,19	0,02	29,44	3149,94	2270,96	2270,96	878,98
9+60,00	6,78	109,24	109,24	0,00	0,21	3259,18	2271,16	2271,16	988,02



9+80,00	6,86	136,34	136,34	0,00	0,00	3395,52	2271,16	2271,16	1124,36
10+00,00	7,49	143,45	143,45	0,00	0,00	3538,98	2271,16	2271,16	1267,81
10+20,00	6,80	142,85	142,85	0,00	0,00	3681,82	2271,16	2271,16	1410,66
10+40,00	6,86	137,24	137,24	0,00	0,00	3819,06	2271,16	2271,16	1547,90
10+50,00	5,66	62,94	62,94	0,00	0,00	3882,01	2271,16	2271,16	1610,84
Estaca	Área de Corte (m²)	Volume de Corte (m³)	Vol, Reuso (m³)	Área de Aterro (m²)	Volume Aterro (m³)	Vol, Acum, Corte (m³)	Vol, Reuso Acum, (m³)	Vol, Acum, Aterro (m³)	Dif, Vol, Acum, (m³)
10+60,00	3,79	47,21	47,21	0,15	0,82	3929,21	2271,99	2271,99	1657,23
10+70,00	1,98	28,59	28,59	0,69	4,56	3957,80	2276,55	2276,55	1681,25
10+80,00	0,08	10,18	10,18	2,49	16,99	3967,99	2293,54	2293,54	1674,44
10+90,00	0,00	0,40	0,40	5,55	41,90	3968,38	2335,44	2335,44	1632,95
11+00,00	0,00	0,00	0,00	2,62	42,31	3968,38	2377,75	2377,75	1590,63
11+10,00	1,55	7,76	7,76	0,86	18,29	3976,14	2396,04	2396,04	1580,10
11+20,00	1,16	13,43	13,43	0,75	8,70	3989,57	2404,73	2404,73	1584,83
11+30,00	2,07	16,09	16,09	0,95	9,05	4005,65	2413,79	2413,79	1591,87
11+40,00	1,74	19,20	19,20	1,03	10,49	4024,86	2424,27	2424,27	1600,59
11+50,00	0,00	8,79	8,79	2,47	18,38	4033,65	2442,66	2442,66	1590,99
11+60,00	1,42	7,18	7,18	0,64	16,35	4040,83	2459,00	2459,00	1581,82
11+70,00	2,76	21,13	21,13	0,18	4,44	4061,96	2463,45	2463,45	1598,51
11+80,00	3,13	29,62	29,62	0,11	1,48	4091,57	2464,93	2464,93	1626,65
12+00,00	8,07	112,00	112,00	0,00	1,07	4203,58	2465,99	2465,99	1737,58
12+20,00	9,69	177,60	177,60	0,00	0,00	4381,18	2465,99	2465,99	1915,19
12+40,00	10,09	197,76	197,76	0,00	0,00	4578,94	2465,99	2465,99	2112,95
12+60,00	9,80	198,90	198,90	0,00	0,00	4777,84	2465,99	2465,99	2311,84
12+80,00	9,17	189,79	189,79	0,00	0,00	4967,62	2465,99	2465,99	2501,63
13+00,00	9,23	184,01	184,01	0,00	0,00	5151,64	2465,99	2465,99	2685,64
13+10,00	8,70	89,91	89,91	0,00	0,00	5241,54	2465,99	2465,99	2775,55
13+20,00	7,82	82,83	82,83	0,00	0,00	5324,38	2465,99	2465,99	2858,38
13+30,00	6,08	69,71	69,71	0,00	0,00	5394,09	2466,00	2466,00	2928,10
13+40,00	4,29	51,97	51,97	0,01	0,06	5446,06	2466,06	2466,06	2980,01
13+50,00	2,39	33,42	33,42	0,24	1,26	5479,49	2467,31	2467,31	3012,17
13+60,00	1,27	18,29	18,29	0,53	3,85	5497,78	2471,17	2471,17	3026,61
13+70,00	0,50	8,87	8,87	1,24	8,89	5506,65	2480,06	2480,06	3026,59
13+80,00	0,01	2,59	2,59	1,87	15,60	5509,25	2495,66	2495,66	3013,59
13+90,00	0,00	0,07	0,07	2,26	20,66	5509,32	2516,31	2516,31	2993,01
14+00,00	0,00	0,01	0,01	2,09	21,78	5509,33	2538,09	2538,09	2971,24
14+10,00	0,01	0,05	0,05	2,44	22,71	5509,37	2560,80	2560,80	2948,57
14+20,00	0,00	0,04	0,04	3,33	29,20	5509,42	2590,00	2590,00	2919,42
14+30,00	0,00	0,00	0,00	7,14	52,78	5509,42	2642,78	2642,78	2866,64
14+40,00	0,00	0,00	0,00	6,09	66,61	5509,42	2709,39	2709,39	2800,03
14+50,00	0,00	0,00	0,00	4,48	53,38	5509,42	2762,77	2762,77	2746,65
14+60,00	0,57	2,76	2,76	2,16	33,72	5512,18	2796,50	2796,50	2715,69
14+70,00	1,42	9,67	9,67	0,96	15,95	5521,85	2812,44	2812,44	2709,41

14+80,00	3,12	22,07	22,07	0,20	6,00	5543,93	2818,44	2818,44	2725,49
14+90,00	5,17	40,46	40,46	0,03	1,20	5584,39	2819,64	2819,64	2764,75
15+00,00	6,32	56,22	56,22	0,01	0,17	5640,61	2819,80	2819,80	2820,80
15+10,00	6,71	63,78	63,78	0,00	0,04	5704,39	2819,84	2819,84	2884,54
15+20,00	6,66	65,39	65,39	0,01	0,05	5769,78	2819,89	2819,89	2949,88

4.6.2. Projeto do estacionamento do Centro de Convenções

a) Limpeza – embora a área já seja bem antropizada, haverá um pouco de desmatamento na região leste e sul da área.

b) Cálculo dos Volumes – Foram realizadas investigações geotécnicas por meio de trincheiras (TR) abertas com equipamento mecânico nos pontos com as seguintes coordenadas:

- **TR 01** (N = 8.921.083m, E = 754.667m, H = 222,5m);
- **TR 02** (N = 8.921.070m, E = 754.762m, H = 215,9m);
- **TR 03** (N = 8.921.027m, E = 754.649m, H = 223,2m);
- **TR 04** (N = 8.920.999m, E = 754.760m, H = 214,2m);
- **TR 05** (N = 8.920.968m, E = 754.638m, H = 221,4m); e,
- **TR 06** (N = 8.920.944m, E = 754.741m, H = 213,9m).

Os pontos (trincheiras) localizam-se no fuso 24, MC¹¹ = 33° WGr. A Figura 7 ilustra a área do estacionamento e a locação das trincheiras para investigação geotécnica. Na região das trincheiras **TR 01**, **TR 03** e **TR 05** serão realizados corte e na região das trincheiras **TR 02**, **TR 04** e **TR 06** serão realizados aterros. Os cálculos dos volumes a movimentar na área do estacionamento, foram realizados por computação eletrônica, através de software desenvolvido para projetos de platô e viários e, para tanto, foram utilizados os seguintes dados:

- Definição do topo do platô
- Seções transversais do terreno
- Elementos do alinhamento (projeto em planta)
- Elementos do projeto vertical (greide projetado)
- Seções transversais do projeto

¹¹ Meridiano Central

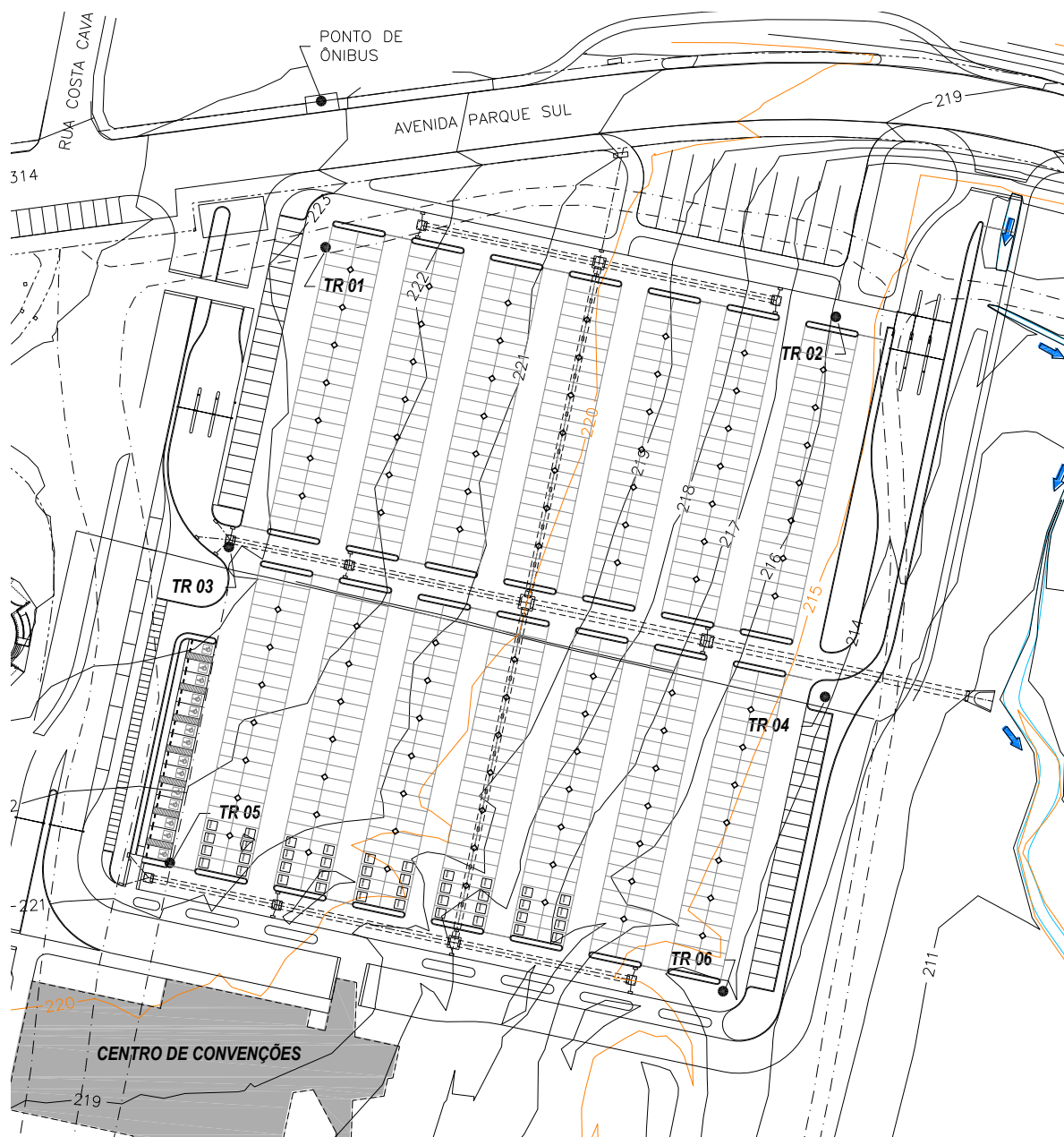


Figura 7 – Área do estacionamento do Centro de Convenções – Locação das Trincheiras

c) Movimento das massas de corte e aterros – A análise da movimentação das massas fundamentou-se principalmente nos estudos geotécnicos executados na área de implantação do empreendimento, analisando-se os materiais de corte e de aterro.

A execução dos trabalhos obedeceu à seguinte sistemática:

- Os materiais removidos nos cortes que possuíam boa capacidade de suporte foram utilizados na compensação nas camadas de aterros de terraplenagem.

- Os materiais removidos nos cortes que forem descartáveis serão depositados em área de bota-fora a ser indicada pela fiscalização.
- Os materiais de terraplenagem serão do Empréstimo Concentrado.

Na sequência apresentamos as fotos ilustrativas, na Figura 8, que mostram visualmente as características dos materiais no interior da área do estacionamento.



TR 01



TR 03



TR 05



TR 02



TR 04



TR 06

Figura 8 – Trincheiras abertas na área do estacionamento

d) Distâncias médias de transportes – As distâncias médias de transportes (DMT's) correspondente ao volume de terraplenagem que foram obtidas entre os centros geométricos das áreas de origem até as de destino dos volumes movimentados de cada segmento.

e) Volumes a serem movimentados no platô e em diversas faixas de distância de Transporte – Os volumes a movimentar foram distribuídos segundo as faixas de distância de transporte preconizados pelo DNIT.

O platô da área de estacionamento será nivelado com altitude do topo variando de $H = 219,663\text{m}$ à $H = 220,00\text{m}$ com declividades convergentes para o centro da área, no alinhamento central, definido pelo Eixo (Eix). Haverá ralos de drenagem das vazões provenientes das precipitações pluviométricas ao longo da linha de convergência conforme ilustrado na Figura 9.

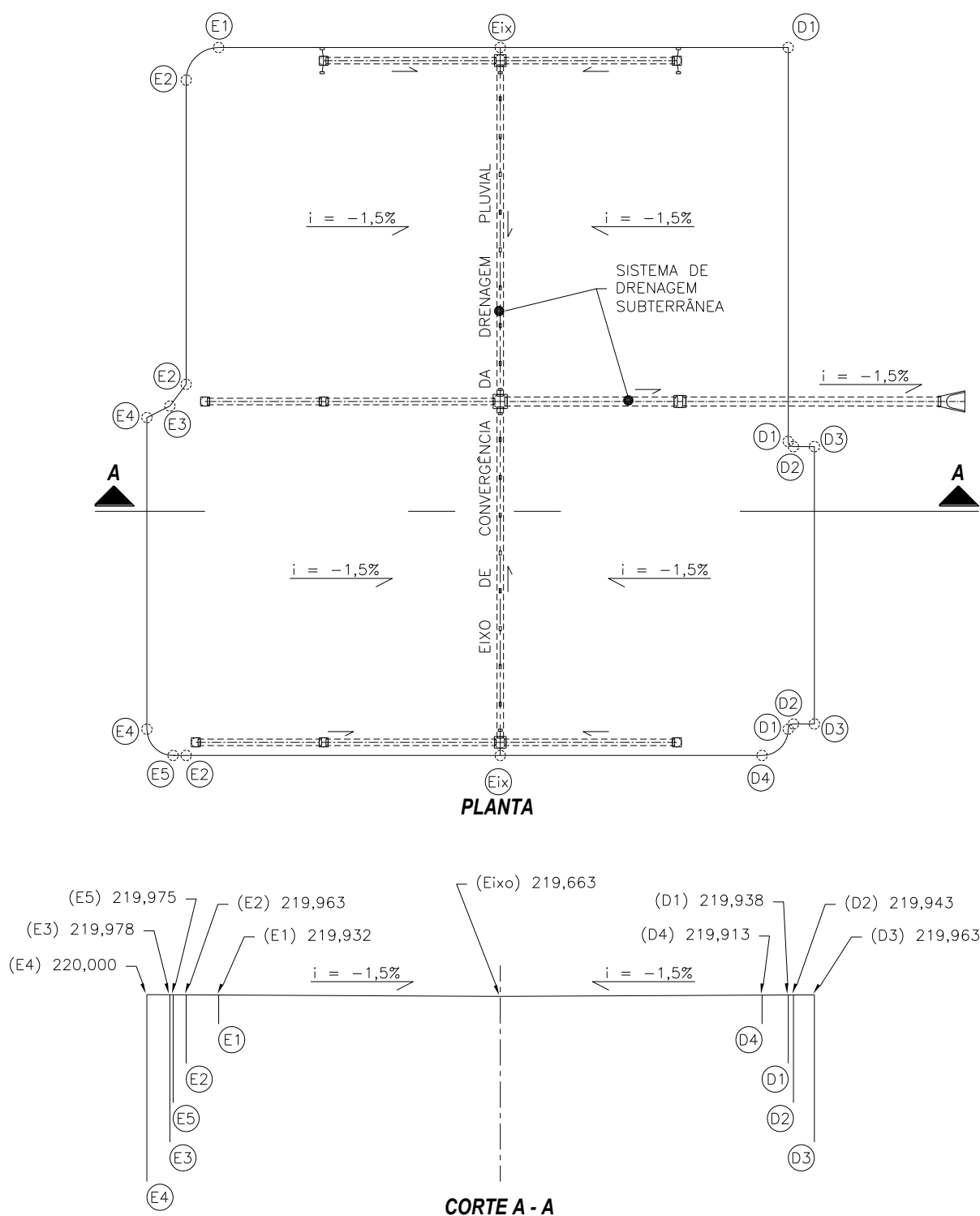


Figura 9 – Níveis do topo da área de estacionamento e sistema de drenagem.

5. PROJETO BÁSICO DE PAVIMENTAÇÃO

O objetivo deste capítulo é descrever as principais atividades relativas à execução dos serviços que serão realizados na obra pavimentação de ruas no município de Arapiraca, Estado de Alagoas, constitui-se das seguintes obras:

- ✓ Locação das ruas;
- ✓ Escavações para o nivelamento das ruas;
- ✓ Aterro e compactação com material provenientes das escavações;
- ✓ Bota-fora dos materiais;
- ✓ Execução de caixa de passagem;
- ✓ Execução de tubulação em concreto armado de 400 mm a 1000 mm;
- ✓ Execução de boca de lobo;
- ✓ Execução e pintura de meio-fio e sarjetas;
- ✓ Execução de pavimentação em paralelepípedo será sobre leito de areia;
- ✓ Limpeza final.

A seguir, na Figura 10, será apresentada a estrutura do pavimento.

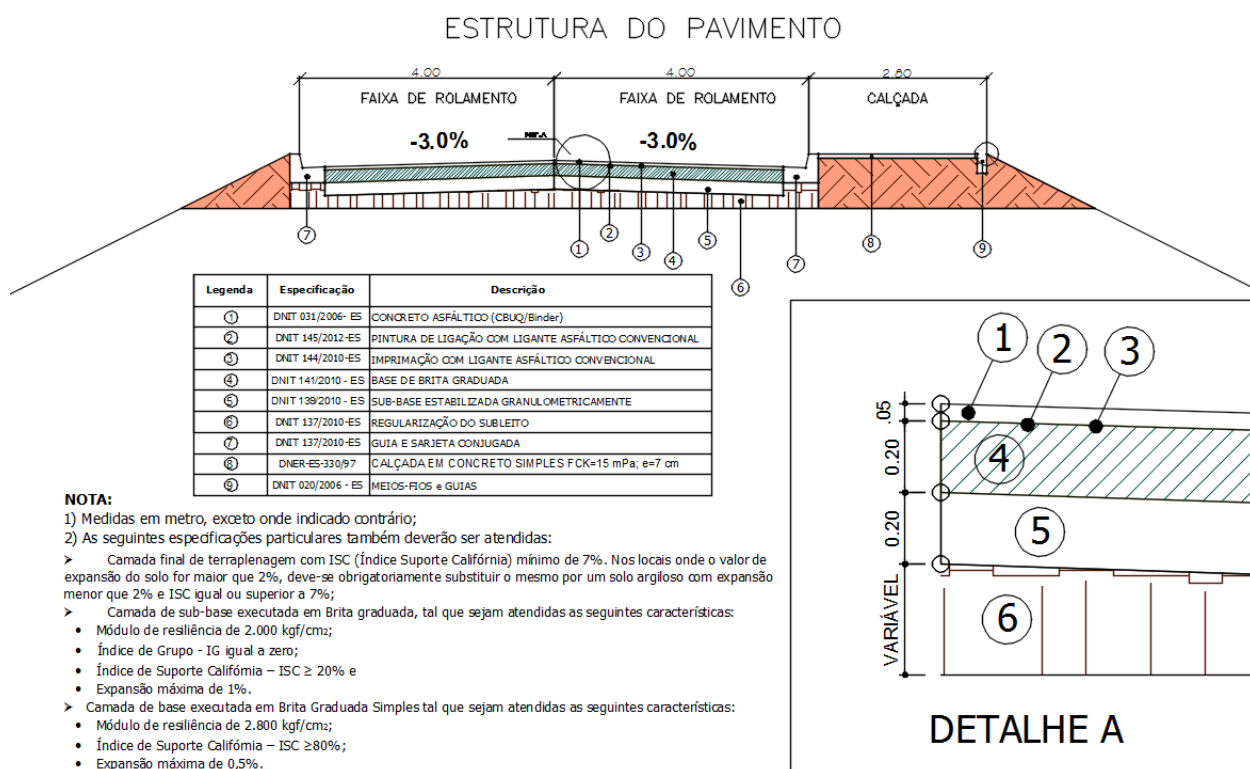


Figura 10 – Estrutura do pavimento projetado

5.1. CONCEITOS BÁSICOS

Dentro de um sistema de hierarquização viária urbana são identificadas vias com as funções:

- ✓ Urbanas locais – exclusivas para acesso a residências;
- ✓ Urbanas coletoras – têm a função residencial, mas também recebem o volume de tráfego coletado de vias com hierarquia menor;
- ✓ Urbanas arteriais – carregam maior volume de tráfego e admitem velocidade média mais elevada. Essas vias servem principalmente para o tráfego entre as principais áreas de geração de tráfego e conectam as áreas urbanas com as rodovias coletoras ou arteriais rurais. Nas áreas urbanas sem vias expressas, as arteriais fornecem a melhor qualidade de serviço de tráfego.

Qualquer que seja a configuração do terreno inicialmente encontrada a configuração final desejada, o movimento de terra deve ser precedido por uma fase que se denomina em geral de preparação do terreno.

O projeto de terraplanagem foi elaborado com base nos estudos topográficos e no arruamento levantado em campo.

5.2. ESTUDOS DE TRÁFEGO

Os estudos de tráfego foram realizados com o objetivo de quantificar as variáveis que influem nas soluções do Projeto de Pavimentação especialmente no que diz respeito ao dimensionamento e execução do pavimento. Neste Projeto, porém, o estudo de tráfego considerado foi apenas baseado nos estudos feitos pela PMSP - Prefeitura Municipal de São Paulo no que diz respeito a tráfego urbano.

5.2.1. Determinação do número “N”

Em relação a via a serem criadas, por estas interligarem uma Via Estrutural a uma Via, classificou-se para fins de projeção do número ‘N’ num período de projeto de 10 anos pela tabela da PMSP, a função predominante destas vias como ‘coletora e estrutural’, cujo volume de tráfego previsto de ‘meio pesado’.

Esta tabela foi desenvolvida e é utilizada pela Prefeitura Municipal de São Paulo para casos de tráfego urbano, em que uma contagem volumétrica, classificatória e de pesagem tornam-se difícil.

A seguir é apresentado o Quadro 5 com no qual o número “N” foi determinado em função do tipo de via a ser pavimentada:

Quadro 5 – Tipo de via

VALORES DE "N" TABELADOS POR TIPO DE VIA

Função Predominante da Via	Tipo de Tráfego Previsto	Período de Projeto (anos)	Volume Inicial na Faixa mais carregada (Vo)		Faixa para "N"	"N" Característico
			Veículos Leves	Caminhão ou Ônibus		
Via Local	Leve	10	100 a 400	4 a 20	$2,70 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$
					a	
Via Local e coletora secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	$1,40 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$
					a	
	Meio Pesado	10	1.501 a 5.000	101 a 300	$1,40 \times 10^6$	$2,0 \times 10^6$
					a	
Vias coletoras e estruturais	Pesado	12	5.001 a 10.000	301 a 1.000	$3,10 \times 10^6$	$2,0 \times 10^7$
					a	
	Muito Pesado	12	> 10.000	1.001 a 2.000	$1,0 \times 10^7$	$2,0 \times 10^7$
					a	
Faixa exclusiva de Ônibus	Volume médio	12	-	< 500	$3,30 \times 10^7$	$5,0 \times 10^7$
					a	
	Volume pesado	12	-	> 500	$3,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
					a	

Fonte: PMSP, 2004.

Logo, percebe-se que para 'Vias coletoras e estruturais' ou principal, tem-se um tipo de tráfego 'meio pesado' onde o valor de "N" característico indicados pela tabela é $N = 2,0 \times 10^6$.

5.3. PARÂMETROS DE PROJETO

O Projeto foi desenvolvido de acordo com os parâmetros e normas técnicas ABNT, bem como de acordo com as recomendações do DNIT.

No Quadro 6 Apresentamos a seguir alguns parâmetros estabelecidos para vias urbanas.

Velocidades de Projeto (km/h):

Quadro 6 – Parâmetros para vias urbanas

Classificação	Min.	Max.
Local	30	60
Coletora	50	80
Arterial	60	100

Relação Raio Mínimo de Curva Horizontal x Máxima Superelevação – Quadro 7.

Quadro 7 – Parâmetros para superelevação

Velocidade de Projeto (Km/h)	Raio Mínimo (m)				
	Abaulamento Normal (-3%)	Superelevação Máxima			
		2%	4%	6%	8%
30	50	40	35	30	30
40	90	70	60	55	50
50	140	110	100	90	80

Superelevação Máxima Padrão – Quadro 8.*Quadro 8 – Parâmetros para superelevação (classificação)*

Classificação	Superelevação Máxima
Urbana Local	4%
Coletora Urbana	4%
Arterial Urbana	4%

Rampas Máximas – Quadro 9.*Quadro 9 – Classificação de rampa*

Classificação	Greide %	
	Desejável	Máxima
Local Urbana	6	10
Coletora Urbana	6	8
Arterial Urbana	5	7

Valores Mínimos de K – Quadro 10.*Quadro 10 – Parâmetros para definição do valor K.*

Velocidade de Projeto (km/h)	Distância de Visibilidade de Parada (m)	Taxa de Curvatura Vertical, K	
		Curvas Côncavas	Curvas Convexas
30	35	2	6
40	50	4	9
50	65	7	13
60	85	11	18

5.4. MÉTODO DE DIMENSIONAMENTO

Foi empregado no dimensionamento das espessuras das camadas do pavimento, o Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis do Eng.^o Murillo Lopes de Souza, adotado pelo DNER.

O pavimento foi projetado para um período de 10 anos, em função do Índice de Suporte de Subleito, da classificação do subleito, e do número Equivalente de Operações do Eixo Padrão (Número “N”).

5.5. DETERMINAÇÃO DO NUMERO “N”

Para o Projeto de Pavimentação os estudos de Tráfego indicam a intensidade e frequência das solicitações das cargas sobre a estrutura do pavimento.

Esses elementos são fornecidos por intermédio do número “N”, cujos cálculos para sua determinação constam no capítulo relativo aos Estudos de Tráfego.

A seguir é apresentado o valor do número “N” para um período de 10 anos = **$2,00 \times 10^6$** .

5.6. SOLUÇÃO PARA AS CAMADAS DO PAVIMENTO

A solução para as diversas camadas do pavimento, que estruturam o pavimento foi determinada de acordo com o valor do número ‘N’.

a) REVESTIMENTO

- Imprimação da base será executada com CM-30
- Capa: Revestimento asfáltico será de CBUQ com 5,00 cm de espessura com CAP-50/70;

b) BASE

- A solução adotada será a de Base de Solo Estabilizado Granulometricamente sem Mistura;

c) SUB-BASE

- A solução adotada será a de Base de Solo Estabilizado Granulometricamente sem Mistura;

5.7. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

a) MÉTODO DOS PAVIMENTOS FLEXÍVEIS

Determinadas às solicitações a que será submetido o Projeto e selecionadas as jazidas ante a definição de sua composição, procedeu-se ao dimensionamento do mesmo.

São conhecidos os seguintes parâmetros:

- Tráfego: $N = 2,00 \times 10^6$
- Índice de Suporte do Subleito:

Calculado a partir da seguinte expressão:

$$IS_{Proj} = \overline{IS} - \frac{1,29}{\sqrt{n}}$$

Foi considerado um $IS = 5,0 \%$

- Coeficiente de Equivalência Estrutural para as diversas camadas (Quadro 11):

Quadro 11 – Camadas do pavimento.

CAMADAS DO PAVIMENTO	COEF . K
CBUQ	2,00
BASE GRANULAR	1,00
SUB-BASE GRANULAR	1,00

Teremos então as espessuras equivalentes:

$$H_t = 77,67 \times (N)^{0,0482} \times (IS_{\text{sub-leito}})^{-0,598}$$
$$H_t = 77,67 \times (2,00 \times 10^6)^{0,0482} \times (5,0)^{-0,598}$$
$$H_t = \text{cm}$$
$$R = 5,0 \text{ cm (CBUQ)}$$

Com estes elementos, utilizamos a formulação acima ou os gráficos (Figura 11), que fornecem a espessura do pavimento em função do IS do Sub-leito, do IS mínimo da Base (20%) e do Número N. empregamos o sistema de equações abaixo:

$$(R \times K_R) + (B \times K_B) \geq H_{20}$$
$$(R \times K_R) + (B \times K_B) + (h_{20} \times K_S) \geq H_n$$
$$(R \times K_R) + (B \times K_B) + (h_{20} \times K_S) + (h_n \times K_{Ref}) \geq H_m$$

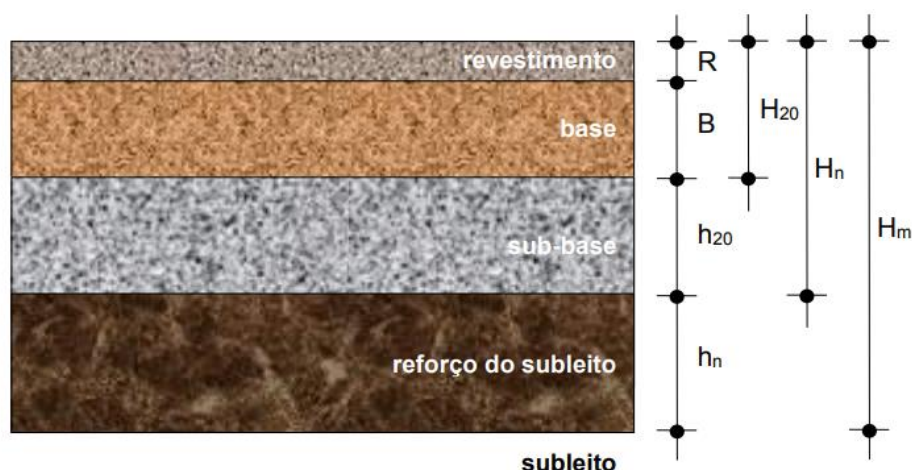


Figura 11 – Gráfico do pavimento projetado

$$H_{20} = 77,67 \times (N)^{0,0482} \times (IS_{Base})^{-0,598}$$

$$H_{20} = 77,67 \times (2,00 \times 10^6)^{0,0482} \times (20,0)^{-0,598}$$

$$H_{20} = 26,1 \text{ cm}$$

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

$$5,0 \times 2,0 + B \times 1,0 \geq 26,1$$

$$B \geq 26,1 - 10,0$$

$$B \geq 16,1$$

Adotando-se uma espessura de Base de 20 cm, tem-se:

$$R.K_R + B.K_B + SB.K_{SB} \geq H_t$$

$$5,0 \times 2,0 + 20,0 \times 1,0 + H_{SB} \times 1,00 \geq 48,8$$

$$10,0 + 20 + H_{SB} \geq 48,8$$

$$H_{SB} \geq 48,8 - 30,0$$

$$H_{SB} \geq 18,8$$

Ou seja, a espessura adotada para a Sub-Base será de 20 cm. O acréscimo nas espessuras das camadas de Sub-base e Base estará favorecendo não só a segurança estrutural do pavimento, como facilitará a execução das camadas que estarão com espessuras usuais.

RESULTADOS OBTIDOS:

- ✓ Espessura do Revestimento (CBUQ) = 5,0 cm
- ✓ Espessura da Base = 20,0 cm
- ✓ Espessura da Sub-base = 20,0 cm

6. PROJETO BÁSICO DE HIDROLOGIA E DRENAGEM

O sistema de drenagem superficial será projetado de forma a escoar de maneira rápida e segura, as águas pluviais que incidam sobre as plataformas da obra e terrenos marginais que a delimitem, bem como disciplinar o escoamento para desague seguro.

O dimensionamento de valetas e sarjetas consiste em determinar-se a máxima extensão admissível, para a qual não ocorra o transbordamento das mesmas. Esta extensão está condicionada à capacidade máxima de vazão, levando-se em conta o tipo de obra e declividade de instalação que permita determinar o posicionamento dos diversos dispositivos de drenagem superficial.

Para o projeto foram dotados os seguintes dispositivos:

- ✓ Meio-fio e sarjeta;
- ✓ Entrada de água;
- ✓ Descida de água;
- ✓ Valetas de proteção de aterro;
- ✓ Valetas de proteção de corte;
- ✓ Caixas coletoras de sarjetas;
- ✓ Bueiro tubular de concreto;
- ✓ Bocas de bueiro;
- ✓ Dissipadores de energia;

6.1. ELEMENTOS DE CAPTAÇÃO E TRANSPORTE

A drenagem pluvial urbana consiste em um sistema de coleta e remoção das águas pluviais precipitadas nas áreas urbanizadas, reconduzindo-as através de uma rede coletora a local adequado, seja este um rio, fundo de vale ou outra rede de maior capacidade, onde seu direcionamento não cause erosão, desbarrancamentos, inundações ou quaisquer outros danos às áreas adjacentes.

Os dispositivos de captação e direcionamento constituintes do sistema de drenagem pluvial urbana são os seguintes:

Guias ou meios-fios: são elementos de pedra ou concreto, colocados entre o passeio e a via a ser pavimentada, paralelamente ao seu eixo com sua face superior no mesmo nível que o passeios;

Sarjetas: são paralelas e vizinhas às guias. Forma uma calha (junto com os meios-fios) que é a receptora das águas pluviais que escoam sobre a rua e que para ela escorre.

Sarjetões: são calhas localizadas nos cruzamentos de vias, formadas pela sua própria pavimentação que recebem e conduzem para a próxima sarjeta o fluxo d'água.

Bocas de Lobo: são dispositivos executados junto aos meios-fios com sarjeta, para captar as águas pluviais, conduzindo-as à rede coletora. Podem ser executadas bocas de lobo simples ou duplas, em função da vazão de chegada das águas a ponto de captação. São constituídas por uma caixa centrada no meio-fio, com entrada para a água na lateral do meio-fio e tampa de concreto ao nível do passeio.

Caixas de ligação: são dispositivos auxiliares, construídos para permitir a mudança de declividade da rede coletora, e dos diâmetros dos tubos empregados. São subterrâneos, não visitáveis, e suas dimensões definidas em função dos diâmetros dos tubos a elas ligados.

Poços de queda e de visita: dispositivos cuja função é permitir a inspeção, limpeza e desobstrução da rede coletora. Devem ser executados sempre que houver mudança de direção da mesma, cruzamentos de ruas, a montante da rede e em trechos longos sem inspeção. Podem ser executados com queda interna para controlar a declividade da rede. São constituídos por uma caixa, tipo de ligação, com chaminé acoplada.

Galerias: são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais nelas, lançadas através das bocas de lobo. As tubulações sem estrutura especial, o recobrimento mínimo será de 1,00 m. Quando, por imposição da topografia, este limite não puder ser atendido, haverá necessidade do emprego de tubulações especialmente dimensionadas do ponto de vista estrutural. Poderá também ser dimensionada galeria de seção retangular.

6.2. AVALIAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO (QP)

A determinação da vazão de contribuição foi feita através do Método Racional que relaciona axiomaticamente a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características da bacia, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média, etc, sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6}$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de RUNOFF, adimensional;

I = intensidade de chuva, em mm/h;

A intensidade da precipitação foi determinada, através das curvas i-d-f um tempo de concentração de 5 minutos e um período de recorrência de 10 ano.

6.3. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE MÁXIMA DE VAZÃO (Q)

No estudo hidráulico dos canais para drenagem superficial, admitiu-se o escoamento permanente e uniforme. O escoamento uniforme é aquele em que toda a seção transversal do canal tem área e velocidade constantes.

Utilizou-se para cálculo a fórmula de Manning:

$$V = \frac{\sqrt{S}}{n} R_h^{2/3}$$

Onde:

V é a velocidade na sarjeta em m/s;

S é a declividade longitudinal da rua em m/m;

Rh é o raio hidráulico;

n é o coeficiente de rugosidade de Manning, adotado como 0,0167 para pavimentos comuns de vias públicas.

Utilizou-se também a fórmula da Continuidade:

$$q = A.V$$

onde:

q = capacidade máxima de vazão, em m³/s;

A = área da seção molhada do canal, em m²;

V = velocidade de escoamento, em m/s.

6.4. CÁLCULO DA MÁXIMA EXTENSÃO ADMISSÍVEL (L)

O dimensionamento do meio-fio consiste em determinar a máxima extensão admissível, ou comprimento crítico, de modo que não ocorra o transbordamento do mesmo.

D = largura da área molhada que contribui para o dispositivo, em m.

6.5. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

São apresentados neste capítulo todos os dimensionamento e extensões (Quadro 14 e Quadro 15) pertinentes ao projeto elaborado, conforme as seguintes condições de contorno e parâmetros de projeto – Quadro 12 e Quadro 13:

Quadro 12 – Condições de contorno para o dimensionamento

GALERIAS	
Condições de Cálculo	
Lâmina Máxima (y/D)	0,90
Diâmetro Mínimo (mm)	450
Taxa de infiltração (L/s/km)	0,05
Recobrimento Mínimo (m)	1,00
Profundidade Máxima (m)	4,00
Área do PV em planta (m²)	1,60
Declividade Mínima Construtiva (m/m)	0,005
Velocidade Mínima(m/s)	0,60
Velocidade Máxima (m/s)	5,00
Altura de degrau mínima (cm)	5,00
Altura de degrau máxima (cm)	150,00
SARJETAS	
Geometria	
Largura da Sarjeta (m)	0,60
Altura da Sarjeta (m)	0,15
Tangente (ϕ):	3,00
Velocidade Mínima(m/s)	0,60
Velocidade Máxima (m/s)	5,00
n Manning	0,016
CHUVA	
Dados	
Duração (min)	5
Período de Retorno(anos):	2
C (Coef. RUNOFF):	0,70
Porcentagem Impermeável:	80,00%

6.6. RESULTADOS OBTIDOS

➤ **Drenagem superficial**

Quadro 13 – Parâmetros de projeto

Tipo	Extensão Total (m)	
STC-01	180,00	180,00
MFC-01	500,00	500,00
VPA-04	20,00	20,00
VPC-04	0,00	0,00
DAR-02	11,92	11,92
DCD-03	0,00	0,00
DAD-03	14,42	14,42

Tipo	Unidade
EDA-01	5
EDA-02	2
DEB	5
DES	2

Tipo	Diametro
BSTC	1,00

Tipo	Unidade
EDA-01	5
EDA-02	2
Total	7



➤ **Drenagem subterrânea**

Quadro 14 – Dimensionamento hidráulico das sarjetas

Coletor	Trecho	Extensão (m)	Vazão (m³/s)	Diâmetro (m)	Declividade (m/m)	y/d	Vel. Real (m/s)	Q Seção Plena (m³/s)	V Seção Plena (m³/s)	Altitude do Ter. Montante (m)	Altitude do Ter. Jusante (m)	Altitude Galeria Montante (m)	Altitude Galeria Jusante (m)	Prof. Gal. Montante (m)	Prof. Gal. Jusante (m)	n Manning	Material
G1	T1	26,17	0,049	0,375	0,0306	0,233	2,5	0,372	3,3700	211,4000	210,60	210,13	209,33	1,28	1,28	0,01	ADS
G2	T2	9,50	0,008	0,375	0,0011	0,219	0,43	0,066	0,5900	212,4800	212,60	211,81	211,80	0,68	0,81	0,01	ADS
	T3	8,94	0,017	0,375	0,1441	0,094	3,23	0,729	6,6000	212,6000	211,18	211,57	210,28	1,03	0,90	0,009	ADS
G3	T5	11,07	0,041	0,375	0,1269	0,148	3,98	0,726	6,5700	211,7140	210,31	209,84	208,44	1,87	1,87	0,009	ADS
G4	T4	9,49	0,024	0,375	0,1203	0,115	3,34	0,684	6,1900	211,1530	210,01	209,68	208,54	1,47	1,47	0,009	ADS

Quadro 15 – Extensão de galerias

PLANILHA DE DIMENSIOINAMENTO - QUANTITATIVO GALERIAS					
Coletor	Nó Inicial	Nó Final	Extensão (m)	Trecho	Material
G1	1	2	26,17	T1	ADS
G2	3	4	9,50	T2	ADS
	4	5	8,94	T3	ADS
G3	8	9	11,07	T5	ADS
G4	6	7	9,49	T4	ADS

7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A metodologia de execução do conjunto de serviços projetados para a sinalização viária deverá estar em conformidade com as especificações estabelecidas pelo DNIT, DEINFRA, ABNT, Código de Trânsito Brasileiro e o Manual Brasileiro de Sinalização Viária como também as diretrizes estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Arapiraca.

7.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. A sinalização horizontal tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando sua percepção e entendimento, sem desviar a atenção do leito da via.

7.1.1. Padrão de formas

A demarcação de eixos, bordos, zebrações, letras, números e símbolos será executada com tintas solúveis em solvente com materiais que obedecerão as respectivas normas NBR 11.862 e NBR 12.935.

A sinalização horizontal definida no projeto deverá, obrigatoriamente, ser medidos valores de retrorefletividade durante e após o período de durabilidade proposto, observando-se os índices mínimos de retrorefletância previsto nas NBR's 6831/14723.

Para a aceitação dos serviços de pintura de demarcação por qualquer sistema previstos na norma da ABNT deverá apresentar até 48 horas após a execução, índices mínimos de retrorefletividade ($RL = mcd.LX.m^2$), medidos através do aparelho Microlux 12, com os seguintes valores:

- ✓ Cor Branca 80
- ✓ Cor Amarela 65
- ✓ Velocidade considerada até: 40 km/h

- ✓ Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas nas bordas do pavimento;
- ✓ Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;
- ✓ Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

7.1.2. Padrão de cores

As cores utilizadas neste projeto serão:

- ✓ Amarela, utilizada para:
 - Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
 - Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral;
 - Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
 - Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).
- ✓ Branca, utilizada para:
 - Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
 - Delimitar áreas de circulação;
 - Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; – Regularizar faixas de travessias de pedestres;
 - Regularizar linha de transposição e ultrapassagem;
 - Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”;
 - Inscrever setas, símbolos e legendas.

7.1.3. Dimensões

As larguras das linhas longitudinais foram definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via, considerando-se inclusive a velocidade regulamentada da via que é 40 km/h.

7.1.4. Execução de sinalização

Na execução da sinalização deverão ser atendidos os requisitos constantes na norma ABNT: • NBR – 15405/2005 – Tintas – Procedimentos para execução da demarcação e avaliação.

7.1.5. Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem. Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via – Figura 13.

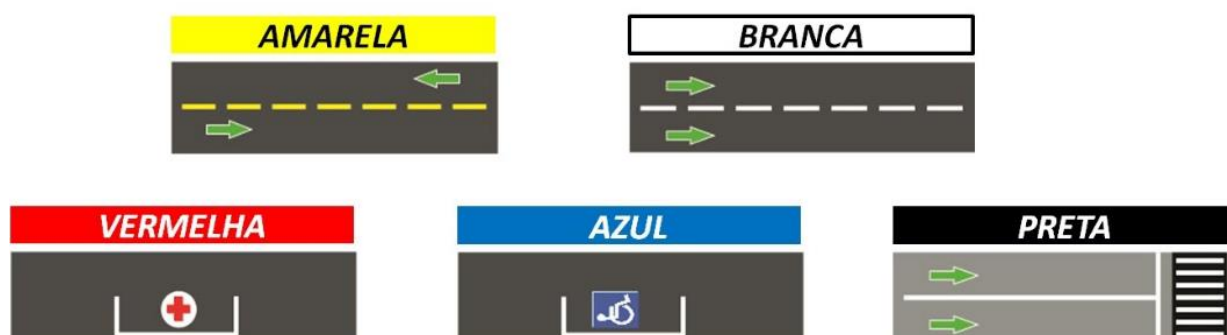


Figura 13 - Exemplos de sinalização horizontal

A sinalização horizontal abrange as marcações feitas no pavimento como as faixas de divisão de tráfego, linhas demarcatórias de ciclofaixas, linhas de bordo, faixas de pedestres, áreas neutras zebreadas, legendas seguindo uma geometria, cores, posições e refletorização adequadas e definidas em projeto de sinalização.

Tem como função organizar e ordenar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situação com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Antes da pintura efetivamente deverá ser efetuada a pré-marcação por topógrafo conforme o projeto de sinalização. A pintura de símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento da rodovia, também deverá obedecer o projeto e atender as condições de segurança e conforto.

A tinta, logo após a abertura do recipiente, não deve apresentar sedimentos, natas ou grumos. A tinta deve ter condições para ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência específica e dentro do prazo de validade do produto.

As tintas deverão ser aplicadas na espessura mínima de 0,6 mm, de forma mecânica e manual.

As pré-marcações e as pinturas deverão ser precedidas de sinalização de obra e se necessário a com a presença de Agentes de Trânsito para garantir a orientação e segurança viária na fase de execução.

A fase de aplicação engloba as seguintes etapas:

- ✓ Pré-marcação consiste nos alinhamentos dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador de máquina irá se guiar para aplicação do material.
- ✓ Pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.
- ✓ O material deverá ser aplicação em superfície limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos, como também obedecer às dimensões e linearidade das faixas e sinais.

O tráfego só poderá ser liberado após a secagem da tinta.

A medição dos serviços se dará pela área aplicada expressa em metros quadrados.

7.2. DISPOSITIVOS AUXILIARES DELIMITADORES – TACHÕES

Os tachões refletivos bidirecionais, cor amarela, foram projetados exclusivamente como divisores de fluxos opostos atendendo a Resolução do CONTRAN n.º 336, de 24 de novembro de 2009 - Altera a Resolução n.º 39, de 21 de maio de 1998, do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, para proibir a utilização de tachas e tachões, aplicados transversalmente à via pública, como sonorizadores ou dispositivos redutores de velocidade (Figura 14). A utilização dos tachões deve atender as normas da ABNT 15576/2008.

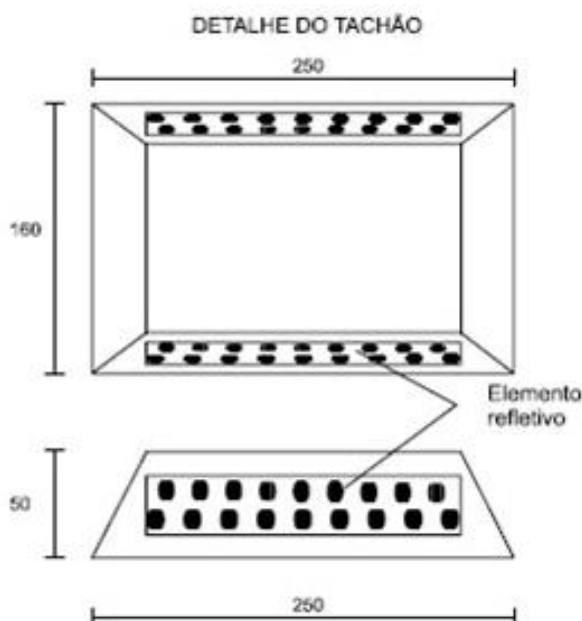


Figura 14 - Detalhe do tachão

Os tachões refletivos são dispositivos auxiliares a sinalização horizontal fixados na superfície do pavimento. São compostos de um corpo resistente aos esforços provocados pelo tráfego, possuindo uma ou duas faces retro-refletivas nas cores compatíveis com a marca viária, com função de canalização de tráfego e garantir o afastamento do fluxo de veículos de obstáculos rígidos ou de áreas perigosas de acidentes, situadas próximas à pista de rolamento

O fornecimento e implantação de tachões refletivos conforme indicações de projeto.

Antes de iniciar os serviços de implantação dos tachões refletivos, deverá ser executada a pré-marcação, seguindo as distâncias e dimensões constantes no projeto de sinalização horizontal.

Os materiais aplicados deverão atender as exigências mínimas a seguir:

- ✓ O corpo do tachão deverá ser de material de alta resistência à compressão, e atender a NBR 14636 da ABNT;
- ✓ O tachão deverá apresentar embutido no seu corpo, dois pinos de fixação (cabeça de forma arredondada) com superfície rosqueada para permitir melhor aderência aos pinos no material de fixação;
- ✓ A cola deverá ser especificada pelo fabricante do tachão;
- ✓ A cor do tachão poderá ser amarela ou branca devendo observar o projeto, sendo que o elemento refletivo deverá ser da cor do tachão correspondente;

- ✓ O tachão deverá apresentar as dimensões variando de 40mm a 55mm na altura, 140mm a 155mm largura e 230mm a 250mm no comprimento e seus cantos obrigatoriamente deverão ser arredondados (Figura 14).

A medição dos serviços de instalação dos tachões será por unidade instalada.

A Sinalização Horizontal deverá ser executada seguindo-se as orientações do Quadro 16.

Quadro 16 – Locação da Sinalização Horizontal – Faixas

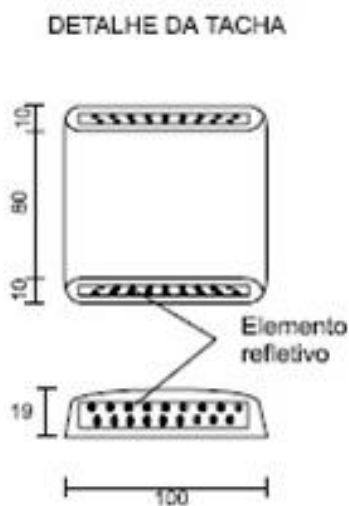
Rodovia: Via Perucaba - Extensão: 1,52km												
Figura	Código	Descrição	Largura de Pintura (m)	Localização				Cadência		Retrorrefletância (mcd/lux.m²)	Ext. (km)	Área (m²)
				Estaca (m)		Lado	Local	Traço (m)	Espaçamento (m)			
				Inicial	Final							
MARCAS LONGITUDINAIS												
	LFO-3	Linha Dupla Contínua	0,10	0	1.520		Eixo	Contínuo	0		1,520	304,00
	LBO-D	Linha de Bordo esquerdo	0,10	0	1.520		Bordo	Contínuo	0		1,520	304,00
	LBO-E	Linha de Bordo esquerdo	0,10	0	1.520		Bordo	Contínuo	0		1,520	304,00
	LFO-2	Linha tracejada e contínua	0,10	0	0		Eixo	2	4		0,000	0,00
	LFO-4	Linha tracejada e contínua	0,10	0	0		Eixo	2	4		0,000	0,00
MARCAS TRANSVERSAIS												
Figura	Código	Descrição	Largura de Pintura (m)	Localização						Estaca	Ext. (km)	Área (m²)
				Quantidade		Lado	Local	Traço (m)	Espaçamento (m)			
					(m)							
	LRE	Linha de retenção	0,20	8	3,60	Ambos	-			0+05		11,52
	FTP-1	Faixa de travessia de pedestres	0,30	8	3,60	Ambos		3	0,4	0+05		144,00
TOTAL												1.067,52

Outro elemento que compõe a sinalização horizontal é a tacha. O Quadro 17 indica os trechos da via onde deverão ser implantadas as tachas e as quantidades necessárias.

A Figura 15 apresenta as dimensões das tachas a serem utilizadas na marcação do eixo da via.

Quadro 17 – Locação da Sinalização Horizontal – Tachas

Implantação de Tachas							
Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Extensão Acumulada	Segmento	Cadência	Tachas Biderecionais	
						Branc/Verm.	Amarela
Via Principal							
0+00,00	7+08,46	148,46	148,46	Tangente	1/16m	18	9
7+08,46	12+14,35	105,89	254,35	Curva	1/8m	26	13
12+14,35	13+19,71	25,36	279,71	Tangente	1/16m	4	2
13+19,71	20+17,44	137,73	417,44	Curva	1/8m	34	17
20+17,44	22+05,63	28,20	445,63	Tangente	1/16m	4	2
22+05,63	28+12,35	132,35	577,98	Curva	1/8m	34	17
28+12,35	38+12,57	194,59	772,57	Tangente	1/16m	24	12
38+12,57	41+00,65	48,08	820,65	Curva	1/8m	12	6
41+00,65	44+11,57	70,92	891,57	Tangente	1/16m	8	4
44+11,57	46+02,20	30,63	922,20	Curva	1/8m	8	4
46+02,20	51+12,43	110,24	1032,43	Tangente	1/16m	14	7
51+12,43	58+14,07	141,63	1174,07	Curva	1/8m	36	18
58+14,07	64+15,56	121,49	1295,56	Tangente	1/16m	16	8
64+15,56	70+02,28	106,73	1402,28	Curva	1/8m	26	13
70+02,28	70+06,62	4,34	1406,62	Tangente	1/16m	0	0
70+06,62	76+00,00	113,38	1520,00	Curva	1/8m	28	14
Total						292	146



DIMENSÕES EM mm

Figura 15 - Detalhe da tacha

7.3. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.

A sinalização vertical é classificada segundo sua função, que pode ser de:

- regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- advertir os condutores sobre condições com potencial de risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;
- indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

Os sinais possuem formas padronizadas, associadas ao tipo de mensagem que pretendem transmitir (regulamentação, advertência ou indicação) – Figura 16.

Sinalização Vertical de Regulamentação	
	
Sinalização Vertical de Advertência	
	
Sinalização Vertical de Indicação	
Placas de orientação de destino	
Placas educativas	
Placas de serviços auxiliares	
Placas de atrativos turísticos	

Figura 16 - Exemplo de sinalização vertical

A sinalização vertical compreende a instalação de placas, com posicionamento e dimensões definidas em projeto, transmitindo mensagens símbolos e/ou legendas normalizadas. Seu objetivo é a orientação, a regulamentação das limitações, as proibições e as restrições que governam o uso da via urbana.

As placas deverão ser instaladas em locais tais que permitam sua imediata visualização e compreensão, observando-se cuidadosamente os requisitos de cores, dimensões e posição.

A colocação destes dispositivos serve para controle do trânsito transmitindo mensagens visando à regulamentação e advertência quanto ao uso da rodovia, pelos veículos, ciclistas e pedestres de forma segura e eficiente.

As placas deverão ser fixadas no suporte de sustentação com parafusos galvanizados com porcas e arruelas também galvanizados. O Quadro 18 apresenta os tipos de placas, as quantidades e as dimensões.

Quadro 18 – Locação da Sinalização Vertical

PLACAS DE SINALIZAÇÃO VERTICAL ADICIONAL PARA VIA URBANA						
Tipo	Código	Nome	Quantidade	Dimensões (m)	Área Unit. (m²)	Área Total (m²)
Advertência	A-32b	Passagem sinalizada de pedestres	6	1,00 x 1,00	1,00	6,00
	A-2a	Curva à esquerda	5	0,6 x 0,6	0,36	1,80
	A-2b	Curva à direita	5	0,6 x 0,7	0,36	1,80
	A-3a	Pista sinuosa à esquerda	4	0,6 x 0,8	0,36	1,44
	A-3b	Pista sinuosa à direita	4	0,6 x 0,9	0,36	1,44
Indicativa	Educativas		2	2,00 x 1,00	2,00	4,00
	Ident. km		1	0,50 x 0,60	0,30	0,30
	Localização		2		2,40	4,80
Regulamentação	R-1	Parada obrigatória	2	0,4	0,13	0,25
	R-7	Proibido ultrapassar	6	0,4	0,13	0,75
	R25-c	Entre a esquerda ou siga em frente	1	0,75	0,44	0,44
	R25d	Entre a direita ou siga em frente	1	0,75	0,44	0,44
	R6a	Proibido estacionar	12	0,4	0,13	1,51
	R19	Velocidade controlada	4	0,4	0,13	0,50
Total						25,48

Os itens que compõem as placas verticais deverão atender as exigências mínimas descritas a seguir:

- O suporte para fixação das placas deverá ser em tubo de aço galvanizado com diâmetro de 1,50 polegadas e comprimento conforme detalhe de projeto com altura livre mínima de 2,00m entre a base da placa e piso do passeio. A base do suporte deverá conter aletas para não possibilitar o giro da placa após o engastamento com concreto no passeio. A base para fixação do suporte deverá ser executada em concreto para garantir a rigidez de forma a não possibilitar a sua remoção e ação de vândalos.
- A película refletiva deverá ser com grau de intensidade refletiva do tipo “grau técnico” e constituído de micro esferas de vidro aderidas a uma resina sintética. Deve ser resistente a intempéries, possuir grande grau de angularidade de maneira a proporcionar ao sinal características de forma, cor e legenda ou símbolos e visibilidade sem alterações, tanto a luz diurna, como a noite sob luz refletiva.
- Chapas de aço galvanizado, na espessura mínima de 1,25mm, com no mínimo 270g/m² de zinco. A superfície posterior da chapa deverá ser preparada com tinta preta fosca. As chapas para as placas deverão ser totalmente refletivas, sendo que a superfície que irá receber a mensagem deverá ser preparada com primer;

A medição dos serviços de fornecimento e instalação dos suportes será por unidade instalada e das placas será por metro quadrado de área implantada.

8. PROJETO ARQUITETÔNICO E URBANÍSTICO

O presente capítulo tem por objetivo complementar as informações do Projeto Arquitetônico (pranchas gráficas), descrevendo os espaços projetados e os principais espaços que o subdividem.

Todo o material empregado na obra será obrigatoriamente de primeira qualidade e comprovada eficiência para o fim que se destina.

A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às normas específicas, sendo a mão de obra especializada e o acabamento esmerado.

Serão impugnados todos os trabalhos executados que não satisfaçam este Memorial Descritivo, Projeto Arquitetônico e as Especificações Técnicas complementares.

Qualquer dúvida, alteração de material ou projeto deverá ser autorizada por escrito pela Fiscalização.

O Projeto Arquitetônico e Urbanístico que compõe o Projeto Executivo de Urbanização da Orla do Lago Perucaba - Arapiraca – AL contemplará a construção de:

- Paisagismo
 - Plantio de grama/área verde
 - Arborização
- Áreas de convivência
 - Espaço playground
 - Praça contemplação
 - Praça terceira idade
 - Praça esportiva
 - Espaço skate
 - Praça musculação
- Pavimentação
 - Ciclovia
 - Pista de Cooper
 - Piso cimentado
 - Meio fio e tento em concreto pré-moldado
 - Pavimento intertravado
 - Meio fio e tento em concreto pré-moldado
 - Piso em areia branca
 - Piso podotátil tipo alerta e direcional 25cm x 25cm em concreto na cor terracota
- Equipamentos e mobiliários urbanos

8.1. PAISAGISMO

8.1.1. Terra vegetal (granel)

O paisagismo visa garantir a permeabilidade do solo, assim como o conforto térmico que o paisagismo trás, com relação as grama existente, estas serão removidas e substituídas.

Para a execução do plantio de grama o solo superficial existente, deverão ser removidas e substituídas por terra de boa qualidade própria para plantio. As covas a serem utilizadas deverão apresentar diâmetro de acordo com a dimensão das espécies vegetal escolhidas. Estas sendo plantadas na posição vertical (raízes para baixo e folhagem para cima). Todo entulho gerado deverá ser removido e descartado em um local adequado.

I. Critério de Medição

A medição será pelo volume em m³ de terra vegetal aplicada no solo antes do plantio de grama.

8.1.2. Plantio de grama

A grama escolhida para colocação no projeto será a grama Batatais plantada em placas. A área onde será implantada, assim como a metragem quadrada em cada trecho está informada em projetos. A preparação das áreas do paisagismo (grama) somente será realizada quando toda drenagem superficial e meios-fios estiverem concluídos.

I. Procedimentos executivos

O plantio de grama será realizado com a utilização de leivas (placas) retangulares ou em rolo com espessura mínima de 10cm, não devendo decorrer mais de 24 horas entre a extração e a implantação.

I. Critério de Medição

A medição será pela área de grama plantada.

8.2. PAVIMENTAÇÃO

8.2.1. Ciclovía

Para a execução da ciclovía, deverá ser removido o solo existente no canteiro na largura média conforme projeto. Em seguida deve ser preparada uma base de brita e posteriormente, o lançamento do concreto. As pistas terão espessura média de 10 cm após o acabamento (base e concreto), devendo ser executadas em concreto Fck 25 MPa, regularizada e escovada com adição de pigmento cor vermelho (Figura 17). Para a impermeabilização da ciclovía será utilizado lona em PVC. A inclinação transversal será de 2% para as vias, conforme Figura 17.

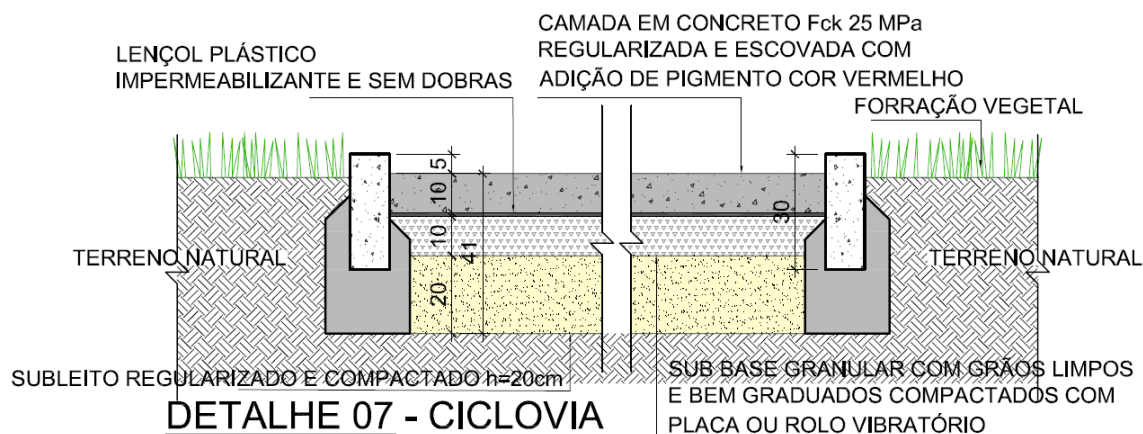


Figura 17 – Detalhe da ciclovía, retirado do projeto arquitetônico

A ciclovía projetada possuirá uma largura de 3,00 m, contemplará uma área de cerca de 12.126,65m² e uma extensão aproximada de 4,215km, divididos em 1,687km no Trecho 01 e 2,528km no Trecho 02.

A sequência construtiva, descrita abaixo, refere-se à execução do pavimento rígido em concreto:

- 1 - Limpeza superficial da camada vegetal;
- 2 - Escavação da caixa de terraplenagem, necessária para a implantação do pavimento cicloviário, conforme as dimensões indicadas nos projetos geométricos, com declividade transversal de 2%;
- 3 - Regularização do subleito;
- 4 - Compactação manual com reaterro de solo local (20 cm);

5 - Camada de sub base granular com grãos limpos e bem graduados compactados com placa ou rolo vibratório;

6 - Aplicação de lona impermeabilizante em PVC;

7 - Camada de revestimento em concreto usinado com $fck = 25 \text{ MPa}$;

7 - Execução de juntas transversais serradas após 24 horas da aplicação do concreto.

Nos cruzamentos, parte da guia deverá ser retirada para a execução das rampas de entrada e saída das pistas.

As juntas de dilatação devem ser dimensionadas com as seguintes relações:

- **Pista Unidirecional:** O espaçamento das juntas deverá ser a cada 2 metros de comprimento longitudinal da pista.
- **Pista Bidirecional:** O espaçamento das juntas deverá ser igual à largura da pista.

O início e o fim da ciclovia deverão ser constituídos de rampas de acesso (Figura 18), que poderão ser utilizadas por ciclistas para adentrarem a ciclovia, bem como, para a travessia do canteiro central por parte dos cadeirantes e pedestres. As rampas deverão seguir a norma de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos - NBR 9050/2004. Também deverão existir as rampas longitudinais de acesso à ciclovia nas aberturas de retorno no canteiro, assim como, rampas transversais de acesso à ciclovia nos cruzamentos.

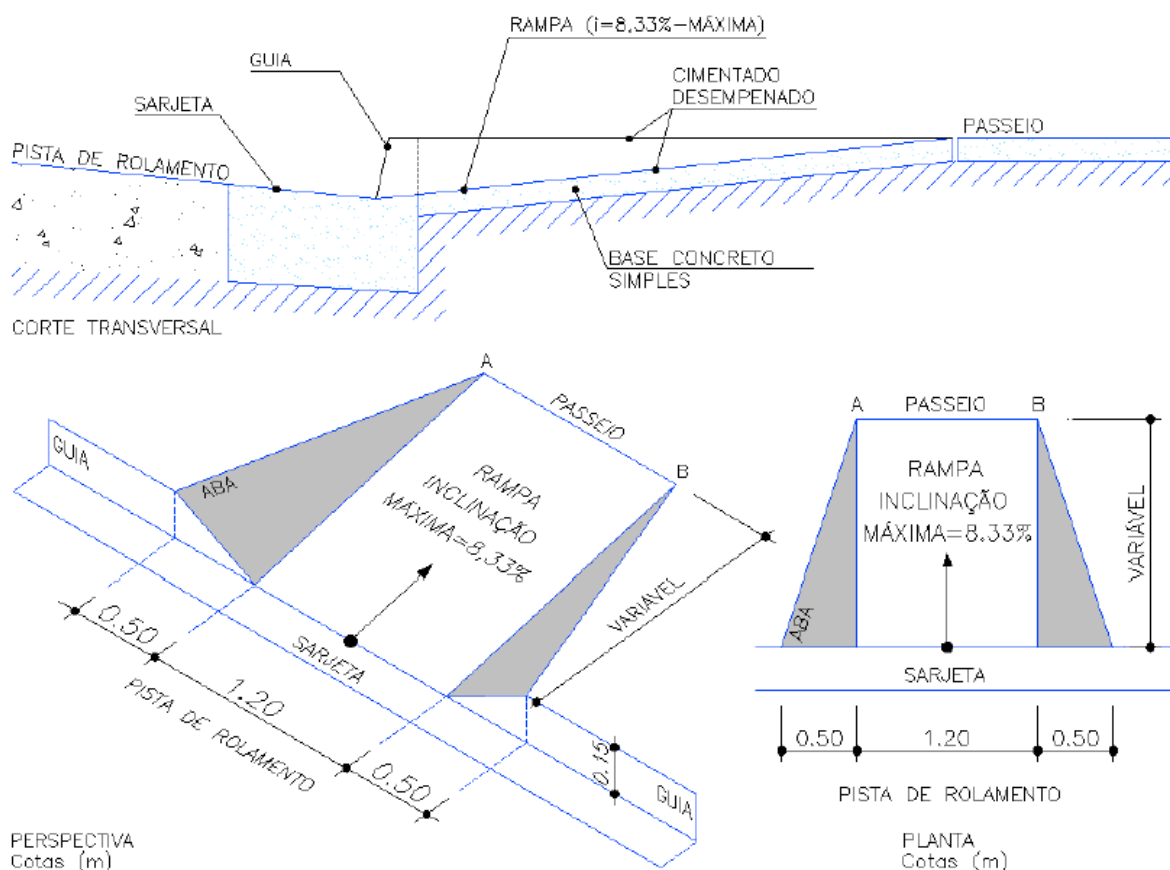


Figura 18 – Rampa Transversal de Acesso à Ciclovía

8.2.1.1. *Pintura horizontal de piso com tinta à base de resina acrílica*

A Contratada deverá executar as sinalizações horizontais, representadas em projeto (linhas de centro, contínuas ou pontilhadas, e de canto), de acordo com as especificações do DER (abrasividade, qualificação técnica, etc.), além de obedecer aos critérios e padrões da resolução do CONTRAN. O padrão técnico será monitorado pela Secretaria de Obras sendo que, serviços que não seguirem os padrões descritos serão refeitos pela Contratada sem nenhum ônus ao Município.

I. Critério de Medição

A medição deverá ser realizada por metro quadrado, conforme indicado em planilha orçamentária.

8.2.2. Pista de cooper

Para a execução da PISTA DE COOPER, deverá ser removido o solo existente no canteiro na largura média conforme projeto. Em seguida deve ser realizada a

regularização do subleito e compactação do terreno que receberá uma camada de 10 cm de PIÇARRA, conforme Figura 19.

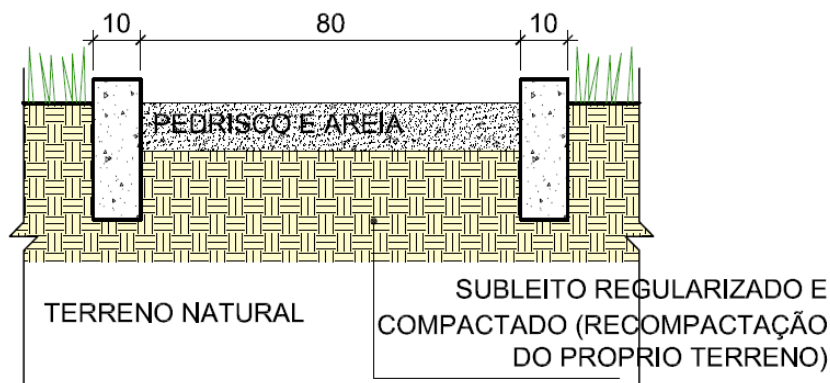


Figura 19 – Detalhe construtivo da pista de cooper projetada

A pista de cooper projetada possuirá uma largura média de 0,80 m e terá uma área de 9.932 m².

8.2.3. Piso cimentado

A CONTRATADA deverá executar os pisos cimentados nos passeios urbanos nas rampas acessíveis e demais locais indicados em projeto. A área total a ser implantada será de 19.517,34m².

i. Procedimento Executivo

Na execução da pavimentação com acabamento cimentado, observar o nivelamento do piso de terra; o apiloamento e umedecimento da superfície; colocação de guias removíveis que criarão juntas de dilatação; espalhamento da camada de concreto, no traço 1:3:6, em volume, de cimento, areia e pedra britada, em quadros alternados (à semelhança do tabuleiro de xadrez); a espessura da camada de concreto deverá ser, no mínimo, de 10,00cm; a camada terá de ser feita com caimento no sentido dos locais previstos para escoamento das águas e não inferior a 0,5%; o acabamento será obtido pelo sarrafeamento, desempenho e moderado alisamento do concreto quando ele estiver ainda em estado plástico; como o afloramento da argamassa deverá ser insuficiente para o bom acabamento do piso, a ela será adicionada, por polvilhamento, mais quantidade (porém seca), no traço 1:3, de cimento e areia peneirada, sem água, antes de terminada a pega do concreto; quando não for possível fazer em uma só operação a concretagem da base e o acabamento da

superfície do concreto, essa mesma superfície precisa ser limpa e lavada para receber a aplicação posterior de argamassa, no traço 1:3, de cimento e areia (com água), no dia imediatamente seguinte; nesse segundo caso, a argamassa terá de ser espalhada e batida levemente de forma a provocar o aparecimento de água na superfície; o acabamento deverá ser liso, obtido por leve pressão de colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. Concretar alternadamente os quadros da fôrma, como em um tabuleiro de xadrez (concretagem em xadrez).

Dois dias após a concretagem, remover as fôrmas.

Utilizar as laterais das placas já concretadas como fôrma para as demais; antes da segunda etapa de concretagem, isolar uma placa da outra, aplicando uma pintura de cal (ou mesmo tinta látex) na lateral da placa já executada.

As fôrmas de madeira serão reaproveitadas.

Todas as operações e trabalhos deverão ser executados com o máximo cuidado, tomando as precauções referentes à observância quanto aos caimentos desejados.

Os cimentados precisam ser divididos em painéis, coincidindo as juntas com as da base de concreto, cujo afastamento entre as mesmas será no máximo de 2,50m.

A cura do cimentado será obrigatoriamente feita pela conservação da superfície permanente e levemente molhada, durante pelo menos sete dias após a sua execução;

A espessura do cimentado nunca poderá ser inferior a 1,00 cm.

ii. Critério de Medição

A medição será por pela área efetiva do piso.

8.2.4. Pavimento Intertravado

i. Especificações

Piso de bloco de concreto protótipo Paver, dimensão 10mm x20mm x 80mm, na cor natural e será aplicado numa área de 706,35m² nas regiões indicadas em projeto. Para toda a área pavimentada dever-se-á utilizar paver com fck 30 MPa de resistência. O paver será assentado sobre terreno compactado com placa vibratória e colchão de areia lavada.

ii. Procedimento Executivo

A execução da pavimentação com paver deverá obedecer ao projeto, às especificações e aos detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo exclusiva responsabilidade da Contratada a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura da pavimentação executada. Foram previstos calçamentos com blocos de concreto intertravado nos estacionamentos, possibilitando a circulação entorno de todo o objeto arquitetônico. Além da questão estética, outro fator fundamental na escolha do piso foi a baixa manutenção proporcionada pela durabilidade e facilidade de limpeza. Vale ressaltar que o piso de blocos intertravados de concreto, além de proporcionar um visual agradável, permite a drenagem de águas pluviais, num percentual em torno de 20% (considerando tratar-se de terreno bastante consistente e, portanto, pouco permeável).

iii. Estrutura de travamento

A execução do travamento se dará com tento e meio fio cuja finalização será com enchimento de argamassa no perímetro de fechamento e deverá obedecer ao projeto, às especificações e aos detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo exclusiva responsabilidade da Contratada a resistência e a estabilidade de qualquer parte da estrutura do travamento executada. Vale ressaltar que o travamento é fundamental para a qualidade do piso de blocos intertravados de concreto, além de proporcionar uma segurança maior para os veículos e pedestres.

8.2.5. Meio fio e Tento em concreto pré-moldado

A CONTRATADA deverá executar a execução de guias de concreto nos locais indicados em projeto, totalizando 4.508,43m.

O Tento é uma peça de concreto com função principal de fazer a divisória, fechamento e travamento da pavimentação intertravada.

As dimensões do modelo são recomendadas para vias públicas, sendo especificadas em projeto numa extensão de 15.498,75m.

I. Procedimento Executivo

Foram adotados dois tipos de guias de concreto pré-moldadas. A primeira de maior seção, 10x25cm, será empregada junto ao arruamento urbano e divisões de calçamentos/canteiros internos ao parque. A segunda de seção 05x20 cm, será empregada exclusivamente junto a situações de divisões de canteiros e requadros para arborização. Essas medidas de seção são nominais, podendo sofrer pequenas

alterações e adaptações em obra, função de que não há adoção de padronização de medidas entre os fabricantes.

Nos pontos onde o solo de base não se apresentar resistente, é necessário proceder-se à sua remoção e substituição. Deve-se providenciar também a remoção dos blocos de pedra, raízes, pedaços de madeira e quaisquer outros materiais putrescíveis e proceder de imediato às raspagens e aterros que visam colocar o leito de acordo com o perfil transversal projetado. O apiloamento deve ser cuidadoso e uniforme, sendo feito com soquetes de no mínimo 40kg de massa, ou com compactadores manuais mecânicos adequados.

Os materiais usados deverão ter a aceitação da fiscalização. O fator água-cimento deverá estar entre 0,40 e 0,56. O cimento empregado será o Portland comum e o Portland de alto forno. Os agregados miúdo e graúdo devem atender às exigências da NBR 7211. A dimensão máxima do agregado graúdo não deve exceder $\frac{1}{4}$ da espessura da placa de concreto. A água de amassamento do concreto deve ser isenta de teores prejudiciais de substâncias estranhas.

Na instalação das guias e cintas pré-moldadas deve-se, com o terreno previamente limpo, efetuar marcações para a colocação das peças, escavar o solo nos locais onde serão implantadas as guias, rebaixos e sarjetas. Executar apiloamento do terreno/vala com soquete manual apropriado, de modo a obter nivelamento preparatório para o lançamento do lastro de concreto traço 1:4:4, com 5cm de espessura e, por fim, instalar a peça. Compactar o solo no entorno da peça ou rejuntar ao piso, conforme o caso. O acabamento final deve ser liso. É importante o controle topográfico tanto no alinhamento como no nivelamento.

No recebimento, deve-se verificar o lote de peças pré-moldadas. Deverão ser rejeitadas as peças quebradas, trincadas, faces com saliências, reentrâncias ou fora de esquadro.

I. Critério de Medição

A medição será por metro linear instalado.

8.2.6. Piso em areia branca

Para a execução das quadras em areia branca será necessário os serviços:

- ✓ Regularização do subleito;
- ✓ Reforço do sub-leito;
- ✓ Transporte com carga e descarga

Inicialmente será realizada regularização e compactação do sub-leito da caixa da quadra e também dos taludes e passeios resultantes da escavação, compreendendo cortes e aterros de até 10cm de espessura.

A regularização poderá ser executada manualmente, logo após a escavação, devendo resultar numa perfeita conformação, adequada aos níveis do projeto, possibilitando condições favoráveis à execução da pavimentação em saibro e dos gramados. Deverá haver especial atenção com os taludes resultantes no lado NORTE (m) e oeste da quadra, quanto às suas inclinações e concordâncias entre a vegetação existente e a viga do telamento. As superfícies finais inclinadas serão protegidas contra a erosão através de gramados, colocados conforme as especificações correspondentes.

Após a execução da viga do telamento da quadra e da regularização e compactação do sub-leito, será colocado, espalhado e compactado com soquetes mecânicos ou manuais, um leito de brita com 5cm de espessura.

Sobre o leito de brita será colocado, espalhado, compactado com soquetes mecânicos ou manuais e adensado com água, uma camada de areia média peneirada com 40cm de espessura.

O volume de terra excedente da escavação, bem como os materiais resultantes da limpeza da obra, tais como calça, entulho e restos de material inaproveitável, serão removidos para local definido pela fiscalização.

Vale destacar que as camadas de brita e areia da quadra só poderão ser executadas após o assentamento das duas linhas de dreno que devem passar sob elas.

8.2.7. Piso Cimentício Drenante

O piso cimentício permeável poder ser utilizado em pavimentação urbana, no ambiente residencial e comercial. O piso cimentício permeável é feito com 60% de água reutilizável, e por sua base ser de cimento, a água que cai sobre ele retorna para as camadas subterrâneas da terra e assim, a água continua o seu ciclo natural, é dessa maneira que o piso cimentício permeável reduz alagamentos.

As placas cimentícias permeáveis possuem centenas de pequenas aberturas que permitem que a água passe pelo piso, alcançando o solo. É um piso ideal para áreas externas, que alia funcionalidade e estética. Está disponível em grande

variedade de tamanhos, texturas e cores. O piso cimentício drenante será instalado em área de 2295,06 m² nos locais indicados em projeto.

i. Procedimentos Executivos

Embora seja bastante resistente, é fundamental que a colocação do piso cimentício seja a última atividade da sua obra, de modo que nenhuma outra movimentação danifique as placas.

Os trechos de cimentício podem ser assentados contra reboco ou contrapiso. A argamassa é colocada sobre o piso nu e sobre a superfície inferior da placa. Esta, sem seguida, passa por lixamento. As placas devem obedecer a um espaçamento de cerca de 4mm, e devem ser assentadas com martelo de borracha.

Três dias depois, é feito o rejuntamento. Proteja as peças com fita crepe. A fixação total ocorre 21 dias depois. Apenas depois disso é aplicada resina para facilitar a conservação. Ceras podem ser empregadas para facilitar tanto a conservação como a limpeza do revestimento cimentício. Esta, por sinal, consiste na adoção de detergentes especiais ou a ação de jatos d'água e sabão neutro. Em seguida, deve ser reaplicada uma cera incolor.

ii. Critério de Medição

A medição será por metro quadrado de pavimentação.

8.2.8. Piso podotátil tipo alerta e direcional 25 x 25cm em concreto na cor terracota

O piso podotátil tipo alerta 25 x 25cm em concreto na cor terracota devem atender as conformidades da NBR 9050/2004.

Além de atender as especificações técnicas de peças de concreto para pavimentação e as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros relativas às características de não propagação de fogo e extingüibilidade.

i. Procedimento Executivo

Os pisos táteis são produtos que sinalizam o percurso, orientando a caminhada das pessoas com deficiência visual, ou mobilidade reduzida conduzindo com segurança e praticidade. São pisos utilizados em espaços públicos podendo ser aplicados externos ou internos. Como revestimento os pisos táteis devem atender a características como dimensão e contraste.

Os Pisos Táteis devem garantir a da textura e padrão na informação. As placas devem ser contrastantes com o piso adjacente e a aplicação é a garantia do funcionamento deste revestimento. A aplicação deve atender os parâmetros da NBR 9050/2004 e/ou correlatas as normas técnicas brasileira de acessibilidade.

ii. Instalação

A aplicação deste revestimento é integrada ao piso, sendo aplicado direto no contrapiso. Para a fixação das placas, deve ser utilizada argamassa e rejunte adequado. O piso deve estar nivelado para receber as placas respeitando as medidas para que não forme desnível.

iii. Critério de Medição

A medição será por metro quadrado de pavimentação.

8.3. ÁREAS DE CONVIVÊNCIA

Em projeto, visando uma melhoria da qualidade de vida dos futuros usuários da urbanização do Lago da Perucaba, foram previstas algumas áreas de convivência, as quais são representadas na Figura 20.



Espaço Playgroud



Espaço contemplação



Praça da terceira idade



Praça poliesportiva



Espaço Skate



Espaço musculação

Figura 20 – Áreas de convivência projetada.

Em cada área de convivência projetada serão utilizados parte das pavimentações e equipamentos urbanos projetados. Para a correta execução, deverão ser seguidas as orientações dos projetos abaixo descritos:

- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-021-REV.0 - DETALHE PRAÇA QUADRA ESPORTIVA 1
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-022-REV.0 - DETALHE PRAÇA ESPAÇO TERCEIRA IDADE
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-023-REV.0 - DETALHE PRAÇA ESPAÇO CONTEMPLAÇÃO
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-024-REV.0 - DETALHE PRAÇA SKATE
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-025-REV.0 - DETALHE PRAÇA ESPAÇO PLAY GROUND / MINI-CAMPO
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-026-REV.0 - DETALHE ESPAÇOS CONTEMPLATIVOS
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-027-REV.0 - DETALHE PRAÇA COMPLEXO ESPORTIVO
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-028-REV.0 - DETALHE PRAÇA TERCEIRA IDADE E MUSCULAÇÃO DE APOIO
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-029-REV.0 - DETALHE PRAÇA PLAYGROUND
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-030-REV.0 - DETALHE PRAÇA PLAYGROUND ESPECIAL
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-031-REV.0 - DETALHES QUIOSQUE /BANHEIRO - PLANTAS
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-032-REV.0 - DETALHES QUIOSQUE /BANHEIRO - CORTES / VISTAS / DETS
- ✓ DE-ARA-EXEC-MBS-033-REV.0 - DETALHES PERGOLADOS TIPO 1/2/3

Vale destacar que o **mobiliário urbano não está contemplado neste objeto** e que existem locais destinados a construção de quiosques e pergolados que estão previstos nas áreas de convivência projetadas, conforme Figura 21, Figura 22 e Figura 23.

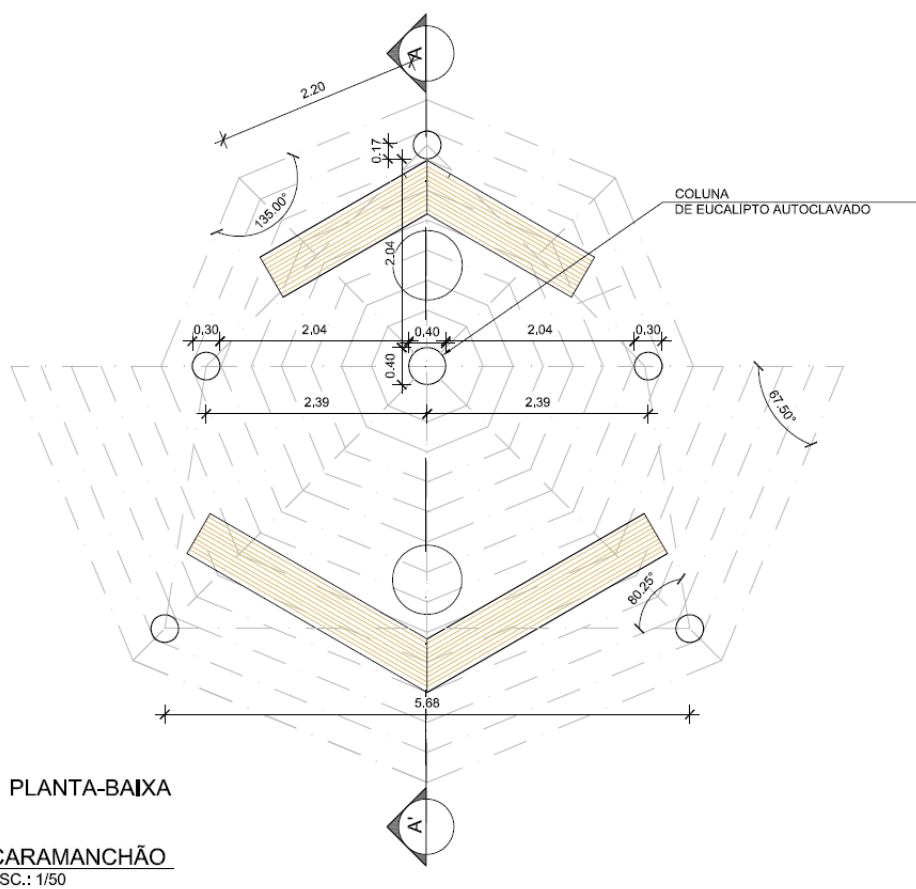


Figura 21 – Quiosque (Planta)

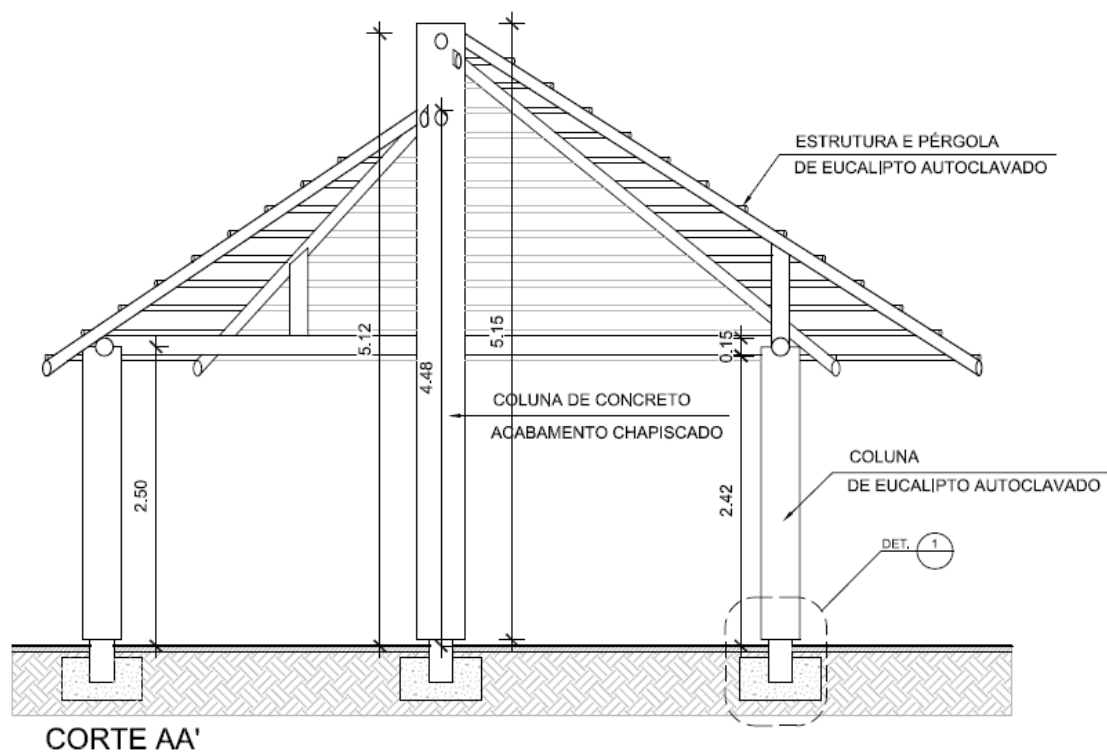


Figura 22 – Quiosque (Corte transversal)

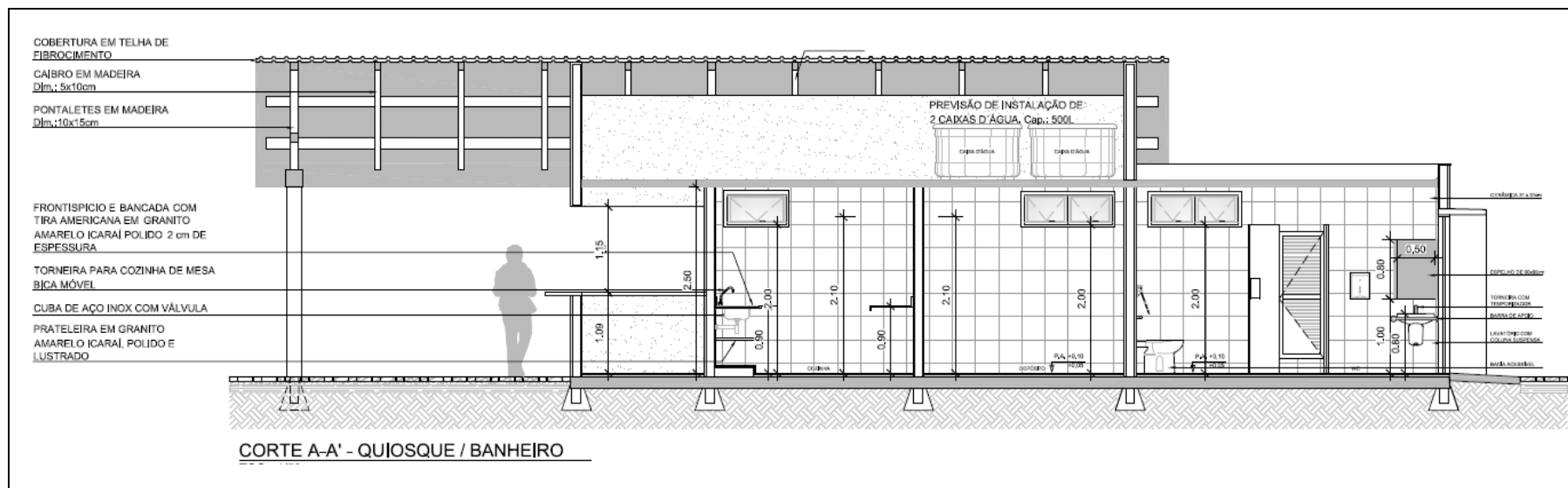


Figura 23 – Quiosque (Corte longitudinal)



9. PROJETOS COMPLEMENTARES

9.1. INSTALAÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

9.1.1. Entrada de água

O abastecimento de água da edificação será feito direto da rede pública, em tubulação de PVC, com bitola de 25 mm até o hidrômetro, que será instalado dentro de um compartimento de alvenaria revestida e pintada com grade metálica pintada na frente, conforme recomendação do CASAL. Junto ao hidrômetro teremos uma torneira para jardim.

Após o hidrômetro, a rede de água potável será conectada ao reservatório da edificação.

9.1.2. Tubulação

A tubulação de água potável fria será executada em cloreto de polivinil (PVC), rígido e embutida na parede.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento.

As canalizações não poderão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de vista, caixas de inspeção ou valas.

Apesar de admitidas em normas, é vedada a execução de curvaturas nos tubos. As mudanças de direção serão efetuadas, sempre, por meio de conexões.

Durante a construção até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues. Não será aceito o uso de buchas de madeira ou papel.

9.1.3. Reservatório de fibra de vidro

O reservatório com tampa, de fibra de vidro, será instalado sobre base compatível, plana, devidamente nivelada, e com todos os acessórios necessários para o seu perfeito funcionamento. O transporte deverá ser realizado cuidadosamente até o local de instalação, sendo que o mesmo deverá ser apoiado sobre uma superfície nivelada e limpa.



Após a conclusão da instalação do reservatório, este deverá ser conectado à rede de água potável da edificação.

Todos os materiais a serem utilizados e serviços a serem executados deverão estar em conformidade com as recomendações do fabricante do reservatório e normas em vigor sobre o assunto.

9.1.4. Registros e conexões

Registros serão em latão cromado e polido, em conformidade com a pressão de serviço da rede. Todas as peças serão instaladas de acordo com orientação do fabricante.

Para garantir a estanqueidade do circuito hidráulico, durante a fase de instalação dos registros deverão ser observadas as seguintes recomendações:

Rejeitar peças, conexões ou tubos cujas roscas se apresentem amassadas ou defeituosas; lavar ou limpar as roscas e sempre utilizar elemento vedante conforme recomendação do fabricante.

9.1.5. Registro gaveta com canopla

Os registros serão instalados com acabamento em canopla em latão cromado e polido. A canopla a ser instalada deverá ser do mesmo modelo e fabricante do registro.

9.2. INSTALAÇÕES DE ESGOTOS

A rede de esgoto será ligada diretamente na rede pública, em tubulação de PVC. A ligação será executada conforme recomendações do CASAL.

Deverá ser executado também um trecho da tubulação do coletor predial compreendido entre o tubo de inspeção e limpeza (TIL – Dispositivo, não-visível, que permite inspeção e introdução de equipamento de desobstrução e limpeza, na tubulação do esgoto sanitário).

9.2.1. Tubulação

A tubulação da rede de esgoto cloacal será executada em cloreto de polivinil (PVC). Toda a tubulação deverá ser instalada respeitando as inclinações necessárias para o perfeito funcionamento da rede.



Para as tubulações que forem assentadas sobre o solo, deverá ser executado o seguinte procedimento: Após a abertura da vala, todos os materiais existentes dentro da vala como pedras, entulhos ou objetos que possam danificar a tubulação deverão ser removidos. Após a limpeza da vala, ser lançado um leito de brita n. 01 e 02, com pó de brita. A tubulação de PVC será apoiada sobre este pó de brita. Antes do fechamento da vala, a tubulação deverá ser envelopada com brita n. 1 e 2 com pó de brita.

As extremidades das tubulações de esgoto serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras, serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos na tubulação.

Todas as canalizações da instalação de esgoto sanitário serão testadas com água ou ar comprimido, sob pressão mínima de 3 m de coluna d'água, antes da instalação dos aparelhos.

9.2.2. Elementos de inspeção

Serão cuidadosamente montados, de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

Toda a instalação será executada tendo em vista as possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

As canalizações internas serão acessíveis por intermédio de caixas de inspeção.

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com rosca de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Após a instalação dos ralos e caixas de inspeção, a interface – ralo – superfície de fixação deverá ser vedada.

A vedação deverá ocorrer em todas as bordas dos ralos e também em sua parte inferior. Não será tolerado em hipótese alguma que os ralos sejam fixados somente com papelão em seu entorno. Nos locais onde o furo para instalação dos ralos/caixas tenha um diâmetro maior que a peça de PVC, deverá ser realizado o preenchimento do espaço com espuma de PU.



➤ CAIXA DE INSPEÇÃO – ALVENARIA

As caixas de inspeção serão em alvenaria de tijolos maciços, revestidas internamente com cimento alisado.

Serão construídas nas mudanças de direção e na reunião dos diversos coletores.

➤ CAIXA DE GORDURA - PVC

As caixas de gordura serão em PVC, com diâmetro mínimo de 250mm. As caixas serão instaladas, em local de fácil acesso para sua inspeção e limpeza.

➤ SIFÃO - PVC

As bancadas com descida pela parede terão a saída de esgoto pela parede, utilizando sifão copo em PVC, exceto os sanitários em que o lavatório é de coluna com sifão inteligente em PVC.

➤ RALO SIFONADO - PVC

Será em PVC, com grelha e fecho hídrico de 5 cm, e serão empregados nos pisos de áreas molhadas, podendo ser com tampa antiespuma em áreas especiais.

➤ RALO SECO - PVC

Será em PVC, com grelha em PVC e diâmetro de 100mm.

9.3. INSTALAÇÃO DE REDE DE ESGOTO PLUVIAL

A instalação de águas pluviais é constituída pelos componentes: rufos, tubulações, conexões, registros, válvulas e demais acessórios detalhados no projeto hidrossanitário. Deverão ser seguidas as recomendações da NBR 10.844/1989 e todo o material aplicado na obra deverá seguir as recomendações das normas vigentes.

Não será permitido o uso de aquecimento da tubulação de PVC para qualquer ajuste, independentemente da situação apresentada na obra.

Na mudança de direção da tubulação vertical para horizontal é necessária a utilização de curvas de raio longo.

Deverão ser utilizados:

- Tubos e Conexões de PVC Rígido para Esgoto, Águas Servidas e Águas Pluviais



- Tubos e Conexões do tipo série reforçada, de acordo com o projeto
- Rufos e condutores em chapa de ferro galvanizada n.º 24 (0,65mm) e n.º 26 (0,5mm); desenvolvimentos de 16, 25, 33, 50 e 100cm; a chapa deve ter espessura uniforme, galvanização perfeita, isenta de nódulos e pontos de ferrugem, sem apresentar fissuras nas bordas.

9.3.1. Ligação

A rede de esgoto pluvial será ligada diretamente na rede pública, em tubulação de PVC. A ligação será executada conforme recomendações da Prefeitura Municipal.

9.3.2. Tubulação

A tubulação da rede de esgoto pluvial será executada em cloreto de polivinilo (PVC). Toda a tubulação deverá ser instalada respeitando as inclinações necessárias para o perfeito funcionamento da rede.

Para as tubulações que forem assentadas sobre o solo, deverá ser executado o seguinte procedimento: Após a abertura da vala, todos os materiais existente dentro da vala como pedras, entulhos ou objetos que possam danificar a tubulação deverão ser removidos. Após a limpeza da vala, ser lançado um leito de brita n. 01 e 02, com pó de brita. A tubulação de PVC será apoiada sobre este pó de brita. Antes do fechamento da vala, a tubulação deverá ser envelopada com brita n. 1 e 2 com pó de brita.

As extremidades das tubulações serão vedadas, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras, serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos na tubulação.

9.3.3. Calha circular PVC

As calhas executadas em PVC, DN 100, utilizarão os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme projeto hidrossanitário.

9.3.4. Condutor vertical PVC

Assim como as calhas em PVC, DN 100, os condutores utilizarão os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme projeto hidrossanitário.



9.3.5. Calha em chapa metálica

Serão executados em chapas de aço do mesmo material e cor da telha da cobertura, utilizando os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme as necessidades de vazão d'água determinadas em projeto.

9.3.6. Condutor vertical chapa metálica

Assim como as calhas, serão executados em chapas de aço do mesmo material e cor da telha da cobertura, utilizando os acessórios padrão do fabricante e dimensionados conforme as necessidades de vazão d'água determinadas em projeto.

9.3.7. Caixa de inspeção PVC e alvenaria

As águas pluviais serão coletadas dos condutores até caixas de passagem interligadas por tubulação

9.4. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Os serviços englobam a execução de toda a tubulação, toda a fiação, instalação de alimentadores, quadros de distribuição, interruptores, tomadas, luminárias, entradas de energia, transformadores e extensão de rede, conforme projeto.

As instalações a serem executadas devem ser garantidas quanto à qualidade dos materiais empregados e a mão de obra.

O instalador deverá substituir por sua conta, qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeito decorrente de fabricação ou má instalação. Ficam ressalvados, entretanto, os casos em que os defeitos provenham do mau uso das instalações ou desgaste natural dos materiais.

A presente especificação tem por objetivo estabelecer as características dos materiais e equipamentos a serem utilizados.

Caberá ao responsável pela obra aceitar ou recusar materiais diferentes dos adiante relacionados.

9.4.1. Eletrodutos e acessórios

- semi-rígidos: em polietileno de alta densidade, parede de 2,5 mm



9.4.2. Condutores

Fios e cabos de cobre eletrolítico de alta condutibilidade, revestimento termoplástico em cores diversas, nível de isolamento para 750 V, com gravação da bitola, isolamento, temperatura e nome do fabricante, no caso de instalações dos alimentares pelo piso isolamento em 1 kV.

9.4.3. Caixas de distribuição e passagem

Deverão ser em chapa de aço nº 16 com dobradiças e fechaduras, pintura anti-oxidante em duas demãos interna e externamente, com dimensões de acordo com o projeto.

9.4.4. Quadros

Os quadros de distribuição deverão ter barramento trifásico, de embutir, em chapa de aço galvanizado, para 12 disjuntores din, 100 A.

Os quadros de distribuição formarão um conjunto com adequada rigidez mecânica, com moldura e porta dotada de fechadura, puxador e aberturas para ventilação permanente, acabamento anti-ferruginoso e pintura; com dimensões de acordo com o projeto.

Deverão possuir porta interna que permita o acionamento dos disjuntores, sem expor os barramentos, e equipados com porta etiquetas, para identificação dos circuitos e respectivos equipamentos de proteção.

Serão montados com os seguintes equipamentos:

- DR, quando especificado
- disjuntor termomagnético tripolar geral
- disjuntores termomagnéticos para proteção dos circuitos parciais;
- barramento de cobre eletrolítico de alta condutibilidade;
- barramento de terra e neutro de cobre eletrolítico de alta condutibilidade.

9.4.5. Disjuntores

Automáticos, com proteção termomagnética, tipo quick-lag, classe 600 V, com fixação pela base e manobra superior, capacidades de acordo com o projeto.



- disjuntor termomagnético tripolar padrão nem (americano) 10.^a 50A 240 v,
- disjuntor monopolar tipo din, corrente nominal de 10A
- disjuntor monopolar tipo din, corrente nominal de 16A

9.4.6. Interruptores

De embutir, tipo tecla, com contatos de prata, a prova de faísca, de funcionamento silencioso, fosforescentes, capacidade nominal de 10 A. Serão executados interruptores de 1,2 e 3 seções, conforme projeto luminotécnico.

9.4.7. Tomadas

De embutir, com haste, contatos de prata e componentes de junção elétrica em liga de cobre.

- computadores e condicionadores de ar: 2P + T.

9.4.8. Luminárias internas e externas

Deverão obedecer as especificações do memorial descritivo do projeto de luminotécnica.



10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ABG PEIXE VIVO, 2017, Anexo i – termo de referência ato convocatório n.º 009/2017 contrato de gestão n.º. 14/Ana/2010 “contratação de pessoa jurídica para Elaboração de Diagnóstico Hidroambiental de nascentes na bacia hidrográfica do rio Perucaba, Estado de Alagoas”, Disponível em: http://agenciapeixevivo.org.br/wp-content/uploads/2017/08/TDR-Bacia-do-Rio-Perucaba_Ato_009_2017-1.pdf.

CPRM, 2005. CPRM - Serviço Geológico do Brasil Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Arapiraca, estado de Alagoas/Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

<https://diariodoturismo.com.br/ibis-chega-a-arapiraca-interior-do-estado-de-alagoas/>

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. Plano Estadual de Recursos Hídricos. 2009.

HYDROS. Plano Diretor de Recursos Hídricos. 2002