

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar, de forma prática e sucinta, o Projeto para Implantação das Obras de Infraestrutura para a Rua 52, no Conjunto Parque dos Faróis, em Nossa Senhora do Socorro/SE, conforme Planta de Localização Geral observada em Peças Gráficas.



RESUMO

O escopo em questão abrange o projeto para obras de Infraestrutura:

Rua 52. Conj. Parque dos Faróis

Onde serão executados os serviços de Terraplenagem, Pavimentação, Drenagem, Sinalização Vertical, e Acessibilidade para a Rua 52, conforme nomenclatura adotada em projeto.

OBSERVAÇÃO:

Para efeito de cálculos de DMT, foram considerados os seguintes parâmetros:

- **AQUISIÇÃO DE MATERIAL DE JAZIDA:** Jazida Cajueiro em São Cristóvão/SE, DMT=9,20km. *(Ver Mapa em Memórias de Cálculos)*

- **BOTA-FORA:** Considerado DMT de 2,00 km para lançamento de material em áreas nas proximidades da área de projeto que necessita de aterro com recorrência de alagamentos.



LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO

1. INTRODUÇÃO

O levantamento topográfico seguiu às diretrizes da norma NBR 13133 – Execução de Levantamento Topográfico da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

2. SERVIÇOS

TRANSPORTE DE COTAS: A Implantação de Georeferencial Altimétrico de Cotas Arbitradas (DATUM V: Arbitrado) foi executada através da fixação de RN's em pontos seguros, c/ nivelamento taqueométrico.

LEVANTAMENTO: O Levantamento Topográfico Planialtimétrico Semicastral da Área foi executado através do método de poligonal e irradiação eletrônica, com cadastro e identificação de limites, sistema viário, edificações adjacentes, redes elétricas, telefônicas, de drenagem, e de esgoto adjacentes, compreendendo o nivelamento taqueométrico c/ densidade média de 10 pontos para ha.

Processamento de dados, cálculos, e desenhos, com interpolação de curvas de nível de metro em metro, através do modelo digital do terreno, com grade regular de espaçamento 0,30m e modelo matemático de interpolação pelo inverso da distância, para visualização e correção dos dados coletados, assim como definição e numeração de vértices, identificação de limites, plano cotado, e demais elementos levantados em campo.



TERRAPLENAGEM, GEOMÉTRICO DE VIAS E PAVIMENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Foi dimensionado o projeto geométrico, sendo definidas as seções transversais tipo, definidos os alinhamentos e greides das vias, e quadro de quantidades, mediante consulta à legislação e Normas pertinentes ao assunto.

Também foram detalhados todos os elementos, através do cálculo analítico do alinhamento horizontal e vertical, consubstanciados nos desenhos de apresentação, planilhas e quantitativos.

Para tais foram considerados como base para o Projeto, o levantamento topográfico, estudos de tráfego e estudos geotécnicos.

2. TERRAPLENAGEM

Para um melhor aproveitamento da área de implantação das vias, foram feitos vários estudos de alternativas de platôs, para que pudéssemos chegar, a uma alternativa que atendesse satisfatoriamente às necessidades do projeto e que fosse viável economicamente.

PLANILHA DE CUBAÇÃO

RESUMO DOS VOLUMES – TERRAPLENAGEM			
	CORTE (m ³)	ATERRO (m ³)	COMPENSAÇÃO CORTE/ATERRO (m ³)
RUA 52	568,01	0,00	–

Os valores apresentados são geométricos, devendo ser verificados os fatores de empolamento, a depender de cada tipo de material.

3. CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

As vias projetadas foram inicialmente classificadas em uma das categorias descritas a seguir, com o objetivo de fixar os parâmetros para locação e projeto:

- **Coletoras:** coletam e distribuem as viagens das locais às arteriais e vice-versa, absorvendo parte do tráfego direto. Todas as vias dos empreendimentos enquadraram-se nesta categoria.
- **Locais:** vias cuja finalidade primordial é o acesso direto às propriedades, sendo desencorajado o tráfego direto. Excepcionalmente utilizamos esta classificação apenas para o dimensionamento das áreas de estacionamento.

Para fins de dimensionamento de pavimento foram classificadas de acordo com tráfego previsto para as mesmas, nos seguintes tipos:



- **Tráfego Leve** - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de projeto de 10 anos. Excepcionalmente utilizamos esta classificação apenas para o dimensionamento das áreas de estacionamento.
- **Tráfego Médio** - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 KN) para o período de 10 anos. Todas as vias dos empreendimentos enquadraram-se nesta categoria.

CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS E PARÂMETROS DE TRÁFEGO

Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (anos)	Volume Inicial Faixa mais carregada		Equivalente Por Veículo	N	N Característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via Local Residencial	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Coletora Secundária	Médio	10	401 a 1.500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5

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

CLASSES DE VIAS - ESTUDO DOS VOLUMES DE TRÁFEGO E RELAÇÕES COM SUA GEOMETRIA

Função	Volume Máximo/Dia		Volume Máximo/Dia	Volume Máximo/Hora	Geometria necessária	
	Veículos Leves	Caminhões e Ônibus	Total de Veículos	Estimado (10% do Total)	Largura da Caixa (m)	Nº Faixas
Via Local Residencial com Passagem	400	20	480	50	4,00 a 5,00	1
Via Coletora Secundária	1.500	100	1.900	200	5,00 a 6,00	2

Equivalência adotada: 1 caminhão/ônibus = 4 veículos de passeio leves.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DAS VIAS

CLASSIFICAÇÃO	VDM	LARGURA DA FAIXA (m)	RAMPA MÁXIMA %
Via Coletora Secundária	401 a 1.500	3,00	12%
Via Local Residencial com passagem	100 a 400	2.70-3,50	15%

4. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

CARGA LEGAL

Para os presentes métodos de dimensionamento, foi considerada a carga máxima legal no Brasil que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100KN/ESRD).

CARACTERIZAÇÃO DO TRÁFEGO

As vias a serem pavimentadas foram classificadas de acordo com os quadros apresentados anteriormente.

VIA COM PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍEDOS

Considerações sobre o subleito

A espessura do pavimento a ser construído sobre o subleito será calculada de acordo com a presente diretriz, em função do Índice de Suporte Califórnia.

Nos casos onde o pavimento será implantado sobre uma área de Corte, e as sondagens indicarem material com CBR < 20% e expansão \geq 2%, deverá ser executada uma camada de reforço.

Nos casos onde o pavimento será implantado sobre uma área de Aterro, a camada final do mesmo deverá apresentar CBR \geq 20% e expansão < 2% (ver as especificações de execução de aterros).

Estrutura do pavimento

Tráfego Leve com “N” típico até 10^5 solicitações por eixo simples padrão.

- a) Espessura total do pavimento

Para CBR (Subleito) \geq 20%, obtemos uma espessura equivalente total de pavimento \geq 15 cm.

- b) Camada de assentamento

Para assentamento é necessária uma camada de 5,0 cm de areia.

c) Camada de Rolamento

Adotado para paralelepípedo e = 10cm.

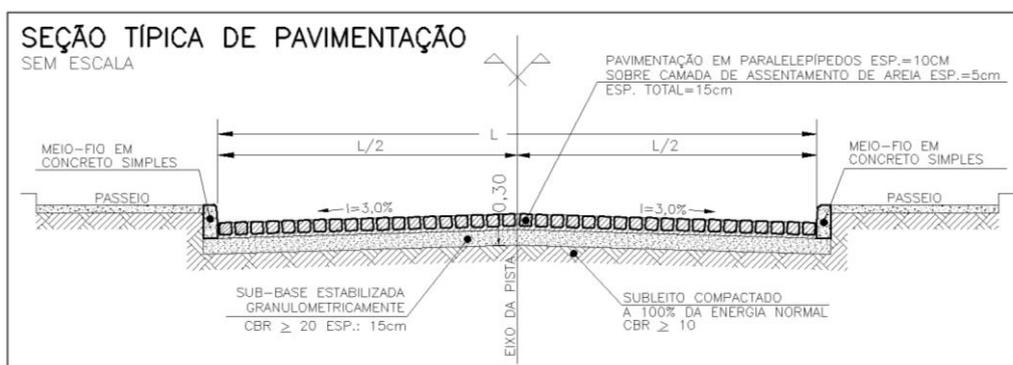
d) Camada de Sub-Base Estabilizada Granulometricamente

Valor calculado: $H_B = 15\text{cm}$ (mínimo).

CAMADA	ESPESSURA (cm)	COEFICIENTE ESTRUTURAL (k)	ESPESSURA EQUIVALENTE (cm)
Revestimento (Paralelepípedo)	Assentamento= 5,00 Rolamento= 10,00	1,00	15,00
Sub-Base Estabilizada Granulometricamente	15,00	1,00	15,00
Espessura total equivalente			30,00

Dimensão Final Pavimentação – Seção Típica

PARALELEPÍPEDO	10,0 cm
AREIA	5,0 cm
SUB-BASE	15,00 cm
Subleito com CBR ≥ 20 e expansão $< 2\%$	



RESUMO DOS VOLUMES DE PAVIMENTO EM PARALELEPÍPEDO			
	MEIO-FIO (m)	PAVIMENTAÇÃO PARALELEPÍPEDO (m ²)	SUB-BASE (m ³)
RUA 52	487,00	1.680,00	252,00

RESUMO DOS VOLUMES – CALÇADAS			
VIAS	ÁREA CALÇADA	CORTE (m ³)	ATERRO (m ³)
RUA 52	720,00	30,76	45,66

5. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO GEOMÉTRICO

PROJETO EM PLANTA

Para o projeto em planta, contendo a completa definição planimétrica, foi adotada a escala 1:500.

Os desenhos em planta apresentarão os seguintes elementos do projeto planimétrico:

- bordas da pista;
- bordas do acostamento;
- eixo, com indicação do estaqueamento contínuo, de todas as vias;
- localização, estacas e coordenadas dos pontos notáveis do alinhamento horizontal de todas as pistas (PC's, PT's, PI's, etc.);
- dados analíticos do alinhamento horizontal, tais como:
 - raios das curvas circulares;
 - comprimento das curvas;
 - ângulos centrais das curvas circulares;
 - tangentes externas;
 - coordenadas dos centros das curvas circulares;
- dimensões planimétricas necessárias e suficientes para a definição das obras;
- localização e limites das obras especiais, com suficiente referência ao estaqueamento das vias, para permitir sua inequívoca identificação e locação;
- coordenadas e igualdade de estacas para todas as interseções, inícios e terminos de eixos em planta;
- igualdade de estacas (e coordenadas, quando necessário) de pontos geométricos notáveis, tais como:
 - mudança de eixo;
 - interseção de extensões de eixos para fins de amarração.



PERFIS

Os perfis longitudinais serão desenvolvidos e desenhados na escala horizontal igual a 1:500 e vertical 1:100 com distorção vertical de 5 vezes.

Nos desenhos dos perfis longitudinais deverão constar, pelo menos, os seguintes dados e indicações:

- perfil longitudinal do terreno original, na projeção horizontal do eixo que define o alinhamento geométrico em planta;
- linha do greide acabado no ponto de aplicação do mesmo, como definido nas seções transversais tipo;
- locação gráfica e indicação da estaca e cota dos PIV's, PCV's, PTV's;
- indicação analítica de:
 - comprimento das curvas verticais de concordância (L);
 - rampa, em percentagem (i);
 - parâmetro K das curvas verticais ($K = L/A$, sendo A a diferença algébrica das rampas em percentagem);
 - ordenada da curva vertical sob o PIV (e);
 - cotas da linha do greide acabado em intervalos de 10 metros e em estacas coincidentes com aquelas das seções transversais, mostradas nos rodapés dos perfis;
 - indicação dos eixos das vias transversais e inscrição de sua denominação.
- O projeto de greide da via urbana será o mais uniforme possível, evitando as constantes quebras do alinhamento vertical e os pequenos comprimentos de rampas.
- O greide será projetado de forma a não prejudicar as edificações cujas soleiras se situem nos pontos de cotas mais baixas ou mais altas. Não poderão ser projetadas rampas com declividade inferior a 0,5%.



- Os "pontos baixos" do perfil existente ou os resultados do estudo do traçado serão transferidos ou projetados para as embocaduras das vias transversais que possam escoar as águas superficiais.

Os elementos do projeto em planta e perfil foram compatibilizados. Para isto, os elementos planimétricos e altimétricos não devem ser projetados independentemente.

SEÇÕES TRANSVERSAIS

Com base em dados e/ou conclusão dos estudos geotécnicos, serão definidos o tráfego e outros aspectos pertinentes ou aplicáveis às características básicas da seção transversal de todos os tipos de pistas incluídas no projeto. As características básicas são:

- largura e cotas das pistas;
- largura e cotas dos off-sets;
- diferença algébrica entre o eixo do platô projetado e o eixo do greide final de terraplenagem;
- declividade transversal das pistas em tangente;
- outras aplicáveis.

Serão elaborados desenhos independentes mostrando as seções transversais com todos os seus elementos acima definidos e indicando:

- dados e dimensões da superfície acabada;
- ponto de aplicação do greide;
- estrutura dos pavimentos;
- todos os outros dados necessários ou requeridos para a completa interpretação dos desenhos.

As seções transversais foram desenhadas em escalas: horizontal 1:200 e vertical 1:200, de forma tal a permitir seu perfeito entendimento para todos os tipos de pistas incluídas no projeto.

SINALIZAÇÃO VERTICAL

1. INTRODUÇÃO

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos. A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

- a) Regulamentação;
- b) Advertência;
- c) Indicação.

2. REGULAMENTAÇÃO

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração. A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, exceção os sinais R-1 que é octogonal, e R-2 que é um triângulo isóscele. As cores utilizadas são vermelha, preta e branca.

Foram utilizados sinais com as seguintes dimensões:

- Circular – diâmetro de 750 mm;
- Octogonal – lado de 310 mm;
- Triangular – lado de 900 mm.

Na diagramação dos sinais compostos foram utilizadas letras maiúsculas com altura de 75 mm, 100 mm, 125 mm, selecionadas em função da velocidade de aproximação do veículo e a localização da placa. Na confecção das placas devem ser utilizadas películas refletivas, exceto para os elementos na cor preta, que deverão ser foscos.

3. ADVERTÊNCIA

Tem por finalidade informar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes à ela, indicando a natureza dessas situações à frente. A forma padrão do sinal de



advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. Foram utilizados sinais com as seguintes dimensões:

- Diagonal – lado de 700 mm;

Na diagramação dos sinais compostos foram utilizadas letras maiúsculas com altura de 50 mm, selecionada em função da velocidade de aproximação do veículo e a localização da placa. Na confecção das placas devem ser utilizadas películas refletivas, exceto para os elementos na cor preta, que deverão ser foscos.

4. INDICAÇÃO

Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar quanto aos percursos, destinos, distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo. Na diagramação dos sinais de indicação de destino foram utilizadas placas retangulares, com o lado maior na posição horizontal. A altura das letras foi definida em função da velocidade de aproximação do veículo o que resultou em altura de letras maiúsculas de 150 mm e 200 mm.

As cores utilizadas foram:

Fundo: verde ou azul;

Orlas: branca;

Tarjas: branca;

Texto: branca.

Pictogramas

- Fundo: branca

- Símbolo: preta

Na confecção das placas devem ser utilizadas películas refletivas, exceto para os elementos na cor preta, que deverão ser foscos.

5. SUPORTES

Os suportes das placas devem ser fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços em função da ação do vento, garantindo a correta posição do sinal. A escolha do tipo de suporte se deu em função das dimensões e área das placas, sendo: Placas simples de



regulamentação/advertência: suporte em poste de madeira com ripa de contraventamento, conforme dimensões e especificações em projeto;

Placas de Identificação em compostas de regulamentação/advertência/indicativas com área $\leq 3 \text{ m}^2$: suporte de ferro galvanizado com diâmetro $\varnothing 2.1/2$ ”;

Lyndon Johnson V. Silva

Eng° Civil, com especialização em Engenharia Sanitária e Ambiental
CREA 270063616-3

