



**Prefeitura Municipal de Ananindeua  
Secretaria de Saneamento e Infra – Estrutura**

**ASSESSORIA ESTRATÉGICA**

# **TERMO REFERÊNCIA PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO**

**PROJETOS VIAS DE LIGAÇÃO  
ATALAIA  
PASSAGEM SANTA INES;  
PASSAGEM TUPY;  
PASSAGEM CURUÇA  
PASSAGEM JOÃO BATISTA**

**ORÇAMENTO  
TOPOGRAFIA  
TERRAPLENAGEM  
DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS  
PAVIMENTAÇÃO PRIMÁRIA  
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA**

# ÍNDICE

1	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA.....	4
1.1	Ananindeua na Região Metropolitana de Belém .....	4
1.2	Organização Territorial de Ananindeua.....	6
1.3	Solos .....	7
1.4	Vegetação.....	8
1.5	Infraestrutura .....	8
1.6	Hidrografia.....	8
2	ÁREA DE ABRANGÊNCIA.....	10
3	CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO .....	11
3.1	Descrição sucinta da área.....	11
2.1	Justificativa Técnica .....	11
2.2	Área de Abrangência .....	12
2.3	Objetivos Gerais e Específicos .....	13
2.4	Delimitação das vias quanto às coordenadas geográficas na unidade geodésia .....	13
2.4.1	Metas Físicas e Financeiras .....	13
2.4.2	Fase de Execução.....	14
2.4.3	Órgãos Envolvidos .....	14
2.4.4	Mecanismo e Normas de Execução.....	14
3.1.1	CÁLCULO DAS VAZÕES .....	15
3.1.2	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA .....	15
3.1.3	COEFICIENTE RUNOFF (C).....	16
3.1.4	APLICAÇÃO DA FÓRMULA DE MANNING .....	17
3.1.5	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO .....	18
3.1.6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO SISTEMA DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	18
3.1.7	CAPACIDADE HÍDRICA DE ENGOLIMENTO DA BOCA DE LOBO.....	20
4	MEMÓRIA TÉCNICA.....	23
4.1	Memória Técnica de Drenagem.....	23
4.1.1.	Galeria A – Passagem Santa Inês .....	23
4.1.2.	Galeria B – Passagem Tupy .....	25
4.1.3.	Galeria C – Passagem Curuçá .....	26
4.2	Memória Técnica do Sistema Viário.....	28
4.2.1	Traçado Horizontal – Passagem Santa Inês.....	28
4.2.2	Traçado Horizontal – Passagem Tupy .....	29
4.2.3	Traçado Horizontal – Passagem Tupy .....	29
5	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO.....	30
6	ESPECIFICAÇÃO TECNICA .....	33
6.1	Serviços Preliminares Gerais da Obra.....	33
6.1.1	PLACA DA OBRA EM AÇO GALVANIZADO .....	33
6.1.2	BARRACÃO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA COM BANHEIRO, COBERTURA EM FIBROCIMENTO 4MM, INCLUSO INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS E ELÉTRICAS. ....	33
6.1.3	TOPOGRAFIA E MEDIÇÕES COM LOCAÇÕES DO SISTEMA VIÁRIO E DE REDE DE DRENAGEM. ....	33
6.2	Movimento de terra e implantação de galeria.....	34
6.2.1	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA ATÉ 3,00M DE PROFUNDIDADE COM UTILIZAÇÃO DE ESCAVADEIRA HIDRÁULICA. ....	34
6.2.2	REATERRO E COMPACTAÇÃO MECÂNICO DE VALA COM COMPACTADOR MANUAL TIPO SOQUETE VIBRATÓRIO.....	36
6.2.3	LASTRO DE AREIA MÉDIA .....	38

6.2.4	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> , RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO. ....	39
6.2.5	ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO.....	40
6.3	Dispositivos de drenagem superficial.....	41
6.3.1	ESCAVAÇÃO E ACERTO MANUAL NA FAIXA DE 0,45M DE LARGURA P/EXECUÇÃO DE MEIO-FIO E SARJETA CONJUGADOS.....	41
6.3.2	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).....	42
6.3.3	PISO (CALÇADA) EM CONCRETO 12 Mpa TRAÇO 1:3:5 (CIMENTO/AREIA/BRITA) PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7 CM, COM JUNTA DE DILATAÇÃO EM MADEIRA. ....	43
6.4	Dispositivo de drenagem profunda.....	44
6.4.1	POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,10x1,10x1,40m COLETOR D=60CM PAREDE E=15CM BASE CONC FCK=10 Mpa C/ARG CIM/AREIA 1:4 DEGRAUS FF INCLUINDO FORNECIMENTO DE TODOS MATERIAIS. ....	44
6.4.2	CAIXA TIPO BOCA LOBO 30x90x90CM, EM ALVENARIA TIJOLO MACIÇO 1 VEZ, REVESTIDA COM ARGAMASSA 1:4 CIMENTO:AREIA, SOBRE BASE DE CONCRETO SIMPLES FCK=10Mpa, COM GRELHA FOFO 135 Kg, INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO. ....	46
6.4.3	TUBO CONCRETO SIMPLES CLASSE-PS1 PB NBR-8890 DN=400 mm P/ÁGUAS PLUVIAIS. ....	46
6.4.4	TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE PS-1 PB NBR-8890/2007 DN 600 MM PARA ÁGUAS PLUVIAIS.....	47
6.4.5	ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 400 MM E 600MM JUNTAS COM ANEL DE BORRACHA, MONTAGEM COM AUXÍLIO DE EQUIPAMENTOS. ....	48
6.5	Serviços de Terraplenagem.....	50
6.5.1	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. ....	50
6.5.2	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> , RODOVIA PAVIMENTADA. ....	52
6.6	Serviços de Pavimentação ( Serviços de Caixa Primária ).....	54
6.6.1	BASE DE SOLO ARENOSO FINO, COMPACTAÇÃO 100% PROCTOR MODIFICADO.....	54
6.6.2	ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRA COM 153 HP.....	55
6.6.3	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> , RODOVIA PAVIMENTADA. ....	55
6.6.4	IMPRIMAÇÃO DE BASE DA PAVIMENTAÇÃO COM EMULSÃO CM-30.....	56
6.6.5	TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> , RODOVIA PAVIMENTADA. ....	58
6.6.6	LIMPEZA FINAL DA OBRA.....	59
7	ORÇAMENTO.....	60
7.1	Planilha Orçamentária.....	60
7.2	Cronograma Físico e Financeiro.....	60
7.3	Composição de BDI.....	60
7.4	Composição das Leis Sociais.....	60
8	PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	61
8.1	Memoria de Calculo.....	61
9	PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO.....	62
9.1	Memoria de Calculo.....	62
10	PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL URBANA.....	63
10.1	Planta da Rede de Drenagem de Águas Pluviais.....	63
10.2	Memoria de Calculo.....	63

# 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).

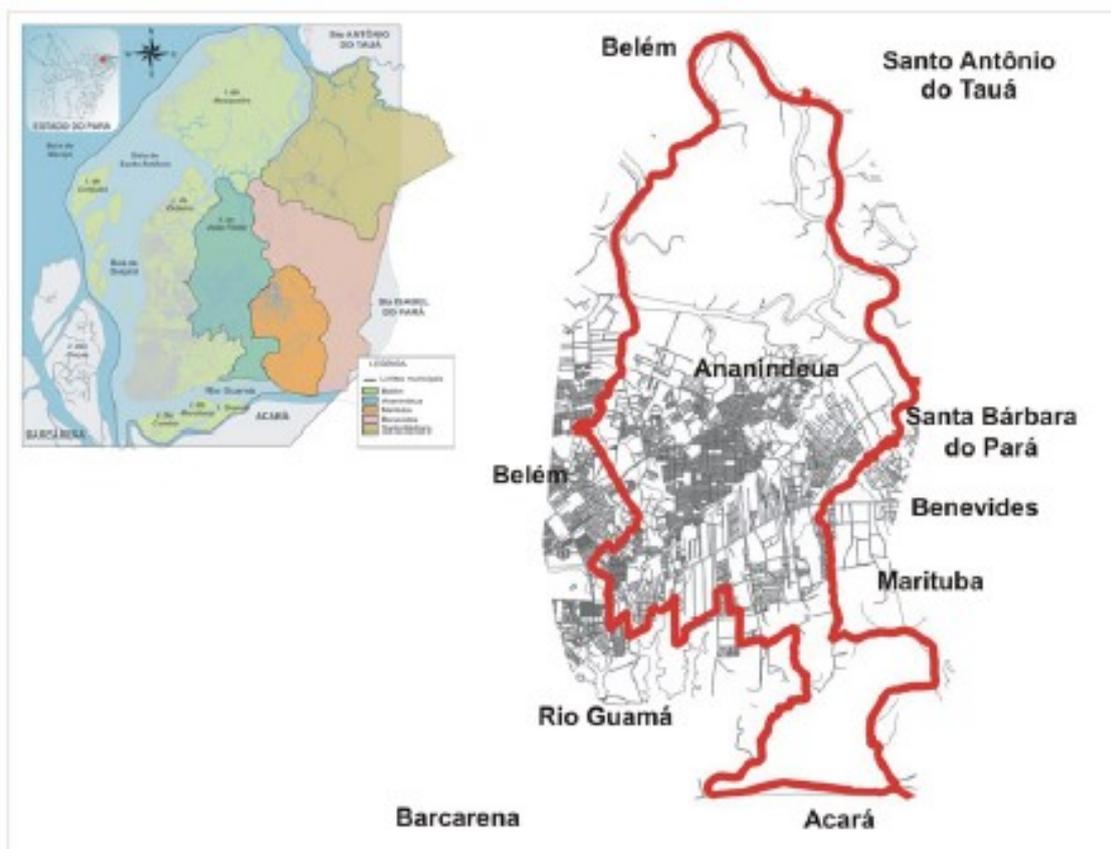


Mapa1: Localização da RMB, no estado do Pará, Região Norte do Brasil.

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

Com área total de 191,4km<sup>2</sup> (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 Organização Territorial de Ananindeua**

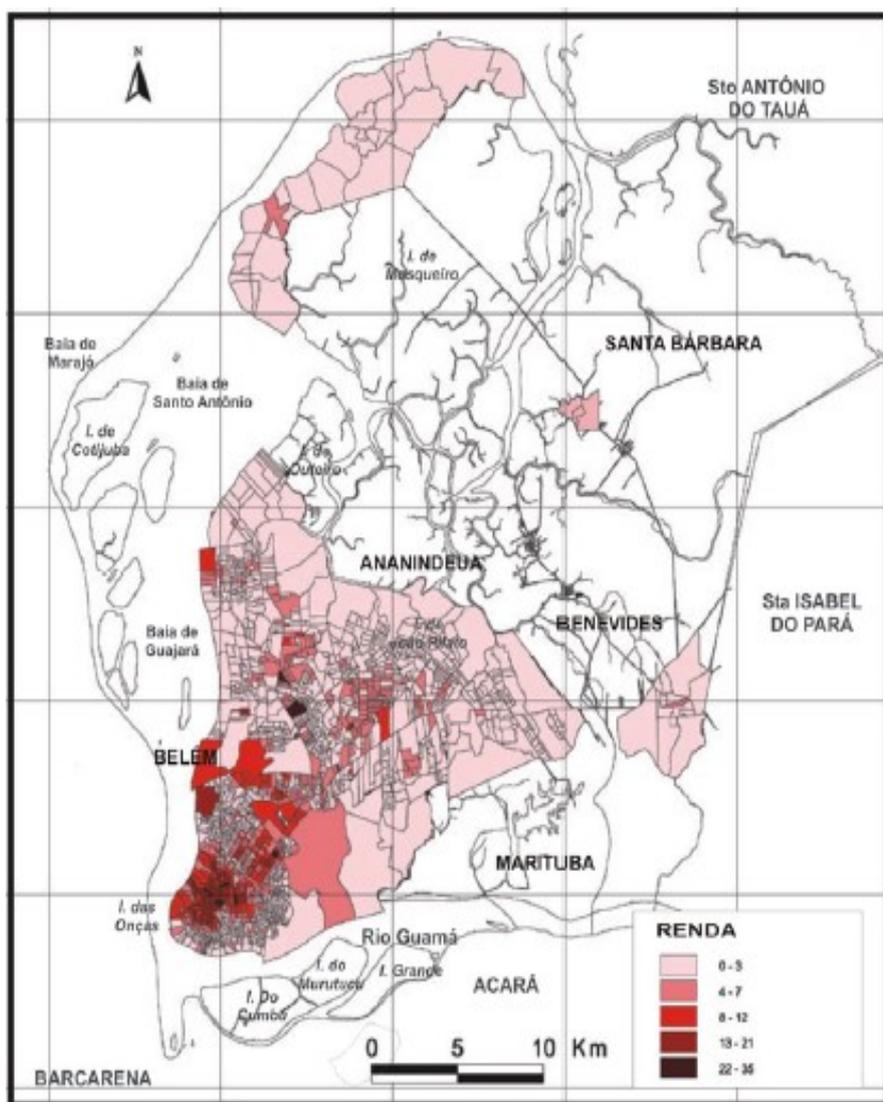
No período de 1850 a 1960, o município de Ananindeua englobava os distritos de Ananindeua, Benevides, Benfica e Engenho Araci. Nos anos de 1970 e 1980, ocorreu o desmembramento entre Ananindeua e Benevides, o município de Benevides passa a englobar os distritos de Benevides, Benfica e Santa Bárbara do Pará. Em 1991 o município de Marituba é formado a partir do desmembramento de parte do distrito de Benfica e em 1996 é criado o município de Santa Bárbara após desmembrar-se de Benevides.

Por volta de 1979, a construção de vários conjuntos habitacionais é representativa para a expansão urbana da Região Metropolitana. Esses conjuntos são responsáveis pela expansão efetiva da malha urbana e são viabilizados sistemas pioneiros de infraestrutura nessa área da periferia metropolitana.

A década de 90 indica o processo onde a periferia metropolitana é configurada nas áreas de ocupação espontâneas, que começam a ser construídas ao longo da Rodovia Augusto Montenegro. Além disso, há de se registrar o crescimento de Ananindeua, fora do eixo principal que é a rodovia federal BR-316, pelo processo de interiorização dos vetores perpendiculares da citada Rodovia e de acesso ao complexo de conjuntos habitacionais Cidade Nova, a partir da rodovia do Coqueiro.

A cidade de Ananindeua surge no ano de 1943 e desde o seu início estabeleceu relação de dependência econômica com a cidade de Belém, podendo ser considerada cidade-dormitório (FERREIRA, 1997). A conurbação entre os dois municípios é uma realidade já na década de 1980, ao entrar na década de 2000, o município de Ananindeua passa a ser o segundo maior município do estado.

Para se ter idéia de como a ocupação territorial está vinculada à desigualdade socioeconômica, observa-se no Mapa 3 a distribuição espacial de acordo com o nível de renda mensal das famílias em Belém e parte de Ananindeua (Salários Mensais). O processo de estruturação urbana da RMB é compreendido a partir da composição de quatro grandes espaços: área central, área de transição, área de expansão e as ilhas.



Mapa 3: Distribuição sócio-espaial de acordo com a renda mensal familiar.  
 Fonte: LIMA, 2001.

### 1.3 Solos

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

#### **1.4 Vegetação**

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

#### **1.5 Infraestrutura**

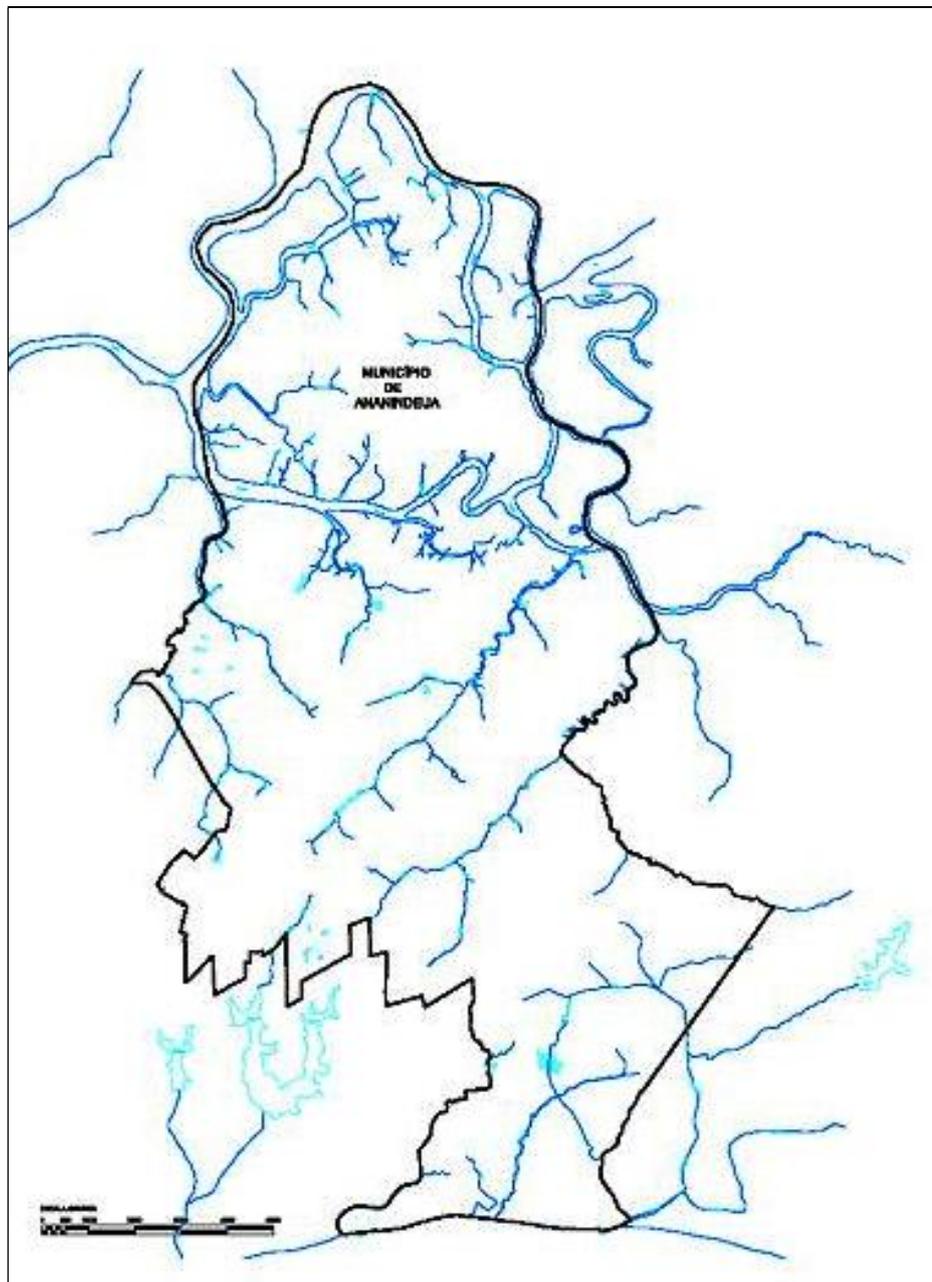
Sabe-se que o município de Ananindeua é atendido pela Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, porém, comparativamente se formos avaliar, em nível de domicílios atendidos, é bem menor, Belém com 78% dos domicílios enquanto que 38% em Ananindeua.

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.

#### **1.6 Hidrografia**

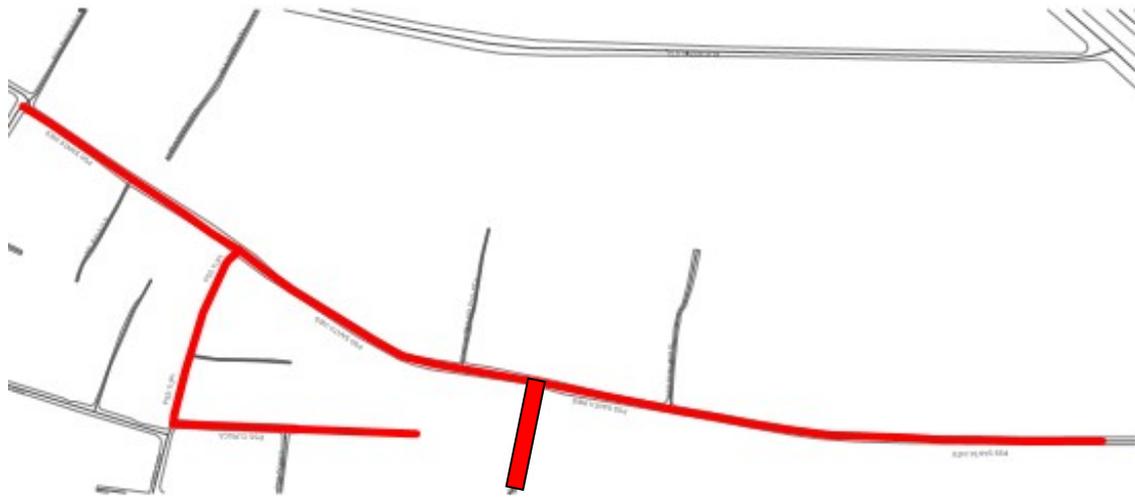
O município possui 14 ilhas de natureza quase intocada que serve como centro de reprodução da diversidade biológica da floresta Amazônica. As ilhas do município são quase todas habitadas, caracterizadas como pequenos povoados compostos por famílias com hábitos peculiares ribeirinhos, onde o Rio Maguari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



Hidrografia do município de Ananindeua  
Fonte: SEDURB – Plano Diretor de Ananindeua - 2006

## 2 ÁREA DE ABRANGÊNCIA



Mapa com a localização da Passagem Santa Inês, Passagem Tupy, Passagem Curuçá e Passagem Batista – Bairro do Atalaia.

### 3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

#### 3.1 Descrição sucinta da área

O presente projeto objetiva ações de implantação de galerias de águas pluviais, drenagem superficial (meio fio com linha d'água e passeio público) terraplenagem e pavimentação asfáltica na Passagem Santa Inês, Passagem Tupy, Passagem Curuçá e Passagem Batista, como mostrado na imagem de satélite abaixo:



**Imagem de satélite com a localização das vias.**

#### 2.1 Justificativa Técnica

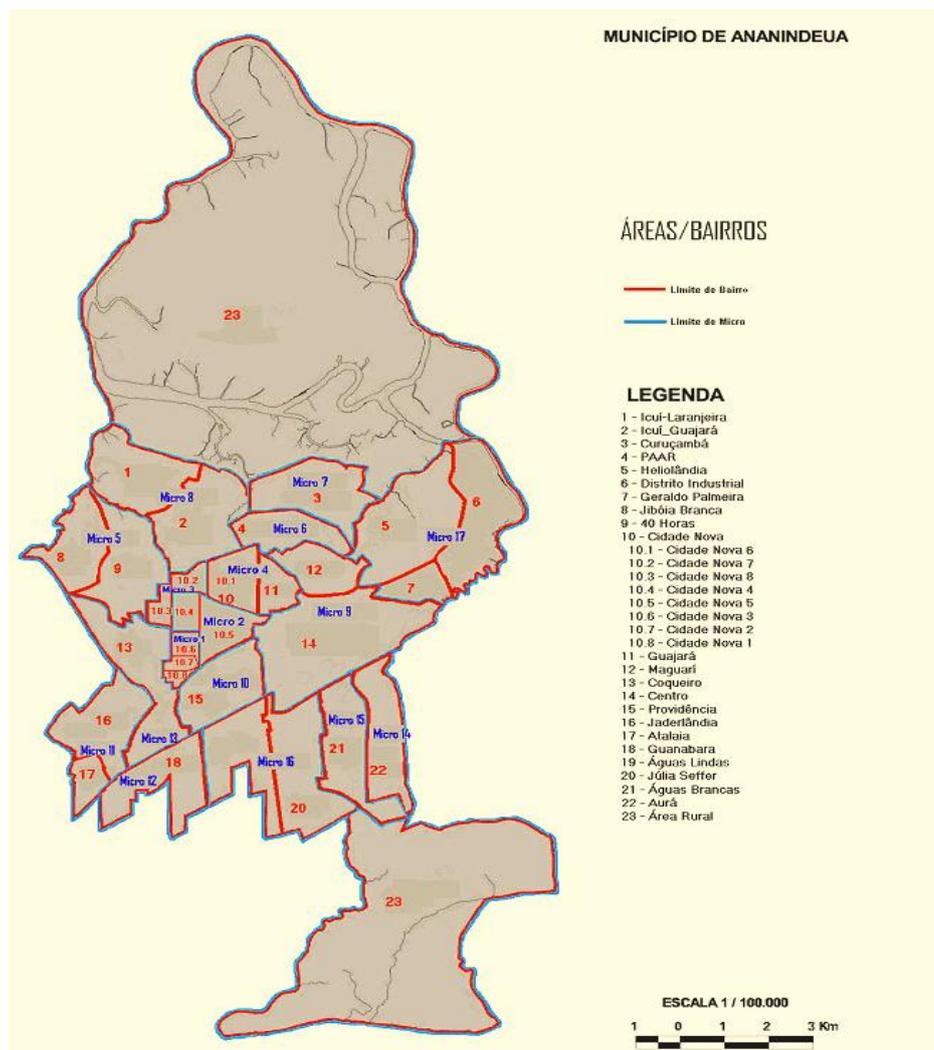
O forte processo de erosão que a cidade de Ananindeua vem sofrendo é basicamente explicado devido à retirada da camada vegetal de suas vias. É importante ressaltar também, que o município possui o tipo de solo silto-arenoso e uma topografia bastante ondulada, fatores que possibilitam o surgimento do fenômeno em pleno perímetro urbano.

A via urbana do município encontra-se no processo de perda de aporte de seus revestimentos primário impostas pelos anos de projeto e às solicitações do

aumento acentuado do fator de tráfego. Por volta do ano de 1980 a cidade de Ananindeua tinha uma população de 65.878 habitantes, hoje pelo anuário estatístico chega por volta de 498.097 habitantes, e poucas ruas passaram por recuperação e manutenção preventiva de revestimento, tanto primário como betuminoso, podendo-se concluir dessa forma que a malha viária do município encontra-se totalmente comprometida.

## 2.2 Área de Abrangência

O mapa abaixo apresenta a localização do bairro do Atalaia, dentro do contexto geral do município de Ananindeua.



## 2.3 Objetivos Gerais e Específicos

O objetivo geral é a implantação do sistema de drenagem de águas pluviais citada no quadro abaixo, e posterior pavimentação da mesma.

Especificamente, o projeto objetiva a possibilidade de interligação, através dos serviços aqui propostos, com os demais bairros, comunicação essa, considerada deficiente, devido às péssimas condições de trafegabilidade e também pela falta de opção de escoamento.

## 2.4 Delimitação das vias quanto às coordenadas geográficas na unidade geodésia

ITEM	RUA	TRECHO	COORDENADAS			
			Início		Final	
			Norte	Este	Norte	Este
01	Passagem Santa Inês	Estaca 0,00 à 33,00	786.291,450	9.845.637,140	786.080,585	9.845.059,558
02	Passagem Tupy	Estaca 0,00 à 5,00+13,00	786.199,050	9.845.533,338	786.091,070	9.845.579,770
03	Passagem Curuçá	Estaca 0,00 à 7,00+10,00	786.091,070	9.845.579,770	786.0850,077	9.845.419,910
04	Passagem Batista	Estaca 0,00 à 4,00	786.057,840	9.845.306,460	785.983,190	9.845.322,530

### 2.4.1 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 no bairro do Atalaia. 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, a qual se iniciará logo após a liberação dos recursos e terá sua conclusão em 06 meses corridos.

#### **2.4.2 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.

#### **2.4.3 Órgãos Envolvidos**

Prefeitura Municipal de Ananindeua.

#### **2.4.4 Mecanismo e Normas de Execução**

Após a liberação dos recursos: licitação a ser realizados na modalidade Tomada de Preço, regida pela Lei nº 8.666 de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores.

Após realização da licitação: Termo de Contrato de Execução de obra por preço global, entre esta Prefeitura e a Empresa vencedora do processo licitatório, que será regido pela lei federal nº 8.666 de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores, pelo Código Civil Brasileiro, pelas normas de ABNT, pelo Edital de Licitação, bem como pelas leis, Normas, Posturas e Portarias deste município.

### 3 METODOLOGIA UTILIZADA

O Projeto para execução das redes de drenagem foi concebido a partir de estudos do Projeto Topográfico, pesquisas “in loco” e revisão bibliográfica disponível sobre o tema.

A topografia conforme levantamento planialtimétrico fornecido e de acordo com as limitações e configuração da área, considerou-se um caminhamento onde será implantada a galeria de águas pluviais na Passagem São Vicente de maneira a viabilizar tecnicamente e economicamente.

#### 3.1.1 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.

$$Q = 2,78CIA \quad (1)$$

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.

#### 3.1.2 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.

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

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.

### 3.1.3 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.

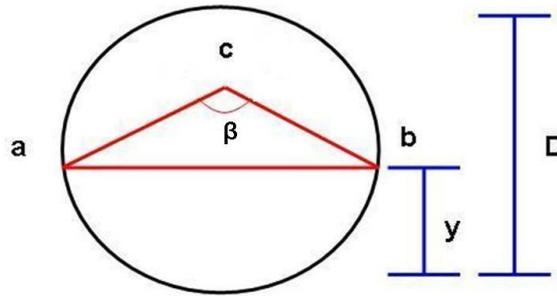
ESPECIFICAÇÕES	% ÁREA TOTAL	COEFICIENTE (c.)	(01)x(02)
	(01)	(02)	
ÁREA CONSTRUÍDA	32	0.80	<b>0.256</b>
PATÉOS INTERNO CIMENTADO	20	0.90	<b>0.180</b>
RUAS ASFALTADAS	11	0.70	<b>0.077</b>
ÁREA EM TERRA	4	0.25	<b>0.010</b>
PASSEIOS DE CONCRETO	5	0.60	<b>0.030</b>
ÁREAS AJARDINADAS	28	0.15	<b>0.042</b>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

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.

### 3.1.4 APLICAÇÃO DA FÓRMULA DE MANNING

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



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

$$\frac{dQ}{d\beta} = \beta \implies \beta = 308^\circ$$

$$y = 0,95D$$

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

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

Onde: Q-é o caudal em m<sup>3</sup>/s, V-é a velocidade do fluido em m/s, A-é a secção da lâmina líquida (m<sup>2</sup>), 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.

### 3.1.5 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.

### 3.1.6 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.

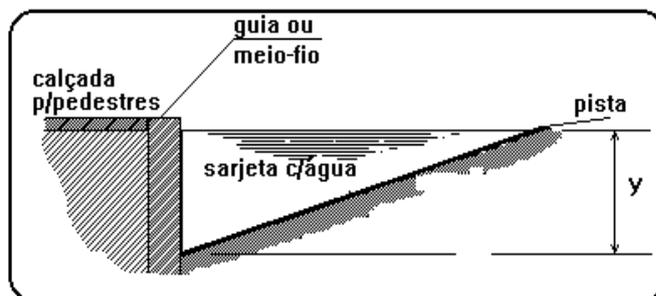
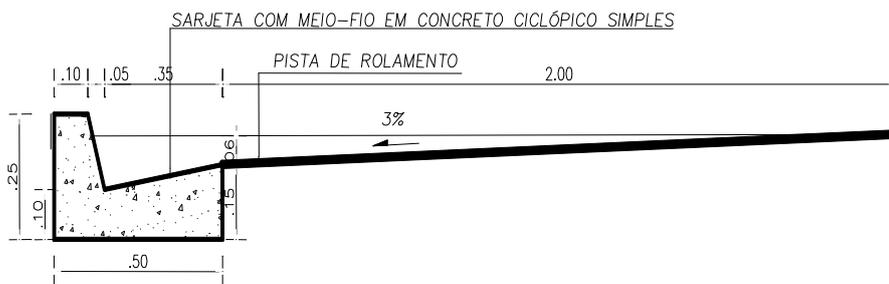
Foram adotadas cotas do terreno, base e a espessura do revestimento para o dimensionamento do lançamento da rede, obedecendo ao eixo da caixa da pista.

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.



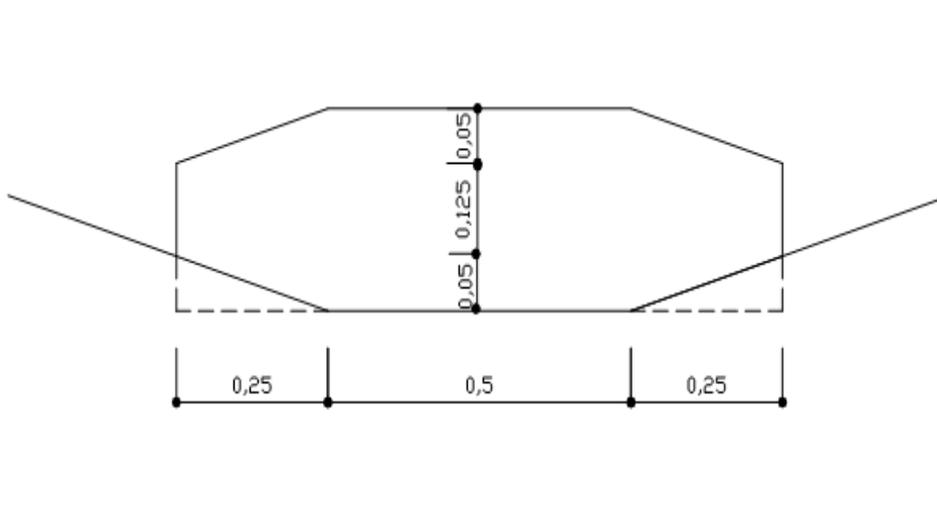
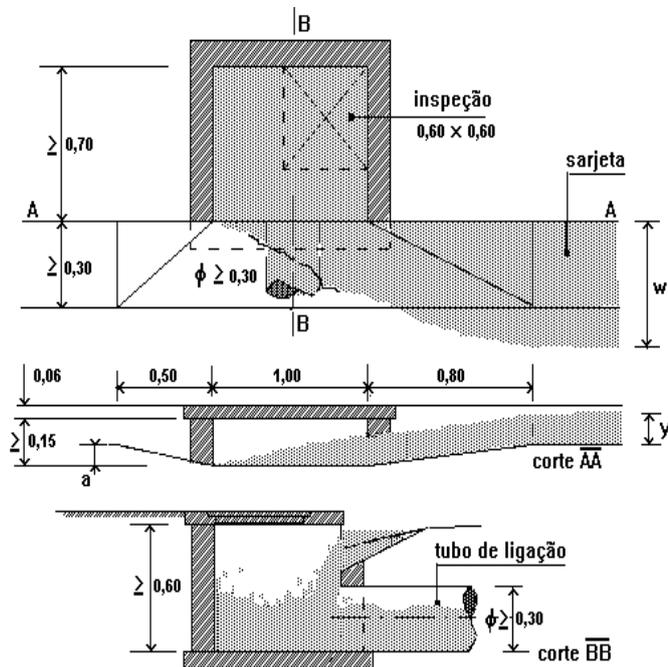
### 3.1.7 CAPACIDADE HÍDRICA DE ENGOLIMENTO DA BOCA DE LOBO

Boca de lobo simples com depressão na sarjeta:

Área da Boca:  $A = 0,200 \text{ m}^2$

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

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



- 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  $g= 9,81 \text{ m/s}^2$ .

O valor de C é dado por:

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

- f= número de Froude, cuja definição é:

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

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”:

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

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

Tem-se assim:  $a= 0,19 \text{ m}$

$\text{tg } \phi= 0,0523$

Com isto:

$x=100,63$  e assim:

Para  $v= 1,00\text{m/s}$

$c= 0,0097$

e para  $v= 4,50\text{m/s}$

$c\cong 0$

Face aos pequenos valores de c, toma-se:

$c= 0$

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

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

$$Q = 0,1184 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q = 118,4 \text{ l/s}$$

## 4 MEMÓRIA TÉCNICA

### 4.1 Memória Técnica de Drenagem

#### 4.1.1. Galeria A – Passagem Santa Inês

- Descrição dos materiais utilizados – Galeria A

Os materiais utilizados para esta instalação são:

CA-1 - Coeficiente de Manning: 0,01300

Descrição	Geometria	Dimensão	Distância mm
DN600	Circular	Diâmetro	600,00

- Descrição dos terrenos

Descrição	Leito cm	Enchimento acima da tubagem	Largura mínima	Distância lateral	Talude
Terrenos coesivos	10	0	155	40	0/1

- Formulação

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

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot I^{(1/2)}}{n}$$

Onde:

Q é o caudal em m<sup>3</sup>/s

v é a velocidade do fluido em m/s

A é a secção da lâmina líquida (m<sup>2</sup>).

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.

- Combinações

Seguidamente serão detalhadas as hipóteses utilizadas nos caudais e as combinações que se realizaram ponderando os valores definidos para cada hipótese.

Combinação	Hipóteses Residuais domésticas
Residuais domésticas	1.00

O diâmetro a utilizar calcula-se de forma que a velocidade na tubagem não exceda a velocidade máxima e ultrapasse a velocidade mínima, estabelecida para o cálculo.

- Resultados
- Listagem de nós

Combinação: Residuais domésticas

Nó	Cota m	Prof. caixa m	Vazão sim. l/s	Coment.
PV E	20.03	1.35	114,024	
PV D	19.88	1.35	181,002	
PV G	19.68	1.35	181,002	
PV F	19,89	1,35	114,024	
PV H	20,10	1,35	114,024	
PV I	20,03	1,35	181,002	

- Envolventes

Envolvente de máximos

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal l/s	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s
PV E	PV D	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV D	PV C	50,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29
PV G	PV F	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV F	PV C	50,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29
PV H	PV I	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV I	PV J	50,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29

### Envolvente de Mínimos

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal l/s	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s
PV E	PV D	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV D	PV C	50,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29
PV G	PV F	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV F	PV C	50,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29
PV H	PV I	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV I	PV J	50,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29

#### 4.1.2. Galeria B – Passagem Tupy

- **Descrição dos materiais utilizados – Galeria B**

Os materiais utilizados para esta instalação são:

CA-1 - Coeficiente de Manning: 0,01300

Descrição	Geometria	Dimensão	Distância mm
DN600	Circular	Diâmetro	600,00

- **Descrição dos terrenos**

Descrição	Leito cm	Enchimento acima da tubagem	Largura mínima	Distância lateral	Talude
Terrenos coesivos	10	0	155	40	0/1

- **Resultados**
- **Listagem de nós**

Combinação: Residuais domésticas

Nó	Cota m	Prof. caixa m	Vazão sim. l/s	Coment.
PV C	19,73	1,48	114,024	
PV B	19,70	1.35	181,002	

- Envolventes

Envolvente de máximos

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal l/s	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s
PV C	PV B	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV B	PV A	63,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29

Envolvente de Mínimos

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal l/s	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s
PV C	PV B	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80
PV B	PV A	63,00	DN600	0.95	418.67	372.36	2.29

#### 4.1.3. Galeria C – Passagem Curuçá

- Descrição dos materiais utilizados – Galeria C

Os materiais utilizados para esta instalação são:

CA-1 - Coeficiente de Manning: 0,01300

Descrição	Geometria	Dimensão	Distância mm
DN600	Circular	Diâmetro	600,00

- Descrição dos terrenos

Descrição	Leito cm	Enchimento acima da tubagem	Largura mínima	Distância lateral	Talude
Terrenos coesivos	10	0	155	40	0/1

- Resultados
- Listagem de nós

Combinação: Residuais domésticas

Nó	Cota m	Prof. caixa m	Vazão sim. l/s	Coment.
PV A	19,73	1.35	114,024	

- Envolventes

Envolvente de máximos

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal l/s	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s
PV L	PV A	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80

Envolvente de Mínimos

Início	Final	Comprimento m	Diâmetros mm	Pendente %	Caudal l/s	Lâm.liq. mm	Velocidade m/s
PV L	PV A	50,00	DN600	1.07	139.56	191.99	1.80

## 4.2 Memória Técnica do Sistema Viário

### 4.2.1 Traçado Horizontal – Passagem Santa Inês

EST	COORDENADA		DIST	LATITUDE	LONGITUDE	COTA	AZIMUTE
	N	E					
1	786.291,4500	9.845.637,1400		1 ° 23 ` 42,52 "	48 ° 25 ` 38,24 "	20,00	219 ° 44 ` 48,85 "
2	786.278,5739	9.845.621,7942	20,0	1 ° 23 ` 43,02 "	48 ° 25 ` 38,66 "	19,85	219 ° 49 ` 26,93 "
3	786.265,6978	9.845.606,4904	20,0	1 ° 23 ` 43,52 "	48 ° 25 ` 39,08 "	19,81	217 ° 3 ` 14,69 "
4	786.253,5775	9.845.590,5813	20,0	1 ° 23 ` 44,03 "	48 ° 25 ` 39,47 "	19,85	222 ° 49 ` 5,31 "
5	786.239,9456	9.845.576,0000	20,0	1 ° 23 ` 44,51 "	48 ° 25 ` 39,91 "	19,91	222 ° 42 ` 49,39 "
6	786.226,3138	9.845.561,3653	20,0	1 ° 23 ` 44,99 "	48 ° 25 ` 40,35 "	19,82	211 ° 47 ` 59,27 "
7	786.215,7050	9.845.544,4108	20,0	1 ° 23 ` 45,54 "	48 ° 25 ` 40,69 "	19,74	236 ° 8 ` 39,19 "
8	786.199,0500	9.845.533,3388	20,0	1 ° 23 ` 45,90 "	48 ° 25 ` 41,23 "	19,62	205 ° 58 ` 39,95 "
9	786.190,2225	9.845.515,3928	20,0	1 ° 23 ` 46,48 "	48 ° 25 ` 41,51 "	19,61	219 ° 19 ` 19,94 "
10	786.177,4813	9.845.499,9768	20,0	1 ° 23 ` 46,98 "	48 ° 25 ` 41,92 "	19,50	219 ° 19 ` 19,93 "
11	786.164,7400	9.845.484,5608	20,0	1 ° 23 ` 47,49 "	48 ° 25 ` 42,34 "	19,52	218 ° 1 ` 54,44 "
12	786.152,3500	9.845.468,8618	20,0	1 ° 23 ` 48,00 "	48 ° 25 ` 42,74 "	19,53	218 ° 1 ` 48,68 "
13	786.139,9600	9.845.453,1619	20,0	1 ° 23 ` 48,51 "	48 ° 25 ` 43,14 "	19,62	208 ° 14 ` 3,89 "
14	786.130,4300	9.845.435,5789	20,0	1 ° 23 ` 49,08 "	48 ° 25 ` 43,44 "	19,50	187 ° 17 ` 36,07 "
15	786.127,8525	9.845.415,7459	20,0	1 ° 23 ` 49,73 "	48 ° 25 ` 43,53 "	19,34	187 ° 17 ` 36,04 "
16	786.125,2750	9.845.395,9129	20,0	1 ° 23 ` 50,37 "	48 ° 25 ` 43,61 "	19,50	187 ° 17 ` 36,04 "
17	786.122,6975	9.845.376,0799	20,0	1 ° 23 ` 51,02 "	48 ° 25 ` 43,69 "	19,73	187 ° 17 ` 35,99 "
18	786.120,1200	9.845.356,2469	20,0	1 ° 23 ` 51,66 "	48 ° 25 ` 43,77 "	20,00	192 ° 19 ` 7,37 "
19	786.115,8044	9.845.336,7189	20,0	1 ° 23 ` 52,30 "	48 ° 25 ` 43,91 "	20,34	192 ° 19 ` 7,35 "
20	786.111,4888	9.845.317,1909	20,0	1 ° 23 ` 52,93 "	48 ° 25 ` 44,05 "	20,58	189 ° 47 ` 46,11 "
21	786.108,0422	9.845.297,4909	20,0	1 ° 23 ` 53,57 "	48 ° 25 ` 44,16 "	20,97	191 ° 3 ` 16,49 "
22	786.104,1611	9.845.277,8719	20,0	1 ° 23 ` 54,21 "	48 ° 25 ` 44,29 "	20,71	191 ° 3 ` 18,45 "
23	786.100,2800	9.845.258,2539	20,0	1 ° 23 ` 54,85 "	48 ° 25 ` 44,41 "	21,13	188 ° 25 ` 14,05 "
24	786.097,3103	9.845.238,4757	20,0	1 ° 23 ` 55,50 "	48 ° 25 ` 44,51 "	21,23	188 ° 25 ` 14,03 "
25	786.094,3405	9.845.218,6975	20,0	1 ° 23 ` 56,14 "	48 ° 25 ` 44,60 "	21,31	189 ° 42 ` 57,58 "
26	786.090,9151	9.845.198,9548	20,0	1 ° 23 ` 56,78 "	48 ° 25 ` 44,71 "	21,43	189 ° 4 ` 38,11 "
27	786.087,7176	9.845.179,2128	20,0	1 ° 23 ` 57,42 "	48 ° 25 ` 44,81 "	21,45	189 ° 4 ` 38,08 "
28	786.084,5200	9.845.159,4708	20,0	1 ° 23 ` 58,07 "	48 ° 25 ` 44,92 "	21,47	180 ° 27 ` 42,18 "
29	786.084,3358	9.845.139,4718	20,0	1 ° 23 ` 58,72 "	48 ° 25 ` 44,92 "	21,42	180 ° 27 ` 42,15 "
30	786.084,1516	9.845.119,4728	20,0	1 ° 23 ` 59,37 "	48 ° 25 ` 44,93 "	21,39	184 ° 44 ` 52,64 "
31	786.082,4608	9.845.099,5148	20,0	1 ° 24 ` 0,02 "	48 ° 25 ` 44,98 "	21,28	182 ° 36 ` 23,13 "
32	786.081,5232	9.845.079,5368	20,0	1 ° 24 ` 0,67 "	48 ° 25 ` 45,01 "	21,06	182 ° 36 ` 23,10 "
33	786.080,5857	9.845.059,5588	20,0	1 ° 24 ` 1,32 "	48 ° 25 ` 45,04 "	20,78	183 ° 19 ` 33,00 "

#### 4.2.2 Traçado Horizontal – Passagem Tupy

EST	COORDENADA		DIST	LATITUDE	LONGITUDE	COTA	AZIMUTE
	N	E					
1	786.199,0500	9.845.533,3388		1 ° 23 ` 45,90 "	48 ° 25 ` 41,23 "	19,74	205 ° 58 ` 39,95 "
2	786.182,0950	9.845.543,9458	20,0	1 ° 23 ` 45,55 "	48 ° 25 ` 41,78 "	19,99	237 ° 51 ` 35,00 "
3	786.165,1400	9.845.554,5528	20,0	1 ° 23 ` 45,21 "	48 ° 25 ` 42,33 "	19,90	263 ° 14 ` 7,36 "
4	786.145,2800	9.845.556,9148	20,0	1 ° 23 ` 45,13 "	48 ° 25 ` 42,97 "	19,76	263 ° 14 ` 7,34 "
5	786.125,4200	9.845.559,2768	20,0	1 ° 23 ` 45,06 "	48 ° 25 ` 43,61 "	19,77	239 ° 4 ` 19,61 "
6	786.108,2450	9.845.569,5238	20,0	1 ° 23 ` 44,72 "	48 ° 25 ` 44,17 "	19,61	239 ° 4 ` 19,58 "
7	786.091,0700	9.845.579,7708	13,0	1 ° 23 ` 44,39 "	48 ° 25 ` 44,72 "	19,50	264 ° 10 ` 9,91 "

#### 4.2.3 Traçado Horizontal – Passagem Tupy

EST	COORDENADA		DIST	LATITUDE	LONGITUDE	COTA	AZIMUTE
	N	E					
1	786.091,070	9.845.579,771		1 ° 23 ` 44,39 "	48 ° 25 ` 44,72 "	19,50	182 ° 18 ` 6,26 "
2	786.090,240	9.845.559,789	20,0	1 ° 23 ` 45,04 "	48 ° 25 ` 44,75 "	19,12	182 ° 18 ` 6,23 "
3	786.089,409	9.845.539,807	20,0	1 ° 23 ` 45,69 "	48 ° 25 ` 44,77 "	18,75	182 ° 18 ` 6,20 "
4	786.088,579	9.845.519,825	20,0	1 ° 23 ` 46,34 "	48 ° 25 ` 44,80 "	18,38	181 ° 55 ` 52,88 "
5	786.087,878	9.845.499,842	20,0	1 ° 23 ` 46,99 "	48 ° 25 ` 44,82 "	19,59	181 ° 55 ` 52,85 "
6	786.087,178	9.845.479,859	20,0	1 ° 23 ` 47,64 "	48 ° 25 ` 44,84 "	19,66	181 ° 55 ` 52,82 "
7	786.086,478	9.845.459,876	20,0	1 ° 23 ` 48,29 "	48 ° 25 ` 44,86 "	19,81	181 ° 55 ` 52,80 "
8	786.085,777	9.845.439,893	20,0	1 ° 23 ` 48,94 "	48 ° 25 ` 44,89 "	19,86	181 ° 55 ` 52,77 "
9	786.085,077	9.845.419,910	10,0	1 ° 23 ` 49,59 "	48 ° 25 ` 44,91 "	19,78	181 ° 55 ` 52,72 "

## 5 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA VIÁRIO

Em se tratando de um bairro em que só as ruas de entorno é que tem um trânsito 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  $N = 4,57 \times 10^3$  e  $N = 1,06 \times 10^5$  para o entorno.

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

pavimento ( $H_M$ ):

$$H_M = 30 \text{ cm}$$

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

Pelas inequações obtêm-se:

- **Para a Passagem São Vicente.**

Base

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

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

$$B = 8 \text{ cm}$$

Espessura adotada para Base:

$$\mathbf{B = 10 \text{ cm}}$$

Sub-Base

$$(R \times K_R) + (B \times K_B) + (SB \times K_{SB}) = 24 \text{ cm}$$

$$(3,5 \times 2) + (10 \times 1) + (SB \times 0,77) = 24$$

$$SB = 24 - (7 + 10) / 0,77$$

$$SB = 9,09$$

$$\mathbf{SB = 10 \text{ cm}}$$

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

## **6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

### **6.1 Serviços Preliminares Gerais da Obra**

#### **6.1.1 PLACA DA OBRA EM AÇO GALVANIZADO**

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

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

A contratada deverá construir barracão para escritório, depósito e banheiro, com instalações elétricas e hidro – sanitárias, devendo apresentar um layout, para aprovação da CONTRATANTE. 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.**

À CONTRATADA cabe a total execução 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.

O EXECUTANTE deverá acompanhar estes serviços, solicitando, de imediato, as verificações que julgarem necessárias. A entrega dos serviços será concretizada através da assinatura de memorando de confirmação, pelas duas partes.

## **6.2 Movimento de terra e implantação de galeria**

### **6.2.1 ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA ATÉ 3,00M 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, ou de acordo com as eventuais modificações autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

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 3,00 m, a largura da vala será igual ao diâmetro interno do coletor aquecido de 0,60m 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 do não atendimento do disposto acima, a executante deve refazer ou melhorar o acabamento e conferir ao dispositivo as condições indicadas pela FISCALIZAÇÃO.

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

- **Crítérios de Medição e Pagamento**

O serviço é medido em metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de escavação, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme os preços unitários contratuais respectivos, no qual estão inclusos, a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas

## **6.2.2 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**

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser inspecionado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

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 em conjunto com a fiscalização, 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.

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

- **Crerios de Medição e Pagamento**

O serviço é medido em metro cúbico (m<sup>3</sup>) de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

O serviço recebido e medido da forma descrita é pago conforme o preço unitário contratual respectivo, no qual estão incluídos: a mão de obra com encargos sociais, BDI, equipamentos, controle de qualidade e eventuais necessários à completa execução dos serviços, de forma a atender ao projeto e às especificações técnicas.

### **6.2.3 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 da Fiscalização. Entretanto, a espessura média deverá ser de 10,00 cm.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Os lastros de areia serão medidos por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de material utilizado, no local de assentamento após a compactação, observando o mesmo parâmetro no que se refere a largura da vala.

Os lastros de areia serão remunerados, de acordo com o item da planilha de preços da obra, estando incluídos no preço dos serviços todos os custos dos materiais, mão de obra e encargos sociais, ferramentas, equipamentos tributos e taxas diversas.

#### **6.2.4 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>, RODOVIA COM REVESTIMENTO PRIMÁRIO.**

Este item compreende além do transporte do material propriamente dito, a sua carga, descarga e o espalhamento em “bota fora”.

O ponto inicial de contagem da distância média de transporte (DMT) será do local de execução do serviço até o local “bota fora”, previamente aprovado pela Fiscalização da obra.

A escolha do equipamento para transporte ficará a critério da contratada, durante a execução do serviço poderá a Fiscalização exigir a remoção e substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção, ou seja, por qualquer motivo, insatisfatório.

### **6.2.5 ESCORAMENTO DE VALAS DESCONTÍNUO**

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 princípio que será realizado escoramento, incluindo dois lados, onde os módulos de profundidade média igual a 1,60m e faixa de extensão de 1,00m. Esta concepção foi elaborada baseada em estudo de planejamento que melhor atendeu as características da obra.

### **6.3 Dispositivos de drenagem superficial**

#### **6.3.1 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 0,45m 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 projetada para cada dispositivo.

- **Controle**

A FISCALIZAÇÃO apreciará de forma visual as características de acabamento das sarjetas executadas.

- **Crerios de Medição e Pagamento**

Os serviços serão medidos em metros lineares efetivamente aplicados.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

### **6.3.2 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 e Pagamento**

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

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

**6.3.3 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.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos conforme os preços unitários contratuais respectivos, nos quais estão inclusos: fornecimento de materiais, carga, descarga, transporte, perdas, mão-de-obra com encargos sociais, BDI, e equipamentos necessários para execução dos serviços, e outros recursos utilizados.

## **6.4 Dispositivo de drenagem profunda**

### **6.4.1 POÇO VISITA ÁGUA PLUVIAL, CONCRETO ARMADO 1,10x1,10x1,40m COLETOR D=60CM 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 estanquidade 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.

- **Crítérios de Medição e Pagamento**

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.

**6.4.2 CAIXA TIPO BOCA LOBO 30x90x90CM, EM ALVENARIA TIJOLO MACIÇO 1 VEZ, REVESTIDA COM ARGAMASSA 1:4 CIMENTO:AREIA, SOBRE BASE DE CONCRETO SIMPLES FCK=10Mpa, COM GRELHA FOFO 135 Kg, INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO.**

Serão construídas em concreto no traço 1:2: 4 (cimento, areia e seixo) 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 e Pagamento**

A medição será feita por unidade executada, 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.

**6.4.3 TUBO CONCRETO SIMPLES CLASSE-PS1 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 e Pagamento**

A medição será feita por unidade executada, 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.

#### **6.4.4 TUBO CONCRETO ARMADO CLASSE PS-1 PB NBR-8890/2007 DN 600 MM 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 800mm e 1000mm, 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 e Pagamento**

A medição será feita por unidade executada, 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.

#### **6.4.5 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 400 MM E 600MM 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 estanquidade das mesmas com testes de fumaça ou água, de acordo com a fiscalização.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

A medição será feita por unidade executada, 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.

## **6.5 Serviços de Terraplenagem**

### **6.5.1 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 pela FISCALIZAÇÃO.

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 e Pagamento**

A escavação e carga de material são medidas e pagas por metro cúbico (m<sup>3</sup>) 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.

Os serviços executados e medidos da forma descrita são pagos de acordo com os seus respectivos preços contratuais, que variam de acordo com a natureza do material escavado. Nos preços unitários estão inclusos: mãos de obra necessária para execução dos serviços, com encargos sociais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de escavação, carga e transporte do material.

#### **6.5.2 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>, 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 e Pagamento**

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.

Os serviços executados e medidos da forma descrita são pagos de acordo com os seus respectivos preços contratuais, que variam de acordo com a natureza do material escavado. Nos preços unitários estão inclusos: mãos de obra necessária para execução dos serviços, com encargos sociais, BDI, todos os equipamentos e recursos utilizados na execução dos serviços de escavação, carga e transporte do material.

## **6.6 Serviços de Pavimentação ( Serviços de Caixa Primária )**

### **6.6.1 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 Empresa contratada.

- **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, desempenada 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 descarregado 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.

#### **6.6.2 ESPALHAMENTO DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRA COM 153 HP.**

Consistem no lançamento de material proveniente de áreas de jazida, indicadas em projeto. Deverá ser realizado em camadas sucessivas em toda largura da seção transversal e em extensões tais que permitam seu umedecimento e compactação, de acordo com o previsto no projeto.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução de espalhamento de base e sub base-base de compreende a seguinte unidade:

- a) Trator de esteira com 153 HP.

#### **6.6.3 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>, 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.

#### **6.6.4 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/m<sup>3</sup>, 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 manual sob a orientação da fiscalização desta Secretaria.

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 trânsito será condicionado pelas prescrições normativas do DNIT ou pela orientação da fiscalização.

- **Controle**

Esta operação pode ser realizada através do controle da qualidade dos materiais betuminosos e controle de quantidade de material aplicado.

#### **6.6.5 TRANSPORTE COMERCIAL COM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>, 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

### **6.6.6 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.

O preço unitário deverá incluir todos os insumos: mão de obra, material, equipamentos, transporte de material betuminoso, produção em equipe e todos que se fizer necessário para forma a composição de custo unitário do referido serviço. A composição de custo unitário deverá contemplar as leis sociais e BDI.

## **7 ORÇAMENTO**

**7.1 Planilha Orçamentária**

**7.2 Cronograma Físico e Financeiro**

**7.3 Composição de BDI**

**7.4 Composição das Leis Sociais**



## PLANILHA ORÇAMENTARIA

ITEM	SINAPI 04/2017	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	QNT	P UNIT (R\$)	TOTAL (R\$)
<b>1</b>		<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>				
1.1	74209/001	Placa de obra	m²	6,00	521,43	3.128,55
1.2	78472	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO	M²	3.960,00	0,34	1.346,40
<b>TOTAL DO ITEM 1</b>						<b>4.474,95</b>
<b>2</b>		<b>DRENAGEM</b>				
<b>2.1</b>		<b>ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS COM DESCARGA LATERAL</b>				
2.1.1	90092	Escavacao Mec Vala N Escor Mat 1A Cat C/Retroescav Ate 1,50M Excl Esgotamento	m³	21,60	5,94	128,25
2.1.2	90094	Escavacao De Vala Nao Escorada Em Material De 1A Categoria Com Profundidade De 1,5 Ate 3M Com Retroescavadeira 75Hp, Sem Esgotamento	m³	366,30	4,42	1.620,84
<b>2.2</b>		<b>TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA</b>		-	0,00	
2.2.1	72882	Transporte Comercial Com Caminhao Basculante 6 M3, Rodovia Com Revestimento Primario	m³xkm	1.767,72	1,37	2.430,56
2.2.2	72888	Carga E Descarga Mecanica De Solo Utilizando Caminhao Basculante 5,0M3/11T E Pa Carregadeira Sobre Pneus * 105 Hp * Cap. 1,72M3.	m³	109,80	1,22	134,50
<b>2.3</b>		<b>REATERRO DE VALAS</b>				-
2.3.1	93382	Reaterro E Compactacao Mecanico De Vala Com Compactador Manual Tipo Soquete Vibratorio	m²	303,44	26,47	8.033,42
<b>2.4</b>		<b>REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO TERRENO</b>				
2.4.1	41722	Compactacao Mecanica, Sem Controle Do Gc (C/Compactador Placa 400 Kg)	m²	219,60	5,01	1.100,72
<b>2.5</b>		<b>ESCORAMENTOS</b>				
2.5.1	94041	Escoramento De Valas Descontínuo	m²	462,00	9,56	4.417,77
<b>2.6</b>		<b>DRENAGEM</b>				
<b>2.6.1</b>		<b>REDE TUBULAR DE CONCRETO ARI PLUS RS CLASSE CA-1</b>				
2.6.1.1	7745	Tubo Concreto Armado, Classe Pa-2, Pb, Dn 400 Mm	m	20,00	59,39	1.187,72
2.6.1.2	7725	Tubo Concreto Armado, Classe Pa-2, Pb, Dn 600 Mm	m	150,00	103,75	15.562,14
<b>2.6.2</b>		<b>BERÇO DA REDE TUBULAR</b>				
2.6.2.1	94102	Lastro De Areia Media	m³	19,80	182,40	3.611,44
<b>2.6.3</b>		<b>CAIXA PARA BOCA DE LOBO</b>				
2.6.3.1	83659	Simples	un	4,00	807,69	3.230,77
<b>2.6.4</b>		<b>POÇO DE VISITA CONCRETO COM TAMPA DE CONCRETO</b>				
2.6.4.1	83709	D= 600 mm	un	6,00	1.791,37	10.748,22
<b>2.6.5</b>		<b>ALA DE LANÇAMENTO EM CONCRETO</b>				
2.6.5.1	83711	D= 1000 mm	un	-	1.791,37	-
<b>2.6.6</b>		<b>ASSENTAMENTO REDE TUBULAR DE CONCRETO ARI PLUS RS CLASSE CA-1</b>				
2.6.6.1	92210	Assentamento De Tubo De Concreto Diametro 400 Mm, Juntas, Montagem Com Auxilio De Equipamentos	m	20,00	46,59	931,73
2.6.6.2	92212	Assentamento De Tubo De Concreto Diametro 600 Mm, Juntas, Montagem Com Auxilio De Equipamentos	m	150,00	68,59	10.287,89
<b>TOTAL DO ITEM 2</b>						<b>63.425,97</b>
<b>3</b>		<b>TERRAPLENAGEM DAS VIAS</b>				
3.1	74151/001	Escavação, carga de material de 1ª categoria	m³	950,40	4,24	4.027,23
3.2	72888	Carga E Descarga Mecanica De Solo Utilizando Caminhao Basculante 5,0M3/11T E Pa Carregade	m³	20,00	1,22	24,50
3.3	72882	Transporte de Bota Fora	m³xKm	15.567,55	1,37	21.404,88
<b>TOTAL DO ITEM 3</b>						<b>25.456,61</b>
<b>4</b>		<b>PAVIMENTAÇÃO</b>				
4.1	79472	Regularização do subleito (Proctor Normal)	m²	5400,00	0,61	3.307,42
4.2	72910 / 366	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	m³	396,00	91,74	36.327,20
4.3	72911 / 369	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	m³	486,00	113,88	55.348,04
4.4	72945	Imprimação	m²	4860,00	5,86	28.491,09
4.5	94263	Execução meio fio	m	2026,00	28,65	58.043,55
4.6	94287	Execução linha d'água (sarjeta)	m	2026,00	34,85	70.604,46
4.7	74151/001	Escavação, carga de material de 1ª categoria (Base)	m³	486,00	4,24	2.059,38
4.8	72882	Transporte Complementar de material escavado de 1ª categoria (Base)	m³xKm	396,00	1,10	435,60
4.9	72882	Transporte Complementar de material escavado de 1ª categoria (Base)	m³xKm	9045,00	1,36	12.323,53
4.10	95992	Pavimento asfáltico em CBUQ e = 3,5 cm	T	399,42	431,11	172.194,31
<b>TOTAL DO ITEM 4</b>						<b>439.134,58</b>
<b>TOTAL GERAL</b>						<b>532.492,11</b>



### CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

OBRA: SISTEMA VIÁRIO PASSAGEM SÃO VICENTE

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA OBRA

LOCAL: ATALAIÁ - ANANINDEUA - PARÁ

DATA BASE: ABRIL/2017

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	PESO %	VALOR BDI INCLUSO (R\$)	MESES											
				1		2		3		4		5		6	
				%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	0,84%	4.474,95	40,00%	1.789,98	15,00%	671,24	15,00%	671,24	15,00%	671,24	15,00%	671,24		
2	DRENAGEM	11,91%	63.425,97	50,00%	31.712,99	40,00%	25.370,39	10,00%	6.342,60						
3	TERRAPLENAGEM DAS VIAS	4,78%	25.456,61	30,00%	7.636,98	35,00%	8.909,81	35,00%	8.909,81						
4	PAVIMENTAÇÃO	82,47%	439.134,58			10,00%	43.913,46	25,00%	109.783,65	25,00%	109.783,65	20,00%	87.826,92	20,00%	87.826,92
TOTAL	SIMPLES	100,00%	532.492,11	7,73%	41.139,95	14,81%	78.864,90	23,61%	125.707,30	20,74%	110.454,89	16,62%	88.498,16	16,49%	87.826,92
	ACUMULADO			7,73%	41.139,95	22,54%	120.004,85	46,14%	245.712,15	66,89%	356.167,04	83,51%	444.665,20	100,00%	532.492,12
VI - Valor do Investimento		100,00%	532.492,11	41.139,95	78.864,90	125.707,30	110.454,89	88.498,16	87.826,92						

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA

QUADRO DE COMPOSIÇÃO DE TAXA DE BDI		
DISCRIMINAÇÃO DOS CUSTOS INDIRETOS		PORCENTAGEM (%) ADOTADA
<b>1</b>	<b>CUSTOS DE ADMINISTRAÇÃO CENTRAL-AC</b>	
1.1	FOLHA DE PAGAMENTO E ENCARGOS SOCIAIS	
1.1.1	Diretoria incl. Secretarias	0,38
1.1.2	Depto. De Suprimentos e Compras	0,71
1.1.3	Depto. Finan. Incl. Tesouraria/contabilidade	0,92
1.1.4	Depto. Jurídico	0,27
1.1.5	Depto. De Recursos Humanos	0,71
1.1.6	Depto. Planejamento e Orçamento	0,65
1.1.7	Depto. Comercial	0,12
1.1.8	Depto. Administrativo	1,59
1.1.9	Apoio/Depósito	0,35
<b>Sub total da Administração da Obra</b>		<b>5,70</b>
	<b>CUSTO FINANCEIRO -CF</b>	<b>1,06</b>
<b>SUB TOTOTAL</b>		<b>6,76</b>

**VARIÁVEIS ACRESCIDAS DE ACORDO COM DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO DO DIA 20 DE SETEMBRO DE 2011**

1A	Custo de margem de incerteza do empreendimento -MI	0,40
2A	Seguro - S	0,10
3A	Garantira - G	0,05
<b>SUB TOTOTAL</b>		<b>0,55</b>

DISCRIMINAÇÃO DOS CUSTOS INDIRETOS		PORCENTAGEM (%) ADOTADA
<b>3.0</b>	<b>COMPOSIÇÃO DO CUSTO INDIRETO (CI) QUE INCIDE SOBRE O TOTAL DA OBRA (PT)</b>	
<b>TOTAL-T</b>	<b>CUSTOS TRIBUTÁRIOS</b>	<b>6,15</b>
TF	TRIBUTOS FEDERAIS	3,65
TE	TRIBUTOS ESTADUAIS	0,00
TM	TRIBUTOS MUNICIPAIS	2,50
<b>MC</b>	<b>MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO BRUTA (BENEFICIO OU LUCRO)</b>	<b>8,00</b>
<b>TF</b>	<b>TRIBUTOS FEDERAIS</b>	<b>3,65</b>
PIS	PROGRAMAÇÃO DE INTEGRAÇÃO SOCIAL	0,65
CONFINS	FINANC. DA SEGURIDADE SOCIAL	3,00
<b>TM</b>	<b>TRIBUTO MUNICIPAL</b>	<b>2,50</b>
ISS	PROGRAMAÇÃO DE INTEGRAÇÃO SOCIAL	2,50

FORMULA

$$BDI = \frac{X}{Y} = \left[ \left( \frac{1 + AC + CF + MI + S + G}{1 - \left( \frac{T + MC}{100} \right)} \right) - 1 \right] \times 100$$

<b>TOTAL - BDI</b>	<b>25,00</b>
--------------------	--------------



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA

### ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA (SEM DESONERAÇÃO)

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	HORISTA	MENSALISTA
<b>GRUPO A</b>			
A1	INSS	20,00	20,00
A2	SESI	1,50	1,50
A3	SENAI	1,00	1,00
A4	INCEA	0,20	0,20
A5	SEBRAE	0,60	0,60
A6	Salário Educação	2,50	2,50
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00	3,00
A8	FGTS	8,00	8,00
A9	SECONCI	-	-
<b>A</b>	<b>Total dos Encargos Sociais Básicos</b>	<b>36,80</b>	<b>36,80</b>
<b>GRUPO B</b>			
B1	Repouso Semanal Remunerado	18,14	-
B2	Feriados	4,16	-
B3	Auxílio - Enfremidade	0,92	0,69
B4	13º Salário	11,05	8,33
B5	Liçença Paternidade	0,08	0,06
B6	Faltas Justificadas	0,74	0,56
B7	Dias de Chuva	2,79	-
B8	Auxílio - Acidente de Trabalho	0,12	0,09
B9	Férias Gozadas	10,09	7,61
B10	Salário Maternidade	0,03	0,02
<b>B</b>	<b>Total dos Encargos Sociais que recebem incidências de A</b>	<b>48,12</b>	<b>17,36</b>
<b>GRUPO C</b>			
C1	Aviso Prévio Indenizado	6,28	4,74
C2	Aviso Prévio Trabalho	0,35	0,26
C3	Férias Indenizadas	4,23	3,19
C4	Depósito Rescisão sem Justa Causa	5,01	3,78
C5	Indenização Adicional	0,53	0,40
<b>C</b>	<b>Total dos Encargos Sociais que não recebem incidências de A</b>	<b>16,40</b>	<b>12,37</b>
<b>GRUPO D</b>			
D1	Reincidência de Grupo A	17,71	6,39
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalho e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,63	0,47
<b>D</b>	<b>Total de Reincidência de um Grupo sobre o outro</b>	<b>18,34</b>	<b>6,86</b>
<b>*GRUPO E</b>			
E1			
<b>E</b>	<b>Total dos Encargos Sociais Complementares</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL (A+B+C+D+E)</b>		<b>119,66</b>	<b>73,39</b>

OBS: \* Grupo E deverá ser apropriado como item do custo direto

Fonte: Informação Dias de Chuva - INMET

**COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS**

SERVIÇO: CAPEAMENTO ASFÁLTICO EM C.B.U.Q

DATA: MAIO/ 2017

UNIDADE: Ton.

EQUIPAMENTO	QUANT.	UTILIZAÇÃO		CUSTO OPERACIONAL		CUSTO
		PROD.	IMPROD.	PROD.	IMPROD.	HORÁRIO
Vibro-acabadora de Asfalto-sobre esteira (82KW)	1,00	1,00	0,00	129,01	56,31	129,01
Caminhão Basculante -10m³-15T(191KW)	5,00	0,84	0,16	157,18	47,46	698,12
Vassoura mecanica rebocável	1,00	0,90	0,10	5,93	4,28	5,77
autoprop. 10,2t(82kw)	1,00	0,80	0,20	163,82	62,87	143,63
Rolo Compactador de pneus (97kw)	1,00	0,80	0,20	165,82	73,25	147,31
Trator agrícola Masei Ferguson	3,00	1,00	0,00	93,99	23,17	281,97
Usina de Asfalto a Quente	1,00	1,00	0,00	701,74	375,79	701,74
Usina de Asfalto a Quente	1,00	1,00		279,60	375,79	279,60
<b>( A ) TOTAL</b>						<b>2.387,15</b>
MÃO DE OBRA SUPLEMENTAR	K ou R	QUANT.	SALÁRIO BASE C/ ENCARGOS		CUSTO HORÁRIO	
Encarregado de Pavimentação		1,0	34,95		34,95	
Servente		8,0	8,62		68,96	
Rasteleiro		4,0	8,62		34,48	
<b>( B ) TOTAL</b>						<b>138,39</b>
<b>( C ) PRODUÇÃO DA EQUIPE</b>		<b>20,00</b>	<b>CUSTO HORÁRIO TOTAL ( A+B )</b>			<b>2.525,54</b>
<b>( D ) CUSTO UNITÁRIO DA EXECUÇÃO[ ( A )+( B ) ] / ( C ) = ( D )</b>						<b>126,28</b>
MATERIAIS	UNIDADE	CUSTO	CONSUMO		CUSTO UNITÁRIO	
Cimento Asfáltico CAP-50/70	ton	2.577,00	0,060		154,62	
Cimento Portland CP-32	Kg	0,65	28,000		18,20	
Seixo bruto(culhão)	m³	90,00	0,420		37,80	
Areia	m³	50,00	0,160		8,00	
<b>( E ) TOTAL</b>						<b>218,62</b>
TRANSPORTE	DMT ( T )	DMT ( P )	DMT (TOTAL)	CUSTO	CONSUMO	CUSTO UNITÁRIO
<b>( F ) TOTAL</b>						<b>0,00</b>
<b>CUSTO UNITÁRIO TOTAL: ( D ) + ( E ) + ( F )</b>						<b>344,90</b>
<b>BDI</b>						<b>0,00</b>
<b>PREÇO UNITÁRIO TOTAL</b>						<b>344,90</b>

## **8 PROJETO DE TERRAPLENAGEM**

### **8.1 Memoria de Calculo**



**SETOR - ATALAIA**  
**RESUMO DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM**

ITEM	SERVIÇO	UNID	QUANT
<b>1.1</b>	<b>TERRAPLENAGEM DAS VIAS</b>		
1.1	Escavação, carga de material de 1ª categoria	m <sup>3</sup>	950,40
1.2	Transporte material escavado de 1ª categoria	m <sup>3</sup> xKm	-
1.3	Compactação de Aterro a 100% P.N.	m <sup>3</sup>	-
1.4	Transporte material escavado de 1ª categoria	m <sup>3</sup> xKm	15.567,55

**SETOR - ATALAIA****MEMÓRIA DE CÁLCULO****TERRAPLENAGEM - VIAS - BACIA "E" e "F" - À EXECUTAR**

RUAS	ESTACA		EXTENSÃO m	LARGURA m	ESPESSURA DE CORTE m	ESPESSURA DE ATERRO m	ESCAVAÇÃO E		TRANSPORTE DE MATERIAL m³xKm	COMPACTAÇÃO DE ATERRO 100% m³	CORTE E ATERRO COMPENSADO m³	BOTA FORA - DMT = 12,6Km m³xKm
	INT	FRAC					CORTE	ATERRO				
PASSAGEM SANTA INES	33,00		660,00	6,00	0,24		950,40	0,00	0,00	0,00		15.567,55
PASSAGEM CURUÇA	7,00	10,00	150,00	6,00	0,24		216,00	0,00	0,00	0,00		3.538,08
PASSAGEM BATISTA	4,00	10,00	90,00	6,00	0,24		129,60	0,00	0,00	0,00		2.122,85
<b>TOTAL</b>			<b>660,00</b>				<b>950,40</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15.567,55</b>

## **9 PROJETO DO SISTEMA VIÁRIO**

### **9.1 Memoria de Calculo**



**SETOR - ATALAIA**  
**RESUMO GERAL DOS SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO**

ITEM	SERVIÇO	UND	QUANT.
<b>3</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>		
3.1	Regularização do subleito (Proctor Normal)	m <sup>2</sup>	5.400,00
3.2	Sub-base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	m <sup>3</sup>	396,00
3.3	Base de solo estabilizado granulometricamente sem mistura	m <sup>3</sup>	486,00
3.4	Imprimação	m <sup>2</sup>	4.860,00
3.5	Pintura de Ligação	m <sup>2</sup>	4.860,00
3.6	Tratamento superficial duplo com capa selante, incluindo emulsão RR 1C 4kg/m <sup>2</sup>		
3.7	CBUQ Faixa "C" - capa rolamento	T	399,42
3.8	Execução meio fio	m	2.026,00
3.9	Execução linha d'água (sarjeta)	m	2.026,00
3.10	Execução de Passeio	m <sup>2</sup>	-
3.11	Execução de Pavimentação em Blokret	m <sup>2</sup>	-
3.12	Rampa de acesso para P.N.E		
3.13	Transporte Complementar de material escavado de 1ª categoria (Sub-Base)	m <sup>3</sup> xKm	7.920,00
3.14	Escavação, carga de material de 1ª categoria	m <sup>3</sup>	486,00
3.15	Transporte Complementar de material escavado de 1ª categoria (Base)	m <sup>3</sup> xKm	9.045,00
3.16	Transporte de Cbuq	TXKm	9.391,16
3.17	Escavação, carga de material de 1ª categoria (Aterro Calçadas)	m <sup>3</sup>	-
3.18	Transporte material escavado de 1ª categoria para o aterro das calçadas	TXKm	-

## RESUMO DO SISTEMA VIÁRIO

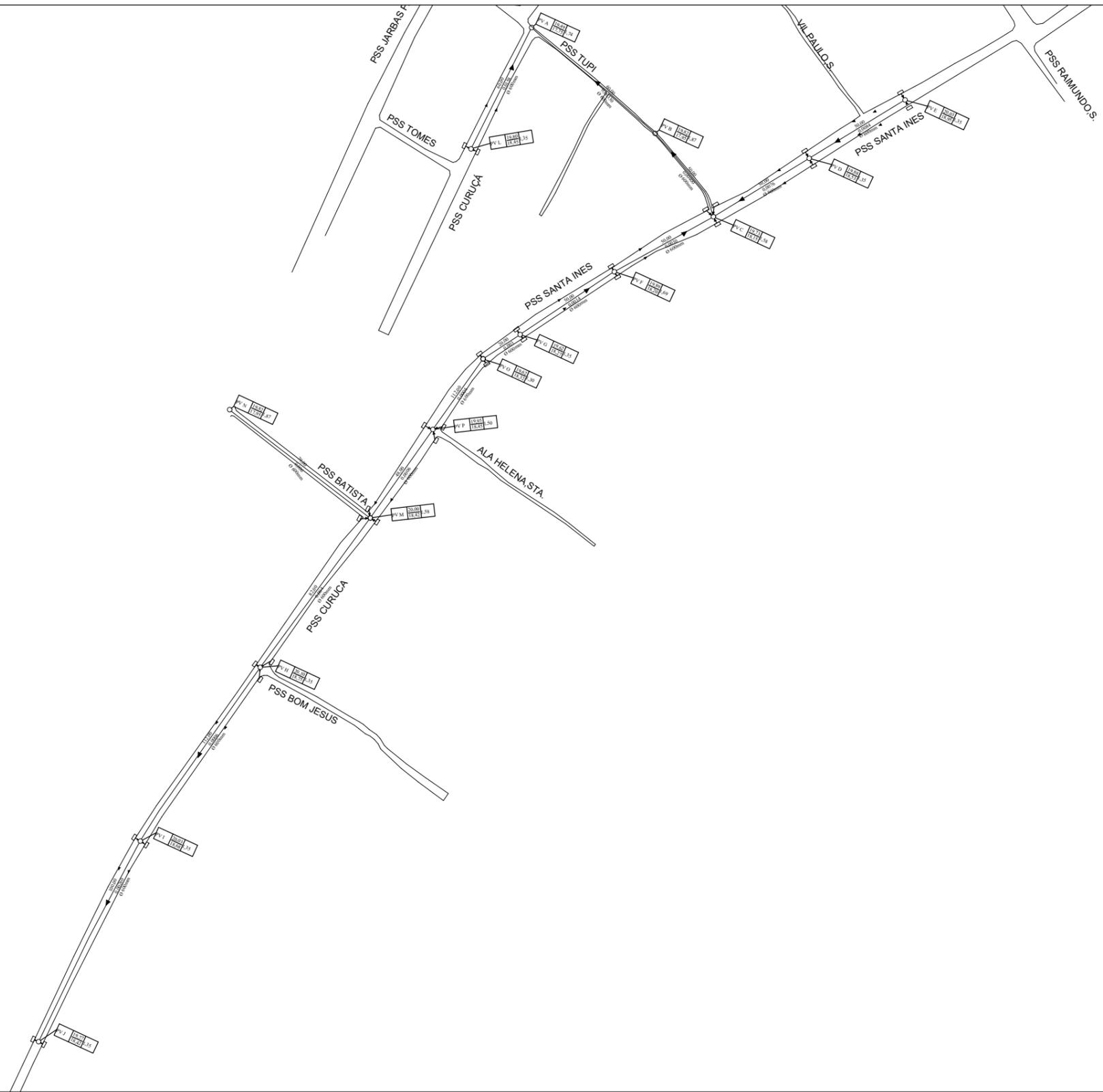
RUAS	ESTACA		EXTENSÃO	LARGURA	LARGURA	ÁREA	ÁREA	MEIO FIO	SARJETA	PASSEIO	ATERRO CALÇACAS	TRANSPORTE DE ATERRO - CALÇADAS	GRAMA	REGULAR	SBASE	TRANSPORTE SUB-BASE	BASE	TRANSPORTE BASE	IMPRIMAÇÃO	PINT LIG	CBUQ		TRANSPORTE CBUQ	BLOKRET
	INT	FRAC	m	m	m	m²	m²	m	m	m²	m²	m³xkm	m²	m²	m³	m³xkm	m²	m²xkm	m²	m²	m²	m²	T	TXKm
PASSAGEM SANTA INES	33	0,00	660,00	6,00	6,00	3.960,00	3.960,00	1.320,00	1.320,00		-	-	-	3.960,00	396,00	7.920,00	396,00	7.920,00	3.960,00	3.960,00	138,60	332,64	8.316,00	
PASSAGEM TUPY	5	13,00	113,00	6,00	6,00	678,00	678,00	226,00	226,00		-	-	-			-		-		-	-	-	-	-
PASSAGEM BATISTA	4	10,00	90,00	6,00	4,00	540,00	360,00	180,00	180,00		-	-	-	540,00				-		-	-	-	-	-
PASSAGEM CURUÇA	7	10,00	150,00	6,00	6,00	900,00	900,00	300,00	300,00		-	-	-	900,00			90,00	1.125,00	900,00	900,00	31,50	66,78	1.075,16	
<b>TOTAL</b>			<b>1.013,00</b>	<b>24,00</b>	<b>22,00</b>	<b>6.078,00</b>	<b>5.898,00</b>	<b>2.026,00</b>	<b>2.026,00</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5.400,00</b>	<b>396,00</b>	<b>7.920,00</b>	<b>486,00</b>	<b>9.045,00</b>	<b>4.860,00</b>	<b>4.860,00</b>	<b>170,10</b>	<b>399,42</b>	<b>9.391,16</b>	<b>-</b>

## **10 PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAL URBANA**

**10.1 Planta da Rede de Drenagem de Águas Pluviais**

**10.2 Memoria de Calculo**

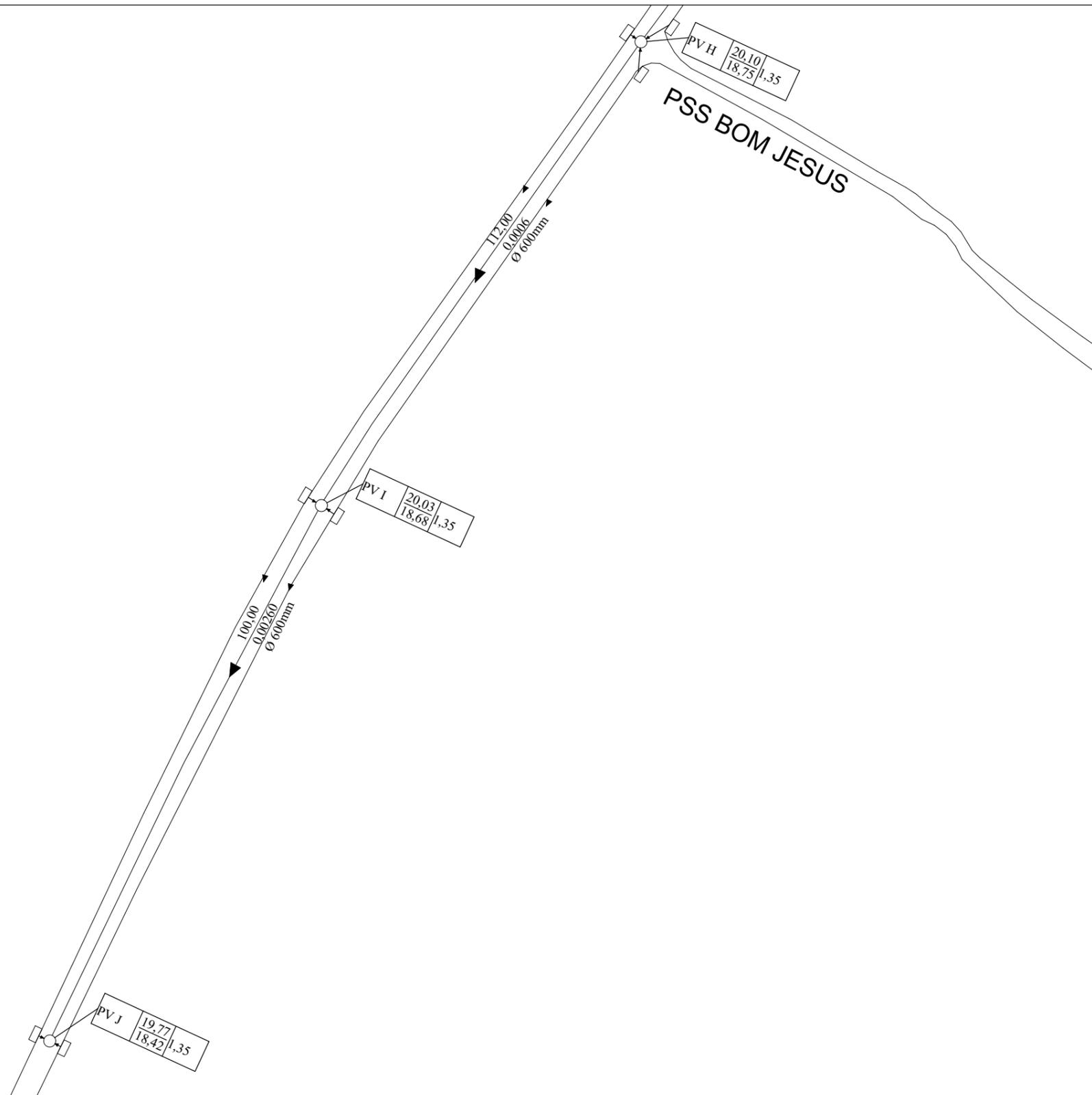




NOTAS :

ITEM	REVISÃO (CONTEÚDO)	RESPONSÁVEL	DATA

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA</b>			
PROJETO:	PROJETO DE INFRA ESTRUTURA URBANA	Nº FINANÇAS	
CONTEÚDO:	SETOR JADERLÂNDIA - PASSAGEM SANTA INES	DRE	
	PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	02/08	
ESCALA	INDICADA	DATA EMISSÃO	JUNHO/2017
		DATA ÚLTIMA REVISÃO	
EMPRESA / PROJETISTA		PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA



PSS BOM JESUS

PV H 20,10 / 18,75 / 1,35

PV I 20,03 / 18,08 / 1,35

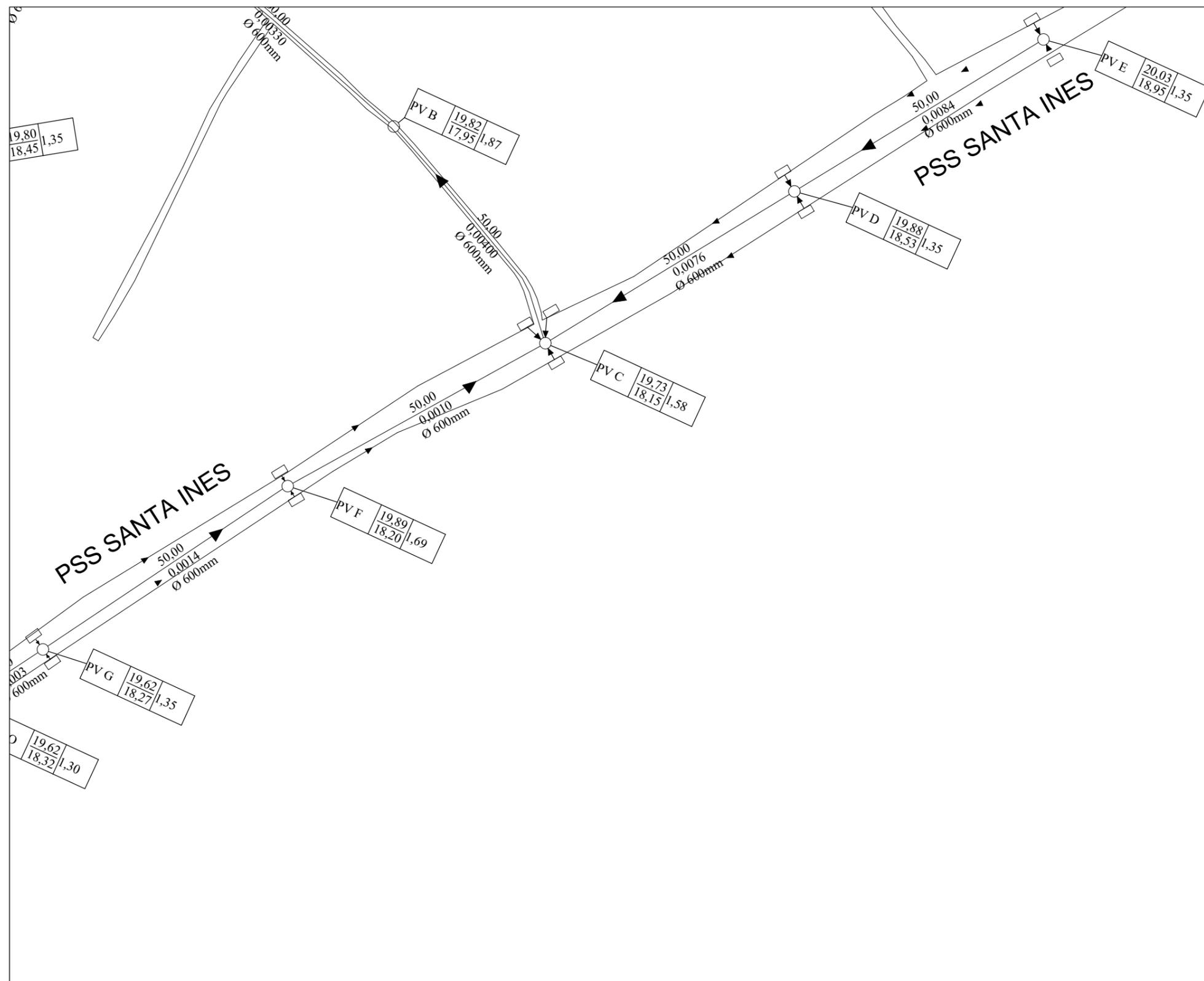
PV J 19,77 / 18,42 / 1,35

NOTAS :

ITEM	REVISÃO (CONTEÚDO)	RESPONSÁVEL	DATA

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA</b>		Nº PROPOSTA <b>DRE</b>	
PROJETO: PROJETO DE INFRA ESTRUTURA URBANA SETOR JADERLÂNDIA - PASSAGEM SANTA INES		DATA EMISSÃO: JUNHO/2017	
CONTEÚDO: PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL		DATA ÚLTIMA REVISÃO:	
ESCALA INDICADA		OPERADOR CAD 2000	
EMPRESA / PROJETISTA		PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA	

03/08



NOTAS :

ITEM	REVISÃO (CONTEÚDO)	RESPONSÁVEL	DATA

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA**

PROJETO: PROJETO DE INFRA ESTRUTURA URBANA  
 SETOR JADERLÂNDIA - PASSAGEM SANTA INES

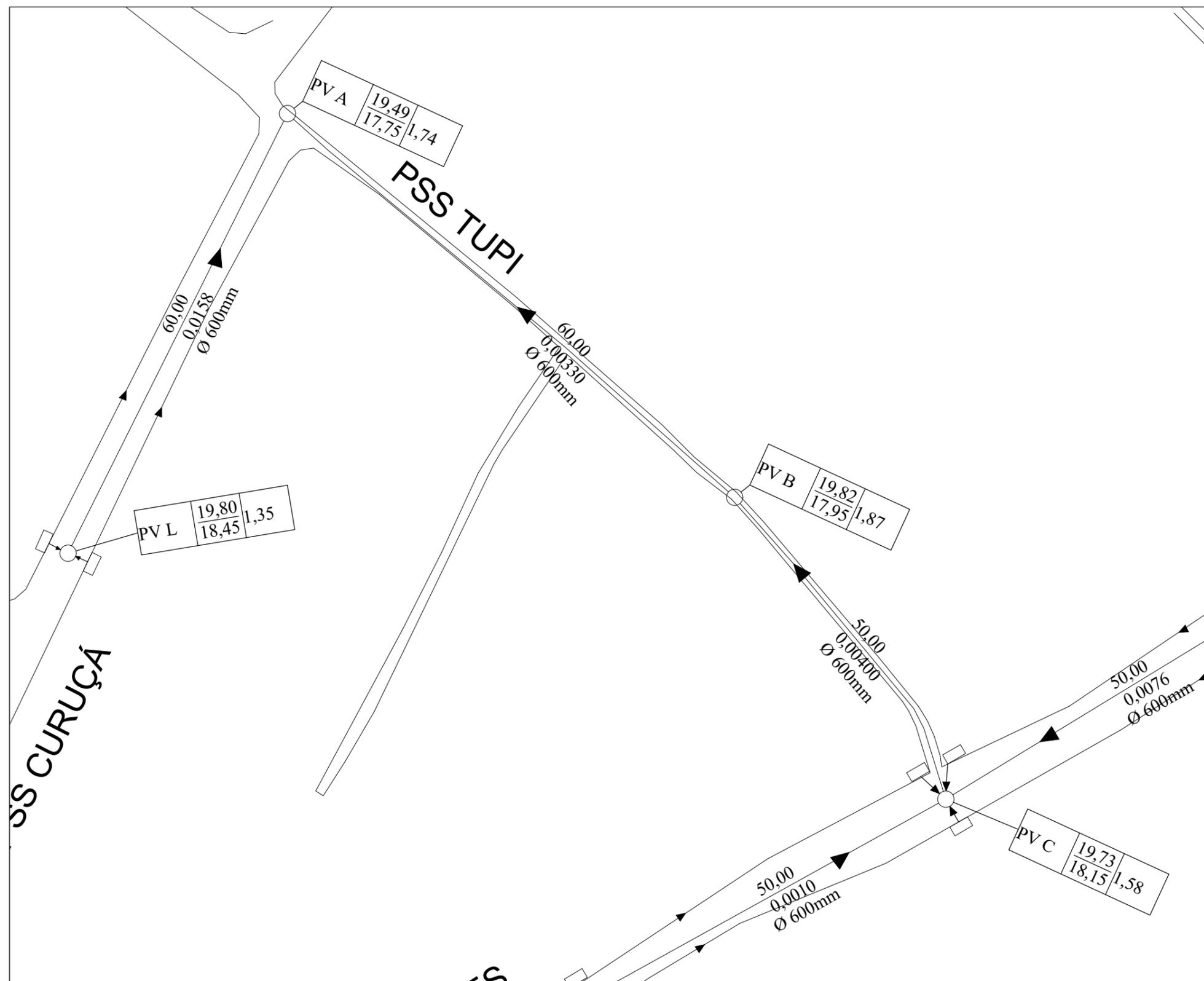
CONTEÚDO: PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

ESCALA: INDICADA  
 DATA EMISSÃO: JUNHO/2017  
 EMPRESA / PROJETISTA:

DATA ÚLTIMA REVISÃO:   
 OPERADOR CAD 2000:

RESPONSÁVEL: DRE  
 DATA: 04/08

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA



NOTAS :

ITEM	REVISÃO (CONTEÚDO)	RESPONSÁVEL	DATA

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA**

PROJETO: PROJETO DE INFRA ESTRUTURA URBANA  
 SETOR JADERLÂNDIA - PASSAGEM SANTA INES

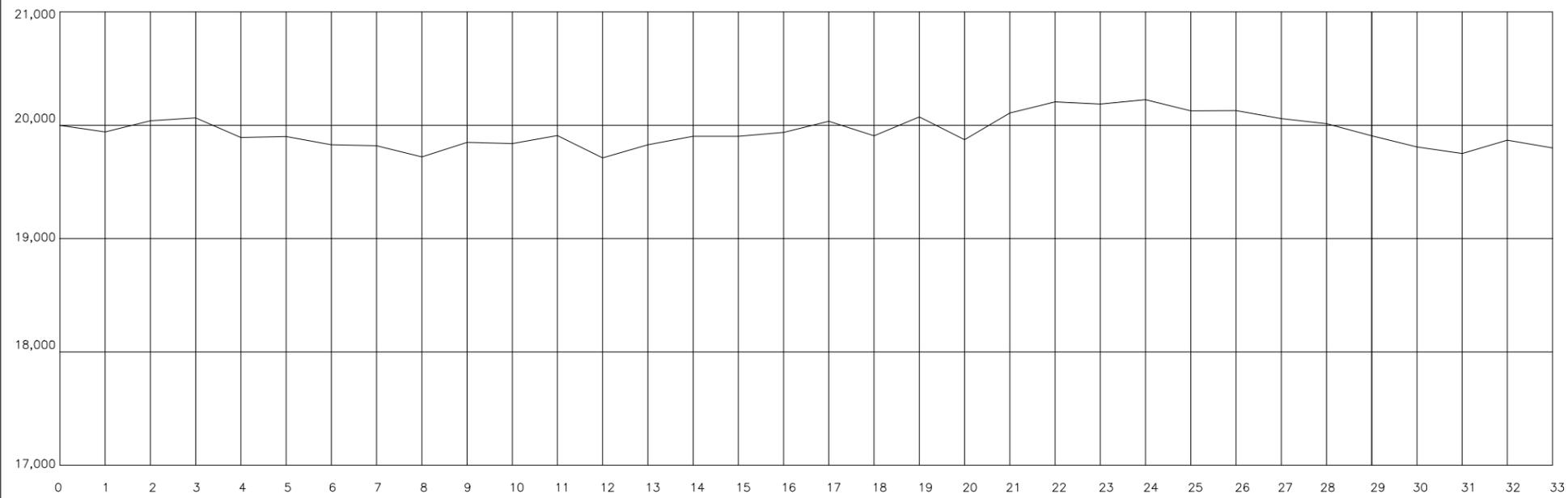
CONTEÚDO: PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

ESCALA: INDICADA  
 DATA EMISSÃO: JUNHO/2017  
 EMPRESA / PROJETISTA:

DATA ÚLTIMA REVISÃO:   
 OPERADOR CAD 2000:

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA

Nº FINANÇAS: DRE | 05/08



NOTAS :

ITEM	REVISÃO (CONTEÚDO)	RESPONSÁVEL	DATA

 <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA</b>		<small>Nº FINANÇAS</small> <b>DRE</b>	
		<small>DATA EMISSÃO</small> <b>06/08</b>	
<small>PROJETO</small> <b>PROJETO DE INFRA ESTRUTURA URBANA</b> <small>SETOR JADERLÂNDIA - PASSAGEM SANTA INES</small>		<small>PROPRIETÁRIO</small> <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA</b>	
<small>CONTEÚDO</small> <b>PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL</b>		<small>OPERADOR CAD 2000</small>	
<small>ESCALA</small> <b>INDICADA</b>	<small>DATA EMISSÃO</small> <b>JUNHO/2017</b>	<small>DATA ÚLTIMA REVISÃO</small>	<small>OPERADOR CAD 2000</small>
<small>EMPRESA / PROJETISTA</small>		<small>PROPRIETÁRIO</small> <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE ANANINDEUA</b>	







SETOR - ATALAIA  
PLANILHA RESUMO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM PLUVIAL

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UN.	TOTAL
<b>2</b>	<b>DRENAGEM</b>		
<b>2.1</b>	<b>ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALAS COM DESCARGA LATERAL</b>		-
2.1.1	Escavacao Mec Vala N Escor Mat 1A Cat C/Retroescav Ate 1,50M Excl Esgotamento	m³	21,60
2.1.2	Escavacao De Vala Nao Escorada Em Material De 1A Categoria Com Profundidade De 1,5 Ate 3M Com Retroescavadeira 75Hp, Sem Esgotamento	m³	366,30
2.1.3	Escav Mec Vala N Escor De 3 A 4,5M(Escav Hidraul O,78M3)Mat 1A Cat Excl Esgotamento.	m³	-
<b>2.2</b>	<b>TRANSPORTE DE MATERIAL DE QUALQUER NATUREZA</b>		-
2.2.1	Transporte Comercial Com Caminhao Basculante 6 M3, Rodovia Com Revestimento Primario	m³xkm	1.767,72
2.2.2	Carga E Descarga Mecanica De Solo Utilizando Caminhao Basculante 5,0M3/11T E Pa Carregadeira Sobre Pneus * 105 Hp * Cap. 1,72M3.	m³	109,80
<b>2.3</b>	<b>REATERRO DE VALAS</b>		-
2.3.1	Reaterro E Compactacao Mecanico De Vala Com Compactador Manual Tipo Soquete Vibratorio	m³	303,44
<b>2.4</b>	<b>REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO TERRENO</b>		-
2.4.1	Compactacao Mecanica, Sem Controle Do Gc (C/Compactador Placa 400 Kg)	m²	219,60
<b>2.5</b>	<b>ESCORAMENTOS</b>		-
2.5.1	Escoramento De Valas Descontínuo	m²	462,00
2.5.2	Escoramento De Valas Contínuo	m²	-
<b>2.6</b>	<b>DRENAGEM</b>		-
<b>2.6.1</b>	<b>REDE TUBULAR DE CONCRETO ARI PLUS RS CLASSE CA-1</b>		-
2.6.1.1	Tubo Concreto Armado, Classe Pa-2, Pb, Dn 400 Mm	m	20,00
2.6.1.2	Tubo Concreto Armado, Classe Pa-2, Pb, Dn 600 Mm	m	150,00
2.6.1.3	Tubo Concreto Armado, Classe Pa-2, Pb, Dn 800 Mm	m	-
2.6.1.4	Tubo Concreto Armado, Classe Pa-2, Pb, Dn 1000 Mm	m	-
<b>2.6.2</b>	<b>BERÇO DA REDE TUBULAR</b>		-
2.6.2.1	Lastro De Areia Media	m³	19,80
<b>2.6.3</b>	<b>CAIXA PARA BOCA DE LOBO</b>		-
2.6.3.1	Simples	un	4,00
<b>2.6.4</b>	<b>POÇO DE VISITA CONCRETO COM TAMPA DE CONCRETO</b>		-
2.6.4.1	D= 600 mm	un	6,00
2.6.4.2	D= 800 mm	un	-
2.6.4.3	D= 1000 mm	un	-
<b>2.6.5</b>	<b>ALA DE LANÇAMENTO EM CONCRETO</b>		-
2.6.5.1	D= 1000 mm	un	-
<b>2.6.6</b>	<b>ASSENTAMENTO REDE TUBULAR DE CONCRETO ARI PLUS RS CLASSE CA-1</b>		-
2.6.6.1	Assentamento De Tubo De Concreto Diametro 400 Mm, Juntas, Montagem Com Auxílio De Equipamentos	m	20,00
2.6.6.2	Assentamento De Tubo De Concreto Diametro 600 Mm, Juntas, Montagem Com Auxílio De Equipamentos	m	150,00
2.6.6.3	Assentamento De Tubo De Concreto Diametro 800 Mm, Juntas, Montagem Com Auxílio De Equipamentos	m	-
2.6.6.4	Assentamento De Tubo De Concreto Diametro 1000Mm, Juntas, Montagem Com Auxílio De Equipamentos	m	-

**PLANILHA DE LEVANTAMENTO DE DRENAGEM**

RESIDENCIAL				obra:								PREP:		DATA:		folha:			ESCORAMENTO				
LOCAL	PV		DIÂMETRO INTERNO (m) A	COMPR (m) B	ALTURA m C	COTA MONT m	COTA JUS m	DIF. H DOS PVS m D	ALTURA MEDIA m	ALTURA TOTAL m	BOCA DE LOBO und	POÇO DE VISITA und	DIÂMETRO EXTERNO m	TOPOG NIV. FUNDO VALA m E	ALIN. REDE COTA ESC. m² F	COLCHÃO AREIA m³ G	ESCAVAÇÃO m³ H	REMOÇÃO EXCEDENTE m³ I	TRANSPORTE EXCEDENTE m³ x km J	REATERRO m³ L	S ESCORAM. H < 1,30m	DESCONTINUO 1,30m < H < 2,60m	CONTÍNUO H > 2,60m
PSS CURUÇA	L	A	0,600	60,000	1,350	19,800	19,490	0,310	1,660	1,760	2,000	1,000	0,720	60,000	79,200	7,920	139,392	42,038	676,806	107,055	0,000	174,000	0,000
PSS BATISTA	L	A	0,600	90,000	1,500	19,800	19,490	0,310	1,810	1,910	2,000	5,000	0,720	90,000	118,800	11,880	226,908	63,056	1.015,209	178,403	0,000	288,000	0,000
	BL		0,400	20,000	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000			0,480	20,000	21,600	0,000	21,600	4,702	75,710	17,983	44,000	0,000	0,000
<b>TOTAL</b>														<b>170,00</b>	<b>219,60</b>	<b>19,80</b>	<b>387,90</b>	<b>109,80</b>	<b>1.767,72</b>	<b>303,44</b>		<b>462,00</b>	<b>-</b>

ITEM	UN	TOTAL
TUBO 0,40 m	MT	20,00
TUBO 0,50 m	MT	-
TUBO 0,60 m	MT	150,00
TUBO 0,80 m	MT	-
TUBO 1,00 m	MT	-
TUBO 1,20 m	MT	-
TUBO 1,50 m	MT	-
BL	un	4,00
PV 0,50 m	un	-
PV 0,60 m	un	6,00
PV 0,80 m	un	-
PV 1,00 m	un	-
PV 1,20 m	un	-
PV 1,50 m	un	-
AL 0,50 m	un	-
AL 0,60 m	un	-
AL 0,80 m	un	-
AL 1,00 m	un	-
AL 1,20 m	un	-
AL 1,50 m	un	-

ESCAVAÇÃO EM TERR	ATÉ 1,50	21,60
	1,5 < H < 3,00	366,30
	acima 3,00	-
<b>TOTAL</b>		<b>387,90</b>