

8.2.3 - MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS DE DRENAGEM, TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO.



SUMÁRIO



SUMÁRIO

SUMÁRIO	1
APRESENTAÇÃO	4
1 - DRENAGEM	6
1 - DRENAGEM	7
1.1 - METODOLOGIA ADOTADA.....	7
1.2 - ESTUDOS BÁSICOS	9
1.2.1 - ESTUDO HIDROLÓGICO.....	9
1.2.2 - CHUVAS INTENSAS	9
1.2.3 - DESCARGAS	10
1.3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO	10
1.4 - CONCEPÇÃO DO SISTEMA	11
2 - TERRAPLENAGEM	21
2 - TERRAPLENAGEM	22
2.1 - METODOLOGIA ADOTADA.....	22
2.2 - ELEMENTOS DO PROJETO	23
3 - PAVIMENTAÇÃO	24
3 - PAVIMENTAÇÃO	25
3.1 - METODOLOGIA ADOTADA.....	25
3.2 - ELEMENTOS DO PROJETO	28
4 - ESPECIFICAÇÕES	29
4 - ESPECIFICAÇÕES	30
4.1 - GENERALIDADES	30
4.2 - TERRAPLENAGEM.....	30
4.2.1 - CORTE	30
4.2.2 - ATERRO	30
4.3 - PAVIMENTAÇÃO	30
4.3.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	30
4.3.2 - SUB-BASE	31
4.3.3 - BASE.....	31
4.3.4 - REVESTIMENTO (COXIM +BLOCO INTERTRAVADO 16 FACES)	32
4.3.5 - REVESTIMENTO (COXIM + BLOCOS INTERTRAVADOS).....	32
4.3.6 - REVESTIMENTO (COXIM + BLOCOS VERDES).....	32
4.3.7 - REVESTIMENTO EM AAUQ (AREIA ASFALTO USINADO A QUENTE).....	33
4.3.8 - MEIO FIO PRÉ-MOLDADO	33

4.4 - DRENAGEM	33
4.4.1 - GENERALIDADE DOS SERVIÇOS	33
4.4.2 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	34
4.4.3 - INSTALAÇÃO E TRABALHOS PRELIMINARES	34
4.4.4 - ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO	34
4.4.5 - ESGOTAMENTO	35
4.4.6 - CONSTRUÇÃO DE GALERIA RETANGULAR EM CONCRETO ARMADO	35
4.4.7 - OBRAS COMPLEMENTARES, COMO POÇOS DE VISITA, BOCAS DE LOBO, TRINCHEIRAS DRENANTES E CABEÇAS DE BUEIRO.....	36
4.4.8 - REATERRO	36
4.4.9 - LIMPEZA DA OBRA	36



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Fortaleza através de suas secretarias, vem investindo no potencial turístico da Orla Marítima. Dentro dessa visão destaca-se o projeto de mobilidade Urbana da Avenida Pres. KENNEDY (Avenida Beira Mar) - no Trecho compreendido entre a Avenida Rui Barbosa até o Mercado dos Peixes, situada no bairro Meireles, que foi elaborado com o objetivo de promover um melhor espaço urbanístico para a área.

Para consolidar o novo conceito de urbanização e desenvolvimento sócio-econômico é objeto do projeto em questão, dotar a execução de mobilidade Urbana da Avenida de boas condições de infra- estrutura, onde se projeta um eficiente sistema de drenagem, alterações no relevo em segmentos e áreas onde ocorrerá a intervenção através da execução de terraplenagem como também a execução de uma pavimentação econômica.

Compõem este trabalho, uma exposição da metodologia adotada, o relato dos estudos básicos, quadro de quantidades, especificações de materiais e serviços, e peças gráficas contendo todos os elementos necessários à execução dos serviços.



1 - DRENAGEM



1 - DRENAGEM

1.1 - METODOLOGIA ADOTADA

No desenvolvimento do projeto de drenagem da Execução de Mobilidade Urbana da Avenida Beira Mar, foi cumprida as seguintes etapas:

- a) Análise da área que contribui para a área a ser drenada, utilizando a aerofotogrametria da região, a planta do partido urbanístico e os greides projetados e existentes;
- b) Foi realizado ao longo de toda a área que compreende a intervenção, isto é, trecho da Av. Rua Rui Barbosa até o Mercado dos Peixes um levantamento topográfico - planialtimétrico, que foi utilizado como subsídio para elaboração do projeto;
- c) Ao longo de toda a extensão da via, foram projetados sete ramais de drenagem em galeria com seção retangular em concreto armado;
- d) Os Ramais de Drenagens - 01 e 02 projetados estão situados na área de engorda da praia, cujo trecho de engorda está localizado entre a Av. Rui Barbosa e a Av. Des. Moreira;
- e) Os Ramais de Drenagens - 01 e 02 possuem lançamentos finais respectivamente na parte oeste e leste da engorda, prevista no partido urbanístico;
- f) No prolongamento das galerias existentes do espigão, próximo a Av. Rui Barbosa deverão ser obedecidas às mesmas cotas altimétricas do perfil longitudinal do lançamento final do Ramal - 01;
- g) Ao longo do trecho entre a Av. Rui Barbosa e Av. Des. Moreira é identificado como existente seis ramais de drenagem; com o projeto de Reordenação da Avenida Beira Mar e da Engorda da Praia foi necessário que se procedesse à interligação de quatro ramais ficando apenas dois;
- h) Estes ramais existentes estão assim localizados nas Ruas: José Vilar, Tibúrcio Cavalcante, Visconde de Mauá e nas Avenidas Rui Barbosa, Barão de Studart e Desembargador Moreira;
- i) No restante da urbanização do projeto, que corresponde da Avenida Desembargador Moreira até o Mercado dos Peixes[^] (Avenida Abolição) foram projetados os Ramais de Drenagens - 03, 04, 05, 06 e 07;
- j) o longo do trecho mencionado acima (letra - i), existem oito ramais de drenagem projetados nas Ruas: Júlio Ibiapina, José Napoleão, Frei Mansueto[dois ramais], Riacho Maceió- Papicu e mais três outros ramais distribuídos e localizados bem próximo ao Mercado dos Peixes;

-
- k) Para os Ramais de drenagem existentes um bem próximo a Rua Júlio Ibiapina e o outro na Rua José Napoleão, correspondem ao Ramal - 03 de drenagem projetados;
 - l) O Ramal - 04 de drenagem projetado atenderá aos dois sistemas de drenagem existente na Rua Frei Mansueto;
 - m) No Ramal - 05 de drenagem projetado vem da Rua Manoel Jacaré, que resolverá um problema de um ponto crítico na Rua Senador Machado;
 - n) Na passagem da urbanização da Avenida Beira Mar sobre o Riacho Maceió Papicu será prolongada o sistema de drenagem existente com seção $S=3(4,30 \times 1,20)m$, com extensão de $L= 13,50m$ e declividade $I= 0,0070 m/m$;
 - o) Para o Ramal - 07 de drenagem projetado corresponde a dois sistemas de drenagem existentes próximo ao mercado dos peixes;
 - p) Os sete ramais drenagem projetados foram dimensionados em galeria retangular em concreto armado, para atender as grandes vazões; se este sistema fosse dimensionado para se utilizar galerias circulares (tubos de concreto) haveria a necessidade de se aprofundar mais a rede a fim de se obter recobrimento dos tubos e com isto ocorreria também que os lançamentos chegariam mais profundos; na ocorrência das marés máximas todo o sistema entraria em colapso.
 - q) Na execução das obras de drenagem será observado o sistema de drenagem provenientes dos subsolos e interligados aos sistemas de drenagem projetados;
 - r) Foram projetados para os subsolos dos "feirantes" um sistema de drenagem subterrânea através de trincheiras drenantes, com seção retangular $S=(0,65 \times 0,30)m$, declividade $i= 0,0020m/m$, interligada ao Ramal - 02 com objetivo de evitar o afloramento do lençol freático no subsolo e interligado ao Ramal - 02 de drenagem projetado;
 - s) Quanto ao nível do lençol freático, após a implantação do sistema de drenagem subterrâneo sob o subsolo, ainda poderá tocar na laje de piso do subsolo, onde vai minimizar bastante a supressão;
 - t) Levantamento dos quantitativos.



1.2 - ESTUDOS BÁSICOS

1.2.1 - ESTUDO HIDROLÓGICO

Generalidades

As precipitações constituem os insumos básicos para um sistema de drenagem. A partir do seu conhecimento é que se determina o escoamento e conseqüentemente são elaborados os dimensionamentos hidráulicos.

As obras são dimensionadas não em função da vazão máxima absoluta, o que seria ante- econômico, mas em função de uma "vazão de projeto" . Essa solução visa integrar o compromisso entre os possíveis danos causados pela falta de capacidade de escoamento e o custo das obras. Dessa o sistema prever uma proteção contra uma dada precipitação que tenha uma probabilidade de ocorrência predeterminada.

1.2.2 - CHUVAS INTENSAS

O conhecimento das intensidades das precipitações, para diversas durações de chuva e período de retorno, é um dado fundamental para dimensionamento de sistemas de drenagem urbana.

Para definição das chuvas de projetos, utilizaram-se as equações obtidas para Região Metropolitana de Fortaleza, desenvolvidas pela Superintendência de Desenvolvimento Urbano do Estado do Ceará - SEDURB, que são as seguintes:

$$i = \frac{528,076T^{0,148}}{(tc + 6)^{0,62}} \quad \text{para } t \leq 120 \text{ min}$$

Onde:

i - intensidade de chuva crítica em mm/h

tc - tempo de concentração, em minutos

T - tempo de retorno em anos

$$i = \frac{54,50T^{0,194}}{(tc + 1)^{0,86}} \quad \text{Para } t > 2 \text{ horas}$$

Onde:

i - intensidade em mm/h



t - duração em horas

T - tempo de retorno em anos

1.2.3 - DESCARGAS

Para dimensionamento das obras de drenagem, foram determinadas as descargas de projeto utilizando-se o "método racional" largamente empregado para projetos de drenagens urbanas, dadas pela seguinte expressão:

$$Q = C i A$$

Onde:

C = coeficiente de escoamento superficial

i = intensidade da chuva crítica

A = área da bacia que contribui para a seção considerada.

Levando-se em conta que para a adoção correta do referido método, as condições de intensidade constante de chuva, durante toda a sua duração e homogeneidade em toda área da bacia deveriam ocorrer, o que dificilmente se verificam na prática. Consideramos a homogeneidade através de um "coeficiente de dispersão" da chuva, para as áreas maiores que 50 ha, dando origem à expressão:

$$Q = D C i A$$

D é o coeficiente de dispersão da chuva e é dado pela expressão do tipo $D = A^{-k}$, sendo A, à área da bacia e K um coeficiente igual a 0,10. Para áreas maiores que 50 ha, será então utilizado o referido coeficiente, ressaltando-se que serão adotadas as vazões calculadas para área até 50 ha sem o uso do coeficiente.

Enquanto os valores das vazões calculadas com o coeficiente de dispersão forem inferiores a vazão calculada com área de 50 ha, o valor adotado será constante e igual ao último.

Para coeficiente de escoamento superficial "C", utilizou-se o valor de 0,80, por tratar-se de uma região homogênea.

1.3 - ESTUDO TOPOGRÁFICO

Foi realizado um estaqueamento a cada 20,00m, no eixo da Avenida Beira Mar, Rua Paisagística, Acessos - 01 até 18, Linhas - 01 até 158 e Ruas Perpendiculares, conforme indicado em planta baixa.



Nas plantas baixas do sistema viário NO= 01/33, 03/33, 04/33, 05/33 e 07/33 estão locados os RN, conforme a seguir:

Características Técnicas:

Datum Horizontal - SAD 69

Meridiano Cental - 39o W Gr.

Projeção Universal de Mercator (UTM) - Zona 24M

RN₁ = 3.530 - Coordenadas - X=555.219,610 - Y=9.588.398,436

RN₂ = 4.330 - Coordenadas - X=556.092,863 - Y=9.588.170,264

RN₃ = 4.990 - Coordenadas - X=556.508,899 - Y=9.588.224,370

RN₄ = 5.440 - Coordenadas - X=556.692,603 - Y=9.588.381,251

RN₅ = 6.301 - Coordenadas - X=556.959,765 - Y=9.588.470,957

RN₆ = 3.993 - Coordenadas - X=557.738,822 - Y=9.588.603,569

1.4 - CONCEPÇÃO DO SISTEMA

Atendendo a conformação topográfica da área e os traçados dos greides da Avenida Beira Mar, Rua Paisagística, Acessos - 01 até 18, Linhas - 01 até 158 e Ruas Perpendiculares foram projetados sete ramais de drenagem em galeria retangular em concreto armado, com captação através de bocas de lobo e lançado nos sistemas de drenagem projetados.

Ponto Hidráulico 1 - 2

Ramal - 01

Galeria Retangular

S=(1,10x1,00)m

I = 0,0100 m/m

C= 120,37 m

Ponto Hidráulico 2 - 3

Ramal - 01

Galeria Retangular

S=2(1,50x1,00)m

I= 0,0050 m/m

C= 117,53 m

Ponto Hidráulico 3 - 4

Ramal - 01

Galeria Retangular

$S=2(2,00 \times 1,00)\text{m}$

$I= 0,0050 \text{ m/m}$

$C= 74,18 \text{ m}$

Ponto Hidráulico 4 - 11

Ramal - 01

Galeria Retangular

$S= 2(2,00 \times 1,00)\text{m}$

$I= 0,0100 \text{ m/m}$

$C= 22,45 \text{ m}$

Ponto Hidráulico 5 - 6

Ramal - 01

Galeria Retangular

$S= (0,80 \times 0,80)\text{m}$

$I= 0,0250 \text{ m/m}$

$C= 106,23 \text{ m}$

Ponto Hidráulico 6 - 7

Ramal - 01

Galeria Retangular

$S= (1,50 \times 0,80)\text{m}$

$I= 0,0030 \text{ m/m}$

$C= 48,50 \text{ m}$

Ponto Hidráulico 7 - 9

Ramal - 01

Galeria Retangular

$S= (1,70 \times 0,80)\text{m}$

$I= 0,0030 \text{ m/m}$

$C= 220,00 \text{ m}$



Ponto Hidráulico 8 - 9

Ramal - 01

Galeria Retangular

S= (1,00x0,60)m

I= 0,0050 m/m

C= 18,00 m

Ponto Hidráulico 9 - 11

Ramal - 01

Galeria Retangular

S= (2,10x0,80)m

I= 0,0030 m/m

C= 120,00 m

Ponto Hidráulico 10 - 11

Ramal - 01

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 18,00 m

Ponto Hidráulico 11 - 12

Ramal - 01

Galeria Retangular

S= (2,20x0,80)m

I= 0,0030 m/m

C= 120,00 m

Ponto Hidráulico 12 - 14

Ramal - 01

Galeria Retangular

S= 2(2,80x1,00)m

I= 0,0030 m/m

C= 195,27 m

Ponto Hidráulico 13 - 14

Ramal - 01

Galeria Retangular

$$S = (0,80 \times 0,80) \text{m}$$

$$I = 0,0050 \text{ m/m}$$

$$C = 64,00 \text{ m}$$

Ponto Hidráulico 14 - 15

Ramal - 01

Galeria Retangular

$$S = 2(3,00 \times 1,00) \text{m}$$

$$I = 0,0030 \text{ m/m}$$

$$C = 32,60 \text{ m}$$

Ponto Hidráulico 16 - 17

Ramal - 02

Galeria Retangular

$$S = (0,80 \times 0,80) \text{m}$$

$$I = 0,0030 \text{ m/m}$$

$$C = 115,62 \text{ m}$$

Ponto Hidráulico 17 - 18

Ramal - 02

Galeria Retangular

$$S = (0,80 \times 0,80) \text{m}$$

$$I = 0,0038 \text{ m/m}$$

$$C = 113,28 \text{ m}$$

Ponto Hidráulico 18 - 20

Ramal - 02

Galeria Retangular

$$S = 2(2,00 \times 1,40) \text{m}$$

$$I = 0,0030 \text{ m/m}$$

$$C = 120,23 \text{ m}$$

Ponto Hidráulico 19 - 20

Ramal - 02

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 112,97 m

Ponto Hidráulico 20 - 22

Ramal - 02

Galeria Retangular

S= 2(2,10x1,40)m

I= 0,0030 m/m

C= 120,00 m

Ponto Hidráulico 21 - 22

Ramal - 02

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 200,00 m

Ponto Hidráulico 22 - 23

Ramal - 02

Galeria Retangular

S= 2(2,20x1,40)m

I= 0,0030 m/m

C= 32,00 m

Ponto Hidráulico 24 - 25

Ramal - 03

Galeria Retangular

S= (1,20x0,80)m

I= 0,0074 m/m

C= 122,42 m

Ponto Hidráulico 25 - 26

Ramal - 03

Galeria Retangular

S= (2,00x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 43,00 m

Ponto Hidráulico 27 - 28

Ramal - 04

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 77,03 m

Ponto Hidráulico 28 - 29

Ramal – 04

Galeria Retangular

S= (2,00x1,00)m

I= 0,0070 m/m

C= 42,00 m

Ponto Hidráulico 30 - 31

Ramal - 05

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 31,00 m

Ponto Hidráulico 32 - 33

Ramal – 06

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0100 m/m

C= 80,00 m

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0250 m/m

C= 55,17 m

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0100 m/m

C= 50,00 m

Ponto Hidráulico 34 - 35

Ramal - 07

Galeria Retangular

S= (0,80x0,80)m

I= 0,0040 m/m

C= 155,03 m

Ponto Hidráulico 35 - 36

Ramal - 07

Galeria Retangular

S= (2,00x0,80)m

I= 0,0050 m/m

C= 22,00 m



Planilha de Cálculo - Período de Retorno: 25 Anos

Coeficiente de Escoamento Superficial:

0,80

Sub-Bacia:

Projeto:

AVENIDA BEIRA MAR - RAMAL - 01

LOCALIZAÇÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	COEFIC. DE DISPERSÃO (K=0,14)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	INTENS. DE PRECIPITAÇÃO (l/s. ha)	VAZÃO DE PROJETO (l/s)	DRENO PLUVIAL PROPOSTO			VELOCIDADE (m/s)	VAZÃO A SEÇÃO PLENA (l/s)
						COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (%)	SEÇÃO (m)		
Ramal - 01										
1	11,27		15	357,68	3.224,84					
1 - 2						120,37	1,00	S=(1,10x1,00)	3,49	3.454,32
2	24,69		15	357,68	7.064,89					
2 - 3						117,53	0,50	S=2(1,50x1,00)	2,78	7.515,54
3	34,85		16	347,52	9.688,85					
3 - 4						74,18	0,50	S=2(2,00x1,00)	3,07	11.049,44
4	35,55		16	347,52	9.883,46					
4 - 11						22,45	1,00	S=2(2,00x1,00)	4,34	15.626,28
5	5,52		15	357,68	1.579,51					
5 - 6						106,23	2,50	S=(0,80x0,80)	4,54	2.504,46
6	6,84		15	357,68	1.957,22					
6 - 7						48,50	0,30	S=(1,50x0,80)	1,99	2.086,95
7	7,92		15	357,68	2.266,26					
7 - 9						220,00	0,30	S=(1,70x0,80)	2,07	2.459,22
8	2,58		15	357,68	738,25					
8 - 9						18,00	0,50	S=(1,00x0,60)	2,00	1.002,29
9	11,49		17	338,07	3.107,53					
9 - 11						120,00	0,30	S=(2,10x0,80)	2,19	3.225,58
10	0,65		15	357,68	185,99					
10 - 11						18,00	0,50	S=(0,80x0,80)	2,03	1.136,13
11	12,53		17	338,07	3.388,81					
11 - 12						120,00	0,30	S=(2,20x0,80)	2,22	3.420,77
12	48,83		18	329,26	12.862,21					
12 - 14						195,27	0,30	S=2(2,80x1,00)	2,62	13.202,08
13	1,40		15	357,68	400,60					
13 - 14						64,00	0,50	S=(0,80x0,80)	2,03	1.136,13
14	50,96		18	329,26	13.423,27					
14 - 15						32,60	0,30	S=2(3,00x1,00)	2,67	14.396,54

Coefficiente de Escoamento Superficial:

0,80

Sub-Bacia:

Projeto:

AVENIDA BEIRA MAR - RAMAL - 02

LOCALIZAÇÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	COEFIC. DE DISPERSÃO (K=0,14)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	INTENS. DE PRECIPITAÇÃO (l/s. ha)	VAZÃO DE PROJETO (l / s)	DRENO PLUVIAL PROPOSTO			VELOCIDADE (m/s)	VAZÃO A SEÇÃO PLÉNA (l/s)
						COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (%)	SEÇÃO (m)		
Ramal - 02										
16	1,72		15	357,68	492,16					
16 - 17						115,62	0,30	S=(0,80x0,80)	1,57	880,04
17	2,82		16	347,52	784,00					
17 - 18						113,28	0,38	S=(0,80x0,80)	1,70	950,55
18	74,67	0,65	17	338,07	13.126,71					
18 - 20						122,27	0,30	S=2(2,00x1,40)	2,67	13.907,94
19	2,70		15	357,68	772,58					
19 - 20						112,97	0,50	S=(0,80x0,80)	2,03	1.136,13
20	79,82	0,65	17	338,07	14.032,06					
20 - 22						120,00	0,30	S=2(2,10x1,40)	2,72	14.871,36
21	1,56		15	357,68	446,38					
21 - 22						200,00	0,50	S=(0,80x0,80)	2,03	1.136,13
22	82,63	0,65	18	329,26	14.147,51					
22 - 23						32,00	0,30	S=2(2,20x1,40)	2,77	15.846,26

Coefficiente de Escoamento Superficial:

0,80

Sub-Bacia:

Projeto:

AVENIDA BEIRA MAR - RAMAL - 03

LOCALIZAÇÃO	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	COEFIC. DE DISPERSÃO (K=0,14)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO (min)	INTENS. DE PRECIPITAÇÃO (l/s. ha)	VAZÃO DE PROJETO (l/s)	DRENO PLUVIAL PROPOSTO				
						COMPRIMENTO (m)	DECLIVIDADE (%)	SEÇÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	VAZÃO A SEÇÃO PLÉNA (l/s)
Ramal - 03										
24	7,53		15	357,68	2.154,68					
24 - 25						122,42	0,74	S=(1,20x0,80)	2,81	2.363,76
25	13,48		15	357,68	3.857,22					
25 - 26						43,00	0,50	S=(2,00x0,80)	2,80	3.913,90
Ramal - 04										
27	2,50		15	357,68	715,36					
27 - 28						77,03	0,50	S=(0,80x0,80)	2,03	1.136,13
28	21,38		15	357,68	6.117,75					
28 - 29						42,00	0,70	S=(2,00x1,00)	3,63	6.536,94
Ramal - 05										
30	1,47		15	357,68	420,63					
30 - 31						31,00	0,50	S=(0,80x0,80)	2,03	1.136,13
Ramal - 06										
32	2,45		15	357,68	701,05					
32 - 33						80,00	1,00	S=(0,80x0,80)	2,87	1.606,73
32 - 33						55,17	2,50	S=(0,80x0,80)	4,54	2.540,46
32 - 33						50,00	1,00	S=(0,80x0,80)	2,87	1.606,73
Ramal - 07										
34	1,27		15	357,68	363,40					
34 - 35						155,03	0,40	S=(0,80x0,80)	1,81	1.016,19
35	13,45		16	347,52	3.739,31					
35 - 36						22,00	0,50	S=(2,00x0,80)	2,80	3.913,90

2 - TERRAPLENAGEM



2 - TERRAPLENAGEM

2.1 - METODOLOGIA ADOTADA

Para elaboração do projeto que orientará a execução dos serviços de terraplenagem da Execução de Mobilidade Urbana da Avenida Beira Mar, foram cumpridas as seguintes etapas:

- Estaqueamento a cada 20,00m dos perfis longitudinais da Avenida Beira Mar, Rua Paisagística, Acessos - 01 a 18, Linhas - 01 a 158 e as vias perpendiculares, que são Ruas - Rui Barbosa, Francisco Dias Ribeiro, José Vilar, Nunes Valente, Tibúrcio Cavalcante, Joaquim Nabuco, Visconde Mauá e as Avenidas Barão Studart e Desembargador Moreira, que corresponde à área da engorda prevista na urbanização da praia;
- Todo o cálculo de terraplenagem foi realizado através das Linhas - 01 a 158, Avenida Beira Mar e das Vias Perpendiculares a Beira Mar, no trecho da Rua Rui Barbosa até a Avenida Desembargador Moreira;
- Para os subsolos dos feirantes os volumes de terraplenagem equivalente aos subsolos estão acrescentados os volumes de aterro no quadro resumo de terraplenagem, que estão acima da cota altimétrica 4,00, que corresponde a cota da engorda;
- Os volumes de cortes da terraplenagem equivalente aos subsolos estão acrescentados no quadro resumo de terraplenagem, que corresponde à diferença a cota altimétrica 4,00 da engorda para a cota de piso do subsolo 2,65;
- Para a terraplenagem da urbanização os volumes apresentados no quadro resumo, são volumes geométricos (volume compactado);
- Na área correspondente da engorda da praia, o cálculo de volume de terraplenagem da urbanização através das Linhas foi considerado para o terreno a cota altimétrica 4,00, devido a etapa de execução da engorda ser realizado anterior a urbanização;
- Para as Ruas perpendiculares a Avenida Beira Mar no trecho da Rui Barbosa até Avenida Desembargador Moreira estão previstos os volumes de escavação e orçados separados do orçamento geral da urbanização, exceto as vias por onde passam o sistema de drenagem projetado;
- Foram realizados doze furos de sondagem para verificar o suporte do material através do CBR, onde os mesmos apresentaram o material, conforme a seguir - F₁= 09, F₂= 10, F₃= 09, F₄= 09, F₅= 11, F₆= 10, F₇= 07, F₈= 09, F₉= 08, F₁₀= 09, F₁₁= 09, F₁₂= 09;



-
- Para o dimensionamento do pavimento foi definido para camada de terraplenagem que corresponde ao subleito um CBR mínimo de 13%;
 - Traçado dos perfis longitudinais, levando-se em conta a topografia do terreno local, as declividades mínimas necessária para o escoamento superficial;
 - Foi previsto enrocamento para contenção do aterro, no trecho da estaca 68 + 12,00m até estaca 72 e no trecho da estaca 121 a 127 do estaqueamento do calçamento, que compreende as Linhas - 67, 68, 69 e 115 a 121;
 - Definido através dos greides projetados as cotas de piso dos subsolos, previsto no partido urbanístico.

2.2 - ELEMENTOS DO PROJETO

Integram o projeto de terraplenagem:

- A planta baixa com as linhas do estudo topográfico;
- Quadro de cubação do movimento de terra, indicando os volumes de corte e aterro;
- Quadro resumo de terraplenagem.



3 - PAVIMENTAÇÃO



3 - PAVIMENTAÇÃO

3.1 - METODOLOGIA ADOTADA

Para elaboração do projeto de pavimentação da Execução de Mobilidade Urbana da Avenida Beira Mar - Fortaleza, cumpriram-se as seguintes etapas:

- Traçado dos greides dos perfis longitudinais da Avenida Presidente Kennedy, Rua Paisagística, Acessos - 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, Ruas - Rui Barbosa, Francisco Dias Ribeiro, José Vilar, Nunes Valente, Tibúrcio Cavalcante, Joaquim Nabuco, Visconde Mauá e das Avenidas Barão Studart e Desembargador Moreira que compõem o sistema viário da urbanização;
- Análise de todo o Sistema Viário mencionados acima e Estacionamentos a serem pavimentados, considerando a largura e especificações previstas no partido urbanístico;
- O dimensionamento do pavimento foi feito através do método da Prefeitura Municipal de São Paulo - PMSP, que é um método especificamente indicado para o dimensionamento de pavimentos urbanos e baseado no método do Enga Murilo Lopes de Sousa, adotado pelo DNIT;
- Será necessário na ultima camada de terraplenagem do aterro um CBR mínimo 13%, que corresponde ao subleito do pavimento;
- Para o caso da Avenida Presidente Kennedy (Beira Mar), e o sistema viário que chegam perpendiculares à mesma, no caso das Avenidas Barão Studart, Desembargador Moreira e Ruas - Rui Barbosa, Francisco Dias Ribeiro, José Vilar, Nunes Valente, Tiburcio Cavalcante, Joaquim Nabuco, Visconde de Mauá e Estacionamentos foram definidos os volumes de tráfegos superior a 2.000 veículos/dias, definido como tráfego muito pesado;
- Assim, tomou-se a faixa de tráfego correspondente à passagem de veículos do sistema viário mencionado acima a 2000 veículos /dia, definido como tráfego muito pesado, devendo a base do pavimento ter para CBR o valor mínimo de 80 (oitenta) e sub-base um CBR mínimo de 30 (trinta);
- O Projeto de pavimentação das Avenidas Presidente Kennedy (Beira Mar), Rui Barbosa, Barão Studart, Desembargador Moreira e Ruas - Francisco Dias Ribeiro, José Vilar, Nunes Valente, Tibúrcio Cavalcante, Joaquim Nabuco e Visconde de Mauá, dimensionado para tráfego local, previsto originalmente em paralelepípedo, deverá ser construído com blocos de concreto intertravados tipo 16 faces com dimensões 22x11x8cm, cor natural, resistência de 35 Mpa, obtendo uma altura de 0,48m.



d1 = Sub-Base (Brita Graduada Simples - CBR \geq 30)..... 0,15m

d2 = Base em (Brita Graduada Simples - CBR \geq 80) 0,20m

d3 = Revestimento (Bloco intertravado tipo 16 faces espessura 8cm +
Coxim 5cm) 0,13m

- Para o caso da Rua Paisagística, Acessos - 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15A, 16, 17 e 18 são definidos um volume de tráfego superior a 2.000 veículos/dias, definido como tráfego muito pesado;
- Assim, tomou-se a faixa de tráfego correspondente à passagem de veículos do sistema viário mencionado acima a 2000 veículos /dia, definido como tráfego muito pesado, devendo a base do pavimento ter para CBR o valor mínimo de 80(oitenta) e sub-base um CBR mínimo de 30 (trinta);
- O Projeto de pavimentação da Rua Paisagística, Acessos - 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15A, 16, 17 e 18, dimensionado para tráfego local, obtendo-se uma altura de 0,45m:

d1 = Sub-Base (Brita Graduada Simples - CBR \geq 30)..... 0,15m

d2 = Base em Brita Graduada Simples - CBR \geq 80..... 0,19m

d3 = Revestimento (Blocos Intertravados 6cm + Coxim 5cm)... 0,11m

- O Projeto de pavimentação dos Estacionamentos dos Acessos - 01, 06, 08, 11 e 18, dimensionado para tráfego local, obtendo-se uma altura de 0,45m:

d1 = Sub-Base (Brita Graduada Simples) 0,15m

d2 = Base em Brita Graduada Simples 0,17m

d3 = Revestimento (Blocos Verde 8cm + Coxim 5cm) 0,13m

- No caso específico do pavimento dos Estacionamentos dos Acessos mencionados no item ("I") serão utilizados os blocos de concreto vazado, com a utilização de grama;
- O Projeto de pavimentação da Ciclovia, definido para tráfego local, obtendo-se uma altura de 0,19m:

d1 = Base em Brita Graduada Simples 0,15m

d2 = Revestimento (AAUQ - Areia Asfalto Usinado a Quente).. 0,04m

- O Projeto de pavimentação dos Acessos dos Ônibus, dimensionado para tráfego local, obtendo-se uma altura de 0,45m:

d1 = Sub-Base (Brita Graduada Simples).....0,15m

d2 = Base em Brita Graduada Simples 0,17m

d3 = Revestimento (Blocos Intertravados 8cm + Coxim 5cm)... 0,13m

- Utilização de uma camada em areia grossa (Coxim), com espessura 0,05m para o assentamento dos paralelepípedos e blocos intertravados;
- Opção pela pavimentação em paralelepípedo, blocos de concreto pré-moldados, blocos verdes e (AAUQ) para a ciclovia esta solução apresentase adequada à realidade daquela urbanização, satisfazendo ao projeto técnico e esteticamente;
- Ao longo de toda extensão da pista do bonde está previsto, no futuro, camadas do pavimento próprias para, para a futura implantação dos trilhos (esse pavimento não será executado nessa etapa).

Á vista disso, será implantado nessa etapa um pavimento com as seguintes dimensões:

d1 = Sub-Base (Brita Graduada Simples) 0,15m

d2 = Revestimento (Blocos Intertravados 6cm + Coxim 5cm)... 0,11m

- s) As áreas de urbanização em passeios e calçadas serão executadas após a operação do leito regularizado e deverão ser:

Passeios Tipo - Cimentado - Espessura 2,0cm

Lastro em Concreto Simples Traço 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - Espessura..... 0,05m

Cimentado - Argamassa de Cimento e Areia Grossa Traço 1:3

Passeios Tipo - Pedra Portuguesa (Branca ou Colorida)

Lastro em Concreto Simples 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - Espessura. 0,05m

Argamassa (Seca) de Preenchimento dos Vazios: Argamassa de Cimento e Areia Grossa - Traço 1:4

Passeios Tipo - Pedra Cariri

Lastro em Concreto Simples, 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1)- Espessura 0,05m;

-
- Será demolido ao longo da Avenida Beira Mar o conjunto do pavimento existente asfalto + paralelepípedo ou pedra tosca e não será reaproveitado;
 - Cálculo de quantidades;

3.2 - ELEMENTOS DO PROJETO

Integram o projeto de pavimentação:

- Planta baixa;
- Seção transversal das Vias;
- Quadro de quantidades;



4 - ESPECIFICAÇÕES



4 - ESPECIFICAÇÕES

4.1 - GENERALIDADES

Estas especificações forma organizadas no sentido de prover condições para a correta execução do projeto enviado, ensejando assim, bom desempenho e durabilidade prolongada. Foram elaborados com base nas normas da ABNT, e especificações do DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes.

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser novos e de boa qualidade, satisfazendo plenamente às presentes especificações.

4.2 - TERRAPLENAGEM

Na execução dos serviços, serão atendidas as especificações adotadas pelo Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes - DNIT relacionadas a seguir:

DNIT - ES - T	01 - 70	Serviços Preliminares
DNIT - ES - T	03 - 70	Cortes
DNIT - ES - T	05 - 70	Aterros

4.2.1 - CORTE

Na área da urbanização o corte previsto parte será aproveitado, conforme especificado em planilha orçamentária.

4.2.2 - ATERRO

Os aterros serão executados com material de boa qualidade proveniente do corte. A altura das camadas será de no máximo 0,30m, umedecidas e compactadas, devendo o aterro ser controlado por ensaios geotécnicos.

4.3 - PAVIMENTAÇÃO

4.3.1 - REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO

O subleito será executado na ultima camada de terraplenagem com material de CBR mínimo 13%.

Os cortes e aterros, além de 20cm máximos serão executados de acordo com as especificações de terraplenagem.



Não será permitida a execução dos serviços destas Especificações em dias de chuva, os materiais empregados na regularização do subleito, serão os do próprio leito.

Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC e grau de compactação $GC > 100\%$: A medição dos serviços de regularização do subleito será feita por metro quadrado (m²) de plataforma concluída, com os dados fornecidos pelo projeto.

4.3.2 - SUB-BASE

Camada de pavimentação em Brita Graduada Simples, executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado, com CBR mínimo de 20(vinte).

A execução da sub-base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em usina ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC do projeto e Grau de Compactação, $GC > 100\%$.

A sub-base será medida em metros cúbicos (m³) de material compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto.

4.3.3 - BASE

Camada de pavimentação estabilizada granulometricamente, executada sobre a sub-base devidamente compactada e regularizado, com CBR mínimo de 60(sessenta).

A execução de base compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais, em usina ou na pista, seguidas de espalhamento, compactação e acabamento, realizadas na pista devidamente preparada, na largura desejada, nas quantidades que permitam, após a compactação, atingir a espessura projetada.

Será controlado o valor mínimo para os valores de ISC do projeto e Grau de Compactação, $GC > 100\%$.

A base será medida em metros cúbicos (m³) de material compactado na pista, conforme a seção transversal do projeto.



4.3.4 - REVESTIMENTO (COXIM +BLOCO INTERTRAVADO 16 FACES)

A camada do revestimento final será de blocos intertravados tipo 16 faces, cor natural, com resistência média a compressão de 35 Mpa, pré-moldados de concreto, referência conforme as normas NBR 9780 e NBR 9781, com as seguintes dimensões:

Comprimento = 22 cm

Largura = 11 cm

Espessura..... = 8 cm.

Concluído o assentamento dos blocos, será feita uma compactação com sapo mecânico, para um perfeito acabamento e uniformização da superfície do pavimento projetado.

As juntas entre as peças não excedem a 3 mm.

O coxim será utilizado com areia grossa, com espessura de 5,00 cm, para o assentamento dos blocos.

4.3.5 - REVESTIMENTO (COXIM + BLOCOS INTERTRAVADOS)

A camada do revestimento final será de blocos intertravados, pré-moldados de concreto com as seguintes dimensões:

Comprimento = 20 cm

Largura = 11 cm

Espessura..... = 6 e 8 cm.

Concluído o assentamento dos blocos, será feita uma compactação com sapo mecânico, para um perfeito acabamento e uniformização da superfície do pavimento projetado.

O coxim será utilizado com areia grossa, com espessura de 5,00 cm, para o assentamento dos blocos.

4.3.6 - REVESTIMENTO (COXIM + BLOCOS VERDES)

A camada do revestimento final será de blocos intertravados verdes, pré-moldados de concreto com as seguintes dimensões:

Comprimento = 45 cm



Largura = 30 cm

Espessura = 8 cm.

Concluído o assentamento dos blocos, será feita uma compactação com sapo mecânico, para um perfeito acabamento e uniformização da superfície do pavimento projetado.

O coxim será utilizado com areia grossa, com espessura de 5,00 cm, para o assentamento dos blocos.

4.3.7 - REVESTIMENTO EM AAUQ (AREIA ASFALTO USINADO A QUENTE)

É um revestimento flexível, resultante de uma Mistura Asfáltica a Quente em usina apropriada, de agregado miúdo, material de enchimento (Filler) e cimento asfáltico (CAP), espalhado e comprimido à quente.

Sobre a base imprimada, a mistura será espalhada, de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Não será permitida a execução dos serviços, objeto dessa especificação, nos dias de chuva. A sua aplicação na pista deverá ser executada quando a temperatura for superior a 15°C.

4.3.8 - MEIO FIO PRÉ-MOLDADO

Os meios-fios deverão ser assentados sobre as valetas longitudinais obedecendo a alinhamento e perfil estipulado no projeto. Rejuntados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3, com as seguintes dimensões mínimas:

Espessura - 12cm

Altura - 35cm

Comprimento - 100cm

OBS: Não será permitido o assentamento contínuo de duas peças com dimensões inferiores a 50 cm, salvo em curvas de sutamento.

4.4 - DRENAGEM

4.4.1 - GENERALIDADE DOS SERVIÇOS

Para dotar as obras de drenagem a serem executadas, de documentação normativa básica para a administração das obras (fornecimento de materiais e execução de serviços), de modo a prover condições para a correta execução do



projeto e tendo em vista o bom desempenho e durabilidade das obras, segue a organização das especificações de materiais e serviços, para as obras de drenagem.

Os materiais a serem utilizados na obra, deverão ser novos e de boa qualidade, satisfazendo plenamente as presentes especificações.

4.4.2 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Na construção da referida obra, que consta de Construção de Galeria Retangular em Concreto Armado, Poços de Visita, Bocas de Lobo, Trincheiras Drenantes e Cabeças de Bueiro serão considerados os seguintes serviços:

- Instalação e Trabalhos Preliminares;
- Escavação e Escoramento;
- Esgotamento;
- Construção de Galeria Retangular em Concreto Armado;
- Obras Complementares, como Poços de Visita, Bocas de Lobo, Trincheiras Drenantes e Cabeças de Bueiro;
- Reaterro;
- Limpeza da Obra.

4.4.3 - INSTALAÇÃO E TRABALHOS PRELIMINARES

Compreendem todos os serviços necessários para a execução total da obra, atendendo as condições de segurança e salubridade, objetivando o maior rendimento dos trabalhos, transporte e instalação de todas as máquinas e ferramentas, necessárias a instalação dos diversos serviços.

4.4.4 - ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO

A escavação será realizada com a finalidade de atingir as cotas para a execução da fundação das demais obras projetadas.

A abertura das valas para o respectivo assentamento e construção de galerias, deverá ser executada de acordo com o alinhamento locado, na largura e profundidade indicadas no projeto.

A largura da vala será no mínimo a da galeria mais 0,90m para cada lado, sendo estas dimensões para a profundidade igual a 2,00m. para altura acima de 2,00m, as larguras deverão ser acrescidas de 0,30m, para cada metro a mais de profundidade.

O fundo da vala deverá ser absolutamente retilíneo em cada trecho, livre de raízes ou outros materiais que possam se decompor ou deixar vazios.



Deverão ser devidamente consolidadas todas as canalizações ou obra, por onde passarem, as escavações necessárias ao assentamento das galerias.

O escoramento de acordo com as necessidades do serviço, poderá ser feito com os seguintes tipos:

Escoramento Descontínuo - com tábuas mais ou menos distanciadas entre si;

Escoramento Fraco Contínuo - com travas ou pranchas em cravação ou com limitada cravação a malho;

Escoramento Forte Contínuo - com pranchões sem encaixe, sendo os pranchões de 5cm de espessura e cravados a bate-estacas.

A largura de valas escoradas será contada pela parte interior do escoramento.

4.4.5 - ESGOTAMENTO

O esgotamento, quando necessário, pode ser executado através de bomba, de modo a deixar a vala sempre seca. A água retirada deverá ser lançada de modo a evitar o alagamento das áreas próximas ao local de trabalho.

Não será permitido concretagem em presença de água.

4.4.6 - CONSTRUÇÃO DE GALERIA RETANGULAR EM CONCRETO ARMADO

Serão construídas obedecendo às dimensões constantes na prancha de detalhes. O concreto estrutural deverá ter uma tensão de $F_cK = 200 \text{ Kg/cm}^2$. Este, deverá ser bem adensado dentro das formas, mecanicamente, usando-se para isso, vibradores de tipo e tamanho aprovado pela fiscalização. Somente será permitido o adensamento manual em caso de interrupção no fornecimento de força motriz aos aparelhos mecânicos empregados e por período de tempo mínimo indispensável ao término da moldagem da peça de execução, devendo-se para este fim, elevar o consumo de cimento de 10% sem que seja acrescida a quantidade de água de amassamento.

Os custos, dos acréscimos de ferro nas visitas e entradas de tubos, estão incluídos no preço unitário do concreto armado.

As obras de concreto ciclópico deverão ser condicionadas, a um concreto que obedeça às normas da ABNT, para a construção, escolha de agregados, água e o volume de 30% de pedra de mão. O cimento utilizado na obra, terá característica que satisfaçam as exigências da MB-1. As pedras de mão deverão ser graníticas e serão distribuídas de modo a ficarem completamente envolvidas pelo concreto e não terem contato com as pedras adjacentes impedindo a formação de vazios. Deverão ficar, no mínimo 5cm afastadas das formas.



Na alvenaria de pedra, estas serão colocadas em camadas horizontais, lado a lado, em toda a largura e comprimento da parede, lançando-se em seguida a argamassa sobre a superfície das mesmas, de modo a possibilitar a aderência com a camada subsequente. Os espaços maiores, a fim de permitir um maior entrosamento, aumentando a segurança da obra. Recomenda-se o umedecimento das pedras antes da colocação da argamassa. Assim, em camadas sucessivas, o muro será executado até atingir a altura prevista no projeto. As pedras deverão ser graníticas com diâmetro médio de 20cm.

4.4.7 - OBRAS COMPLEMENTARES, COMO POÇOS DE VISITA, BOCAS DE LOBO, TRINCHEIRAS DRENANTES E CABEÇAS DE BUEIRO.

4.4.7.1 - Poços de Visita

Serão deixados poços de visita nos locais indicados no projeto, sendo que, na sua execução será obedecido rigorosamente o detalhe anexo.

4.4.7.2 - Bocas de Lobo

Serão localizadas em intervalos ao longo das sarjetas, geralmente próximas a interseções das ruas, e construídas conforme prancha de detalhes.

4.4.7.3 - Trincheiras Drenantes

Serão executadas trincheiras drenantes sob o piso dos solos, e construídas conforme prancha de detalhes.

4.4.7.4 - Cabeças de Bueiro

Serão executadas cabeças de bueiro com seções retangulares, nos lançamentos finais dos sistemas projetados, e construídos conforme prancha de detalhes.

4.4.8 - REATERRO

Deverá ser executado, em camadas de 0,30m bem apiloado, após a conclusão da galeria.

4.4.9 - LIMPEZA DA OBRA

Após a execução dos serviços descritos, deverão ser retirados todas as formas e escoramentos, revisados minuciosamente todos os rejuntamentos, fazendo enfim uma completa limpeza da obra.



