Prefeitura Municipal de Ananindeua
Secretaria de Saneamento e Infra - Estrutura

PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO

PROJETO BARAÚNA

ORÇAMENTO
TOPOGRAFIA
TERRAPLENAGEM
TRAÇADOS GEMETRICOS
DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL PROFUNDA
DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL SUPEFICIAL
PAVIMENTAÇÃO PRIMÁRIA
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA
CALÇADAS

PASTA Nº 1 – TERMO DE REFERÊNCIA

ÍNDICE

1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA 5
1.1 Ananindeua na Região Metropolitana de Belém 5
1.2 Solos 7
1.3 Vegetação 7
1.4 Infraestrutura 7
1.5 Hidrografia 7
2 CONCEPÇÃO 9
2.1 Delimitação das vias quanto às coordenadas geográficas na unidade geodésia. 10
2.2 Metas Físicas e Financeiras 11
2.3 Fase de Execução 12
3 METODOLOGIA UTILIZADA 14
3.1 Cálculo das Vazões 14
3.2 Intensidade Pluviométrica 14
3.3 Coeficiente Runoff (C) 15
3.4 Aplicação da Fórmula de Manning 15
3.5 Área de Contribuição 17
3.6 Características Técnicas do Sistema de Galerias de Águas Pluviais 17
3.7 Capacidade Hídrica de Engolimento da Boca de Lobo 19
4 MEMÓRIA TÉCNICA 22
4.1 Memória Técnica de Drenagem - Rua Rio Baraúna 22
4.2 Memória Técnica de Drenagem - Trecho da Passagem São Pedro 25
5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO 28
5.1 Dimensionamento do Pavimento 28
6 ESPECIFICAÇÃO TECNICA 31
6.1 Serviços Preliminares Gerais da Obra 31
6.1.1 PLACA DA OBRA EM AÇO GALVANIZADO 31
6.1.2 BARRACÃO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM BANHEIRO, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4MM, INCLUSO INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS E ELÉTRICAS. 31
6.1.3 TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES COM LOCAÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO E DE REDE DE DRENAGEM. 31
6.2 Movimento de terra e implantação de galeria 31
6.2.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA ATÉ 2,00M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRA HIDRÁULICA. 31
6.3 Material de reaterro /Reaproveitamento 30% 33
6.3.1 REATERRO E COMPACTAÇÃO MECÂNICO DE VALA COM COMPACTADOR MANUAL TIPO SOQUETE VIBRATÓRIO. 33
6.4 Reposição de material de jazida 70% 34
6.4.1 CARGA, E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE, 5,0 M³/T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS *105 HP*CAP 1,72 M³. 34
6.4.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA. 35
6.4.3 ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE). 35
6.4.4 LASTRO DE AREIA MÉDIA 36
6.5 Bota Fora 36
6.5.1 CARGA, E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE, 5,0 M³/T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS *105 HP*CAP 1,72 M³. 36
6.5.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA. 37
6.5.3 ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO 37
6.6 Dispositivos de drenagem superficial 38

6.6.1 ESCAVAÇÃO E ACERTO MANUAL NA FAIXA DE 0,45M DE LARGURA P/EXECUÇÃO DE MEIO-FIO E SARJETA CONJUGADOS....38
6.6.2 MEIO FIO E SARJETA DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL, USINADO 15 Mpa, COM 0,45M BASE x 0,30M ALTURA, REJUNTE EM ARGAMASSA TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO E AREIA). 38
6.6.3 PISO (CALÇADA) EM CONCRETO 12 Mpa TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO/AREIA/BRITA) PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7 CM, COM JUNTA DE DILATAÇÃO EM MADEIRA. 39
6.7 Dispositivo de drenagem profunda....39
6.7.1 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,10x1,10x1,40m COLETOR D=60 M PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS. 39
6.7.2 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,30x1,30x1,40m COLETOR D=80CM PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS. 41
6.7.3 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,50x1,50x1,60m COLETOR D= 1 M PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS. 42
6.7.4 BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACIÇO, REVESTIDA C/ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO.. 43
6.7.5 TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE-PS2 PB NBR-8890 DN=400 mm P/ÁGUAS PLUVIAIS. 43
6.7.6 TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE PA-1 PB NBR-8890/2007 DN 600 MM , 800MM e 1000MM, PARA ÁGUAS PLUVIAIS. 44
6.7.7 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 400 MM, 600MM, 800MM e 1000MM, JUNTAS COM ANEL DE BORRACHA, MONTAGEM COM AUXÍLIO DE EQUIPAMENTOS. 45
6.8 Serviços de Terraplenagem....45
6.8.1 ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1ª CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LÂMINA, PESO OPERACIONAL 13T E PÁ CARREGADEIRA COM 170 HP. 45
6.8.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA. 47
6.9 Serviços de Caixa Primária....48
6.9.1 BASE DE SOLO ARENOSO FINO, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR MODIFICADO. 48
6.9.2 CARGA, E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE, 5,0 M³/T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS *105 HP*CAP 1,72 M³....49
6.9.3 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA. 49
6.9.4 ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE). 50
6.10 Serviços de Revestimento 50
6.10.1 IMPRIMAÇÃO DE BASE DA PAVIMENTAÇÃO COM EMULSÃO CM-30. 50
6.10.2 PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-2C....52
6.10.3 FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE....53
6.10.4 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA. 54
6.10.5 LIMPEZA FINAL DA OBRA....55
7 ORÇAMENTO....56
7.1 Planilha Orçamentária....56
7.2 Cronograma Físico e Financeiro 56
7.3 Composição de Preços, sem referência no Sinapi 56
7.4 Composição do BDI....56

8 PROJETO DE TOPOGRAFIA 57
8.1 Anexo I Fotográficos 57
8.2 Imagem de Satélite da área de Intervenção 57
VER NA PASTA Nº2 57
8.3 Projeto de Topografia 57
8.4 Planta da Área de Intervenção – Imagem de Satélite 57
9 PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO 58
9.1 Bota Fora 58
9.2 Memória de Quantitativos 58
VER NA PASTA Nº02 58
9.3 Área de Jazida 58
9.4 Traçados Horizontal e Vertical 58
9.5 Seções Transversais 58
9.6 Seção Tipo 58
9.7 Traçados Verticais, Horizontais e Seções Transversais 58
10 PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL URBANA 59
10.1 Memória de Quantitativo 59
VER NA PASTA Nº2 59
10.2 Planta de Drenagem Profunda : Perfis Longitudinais 59
10.3 Planta de Drenagem Superficial 59
10.4 Dispositivos de Drenagem: Bocas de Lobo e Poços de Visita 59
11 MEMÓRIAS TÉCNICAS: 60
11.1 Anexo II - Topografia 60
11.2 Anexo III - Sistema Viário 60

1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA

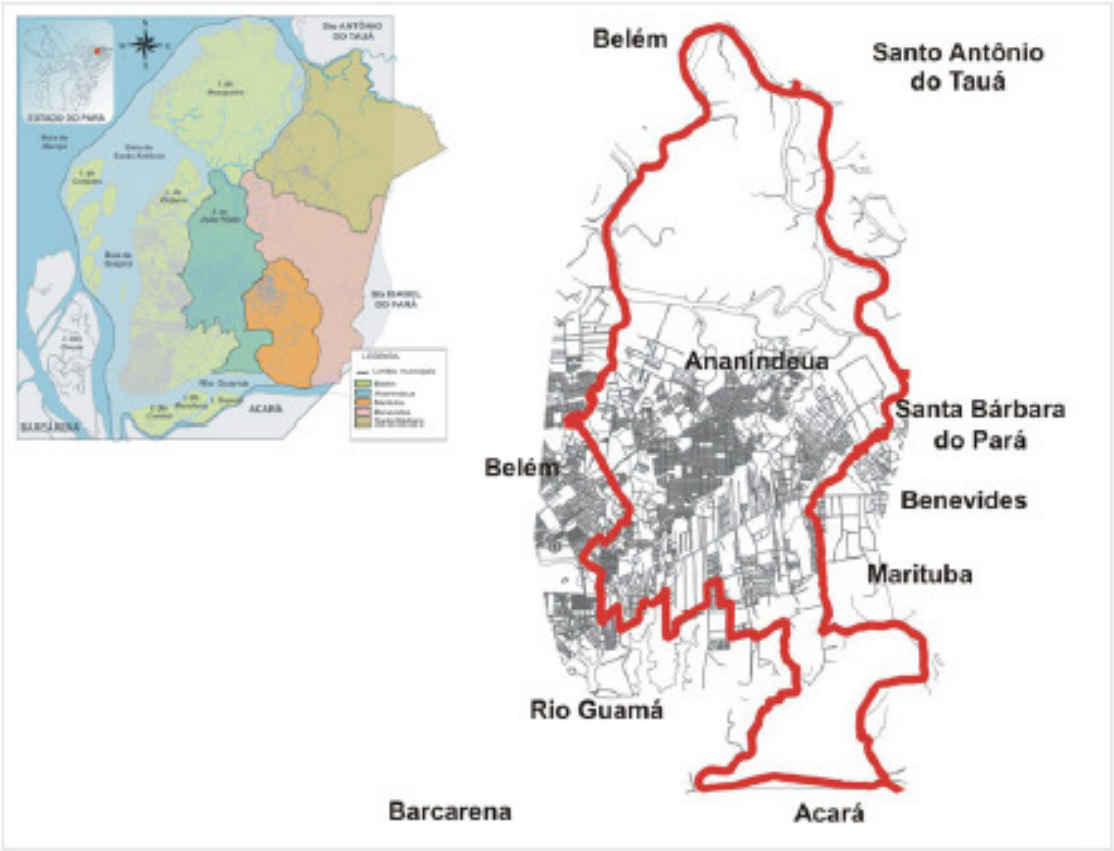
1.1 Ananindeua na Região Metropolitana de Belém

Município de Ananindeua está localizado no nordeste do Estado do Pará, Região Norte do Brasil, a 01°13' e 01°27'S e 48°19 e 48°26' WGr, sendo limitado, ao norte, ao sul e a oeste pelo município de Belém, e a leste pelos municípios de Marituba e Benevides (MAPA 1). Corresponde a 10,11% da área total da Região Metropolitana de Belém – RMB, da qual participa, juntamente com os municípios de Belém, Benevides, Marituba e Santa Bárbara do Pará (MAPA 2).

Mapa1: Localização da RMB, no estado do Pará, Região Norte do Brasil.

Fonte: Adaptado da Companhia do Estado do Pará (2003) apud GPHS (2004).

Com área total de 191,4km^2 (IBGE, 1996, in: CONCEIÇÃO, 1998), o Município de Ananindeua é composto por uma área continental, ao sul, e outra insular, ao norte. A área continental (67% da área total) está situada entre o Rio Guamá e o Furo do Cotovelo e concentra a maior densidade populacional. Nela encontram-se a sede municipal e alguns cursos d´água importantes, como os rios Benevides (limite com o Município de Benevides), Mocajuba (limite com o Município de Marituba), Guamá e Aurá (limites com o Município de Belém), Ananindeua, Maguariaçu e Ariri.



Mapa 2: Limites de Ananindeua com os outros municípios da RMB.

Fonte: Adaptado da Companhia do Estado do Pará (2003) apud GPHS (2004).

A parte insular (33% da área total) é formado por 12 ilhas cercadas por furos (canais naturais), dentre as quais as ilhas denominadas de João Pilatos (de

maior porte), São Pedro, Sororoca, Boa Vista, Roldão, Mutum ou Mutá, Viçosa, Santa Rosa ou São José.

1.2 Solos

Os solos do município são caracterizados como concessionários Lateríticos, indiscriminados distróficos, textura indiscriminada, Latossolo Amarelo distrófico, textura média.

1.3 Vegetação

A vegetação é caracterizada pela floresta secundária, em vários estágios, proveniente do desmatamento executado na área, para o cultivo de espécie.

1.4 Infraestrutura

Sabe-se que o município de Ananindeua é atendido pela Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, porém, comparativamente se formos avaliar, em nível de domicílios atendidos, é bem menor, Belém com 78% dos domicílios enquanto que 38% em Ananindeua.

O mapa abaixo permite uma visão geral do município de Ananindeua com os pontos localizados de rede de abastecimento de água, enfatizando pontos de deficiência desse serviço no município.

1.5 Hidrografia

O município possui 14 ilhas de natureza quase intocada que serve como centro de reprodução da diversidade biológica da floresta Amazônica. As ilhas do município são quase todas habitadas, caracterizadas como pequenos povoados compostos por famílias com hábitos peculiares ribeirinhos, onde o Rio Maguari dita a rotina social e econômica do lugarejo.

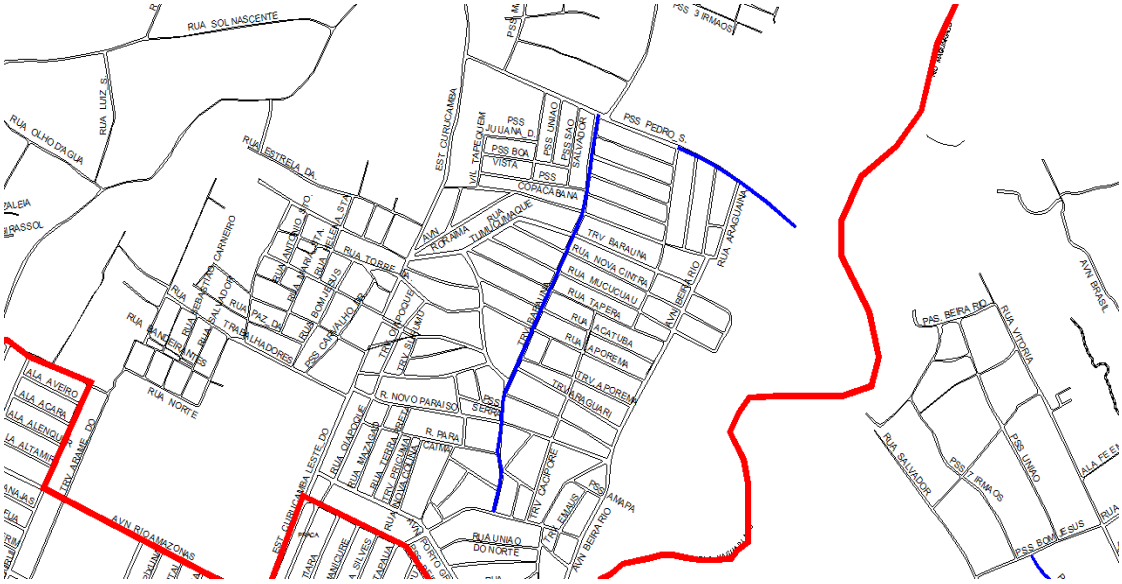
A disposição urbanística observada na maioria das Ilhas é basicamente formada por uma igreja, uma área destinada ao lazer (geralmente campo de futebol) e escola.

2 CONCEPÇÃO

Afim de proporcionar o fornecimento dos serviços de infraestrutura dentro da área, do bairro Curuçambá selecionamos dentro das vias mais importantes e acima de tudo, vias funcionais, as ruas listadas abaixo:

1. Rua Rio Baraúna;
2. Trecho da Passagem São Pedro;

O esquema no mapa abaixo tem as vias componentes do projeto em destaque, , para uma melhor localização dentro da área urbana de Ananindeua.

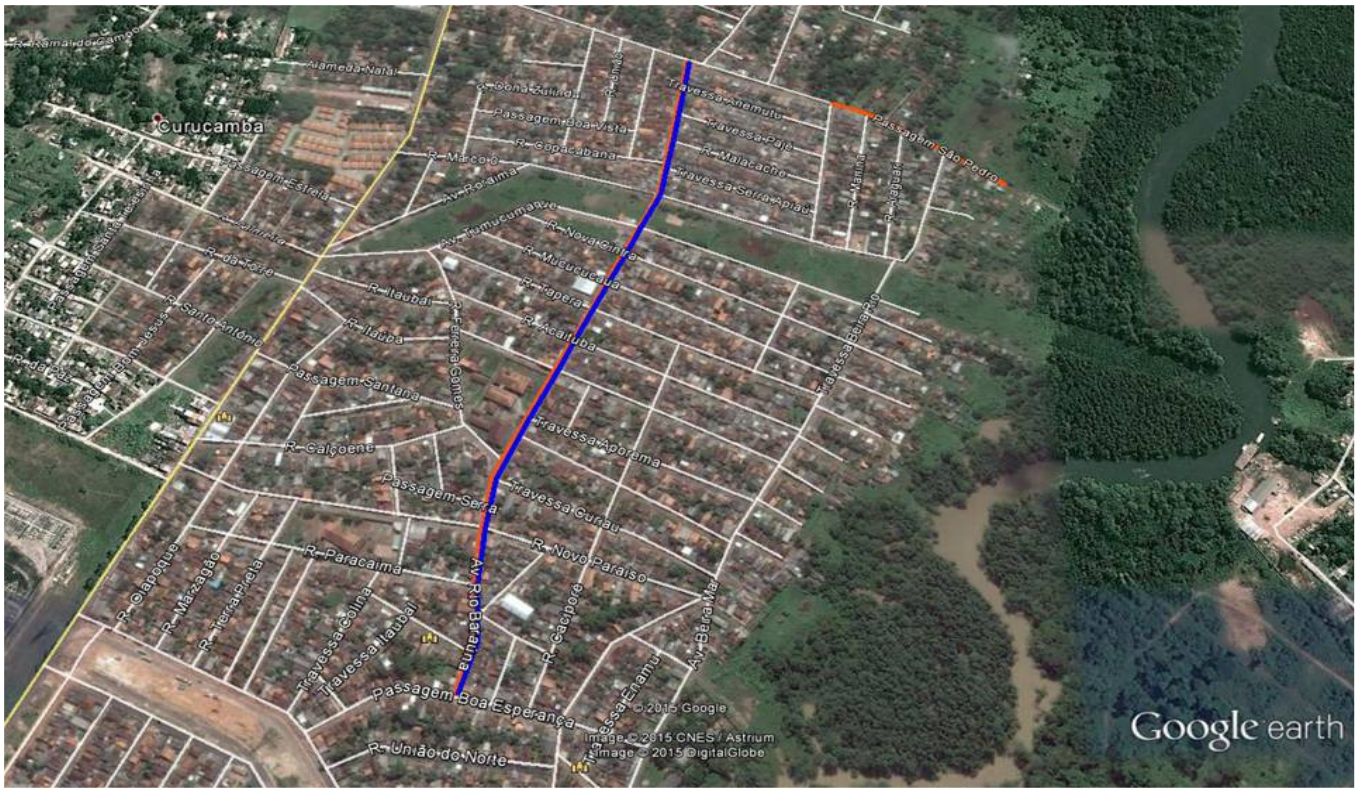


Mapa com a área do Projeto Baraúna em destaque.

Essas vias, foram selecionadas pela sua importância dentro do bairro e pela necessidade de soluções de infraestrutura que resolvam os transtornos relacionados a alagamentos e enchentes que a comunidade que ali reside e que usa tais vias como acesso.

Sendo assim, analisando as condições topográficas, deu-se a necessidade da implantação de uma coletora principal de água pluvial, que receberá a contribuição das demais vias, objetivando sanar a problemática dos alagamentos.

O esquema abaixo ajudará no entendimento do projeto.



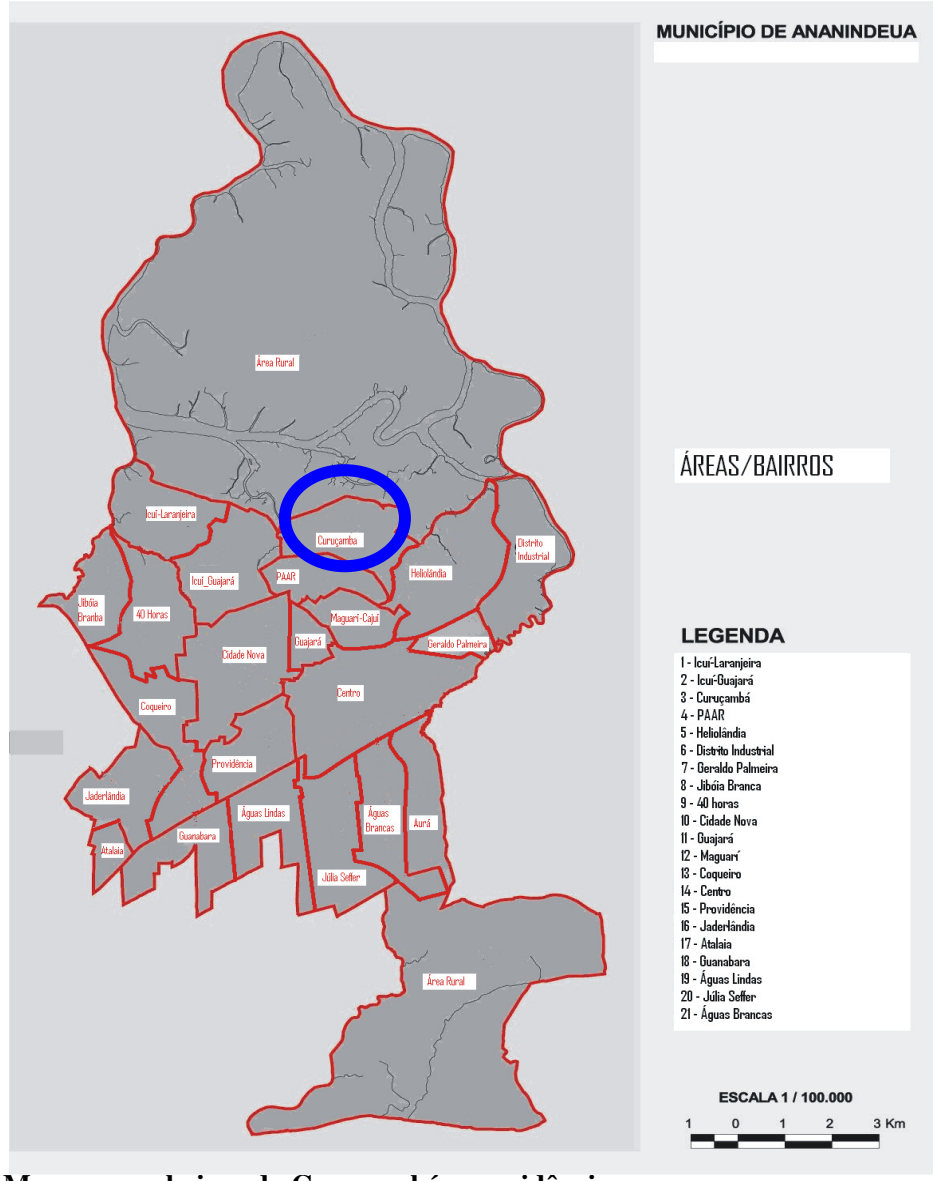
Rede de Drenagem Profunda.

Meio Fio e linha d'água e Pavimentação.

Imagem de satélite com a localização das vias.

2.1 Delimitação das vias quanto às coordenadas geográficas na unidade geodésia.

ITEM	RUA	TRECHO	COORDENADAS			
			Início		Final	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
01	Rua Rio Baraúna Medeiros	Entre Rua Porto Grande até a Pass. São Pedro	1º20'11.55"S	48º22'29.56"O	1º19'42.77"S	48º22'21.39"O
02	Trecho da Pass. São Pedro	Entre Rua Bom Fim até o Lançamento	1º19'45.11"S	48º22'15.35"O	1º19'49.37"S	48º22'08.22"O



Mapa com o bairro do Curuçambá em evidência.
Fonte: SEDURB/PMA, adaptado.

2.2 Metas Físicas e Financeiras

A meta a ser alcançar neste projeto será a implantação de drenagem profunda e drenagem superficial na via pública da rua em questão Os serviços implantados serão: movimento de terra e galerias de águas pluviais, poços de visitas, bocas de lobo, sarjetas em concreto simples, terraplenagem e pavimentação primária e betuminosa.

2.3 Fase de Execução

As fases de execução do trabalho se dividirão conforme as metas operacionais abaixo, constantes neste planejamento e gerenciamento de implantação de projeto.

MEMORIAL DESCRITIVO DE CÁLCULO

3 METODOLOGIA UTILIZADA

3.1 Cálculo das Vazões

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem inicia-se com a obtenção da vazão de projeto, ou seja, a vazão de pico para a qual se indica o uso do Método Racional.

O Método racional é utilizado para pequenas bacias, de até 100 ha, quando se trata de bacias maiores, que esse limite, é comum usarmos outros métodos.

A área em questão está dentro dos parâmetros que justificam a opção pela utilização do método racional. A equação (1) apresenta a fórmula do equivalente ao Método Racional.

$$Q = 2{,}78CIA \qquad \textbf{(1)}$$

Onde: Q – descarga em l / s; C – coeficiente de "run-off"; I – intensidade da chuva em mm / h; A – área da bacia contribuinte, em ha; 2,78 – fator de homogeneização de unidades.

3.2 Intensidade Pluviométrica

Quanto à determinação da precipitação a equação (2) apresenta a fórmula calculada especificamente para a cidade de Belém, obtida através de análise de uma dada série histórica, resultando no tempo de retorno para que chuva crítica fosse atingida em Belém.

$$I = \frac{2300T_R^{\,0,2}}{(T_C + 20)^{0,91}} \qquad \textbf{(2)}$$

Onde: I= Precipitação; Tr= Tempo de recorrência; Tc= Tempo de concentração.

Vale ressaltar que o Tempo de Recorrência utilizado foi de 10 anos, como tempo cronológico de probabilidade para um possível alcance ou superação do nível ou vazão de precipitação para a área em referencia.

3.3 Coeficiente Runoff (C)

Uma variável importante para a determinação da vazão de projeto é o coeficiente de runoff (C), trata-se de um valor adimensional, relacionado com a parcela de chuva total que não infiltra no solo. A Tabela abaixo apresenta a metodologia adotada para o valor de (C), em relação ao material, adotado neste projeto.

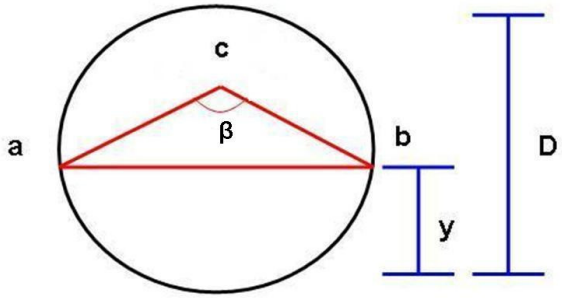
ESPECIFICAÇÕES	% ÁREA TOTAL	COEFICIENTE (c.)	(01)x(02)
	(01)	(02)	
ÁREA CONSTRUÍDA	32	0.80	**0.256**
PATÉOS INTERNO CIMENTADO	20	0.90	**0.180**
RUAS ASFALTADAS	11	0.70	**0.077**
ÁREA EM TERRA	4	0.25	**0.010**
PASSEIOS DE CONCRETO	5	0.60	**0.030**
ÁREAS AJARDINADAS	28	0.15	**0.042**
SOMA	**100**	**Coef. Média**	**0.60**

Considerando-se o atual estado de urbanização da área, com ruas ainda não pavimentadas, e prevendo-se melhorias futuras para os logradouros, será adotado, para toda área a ser drenada, um único valor médio para o coeficiente de escoamento, C = 0,60.

Se a vazão resultante no trecho considerado do conduto for menor do que a montante, prevalece esta para o trecho em estudo. Esta ocorrência é muito freqüente no cálculo do escoamento pluvial, demonstrando que o simples acréscimo de área contribuinte não é suficiente para aumentar a vazão do desnível, em dado trecho do conduto.

3.4 Aplicação da Fórmula de Manning

Utilizando-se a Fórmula de Mannnig-Stricler, pode-se calcular a velocidade de escoamento na tubulação.



$$Rh = \frac{R}{2}\frac{(\beta - Sen\beta)}{\alpha} \Longrightarrow Rh = CR$$

$$\frac{dQ}{d\beta} = \beta \qquad \Longrightarrow \qquad \beta = 308^{o}$$

$$y = 0{,}95D$$

$$Q = \frac{\sqrt{I}}{\eta} SR^{2/3}$$

$$V = \frac{Rh^{2/3} I^{1/2}}{\eta}$$

Onde: Q-é o caudal em m³/s, V-é a velocidade do fluido em m/s, A-é a secção da lâmina líquida (m²), Rh-é o raio hidráulico da lâmina (m), I-é a pendente da soleira do canal (desnível por comprimento de coletor) e η-é o coeficiente de Manning.

Observações Importantes

- De acordo com o modelo, uma tubulação com a lâmina d'água superior a 95%, já é possível haver atrito, mais em pequenos trechos em relação ao universo que está inscrito, é considerado aceitável.
- As velocidades mínimas e máximas para escoamento nos tubos de drenagem foram adotadas baseando-se como fonte a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, onde a velocidade mínima permitida é de 0,60 m/s e velocidade máxima de 4 m/s, e pelos trabalhos publicados pelo engº. Lucas

Nogueira Garcez, que adota a velocidade mínima de 0,60 m/s e velocidade máxima de 4,5 m/s.

- Se observarmos mais adiante, com base nas tabelas de memória de cálculo, existem alguns trechos em que a lâmina d'água dentro da tubulação, ultrapassa o limite estabelecido, porém, para esses casos, optou-se a utilização de caixas de carga, objetivando a estabilização das tensões pontuais hídricas ao longo de toda a rede, livrando a mesma de qualquer possibilidade de atrito.

3.5 Área de Contribuição

As áreas de contribuição dos diversos trechos das galerias foram tomadas, com base no mapeamento realizado em planta de contribuição, anexada ao projeto.

3.6 Características Técnicas do Sistema de Galerias de Águas Pluviais

Foram adotadas configurações geométricas para as galerias na circular, em concreto simples e armado, conforme especificados abaixo.

TIPO	400	500	600	800	1000	1200
C-1	X					
CA-1		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

As tubulações de ligação entre as bocas de lobo e os poços de visita serão utilizadas tubos de concreto simples do tipo C-1, de seção circular de 400 mm.

Os lançamentos das águas pluviais serão em um canal existente mostrado em mapa. A delimitação geométrica do lançamento foi definida em função de levantamento topográfico da área em questão, procurando-se preservar o curso natural das águas.

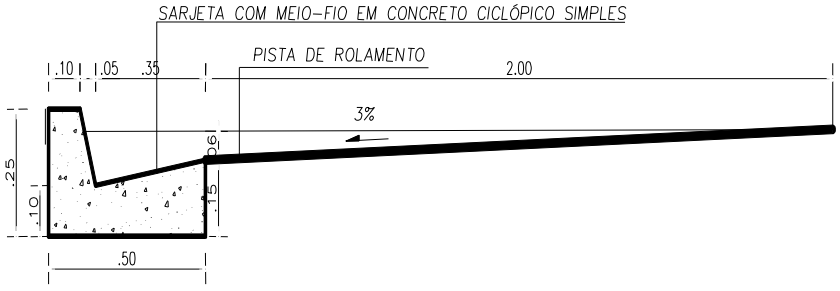
Foram adotadas cotas do terreno, base e a espessura do revestimento para o dimensionamento do lançamento da rede, obedecendo ao eixo da caixa da pista. Chama-se atenção para este fato, pois eventuais mudanças na execução

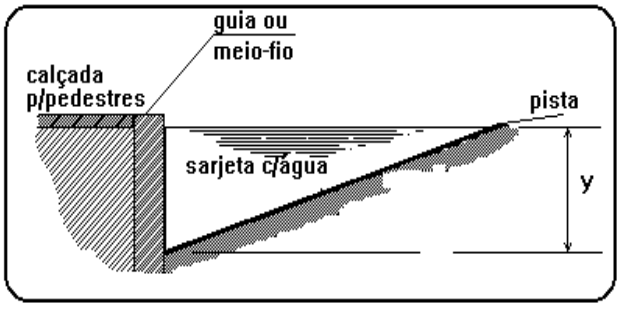
destas cotas influenciam diretamente na eficiência do sistema de drenagem de águas pluviais.

Para o dimensionamento da rede, considerou-se que toda a carga hídrica do deflúvio irá escoar para as sarjetas a serem instaladas nos bordos das vias das passagens e rua em questão, as quais terão caimento longitudinal direcionado para as bocas de lobo, que estão interligadas para os poços de visita. Motivo pelo qual se implantou a tubulação da rede no centro das pistas.

Para delimitar o comprimento longitudinal da área de contribuição da sarjeta, ou seja, seguimento linear máximo do dispositivo entre duas bocas – de – lobo considerou-se além da capacidade hídrica de engolimento das bocas – de – lobo, a lâmina d' água formada pela própria sarjeta e parte da pista por onde haverá o escoamento longitudinal.

Para efeito de cálculo admitiu-se como faixa de alargamento da pista aquela correspondente à delimitação geométrica da área formadora da lamina d' água de 6 cm de altura. Essa faixa é perfeitamente aceitável e dentro do parâmetro de segurança no referencial da curva de enchente, pois, como preconiza em norma que a lamina d'água inferior a 10 cm não se verifica a retenção de rolagem de pneus e com isto não submete a uma instabilidade a segurança de tráfego.





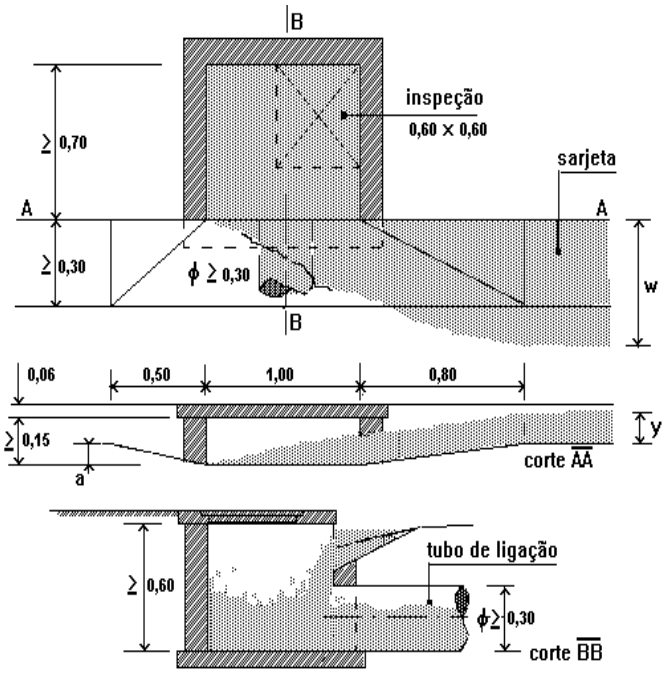
3.7 Capacidade Hídrica de Engolimento da Boca de Lobo

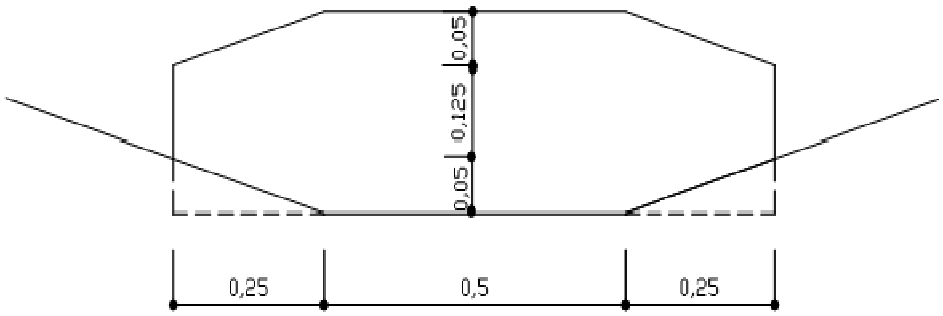
Boca de lobo simples com depressão na sarjeta:

Área da Boca: $A = 0{,}200\ m^2$

Altura máxima disponível: $Y = 0{,}30\ m$

Largura útil da boca de lobo: $L = 1{,}00\ m$





- K= coeficiente adimensional, que para bocas de lobo com depressão pode ser considerado: K= 0.23;
- Y= Altura disponível na boca de lobo, em m;
- g= Aceleração da gravidade, considerada g= 9,81 m/s².

O valor de C é dado por:

$$C = \frac{0,45}{1,12^{xf^2}}, \text{ sendo:}$$

- f= número de Froude, cuja definição é:

$$f = \frac{v}{\sqrt{gy}}, \text{ sendo v, a velocidade em m/s}$$

Para velocidade mínima de 1,00m/s, o número de Froude é 0,58 e para velocidade máxima de 4,50m/s, atinge 2,62.

Considerando-se a boca de ralo proposta, que corresponde à boca de ralo simples com entrada rebaixada, tem-se para o projeto tipo os seguintes valores para x, parâmetro de cálculo do coeficiente "C":

$$x = \frac{L}{tg\phi}, \text{ onde}$$

- a= Altura de depressão abaixo do ponto mais alto da sarjeta, ao longo da depressão, em m;
- ∅= Ângulo transversal da depressão, com a vertical.

Tem-se assim: a= 0,19 m

tg ∅= 0,0523

Com isto:

x=100,63 e assim:

Para v= 1,00m/s

c= 0,0097

e para v= 4,50m/s

c≅ 0

Face aos pequenos valores de c, toma-se:

c= 0

Com isto a descarga máxima permissível para cada boca de lobo é de:

$$Q = 1{,}0 \times 0{,}23 \times 0{,}30 \sqrt{9{,}81 \times 0{,}30}$$

Q= 0,1184 m3 /s

Q= 118,4 l/s

4 MEMÓRIA TÉCNICA

4.1 Memória Técnica de Drenagem - Rua Rio Baraúna

- **Descrição dos materiais utilizados**

Os materiais utilizados para esta instalação são:

CA-1 - Coeficiente de Manning: 0.01300

Descrição	Geometria	Dimensão	Diâmetros mm
DN600	Circular	Diâmetro	594.0
DN800	Circular	Diâmetro	793.0

- Descrição de terrenos

As características dos terrenos a escavar pormenorizam-se seguidamente.

Descrição	Leito cm	Enchimento acima da tubagem cm	Largura mínima cm	Distância lateral cm	Talude
Terrenos coesivos	10	0	150	40	0/1

- Formulação

Para o cálculo de saneamento, emprega-se a fórmula de Manning.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot I^{(½)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot I^{(½)}}{n}$$

onde:
Q é o caudal em m³/s
v é a velocidade do fluido em m/s
A é a secção da lâmina líquida (m²).
Rh é o raio hidráulico da lâmina líquida (m).
I é a pendente da soleira do canal (desnível por comprimento de colector).
n é o coeficiente de Manning.

- Resultados
- Listagem de nós

Combinação: Residuais domésticas

Nó	Cota m	Prof. caixa m	Vazão sim. l/s	Coment.
PV1	15.08	1.40	30.00	
PV2	15.21	1.45	56.60	
PV3	15.37	1.45	27.53	
PV4	15.50	1.50	37.50	
PV5	15.81	1.50	38.17	
PV6	16.26	1.50	54.95	
PV7	16.55	1.50	92.00	
PV8	17.02	1.60	56.26	
PV9	17.05	1.50	62.80	
PV10	17.48	1.50	62.80	
PV11	17.68	1.50	0.00	
PV12	17.83	1.50	35.33	
PVL1	15.15	1.60	553.93	

- Listagem de tramos

Os valores negativos no caudal ou na velocidade indicam que o sentido de circulação é o nó final para o nó inicial.

Combinação: Residuais domésticas

Início	Final	Comp. m	Diâmetros mm	Pendente %	Vazão l/s	Lâm.liq. mm	Vel m/s	Coment.
PV1	PV2	44.05	DN800	0.30	-523.93	510.78	-1.56	
PV1	PVL	46.87	DN800	0.28	553.93	543.58	1.54	
PV2	PV3	43.26	DN800	0.25	-467.33	497.02	-1.43	
PV3	PV4	36.71	DN800	0.22	-439.81	502.62	-1.33	
PV4	PV5	50.98	DN600	0.61	-402.31	425.74	-1.89	
PV5	PV6	55.09	DN600	0.82	-364.13	357.15	-2.09	Vel.máx
PV6	PV7	42.72	DN600	0.68	-309.18	341.17	-1.88	
PV7	PV8	46.50	DN600	0.80	-217.18	263.94	-1.83	
PV8	PV9	43.96	DN600	0.30	-160.92	295.27	-1.17	
PV9	PV10	48.44	DN600	0.89	-98.12	167.80	-1.53	
PV10	PV11	48.28	DN600	0.41	-35.33	121.61	-0.87	
PV11	PV12	71.07	DN600	0.21	-35.33	143.87	-0.68	Vel.mín

- Envolvente

Indicam-se os máximos dos valores absolutos.

Envolvente de máximos

Início	Final	Comp. m	Diâmetros mm	Pendente %	Vazão l/s	Lâm.liq. mm	Vel m/s	Coment.
PV1	PV2	44.05	DN800	0.30	523.93	510.78	1.56	
PV1	PVL	46.87	DN800	0.28	553.93	543.58	1.54	
PV2	PV3	43.26	DN800	0.25	467.33	497.02	1.43	
PV3	PV4	36.71	DN800	0.22	439.81	502.62	1.33	
PV4	PV5	50.98	DN600	0.61	402.31	425.74	1.89	
PV5	PV6	55.09	DN600	0.82	364.13	357.15	2.09	
PV6	PV7	42.72	DN600	0.68	309.18	341.17	1.88	
PV7	PV8	46.50	DN600	0.80	217.18	263.94	1.83	
PV8	PV9	43.96	DN600	0.30	160.92	295.27	1.17	
PV9	PV10	48.44	DN600	0.89	98.12	167.80	1.53	
PV10	PV11	48.28	DN600	0.41	35.33	121.61	0.87	
PV11	PV12	71.07	DN600	0.21	35.33	143.87	0.68	

Indicam-se os máximos dos valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Início	Final	Comp. m	Diâmetros mm	Pendente %	Vazão l/s	Lâm.liq. mm	Vel m/s	Coment.
PV1	PV2	44.05	DN800	0.30	523.93	510.78	1.56	
PV1	PVL	46.87	DN800	0.28	553.93	543.58	1.54	
PV2	PV3	43.26	DN800	0.25	467.33	497.02	1.43	
PV3	PV4	36.71	DN800	0.22	439.81	502.62	1.33	
PV4	PV5	50.98	DN600	0.61	402.31	425.74	1.89	
PV5	PV6	55.09	DN600	0.82	364.13	357.15	2.09	
PV6	PV7	42.72	DN600	0.68	309.18	341.17	1.88	
PV7	PV8	46.50	DN600	0.80	217.18	263.94	1.83	
PV8	PV9	43.96	DN600	0.30	160.92	295.27	1.17	
PV9	PV10	48.44	DN600	0.89	98.12	167.80	1.53	
PV10	PV11	48.28	DN600	0.41	35.33	121.61	0.87	
PV11	PV12	71.07	DN600	0.21	35.33	143.87	0.68	

4.2 Memória Técnica de Drenagem - Trecho da Passagem São Pedro

- **Descrição dos materiais utilizados**

Os materiais utilizados para esta instalação são:

CA-1 - Coeficiente de Manning: 0.01300

Descrição	Geometria	Dimensão	Diâmetros mm
DN1000	Circular	Diâmetro	992.0

- Descrição de terrenos

As características dos terrenos a escavar pormenorizam-se seguidamente.

Descrição	Leito cm	Enchimento acima da tubagem cm	Largura mínima cm	Distância lateral cm	Talude
Terrenos coesivos	10	0	150	40	0/1

- Formulação

Para o cálculo de saneamento, emprega-se a fórmula de Manning.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot I^{(½)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot I^{(½)}}{n}$$

onde:
Q é o caudal em m³/s
v é a velocidade do fluido em m/s
A é a secção da lâmina líquida (m²).
Rh é o raio hidráulico da lâmina líquida (m).
I é a pendente da soleira do canal (desnível por comprimento de colector).
n é o coeficiente de Manning.

- Resultados

- Listagem de nós

Combinação: Residuais domésticas

Nó	Cota m	Prof. caixa m	Vazão sim. l/s	Coment.
PV1	8.87	1.58	70.65	
PV2	10.07	1.67	73.27	
PV3	10.84	1.75	287.83	
PV4	11.53	1.83	209.33	
PV5	12.06	1.92	261.67	
PV6	12.55	2.00	1308.33	
PVL1	8.06	1.50	2211.08	

- Listagem de tramos

Os valores negativos no caudal ou na velocidade indicam que o sentido de circulação é o nó final para o nó inicial.

Combinação: Residuais domésticas

Início	Final	Comp. m	Diâmetros mm	Pendente %	Vazão l/s	Lâm.liq. mm	Vel m/s	Coment.
PV1	PV2	54.01	DN1000	2.07	-2140.43	573.55	-4.62	Vel.máx
PV1	PVL	55.52	DN1000	1.31	2211.08	685.79	3.88	
PV2	PV3	56.46	DN1000	1.22	-2067.17	670.41	-3.72	
PV3	PV4	62.72	DN1000	0.97	-1779.33	653.52	-3.29	
PV4	PV5	51.18	DN1000	0.87	-1570.00	620.98	-3.08	
PV5	PV6	48.83	DN1000	0.83	-1308.33	560.08	-2.91	Vel.mín

- Envolvente

  Indicam-se os máximos dos valores absolutos.

Envolvente de máximos

Início	Final	Comp. m	Diâmetros mm	Pendente %	Vazão l/s	Lâm.liq. mm	Vel m/s	Coment.
PV1	PV2	54.01	DN1000	2.07	2140.43	573.55	4.62	
PV1	PVL1	55.52	DN1000	1.31	2211.08	685.79	3.88	
PV2	PV3	56.46	DN1000	1.22	2067.17	670.41	3.72	
PV3	PV4	62.72	DN1000	0.97	1779.33	653.52	3.29	
PV4	PV5	51.18	DN1000	0.87	1570.00	620.98	3.08	
PV5	PV6	48.83	DN1000	0.83	1308.33	560.08	2.91	
PV1	PV12	71.07	DN600	0.21	35.33	143.87	0.68	

Indicam-se os máximos dos valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Início	Final	Comp. m	Diâmetros mm	Pendente %	Vazão l/s	Lâm.liq. mm	Vel m/s	Coment.
PV1	PV2	54.01	DN1000	2.07	2140.43	573.55	4.62	
PV1	PVL	55.52	DN1000	1.31	2211.08	685.79	3.88	
PV2	PV3	56.46	DN1000	1.22	2067.17	670.41	3.72	
PV3	PV4	62.72	DN1000	0.97	1779.33	653.52	3.29	
PV4	PV5	51.18	DN1000	0.87	1570.00	620.98	3.08	
PV5	PV6	48.83	DN1000	0.83	1308.33	560.08	2.91	

5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO

5.1 Dimensionamento do Pavimento

Em se tratando de um bairro em que só as ruas de entorno é que tem um transito com pouco fluxo de veículos e não dispondo de informações mais detalhadas que possivelmente irá passar pelas ruas projetadas, tomou-se por base a quantidade de 7200 veículos / dia.

O estabelecimento do número de veículos é compatível com as características sócio-econômicas do bairro a ser atendida nos próximos 10 anos, considerando uma taxa de crescimento de 2% (estimada).

Algumas considerações foram estabelecidas para o dimensionamento do pavimento sugerido, tais como:

- Fator de carga e ISC do subleito para a determinação da espessura total do pavimento.
- Utilização o revestimento em concreto usinado betuminoso a quente (CBUQ), para diminuição dos custos de execução.
- Outros parâmetros relativos aos materiais a serem utilizados em sub-base, avaliados nos seus coeficientes estruturais e fator climático da região.
- As camadas dos pavimentos deverão ser lançadas de acordo com o projeto geométrico estabelecido; onde o CBUQ será executado em etapa única, de 3cm.
- O dimensionamento estabelecido foi o método oficial adotado pelo DNIT, elaborado pelo Eng.º Murillo Lopes de Souza.

Os coeficientes de equivalência estrutural adotados pelo método aos diferentes tipos de materiais constituintes do pavimento foram o seguinte:

- Revestimento em Concreto betuminoso $K_R = 2,00$.
- Base estabilizada granulometricamente $K_B = 1,00$.
- Sub-base estabilizada granulometricamente $K_{SB}= 0,77$.

Pelo o que foi verificado o cálculo do ISC ou CBR do subleito, foi obtido pelos ensaios geotécnico adotando o valor médio de 4,0%.

No dimensionamento do pavimento, o valor utilizado de "N", para 10 anos, é de $N = 4,57x10^3$ e $N= 1,06x10^5$ para o entorno.

Através do gráfico em função de N e ISC (subleito), calcula-se a espessura total do pavimento (H_M):

H_M = 30 cm

Espessura mínima de revestimento CBUQ (R) = 3,5 cm

Pelas inequações obtêm-se:

- **Para as ruas do Projeto**

Base

$(R \times K_R) + (B \times K_B) = 15$ cm

$(3,5 \times 2) + (B \times 1) = 15$ cm

B = 8 cm

Espessura adotada para Base:

B = 10 cm

Sub-Base

(RxKR)+(BxKB)+(SBxKSB)=27cm

(3,5x2)+(10x1)+(SBx0,77)=27

SB=27 – (7+10)/0,77

SB=12,98

SB=15cm

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
SISTEMA DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS E TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO

6 ESPECIFICAÇÃO TECNICA

6.1 Serviços Preliminares Gerais da Obra

6.1.1 PLACA DA OBRA EM AÇO GALVANIZADO

Deverá ser colocada em local indicado, uma placa de identificação da obra, conforme o modelo determinado previamente.

6.1.2 BARRACÃO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM BANHEIRO, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4MM, INCLUSO INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS E ELÉTRICAS.

Deverá ser construído barracão para escritório, depósito e banheiro, com instalações elétricas e hidro – sanitárias, devendo apresentar um layout. Deverá também definir os depósitos descobertos para armazenamento de areia, pedras, etc.

6.1.3 TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES COM LOCAÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO E DE REDE DE DRENAGEM.

Deverá ser executado e controle dos serviços topográficos, tais seja locação do eixo do traçado, nivelamento e seccionamento transversal, bem como a marcação dos “off sets” e seus respectivos nivelamentos e a emissão das notas de serviço referentes os serviços.

Os serviços serão acompanhados, solicitando, de imediato, as verificações que julgarem necessárias.

6.2 Movimento de terra e implantação de galeria

6.2.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA ATÉ 2,00M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRA HIDRÁULICA.

Os serviços consistem na execução de escavação de valas para implantação dos dispositivos de drenagem, com equipamento adequado.

- **Equipamentos**

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de escavação para implantação de dispositivos de drenagem compreendem:

a) Caminhão basculante;

b) Escavadeira hidráulica;

- **Execução**

As valas que receberão as galerias serão abertas com maquinaria apropriada, já citada, e serão escavadas segundo o eixo do alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

As valas devem ser abertas com as dimensões e nas posições estabelecidas no projeto, no sentido de jusante para montante, com declividade longitudinal mínima do fundo de 1%, exceto quando indicada em projeto.

A execução máxima de abertura das valas obedecerá às imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito e o necessário à progressão contínua da construção, levando em conta os trabalhos preliminares.

Para as profundidades até 2,00 m, a largura da vala será igual ao diâmetro interno do coletor aquecido de 0,60 m para diâmetro até 400 mm, e de 0,80m para diâmetros superiores a 400 mm.

- **Aceitação**

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam às exigências de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

a) na inspeção visual, as características de acabamento da obra forem consideradas satisfatórias;

b) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas.

No caso de não atendimento, o serviço é rejeitado, devendo ser refeita a geometria do dispositivo, dentro dos limites especificados.

- **Critérios de Medição**

O serviço é medido em metros cúbicos (m³) de escavação, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

6.3 Material de reaterro /Reaproveitamento 30%

6.3.1 REATERRO E COMPACTAÇÃO MECÂNICO DE VALA COM COMPACTADOR MANUAL TIPO SOQUETE VIBRATÓRIO.

O reaterro de valas dos dispositivos de drenagem consiste no enchimento de valas dos dispositivos de drenagem com solo devidamente compactado.

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve:

- possuir CBR $\geq$ 2% e expansão < 4%;
- ser isento de matéria orgânica.

Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

- **Equipamentos**

Os equipamentos básicos necessários ao serviço de reaterro de vala compreendem:

a) equipamentos manuais: soquetes.

- **Execução**

Após o assentamento dos trechos de cada galeria, as valas serão preenchidas em camadas de aterro, até atingir a cota prevista em projeto.

A variação do teor de umidade admitido para o material de reaterro é de -2% a +1% em relação à umidade ótima de compactação, e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182(1), na energia normal.

O material excedente do reaterro deve ser transportado para local pré-definido, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no

leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

- **Aceitação**

Quanto ao controle geométrico, a espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

- **Critérios de Medição**

O serviço é medido em metro cúbico (m³) de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

6.4 Reposição de material de jazida 70%

6.4.1 CARGA, E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE, 5,0 M³/T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS *105 HP*CAP 1,72 M³.

Uma vez verificado que o material escavado não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no local da obra, serão feitas importações. O material importado será proveniente de jazidas, cuja distância e qualidade do solo serão aprovados pela fiscalização.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

a) Caminhão Basculante;
b) Pá Carregadeira..

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.4.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA.

É a movimentação de terra do local escavado (origem) para o local onde será depositado em definitivo e posterior retorno do equipamento descarregado.

Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra.

O desenvolvimento da escavação se dará em face de utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, conforme projeto.

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

6.4.3 ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).

As argilas compõem um dos tipos de materiais utilizados na reposição de material na escavação da galeria.

Trabalham principalmente aos esforços de compressão. Os solos com fração de finos (silte + argila) exibem coesão, mas resistem fracamente à tração.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.4.4 LASTRO DE AREIA MÉDIA

Os lastros constituem, juntamente com a regularização manual ou mecânica do fundo da vala, os serviços necessários a estabilidade da fundação das tubulações.

A regularização manual ou mecânica do fundo das valas de assentamento de tubulações é feita para propiciar um leito uniforme e nivelado de acordo com as cotas de projeto. Isto é possível em terreno seco e onde não haja incidência de rochas.

- **Execução**

A areia a ser empregada no "berço de assentamento" deverá ser natural quartzosa, de "diâmetro máximo" igual a 4.8 mm. Deverá estar limpa e não apresentar substâncias nocivas tais como: torrões de argila, mica e matéria orgânica.

Somente mediante a autorização da fiscalização, poderão ser empregadas areias artificiais proveniente de rocha sadia.

O lastro de areia deverá ser espalhado manualmente e compactado, previamente, adensado com água.

A espessura do lastro de areia para assentamento de tubos será determinada no projeto, qualquer modificação nesta, somente ocorrerá com a prévia autorização, entretanto, a espessura média deverá ser de 10,00 cm.

- **Critérios de Medição**

Os lastros de areia serão medidos por metro cúbico (m³), de material utilizado, no local de assentamento após a compactação, observando o mesmo parâmetro no que se refere a largura da vala.

6.5 Bota Fora

6.5.1 CARGA, E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE, 5,0 M³/T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS *105 HP*CAP 1,72 M³.

Consiste no material retirado da escavação das galerias.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

c) Caminhão Basculante;

d) Pá Carregadeira..

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.5.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA.

É a movimentação de terra do local escavado (origem) para o local onde será depositado em definitivo e posterior retorno do equipamento descarregado.

Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra.

O desenvolvimento da escavação se dará em face de utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, conforme projeto.

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

6.5.3 ESCORAMENTO DE VALAS CONTÍNUO

Serão usados sempre que as paredes laterais da vala forem passíveis de desmoronamento.

Para este tipo de escoramento, a concepção do sistema operacional proposto partiu do principio que será realizado escoramento, incluindo dois lados, onde os módulos de profundidade média igual a 1,60m e faixa de extensão de 1,00m, serão

reaproveitados 5 (cinco) vezes. Esta concepção foi elaborada baseada em estudo de planejamento que melhor atendeu as características da obra.

6.6 Dispositivos de drenagem superficial

6.6.1 ESCAVAÇÃO E ACERTO MANUAL NA FAIXA DE 0,45M DE LARGURA P/EXECUÇÃO DE MEIO-FIO E SARJETA CONJUGADOS.

Consiste no preparo manual na faixa de 0,45cm na via, após as operações da caixa primária na etapa de terraplenagem, com objetivo de preparar e regularizar a superfície para o assentamento do meio fio e sarjeta de concreto.

- **Execução**

Preparo e regularização da superfície de assentamento. Esta etapa será executada mediante operações manuais que envolverão cortes e/ou aterros de forma a se atingir a geometria projeta para cada dispositivo.

- **Critérios de Medição**

Os serviços serão medidos em metros lineares efetivamente aplicados.

6.6.2 MEIO FIO E SARJETA DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL, USINADO 15 Mpa, COM 0,45M BASE x 0,30M ALTURA, REJUNTE EM ARGAMASSA TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO E AREIA).

O meio-fio é um elemento pré-moldado em concreto destinado a separar a faixa de pavimentação da faixa de passeio.

Serão construídas em concreto simples no traço 1:3:5 (cimento, areia e seixo) em paredes com espessuras de acordo constante na seção tipo, utilizando FCK=15Mpa.

As escavações deverão ser executadas de acordo com alinhamento e cotas constantes do projeto.

As dimensões das estruturas, forma e declividade, bem como sua localização, serão indicadas no projeto, seção tipo.

- **Equipamentos**

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de assentamento de meios-fios e execução meio fio:

- caminhão basculante;
- caminhão de carroceria fixa;
- betoneira ou caminhão-betoneira;
- pá-carregadeira;
- ferramentas manuais, pá, enxada etc.

- **Critérios de Medição**

Os meios-fios pré-fabricados em concreto fck 15 MPa são medidos em metros lineares efetivamente aplicados.

6.6.3 PISO (CALÇADA) EM CONCRETO 12 Mpa TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO/AREIA/BRITA) PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7 CM, COM JUNTA DE DILATAÇÃO EM MADEIRA.

Deverá ser observado o local a ser confeccionada a calçada, quanto à existência de guias e sarjetas, e preparo da superfície manualmente, aterrando ou cortando o terreno, apiloando com soquete de 30 Kg. e estaqueando com sarrafos para a preparação do lançamento do concreto.

Após o preparo da superfície, lançar o concreto usinado manualmente com FCK 12 Mpa e desempenado manualmente.

Os serviços serão medidos em metros lineares efetivamente aplicados.

6.7 Dispositivo de drenagem profunda

6.7.1 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,10x1,10x1,40m COLETOR D=60 M PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS.

Trata-se de dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com objetivo de possibilitar a ligação das bocas de lobo a rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e de diâmetro da rede coletora, além de propiciar acesso a limpeza e inspeção.

- **Execução**

A laje do fundo será de concreto armado, com espessura determinada em projeto.

Sobre a câmara de trabalho deverá ser colocada uma laje em concreto armado com abertura excêntrica ou não em de 0,60m, voltada para montante, de modo que seu centro sobre o eixo do coletor principal.

A chaminé será construída em alvenaria de tijolos maciços assentes em argamassa de cimento, areia, no traço 1:3 em volume, terá largura interna mínima de 0,60m e altura variável, podendo atingir 1,00m alcançando o nível do logradouro, com desconto para colocação da tampa.

- **Aceitação**

As cotas de chegada e de saída dos coletores aos poços de visita deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto.

O poço de visitas será executado apenas quando todos os coletores a montante e a jusante já estiverem assentados, para evitar alterações na sua profundidade em função da ocorrência de mudanças na cota de assentamento de um deles por interferência na rede ou por outros fatores.

Devem-se realizar testes de estanquiedade em todos os poços de visitas executados, bem como se deve observar o comportamento do fechamento (tampão) dos mesmos quando submetidos ao tráfego de veículos em condições normais de utilização, para se corrigir possíveis erros no assentamento.

- **Critérios de Medição**

A medição será feita por unidade executada, classificada de acordo com a profundidade efetiva do PV, observando planilha orçamentária.

O pagamento será feito de acordo com os respectivos itens na planilha geral de preços, com o tipo e profundidade do poço de visitas, estando incluídas no custo todas as despesas materiais, mão de obras e equipamentos necessários a implantação, inclusive tributos e taxas, encargos sociais etc.

6.7.2 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,30x1,30x1,40m COLETOR D=80CM PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS.

Trata-se de dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com objetivo de possibilitar a ligação das bocas de lobo a rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e de diâmetro da rede coletora, além de propiciar acesso a limpeza e inspeção.

- **Execução**

A laje do fundo será de concreto armado, com espessura determinada em projeto.

Sobre a câmara de trabalho deverá ser colocada uma laje em concreto armado com abertura excêntrica ou não em de 0,60m, voltada para montante, de modo que seu centro sobre o eixo do coletor principal.

A chaminé será construída em alvenaria de tijolos maciços assentes em argamassa de cimento, areia, no traço 1:3 em volume, terá largura interna mínima de 0,60m e altura variável, podendo atingir 1,00m alcançando o nível do logradouro, com desconto para colocação da tampa.

- **Aceitação**

As cotas de chegada e de saída dos coletores aos poços de visita deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto.

O poço de visitas será executado apenas quando todos os coletores a montante e a jusante já estiverem assentados, para evitar alterações na sua profundidade em função da ocorrência de mudanças na cota de assentamento de um deles por interferência na rede ou por outros fatores.

Devem-se realizar testes de estanquiedade em todos os poços de visitas executados, bem como se deve observar o comportamento do fechamento (tampão) dos mesmos quando submetidos ao tráfego de veículos em condições normais de utilização, para se corrigir possíveis erros no assentamento.

•Critérios de Medição

A medição será feita por unidade executada, classificada de acordo com a profundidade efetiva do PV, observando planilha orçamentária.

6.7.3 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,50x1,50x1,60m COLETOR D= 1 M PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS.

Trata-se de dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com objetivo de possibilitar a ligação das bocas de lobo a rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e de diâmetro da rede coletora, além de propiciar acesso a limpeza e inspeção.

- **Execução**

A laje do fundo será de concreto armado, com espessura determinada em projeto.

Sobre a câmara de trabalho deverá ser colocada uma laje em concreto armado com abertura excêntrica ou não em de 0,60m, voltada para montante, de modo que seu centro sobre o eixo do coletor principal.

A chaminé será construída em alvenaria de tijolos maciços assentes em argamassa de cimento, areia, no traço 1:3 em volume, terá largura interna mínima de 0,60m e altura variável, podendo atingir 1,00m alcançando o nível do logradouro, com desconto para colocação da tampa.

- **Aceitação**

As cotas de chegada e de saída dos coletores aos poços de visita deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto.

O poço de visitas será executado apenas quando todos os coletores a montante e a jusante já estiverem assentados, para evitar alterações na sua profundidade em função da ocorrência de mudanças na cota de assentamento de um deles por interferência na rede ou por outros fatores.

Devem-se realizar testes de estanquiedade em todos os poços de visitas executados, bem como se deve observar o comportamento do fechamento (tampão) dos mesmos quando submetidos ao tráfego de veículos em condições normais de utilização, para se corrigir possíveis erros no assentamento.

•Critérios de Medição

A medição será feita por unidade executada, classificada de acordo com a profundidade efetiva do PV, observando planilha orçamentária.

6.7.4 BOCA DE LOBO EM ALVENARIA TIJOLO MACIÇO, REVESTIDA C/ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3, SOBRE LASTRO DE CONCRETO 10CM E TAMPA DE CONCRETO ARMADO..

Serão construídas em concreto no traço 1:3 (cimento e areia) em paredes com espessuras de 0.10 m, com base em concreto simples utilizando o FCK=13.5 Mpa, e revestimento interno de argamassa de cimento e areia no traço 1:4 em volume, nas dimensões mostradas em projeto.

- **Critérios de Medição**

A medição será feita por unidade executada, observando planilha orçamentária.

6.7.5 TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE-PS2 PB NBR-8890 DN=400 mm P/ÁGUAS PLUVIAIS.

Esses tubos serão utilizados para a interligação entre os dispositivos de drenagem profunda, boca de lobo e poço de visita.

A espinha de drenagem ficará perpendicular às linhas mestras e, portanto, ao sentido em que a água corre.

Quanto à classe resistência previstas na NBR 8890/03 para tubos de concreto destinados à condução de águas pluviais são: PS1 e PS2 - para tubos de concreto simples (diâmetro de 200 mm a 600 mm),estando compatível portanto o tipo de tubo utilizado para este fim.

•Critérios de Medição

A medição será feita por unidade executada, observando planilha orçamentária.

6.7.6 TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE PA-1 PB NBR-8890/2007 DN 600 MM , 800MM e 1000MM, PARA ÁGUAS PLUVIAIS.

A opção é pelas peças de concreto, o uso dos tubos circulares são utilizados na condução de águas pluviais por possuírem tecnologia capaz de garantir a estanqueidade do sistema. Isso porque ele resiste ao ataque químico dos resíduos e é fechado por juntas elásticas (anéis de borracha) que permitem uma vedação de 100%, evitando risco de vazamentos.

Esta classe, PB, caracteriza-se por ser uma classe de resistência previstas na NBR 8890/03 para tubos de concreto destinados à condução de águas pluviais para tubos de concreto armado diâmetro de 600mm e 800mm, dentre outros.

- **Execução**

Os fatores de resistência dos tubos de concreto, assim como outros requisitos de qualidade, devem ser controlados pelo contratante ou fiscal de obra, a fim de garantir o perfeito atendimento às especificações exigidas no projeto e na normalização.

•Critérios de Medição

A medição será feita por unidade executada, observando planilha orçamentária.

6.7.7 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 400 MM, 600MM, 800MM e 1000MM, JUNTAS COM ANEL DE BORRACHA, MONTAGEM COM AUXÍLIO DE EQUIPAMENTOS.

O assentamento de tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala, sempre no sentido jusante para montante.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser vistoriados quando à limpeza e defeitos.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tampado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Antes da execução deve-se verificar se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

A ponta do tubo deverá ficar perfeitamente centralizada em relação à bolsa.

As juntas serão de argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume. Essa argamassa deverá ser respaldada externamente, com inclinação de 45 graus, sobre a superfície do tubo.

De arrematadas, as juntas deverão ser pintadas com tinta betuminosa na parte externa e na parte interna, quando possível.

Após a execução das juntas, deverá ser verificada a estanquiedade das mesmas com testes de fumaça ou água, de acordo com a fiscalização.

•Critérios de Medição

A medição será feita por unidade executada, observando planilha orçamentária.

6.8 Serviços de Terraplenagem

6.8.1 ESCAVAÇÃO E CARGA MATERIAL 1ª CATEGORIA, UTILIZANDO TRATOR DE ESTEIRAS DE 110 A 160HP COM LÂMINA, PESO OPERACIONAL 13T E PÁ CARREGADEIRA COM 170 HP.

Os trabalhos que se realiza durante a terraplenagem se desdobram em:

Escavação: Consiste executar escavação em terreno natural até o greide da terraplenagem indicado em projeto ou pela fiscalização, conforme a orientação da fiscalização desta Secretaria.

Carga: Os materiais escavados para aterros ou bota-fora, consistem em retiradas de camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. Volume a ser retirado da caixa da pista constará em projeto ou será orientado pela fiscalização. Esses materiais escavados serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não venha causar transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

- **Dos Materiais**

Materiais de 1º Categoria: São solos em geral, residuais ou sedimentares e deverá ser reaproveitado no processo de estabilização de sub-base e base.

Solo mole compreende que não apresentam em seu estado natural, capacidade de suporte para apoio direto dos equipamentos de escavação. Esta classificação abrange solos com localizados acima e abaixo do nível d'água, com teor de umidade elevado.

- **Equipamentos**

Antes do início da execução dos serviços todos os equipamentos devem ser examinados e aprovados previamente.

A seleção de equipamentos deve obedecer às seguintes indicações:

a) Escavação em materiais de 1ª categoria: tratores de esteiras equipados com lâmina e pá carregadeira.

Para execução dos serviços de escavação deve-se utilizar para complementar os equipamentos destinados à manutenção de caminhos de serviços, áreas de trabalho e esgotamento das águas das cavas de remoção. Tais atividades devem ser previstas pela executante para otimização e garantia da qualidade dos trabalhos.

- **Execução**

A operação de escavação deve ser precedida dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza.

A escavação dos cortes deve obedecer aos elementos técnicos fornecidos pelo projeto de terraplenagem. O desenvolvimento dos trabalhos deve otimizar a utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Apenas são transportados para constituição dos aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuados nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados em cortes, para execução de camadas superficiais da plataforma, é recomendável o depósito dos referidos materiais em locais indicados pela fiscalização para sua oportuna utilização.

Os levantamentos topográficos devem apontar se a altura e a largura da plataforma nos cortes atendem à seção transversal especificada no projeto.

- **Critérios de Medição**

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m³) do volume escavado, medido no corte.

Unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

6.8.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA.

Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra.

O desenvolvimento da escavação se dará em face de utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, serão transportados para constituição dos aterros

aqueles que, pela e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, conforme projeto.

- **Critérios de Medição**

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

6.9 Serviços de Caixa Primária

6.9.1 BASE DE SOLO ARENOSO FINO, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR MODIFICADO.

Caracteriza-se como o material necessário para repor o solo escavado, configurando um novo leito para suportar a sub base e a base.

Essa tarefa será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilite a sua operação dentro do especificado e condições de produtividade requerida no planejamento da obra.

- **Equipamento**

O equipamento básico para a execução de base e sub base-base de solo arenoso compreende as seguintes unidades:

a) pá-carregadeira;
b) caminhões basculantes;
c) motoniveladora com escarificador;
d) rolos compactadores do tipo liso vibratório;
e) ferramentas manuais diversas.

- **Execução**

A superfície a receber a camada de sub-base ou base de solo arenoso fino deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais

agentes prejudiciais, desempe- nada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição de solo arenoso fino.

O material central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

6.9.2 CARGA, E DESCARGA MECÂNICA DE SOLO UTILIZANDO CAMINHÃO BASCULANTE, 5,0 M³/T E PÁ CARREGADEIRA SOBRE PNEUS *105 HP*CAP 1,72 M³.

Uma vez verificado que o material escavado não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no local da obra, serão feitas importações. O material importado será proveniente de jazidas, cuja distância e qualidade do solo serão aprovados pela fiscalização.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

e) Caminhão Basculante;

f) Pá Carregadeira..

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.3 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA.

É a movimentação de terra do local escavado (origem) para o local onde será depositado em definitivo e posterior retorno do equipamento descarregado.

Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra.

O desenvolvimento da escavação se dará em face de utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, conforme projeto.

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

6.9.4 ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).

As argilas compõem um dos tipos de materiais utilizados na etapa de base e sub base para reforço do sub leito.

Trabalham principalmente aos esforços de compressão. Os solos com fração de finos (silte + argila) exibem coesão, mas resistem fracamente à tração.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.10 Serviços de Revestimento

6.10.1 IMPRIMAÇÃO DE BASE DA PAVIMENTAÇÃO COM EMULSÃO CM-30.

Esta fase operacional consiste a imprimação de uma camada de material betuminoso sobre a base concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, no caso, tratamento superficial simples.

Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado.

Promover condições de aderência entre a base e o revestimento. Para executar a impermeabilização da base.

- **Quanto ao Material**

Todos os materiais devem satisfazer às prescrições normativas aprovadas pelo DNIT.

Podem ser empregados asfalto diluído, tipo CM-30.

A escolha do material betuminoso adequado deverá ser feita em função da textura do material da base.

O consumo fixado em prescrição normativa do DNIT fica numa taxa de absorção pela base em 24 horas entre 0,80 a 1,6 litros/m³, esta taxa poderá variar em conformidade com a textura da base e do material betuminoso escolhido para executar esta fase operacional;

- **Equipamentos**

Os equipamentos para a execução desta fase operacional deverá ser examinado pela fiscalização, e devendo estar em conformidade com esta especificação.

A superfície da base deverá passar por uma varredura, utilizando a vassoura mecânica rotativa, podendo, entretanto, ser de forma manual.

A distribuição do ligante deve ser feita por equipamentos com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme.

As barras de distribuição, depósito de material betuminoso, deverão seguir todos as prescrições normativas que se faz necessários para a execução desta fase operacional

- **Execução**

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se à varredura da superfície, de modo a eliminar a pó e o material solto existente.

Deverá ser evitado a superposição, ou excesso, nos pontos iniciais e finais das aplicações. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser

imediatamente, corrigida. Na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deverá apresentar um quadro de umidade ótima.

O tempo de exposição da base imprimida ao transito será condicionado pelas prescrições normativas do DNIT.

6.10.2 PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-2C

Consiste na aplicação de ligante betuminoso sobre a superfície de base coesiva ou pavimento betuminoso anterior à execução de uma camada betuminosa qualquer, objetivando promover condições de aderência entre as camadas.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído a temperatura ambiente estiver abaixo de 10º C, ou em dias de chuva.

- **Material**

Os ligantes betuminosos empregados na pintura de ligação empregados poderão ser dos tipos: Emulsão asfálticas, tipo RR-2C.

- **Equipamento**

Para a varredura da superfície da base, usam-se, de preferência, vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do ligante betuminoso em quantidade uniforme.

- **Execução**

A superfície a ser pintada deverá ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.

Antes da aplicação do ligante betuminoso, no caso de bases de solo-cimento ou concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.

Aplica-se, a seguir, o ligante betuminoso adequado na temperatura compatível com o seu tipo, na quantidade recomendada. A temperatura da aplicação do ligante betuminoso deve ser fixada para cada tipo de ligante em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione melhor viscosidade para espalhamento. A velocidade recomendada para o

espalhamento da emulsão deverá estar entre 20 a 100 segundos “Saybolt-Furol” (DNER ME 004).

- **Medição**

A medição da fase operacional de pintura de ligação será através da área executada, em metros quadrados.

6.10.3 FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAP 50/70, EXCLUSIVE TRANSPORTE.

Concreto Betuminoso Usinado à Quente é um revestimento constituído de material betuminoso e agregado, no qual o agregado é colocado uniformemente sobre o material betuminoso, aplicado em uma só camada.

O tratamento superficial simples deve ser executado sobre a base imprimida, de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal do projeto ou a orientação da fiscalização desta Secretaria.

- **Do Material**

Todos os materiais devem satisfazer as prescrições normativas pelo DNIT.

Os materiais betuminosos podem ser empregados os seguintes materiais:

a) Cimento asfáltico de penetração 50/70;

b) Emulsão asfáltica, tipo RR-2C.

Não havendo boa adesividade entre o agregado e o material betuminoso, deverá ser empregado produto de melhoramento, na quantidade fixada no projeto.

Os agregados podem ser pedras britadas, seixo ou outros de acordo com a fiscalização. Somente um tipo de agregado será usado e devem consistir de partículas limpas, duras, duráveis, isentas de cobertura de material do tipo torrões de argila.

- **Do Equipamento**

Todo equipamento, antes do inicio da execução da obra, deverá ser examinados pela fiscalização, devendo estar de acordo com esta especificação, sem o que não será dada a ordem de serviço pela fiscalização.

Tanto os carros distribuidores do material betuminoso como também os distribuidores de agregados deverão obedecer aos normativos do DNIT, para execução desta fase operacional.

- **Da Execução**

Não será permitida a execução dos serviços, objeto desta especificação, durante os dias de chuvas.

Para execução desta fase não deve ser aplicado em superfícies molhadas, exceção da emulsão asfáltica, desde que em superfícies se excesso de água. Nenhum material betuminoso será aplicado quando a temperatura ambiente for inferior a 10ºC. A temperatura de aplicação do material em questão deverá seguir as prescrições estabelecidas pelo DNIT-ES-P 16-71.

6.10.4 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³, RODOVIA PAVIMENTADA.

No caso de transporte, os materiais escavados para aterros, consistem em retiradas de camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro.

O transporte consiste na movimentação da terra do local em que é escavada para onde será colocada definitivamente e posterior retorno do equipamento descarregado.

- **Equipamentos**

Essa tarefa será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilite a sua operação dentro do especificado e condições de produtividade requerida no planejamento da Empresa contratada, entre eles destaca-se:

- Caminhão basculante

6.10.5 LIMPEZA FINAL DA OBRA

Após a conclusão e sempre no final de cada dia de trabalho, toda a área afetada pela execução da rede deverá ser limpa, removendo – se das vias públicas todos os detritos originados pela obra;

Todos os danos causados às benfeitorias públicas deverão ser reparados após a conclusão da obra.

As obras civis provisórias para a construção da obra deverão ser desmontadas a feita à limpeza geral do local ao término da referida.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

A limpeza final da obra será paga em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

7 ORÇAMENTO

7.1 Planilha Orçamentária
7.2 Cronograma Físico e Financeiro
7.3 Composição de Preços, sem referência no Sinapi
7.4 Composição do BDI

8 PROJETO DE TOPOGRAFIA

8.1 Anexo I Fotográficos
8.2 Imagem de Satélite da área de Intervenção

VER NA PASTA Nº2
8.3 Projeto de Topografia
8.4 Planta da Área de Intervenção – Imagem de Satélite

9 PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO

9.1 Bota Fora

9.2 Memória de Quantitativos

VER NA PASTA Nº02

9.3 Área de Jazida

9.4 Traçados Horizontal e Vertical

9.5 Seções Transversais

9.6 Seção Tipo

9.7 Traçados Verticais, Horizontais e Seções Transversais

10 PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL URBANA

10.1Memória de Quantitativo

VER NA PASTA Nº2

10.2Planta de Drenagem Profunda : Perfis Longitudinais

10.3Planta de Drenagem Superficial

10.4Dispositivos de Drenagem: Bocas de Lobo e Poços de Visita

11 MEMÓRIAS TÉCNICAS:

11.1Anexo II - Topografia
11.2Anexo III - Sistema Viário