

**MEMORIAL DESCRITIVO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

## **1. OBJETIVO**

O presente Memorial Descritivo tem como objetivo estabelecer os parâmetros, especificações e critérios técnicos necessários para a execução da obra de drenagem pluvial.

Para as obras e serviços descritos, a empresa responsável pela execução fornecerá todos os materiais, mão de obra e máquinas necessários para a realização dos trabalhos previstos em detalhes, constantes no presente Memorial.

Para execução das obras projetadas, o Memorial não limita a aplicação de boa técnica e experiência por parte da empreiteira, indicando apenas as condições mínimas necessárias, as quais deverão obrigatoriamente atender às normas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), quanto a sua execução e aos materiais empregados.

A concepção do projeto de drenagem contempla as características e objetivos de uso fornecidos pelo contratante e constante nos projetos arquitetônicos.

## **2. NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

Deverão ser atendidas as seguintes normas técnicas para execução dos serviços:

- NBR 10844/1989 – Instalações Prediais de águas pluviais;
- NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário – Projeto e Execução;
- NBR 9649/1986 – Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário;
- NBR 15575-1/2021 – Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos Gerais;
- NBR 15575-6/2021 – Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 2: Requisitos para os Sistemas Hidrossanitários.

## **3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

O projeto de drenagem de águas pluviais do empreendimento foi elaborado dentro dos parâmetros técnicos, levando em conta a topografia da região.

O sistema de drenagem foi projetado para recolher e conduzir a vazão de efluentes pluviais, provenientes dos telhados, vias e estacionamentos, até locais permitidos pelos dispositivos legais.

A drenagem da cobertura será feita por calhas metálicas de 0,8mm de espessura e conduzidas para caixas de inspeção com grelha através de tubulações em PVC-R Ø100mm e Ø150mm e encaminhada por tubulações horizontais de (até 200mm) ou concreto (acima de 200mm) até as caixas de retenção.

#### 4. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os materiais, produtos e processos especificados no projeto e utilizados na construção do empreendimento devem atender ao desempenho mínimo estabelecido pela NBR 15575-1: Edificações habitacionais – Desempenho. Além disso, a vida útil de cada material deve estar de acordo com a tabela:

VIDA ÚTIL DE PROJETO			
ARTE DA EDIFICAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	VUP/ANOS	
Instalações prediais embutidas em vedações e manuteníveis apenas por quebra das vedações ou dos revestimentos (Inclusive forros falsos e pisos elevados nãoacessíveis)	Tubulações e demais componentes (inclui registros e válvulas) de instalações hidrossanitários, de gás, combate a incêndio, de águas pluviais, elétricos.	≥ 20	
	Reservatórios de água não facilmente substituíveis, redes alimentadoras e coletoras, fossas sépticas e negras, sistemas de drenagem não acessíveis e demais elementos e componentes de difícil manutenção e ou substituição	≥ 13	
	Componentes desgastáveis e de substituição periódica, como gaxetas, vedações, guarnições e outros	≥ 3	
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso	Tubulações e demais componentes	≥ 4	
	Aparelhos e componentes de instalações facilmente substituíveis como louças, torneiras, sifões, engastes flexíveis e demais metais sanitários, sprinklers, mangueiras, interruptores, tomadas, disjuntores, luminárias, tampas de caixas, fiação e outros	≥ 3	
	Reservatórios de água	≥ 8	
Instalações aparentes ou em espaços de fácil acesso	Médio custo de manutenção Médio custo de manutenção	Equipamentos de recalque, pressurização, aquecimento de água, condicionamento de ar, filtragem, combate a incêndio e outros	≥ 8
	Médio custo de manutenção	Equipamentos de calefação, transporte vertical, proteção contra descargas atmosféricas e outros	≥ 13

No projeto foi adotado:

- Tubulações, conexões, anéis de borracha, redes internas de águas pluviais dos prédios e demais componentes em PVC série R reforçada até 200mm – Fabricante de referência: Tigre, Amanco ou similar;
- Tubulações das redes externas de águas pluviais em até 200mm, e concreto, acima de Ø200mm;
- Calhas e bocais de calhas em de alumínio com espessura de 0,8mm.
- Grelha hemisférica de plástico com forma redonda – Fabricante de referência: Tigre, Amanco ou similar;
- Fixações e suportes das tubulações em aço laminado zincadas – Fabricante de referência: Mega ou similar.
- Caixas de passagem, inspeção e poços de visita executadas em concreto.
- Os tampões e grelhas de caixas de passagem em ferro fundido – Fabricante de referência: Sorinco ou similar.

## 5. MEMORIAL DE CÁLCULO

### Cálculo Da Rede De Drenagem

#### 5.1.1. Período De Retorno

O período de retorno para o projeto foi fixado segundo as características da região a ser drenada e a intensidade pluviométrica de Manaus/AM. Temos,

Período de Retorno	Características da área drenada	Intensidade Pluviométrica de Manaus/AM.
1 ano	Áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados	138 mm/h
5 anos	Para coberturas e/ou terraços	180 mm/h
25 anos	Para coberturas e áreas onde empoçamentos ou extravasamentos não possam ser tolerados	198 mm/h

Para o cálculo da rede de drenagem i adotado a Intensidade Pluviométrica como  $I_p=180\text{mm/h}$ .

### **5.1.2. Área De Contribuição**

Após o posicionamento das caixas de inspeção com grelha e poços de visita foram encontradas as áreas de contribuição de cada caixa assim como a área de contribuição acumulada.

### **5.1.3. Coeficiente De Escoamento Superficial**

O Coeficiente de Escoamento Superficial depende da área considerada para a implantação da rede de microdrenagem. Os valores para cada tipo de uso do solo podem ser extraídos da tabela abaixo.

<b>USO DO SOLO</b>	<b>C</b>
<b>Área Comercial/Edificação muito densa:</b>	
Partes centrais, densamente construídas, em cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,95
<b>Área Comercial/Edificação não muito densa:</b>	
Partes adjacentes ao centro, de menor densidade de habitações, mas ruas e calçadas pavimentadas	0,7
<b>Áreas Residencial:</b>	
Residências insoladas; com muita superfície livre	0,5
Unidades múltiplas (separadas); partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,6
Unidades múltiplas (conjugadas)	0,75
Lotes com $>2000\text{m}^2$	0,45
Áreas com apartamentos	0,7

Para o empreendimento Dodó Veículos torquato foi considerado  $C=0,80$ .

### **5.1.4. Vazão De Contribuição**

O cálculo da vazão leva em consideração a intensidade da chuva, a área de contribuição do trecho e o coeficiente de escoamento superficial.

Utilizando o Método Racional, temos

$$Q = CiA$$

Onde,

- Q – Vazão de projeto;

- I – Intensidade pluviométrica;
- A – Área de influência.

#### **5.1.5. Diâmetro Da Tubulação**

Para a determinação dos diâmetros utilizou-se como base a equação de Manning para condutos livres e circulares. Adotando que a lâmina d'água não deve ultrapassar 80%, temos

$$D_{calc} = \left( \frac{Q.n}{0,30466 \cdot \sqrt{i_{galeria}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Onde,

- n – Coeficiente de rugosidade de Manning;
- $i_{galeria}$  – Inclinação da tubulação.

Os coeficientes de rugosidade de Manning utilizados foram:

Tubos de concreto – 0,013

Tubos de PVC – 0,011

Os diâmetros adotados foram iguais ou maiores ao calculado.

#### **5.1.6. Relação Altura-Diâmetro (h/D)**

Inicialmente é calculado o ângulo central da superfície livre ( $\theta$ ) por meio da equação:

$$\theta = 5915,8 \cdot k^5 - 5201,2k^4 + 1786,6k^3 - 298,89k^2 + 32,113k + 1,1487$$

Com isso, temos:

$$\frac{h}{D} = \frac{1}{2} \left[ 1 - \cos\left(\frac{\theta}{2}\right) \right] \rightarrow 0,10 < h/D < 0,85$$

#### **5.1.7. Área Molhada**

Para a determinação da área molhada da tubulação utiliza-se o cálculo dos coeficientes h/D, c1 e c2.

O coeficiente c2 é dado por:

$$c_2 = \frac{Q}{\frac{\sqrt{i}}{8} \cdot \frac{d^3}{n}}$$



O coeficiente  $c_1$  foi retirado da tabela 51 do Manual de Drenagem de Rodovias do Dnit. A tabela é mostrada a seguir:

$\frac{y}{d}$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
0,15	0,0739	0,0152	0,0237
0,16	0,0811	0,0174	0,0269
0,17	0,0805	0,0197	0,0304
0,18	0,0961	0,0221	0,0340
0,19	0,1030	0,0246	0,0377
0,20	0,1110	0,0273	0,0418
0,21	0,1199	0,0302	0,0461
0,22	0,1261	0,0331	0,0304
0,23	0,1366	0,0361	0,0549
0,24	0,1449	0,0394	0,0597
0,25	0,1535	0,0427	0,0646
0,26	0,1623	0,0432	0,0698
0,27	0,1711	0,0498	0,0752
0,28	0,1800	0,0535	0,0805
0,29	0,1890	0,0573	0,0862
0,30	0,1982	0,0613	0,0921
0,31	0,2074	0,0653	0,0981
0,32	0,2167	0,0694	0,1044
0,33	0,2260	0,0735	0,1107
0,34	0,2355	0,0777	0,1174
0,35	0,2450	0,0818	0,1242
0,36	0,2546	0,0864	0,1312
0,37	0,2642	0,0910	0,1383
0,38	0,2739	0,0955	0,1455
0,39	0,2836	0,1002	0,1530
0,40	0,2934	0,1050	0,1604
0,41	0,3032	0,2090	0,1683
0,42	0,3130	0,1148	0,1762
0,43	0,3229	0,1198	0,1844
0,44	0,3328	0,1248	0,1926
0,45	0,3420	0,1298	0,2014
0,46	0,3527	0,1347	0,2098
0,47	0,3627	0,1401	0,2185
0,48	0,3727	0,1451	0,2276
0,49	0,3827	0,1508	0,2368
0,50	0,3930	0,1559	0,2464
0,51	0,4030	0,1612	0,2550
0,52	0,4130	0,1668	0,2651
0,53	0,4230	0,1719	0,2751
0,54	0,4330	0,1773	0,2853
0,55	0,4430	0,1828	0,2956
0,56	0,4530	0,1883	0,3069
0,57	0,4620	0,1830	0,3157
0,58	0,4720	0,1988	0,3263
0,59	0,4820	0,2038	0,3374
0,60	0,4920	0,2098	0,3466
0,61	0,5020	0,2149	0,3599
0,62	0,5120	0,2202	0,3717
0,63	0,5220	0,2251	0,3828
0,64	0,5310	0,2305	0,3949
0,65	0,5400	0,2354	0,4062
0,66	0,5500	0,2410	0,4162
0,67	0,5590	0,2461	0,4312
0,68	0,5690	0,2510	0,4444



# AMAZONAS

$\frac{y}{d}$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
0,69	0,5780	0,2561	0,4570
0,70	0,5870	0,2607	0,4700
0,71	0,6960	0,2659	0,4831
0,72	0,6050	0,2705	0,4987
0,73	0,6140	0,2751	0,5108
0,74	0,6230	0,2798	0,5240
0,75	0,6320	0,2845	0,5400
0,76	0,6400	0,2881	0,5543
0,77	0,6490	0,2928	0,5599
0,78	0,6570	0,2970	0,6051
0,79	0,6660	0,3011	0,6020
0,80	0,6740	0,3047	0,6185
0,81	0,6810	0,3079	0,6348
0,82	0,6890	0,3115	0,6526
0,83	0,6970	0,3151	0,6714
0,84	0,7040	0,3183	0,6898
0,85	0,7120	0,3212	0,7106
0,86	0,7190	0,3243	0,7270
0,87	0,7250	0,3263	0,7527
0,88	0,7320	0,3267	0,7767
0,89	0,7380	0,3300	0,8017

O cálculo da área molhada da tubulação é dado por:

$$A_{molhada} = c1 \cdot D^2$$

### 5.1.8. Velocidade De escoamento

Para ter certeza de que a galeria calculada, com os diâmetros estabelecidos, será aplicável ou não, é necessário ter o conhecimento da velocidade de escoamento em cada um dos trechos.

Essa velocidade é determinada por:

$$v = \frac{Q \text{ (Vazão)}}{A_{molhada}}$$

A velocidade máxima permitidas para o dimensionamento é 5m/s.

## PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DA REDE EXTERNA

### Escavação De Vala



As valas deverão ser escavadas segundo a linha de eixo, respeitando o alinhamento e cotas indicadas no projeto e/ou determinações da “FISCALIZAÇÃO”.

Deverão obedecer à largura mínima igual a 2 (dois) diâmetros nominais, aceitando-se uma tolerância de 25cm, considerando-se solos estáveis, para solos instáveis observar as condições locais.

O fundo das valas quando aterrados ou em locais de aterro, deverão ser compactados em camadas de ao máximo 20cm.

A escavação compreenderá a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno até as linhas e cotas especificadas no projeto e ainda a carga, transporte e descarga do material nas áreas e depósitos previamente aprovados pela “FISCALIZAÇÃO”.

A escavação poderá ser manual ou mecânica em função das interferências existentes, a critério da “FISCALIZAÇÃO”.

A extensão máxima de abertura de vala deverá observar as limitações do local de trabalho, condições de produção do “CONSTRUTOR” nas operações de assentamento, reaterro, etc.

Visto que as obras são usualmente localizadas em áreas de passagem pública, deverão ser observados os aspectos de segurança dos transeuntes e veículos. Os locais de trabalho deverão ser sinalizados, de modo a preservar a integridade tanto do público em geral, como dos operários e equipamentos utilizados.

Deverão ser definidos e mantidos acessos alternativos, evitando-se a total obstrução da passagem de pedestres e/ou veículos.

Em especial no primeiro metro de profundidade da escavação, esta deverá ser realizada cuidadosamente para identificação e proteção de interferências não assinaladas no projeto.

Todas as interferências localizadas deverão ser identificadas e cadastradas, atualizando-se os desenhos de projeto. Deverão ser seguidas as orientações de projeto ou da “FISCALIZAÇÃO” para escoramento e / ou remanejamento das interferências localizadas.

Quando a escavação em terreno de boa qualidade tiver atingido a cota indicada no projeto, deverá ser feita a regularização e limpeza do fundo da vala. Caso ocorra a presença de água, o “CONSTRUTOR” deverá executar sistemas de controle e captação de águas superficiais e subterrâneas convergentes às valas abertas.

Será de responsabilidade do “CONSTRUTOR” o transporte dos materiais utilizados nos aterros e desaterros e a permanência das condições:

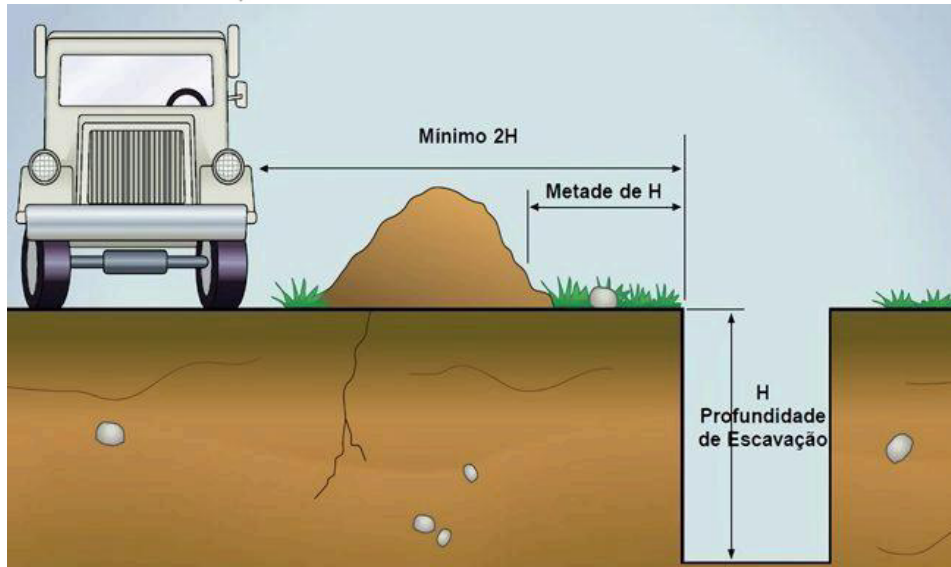
- A vala permaneça seca, durante a escavação e assentamento dos tubos.
- As juntas dos tubos possam ser mantidas limpas antes da sua ligação.
- A segurança e a estabilidade das paredes da vala sejam garantidas durante a realização dos trabalhos.

#### **5.1.9. Escoramento**

As valas para implantação da rede de águas pluviais e dispositivos deverão ser executadas atendendo as determinações de projeto ou da Fiscalização:

- Com taludes laterais estáveis;
- Com taludes verticais.

Deverá ser examinada pelos executantes para verificar da necessidade de escoramento das valas, sendo consultada a fiscalização sobre o uso do escoramento, que poderá ser de perfis metálicos, madeira, contínuos ou descontínuos.



Será obrigatório, no mínimo, o escoramento de valas e cavas de talude vertical com profundidade superior a 1,50 m.



Independente da aprovação do uso do escoramento pela fiscalização, a estabilidade das valas ficará sob inteira responsabilidade do “CONSTRUTOR”.

### **5.1.10. Fundação**

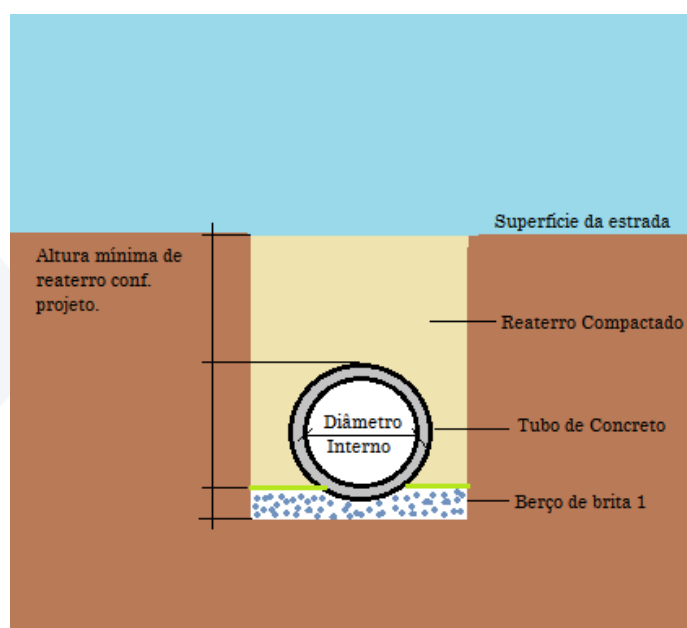
Completado o serviço de escavação, deverá ser inspecionada a superfície de escavação para verificar sua adequabilidade conforme as diretrizes de projeto.

Nos locais em que o solo de fundação não apresente condições satisfatórias, deverá ser promovida a sua substituição, por uma camada de pedra de mão com espessura mínima de 40cm, ou a critério da “FISCALIZAÇÃO”.

O fundo da vala deve ser apiloado para eliminar a existência de materiais soltos. Este deverá se apresentar uniforme nas cotas e declividades especificadas em projeto, desprovido de quaisquer saliências ou reentrâncias.

### **5.1.11. Berço**

Nas construções de redes de águas pluviais, não é admitida a instalação dos tubos diretamente sobre o fundo da vala. Deverão ser sempre construídos em material granular ou concreto, berço de apoio, é admissível o uso de seixo rolado ou areia grossa conforme especificação de projeto e/ou da “FISCALIZAÇÃO”, A superfície dos berços, sobre o qual se apoiará a tubulação, deverá ser lisa, uniforme e retilínea, sem pontos altos e baixos.



## **Fornecimento E Assentamento De Tubo De Concreto Armado**

### **5.1.12. Fornecimento**

Os tubos serão fornecidos conforme solicitação por diâmetro e classe e deverão atender a norma ABNT NBR.8890/03.

### **5.1.13. Assentamento**

O tubo deverá ser assentado sobre o lastro de seixo, devendo o seu alinhamento e sua declividade obedecer às especificações de projeto, e aprovado pela fiscalização.

Nas juntas de ponta e bolsa deverão ser deixados amplos recessos a fim de impedir que as bolsas fiquem apoiadas sobre o fundo. Todos os tubos deverão ter seu apoio feito sobre o corpo do mesmo.

#### **5.1.14. Rejuntamento**

Posicionados os tubos, e verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas e, se for o caso, se a ponta de cada tubo está perfeitamente centrada em relação à bolsa procede os rejuntamentos com argamassa.

A argamassa deverá ser no traço 1:3, em volume, de consistência seca. Com o uso de um rebatedor, a argamassa deverá ser compactada, preenchendo-se todos os vazios da junta, retirando-se com ferramenta apropriada o material em excesso na parte interna do tubo. Esta operação de rejuntamento deverá ser executada depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, a fim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos.

Externamente, as juntas deverão ser protegidas por um capeamento de argamassa de cimento e areia, com um comprimento mínimo de 7,0 (sete) cm, formando-se uma cunha de 45° a partir da extremidade da bolsa.

Para tubos com diâmetro igual ou inferior a 0,50m, deve-se ter o cuidado de colocar uma porção suficiente de argamassa de rejunto na parte inferior da bolsa de cada tubo antes da colocação do tubo, seguinte. O rejuntamento externo deverá obedecer às instruções acima aplicadas para tubos com diâmetro superior a 0,50m.

Quando do assentamento de tubos de diâmetro igual ou superior a 1,00m para evitar que a ponta do tubo fique assentada na bolsa do tubo, poder-se-á utilizar pastilha de concreto simples na espessura da junta para evitar tal situação.

#### **5.2. Reaterro Compactado De Vala**

O reaterro das valas deverá ser processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou da forma designada pelos desenhos de projeto e/ou da "FISCALIZAÇÃO".

O espaço compreendido entre as paredes das valas e a superfície externa da tubulação assentada deverá ser preenchido até 0,50 m acima da sua geratriz superior

com aterro de material argiloso, isento de materiais orgânicos (raízes, gravetos etc.) e corpos estranhos (pedras, torrões duros, etc.). Esse material deverá ser cuidadosamente

apilado em camadas não superiores a 10 cm, utilizando-se processo dinâmico, com soquete manual, “sapo” mecânico ou placa vibratória.

O material de reaterro poderá ser granular, e deverá ser compactado em toda a largura da vala, devendo ser colocado até a mesma cota em ambos os lados da tubulação, simultaneamente, a fim de evitar cargas desiguais e o deslocamento da mesma. A diferença nas cotas do material de assentamento em cada lado do tubo nunca deverá exceder 0,15 m.

### **5.3. Guia Pré-Moldadas**

Tem por finalidade confinar as águas que se precipitam sobre as faixas de rolamento, pátios e áreas confinadas e conduzi-las até uma saída lateral para o terreno natural ou para a caixa coletora de um sistema coletor. As guias são construídas à margem das vias, pátios e áreas confinadas terminando em pontos de saídas convenientes.



Características Tecnológicas e Detalhes Técnicos

- O agregado mineral e o aglomerante usado no preparo do concreto devem atender as respectivas normas brasileiras, elaboradas pela ABNT.
- As formas usadas na moldagem das guias devem ser metálicas e reforçadas para evitar empenamentos.
  
- O concreto usado na confecção das guias deve ser preparado em usinas ou betoneiras. Durante a sua moldagem o mesmo deve ser convenientemente vibrado.
- A resistência à compressão aos 28 dias deverá ser de no mínimo 30,0Mpa.

### **5.3.1. Assentamento**

Para assentar as guias será aberta uma vala ao longo dos bordos do subleito preparado, obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto, o fundo da vala deve ser regularizado e convenientemente compactado com solo adequado em camadas máximas de 10cm de espessura, até chegar ao nível desejado.

Sobre a superfície assim apiloada e compactada será construída uma base de concreto de 0,25 x 0,10m.

Este concreto deve apresentar aos 28 dias uma resistência à compressão equivalente a  $F_{ck}$  11Mpa.

As guias serão assentadas obedecendo ao alinhamento e cotas estabelecidos em projeto.

Para garantia de estabilidade e alinhamento das guias, deverá ser executado reforço interno no encontro das guias.

Este reforço será executado com concreto no formato de semicone de 0,30m de largura e 0,15m de raio na base, com resistência à compressão equivalente a  $F_{ck} > 11, \text{Mpa}$ .

A faixa de 1 metro contígua às guias lado externo deverá ser aterrada com material de boa qualidade.

A resistência à compressão do concreto das guias, poderá ser verificada pela fiscalização por meio de processo expedito e/ou através de extração de corpos de prova.

Numa amostragem será aceitável uma tolerância de 10% das peças com resistência à compressão de no mínimo 27,0MPa.

Quando ao assentamento não serão aceitos desalinhamentos maiores que 2 cm em 10 metros no sentido vertical e horizontal.

### **Sarjeta**

Tem por objetivo captar as águas que se precipitam sobre as faixas de rolamento e conduzi-las longitudinalmente até uma saída lateral para o terreno natural ou para a caixa coletora de um sistema coletor.



Sarjeta é uma placa de concreto de cimento Portland moldado ao longo da guia destinada a receber águas superficiais e conduzi-las a um coletor. A sarjeta tem as seguintes dimensões:

Largura: 0,30m /Conf. Projeto

Tolerância: 0,01

Espessura: 0,15

Tolerância: 0,01

Características Tecnológicas e Detalhes Técnicos

O agregado mineral graúdo deve ter abrasão Los Angeles < 40% e ter grãos < 38mm; os demais constituintes usados no preparo de concreto devem satisfazer às respectivas Normas Brasileiras elaboradas pela ABNT.

As tábuas usadas como formas devem ser de madeira de boa qualidade, com dimensões de 0,15m x 0,025m sem empenamentos, que permita o acabamento nas dimensões previstas nesta norma.

O escoramento das formas deverá obedecer ao espaçamento máximo de 1,00m e deverá ter o comprimento de no mínimo 30cm, sendo 15cm penetrados no solo.

O concreto usado deve apresentar aos 28 dias uma resistência à compressão equivalente a taxa de ruptura de 25,0MPa.

O concreto usado na construção das sarjetas deve ser preparado em usinas ou betoneiras e durante a sua moldagem deve ser bem adensado de forma a não existirem vazios após a retirada das formas.

### **5.3.2. Execução Sarjetas**

Antes da construção, deve haver um preparo prévio do fundo da vala regularizando o solo e compactando-o convenientemente em camadas de 10cm de espessura até chegar ao nível desejado. O solo assim compactado deve apresentar um grau de compactação equivalente a 100% da sua densidade aparente máxima obtida no ensaio do Proctor Normal.

Sobre a superfície assim compactada será aplicada uma camada de pedra de concreto magro Fck.10Mpa de 10cm de espessura, com a mesma largura da sarjeta ou sarjetão, devendo ser bem adensado.

Sobre a base assim obtida, obedecendo-se ao alinhamento e perfil do projeto, serão assentadas as tábuas de madeira de boa qualidade de 0,15m x 0,025m, que servirão de forma.

O concreto deve ser lançado nas formas, evitando sua segregação, em seguida deve ser adensado e finalmente será desempenado a fim de obter-se uma superfície de acabamento satisfatória. As arestas externas devem ser bisotadas caso o pavimento seja asfáltico.



Juntas – a cada 7m será construída uma junta de contração por meio de uma seção enfraquecida com 5mm de largura e 50mm de profundidade.

### **5.3.3. Condições De Recebimento**

A resistência à compressão do concreto das sarjetas será verificada por meio de corpos de prova moldados durante a concretagem.

Tolerância admissível = 10% das medidas efetuadas poderão acusar 22,5MPa.

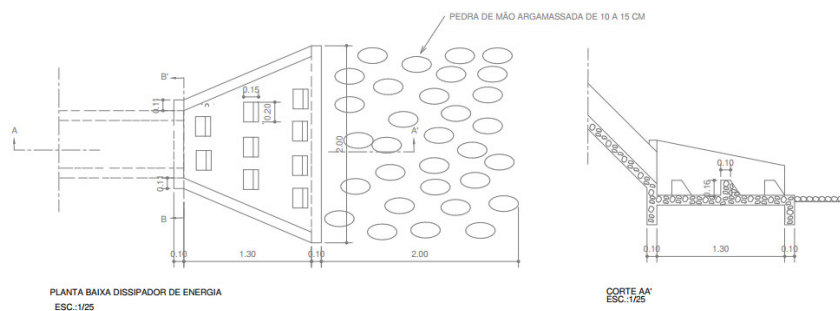
### **Poços De Visita**

Os poços serão assentados sobre a superfície resultante da escavação compactada. Deverão ser constituídos de duas partes componentes: a cámara de trabalho, na parte inferior e a chaminé, que dá acesso à superfície, na parte superior. Sua instalação deve ser concluída com a colocação do tampão especificado.



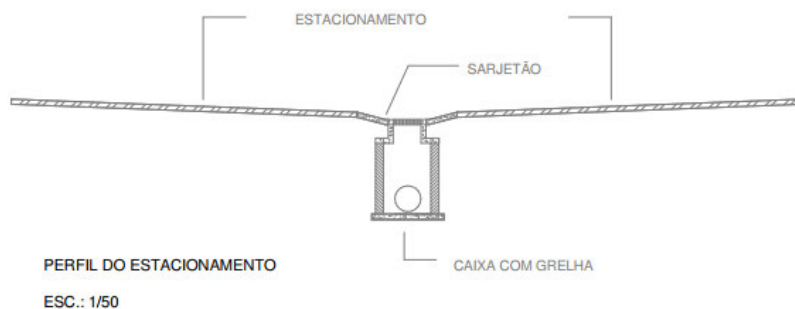
## Dissipadores De Energia

Foram previstos para os pontos de deságue sobre terreno natural, de forma a minimizar o efeito erosivo do fluxo d'água concentrado. O preenchimento dos dissipadores deverá ser feito com pedras de mão e matacões (cerca de 250mm), conforme projeto. Quando necessário, o dissipador tipo enrocamento deverá ser executado sobre afloramento de rocha com aproveitamento do terreno e colocação do material de preenchimento sobre afloramento, com paredes laterais para confinamento das águas.



## Sarjetão

É um canal de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas, destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta.



### **Orientações Para Manutenção**

A manutenção da rede de drenagem deve ser realizada periodicamente a fim de evitar entupimentos que podem provocar o mau funcionamento da rede e em casos extremos rompimentos da mesma. Estes sistemas exigem limpeza periódica, para garantir eficiência. O acesso deve ser feito através dos poços de visita, feito com maquinário especial ou funcionários habilitados.

### **Máquinas E Equipamentos**

Todo o equipamento, antes do início da execução do serviço, deve ser cuidadosamente examinado e aprovado pela fiscalização.

- Trator de esteira, tipo escavadeira;
- Trator com pneus, tipo retroescavadeira;
- Caminhão basculante, mínimo de 5,0 m<sup>3</sup>;
- Caminhão tipo Munck, capacidade de 5,0 ton;
  
- Veículo comercial leve, tipo pick-up, para suporte a obra;
- Guincho manual de arraste, capacidade de 2,0 ton;
- Sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os serviços contratados serão executados de acordo com este Caderno de Especificações Técnicas e com os documentos nele referidos, especialmente as Normas Técnicas vigentes, as especificações de materiais e equipamentos descritos e os Projetos, bem como deverão ser também obedecidas as exigências do Código de Obras do Município, do Estado do Amazonas e especificações técnicas de materiais e serviços do DNIT e ABNT.



Em caso de divergências entre projetos e Especificações, prevalecerão sempre as determinações da FISCALIZAÇÃO, desde que seja feita por escrito, ou seja, Ordem de Serviço ou Diário de Obra.

Todos os materiais e equipamentos, salvos os dispostos em contrário neste Caderno de Especificações Técnicas, serão fornecidos pela empresa responsável pela execução das obras.

Toda a mão-de-obra, salvo a disposta em contrário no Caderno de Especificações Técnicas, será fornecida pela empresa responsável pela execução das obras. O corpo hídrico que receberá o despejo será o Igarapé.

## QUANTITATIVO

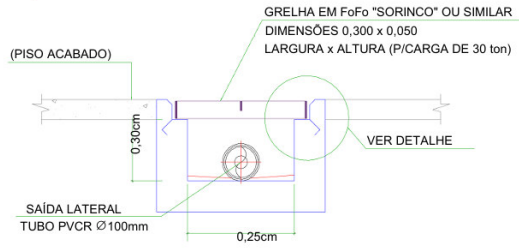
ITEM	LEGENDA - CAIXAS DA REDE DE DRENAGEM	LARGURA	COMPRIMENTO	PROFUNDIDADE	DIÂMETRO (Ø)	ITEM	LEGENDA - CAIXAS DA REDE DE DRENAGEM	LARGURA	COMPRIMENTO	PROFUNDIDADE	DIÂMETRO (Ø)
BL-01	Boca de Lobo	1.00 m	1.00 m	1.24 m		BL-24	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	1.25 m	
BL-02	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	1.19 m		BL-25	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	1.36 m	
BL-03	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.50 m		BL-26	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	0.60 m	
BL-04	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.58 m		BL-27	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	1.57 m	
BL-05	Boca de Lobo	1.00 m	1.00 m	0.86 m		BL-28	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	1.67 m	
BL-06	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.34 m		BL-29	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	1.74 m	
BL-07	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.41 m		CA-01	Caixa de Inspeção Retangular	1.00 m	1.00 m	0.60 m	
BL-08	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.50 m		CA-02	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	0.70 m	
BL-09	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.67 m		CA-03	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	0.78 m	
BL-10	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.60 m		CA-05	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	0.92 m	
BL-11	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.60 m		CA-06	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	0.96 m	
BL-12	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.60 m		CA-07	Caixa de Inspeção Retangular	1.00 m	1.00 m	0.97 m	
BL-13	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.60 m		CA-08	Caixa de Inspeção com grelha	0.60 m	0.60 m	0.60 m	
BL-14	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.60 m		CA-09	Caixa de Inspeção Retangular	1.00 m	1.00 m	0.95 m	
BL-15	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.45 m		CA-09	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.74 m	0.60 m	
BL-16	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.65 m		CCA-04	Caixa de Inspeção Retangular	1.00 m	1.00 m	0.81 m	
BL-17	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	0.96 m		PV-01	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	1.14 m	
BL-18	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.97 m		PV-02	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	1.35 m	
BL-19	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.36 m		PV-03	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	1.45 m	
BL-20	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.68 m		PV-04	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	1.56 m	
BL-21	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.60 m		PV-05	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	1.60 m	
BL-22	Boca de Lobo	0.80 m	0.80 m	1.06 m		PV-06	Caixa de Inspeção Retangular	0.60 m	0.60 m	1.00 m	
BL-23	Boca de Lobo	0.60 m	0.60 m	0.53 m		PV-07	Caixa de Inspeção Retangular	1.00 m	1.00 m	2.24 m	

DIÂMETRO (Ø)	LEGENDA - TUBULAÇÕES DE DRENAGEM AR	COMPRIMENTO
100.00 mm	Linha Amanco Coletor Celular	25.35 m
150.00 mm	Linha Amanco Coletor Celular	373.64 m
200.00 mm	Linha Amanco Coletor Celular	64.99 m
250.00 mm	Linha Amanco Coletor Celular	55.59 m
300.00 mm	Linha Amanco Coletor Celular	5.30 m
100.00 mm	Tubo Série Reforçada	246.13 m
150.00 mm	Tubo Série Reforçada	225.82 m

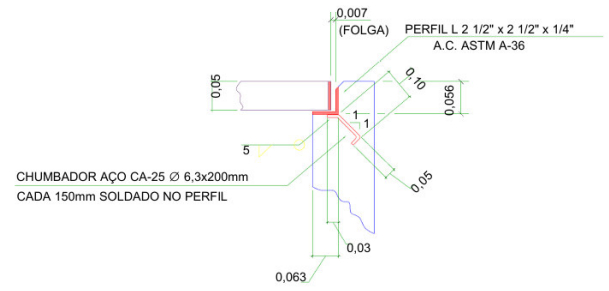
ITEM	LEGENDA - PEÇAS E CONEXÕES DE DRENAGEM AR	QTD
01	Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Reforçada - TIGRE	28
02	Joelho 90° 150mm, Esgoto Série Reforçada - TIGRE	20
03	Luva Simples 100mm, Esgoto Série Reforçada	28
04	Luva Simples 150mm, Esgoto Série Reforçada	20



81,14 m de canaleta



DETALHE - TÍPICO PARA CANALETA DE CONCRETO ARMADO COM GRELHA METÁLICA SEM ESCALA



DETALHE - REFORÇO PARA APOIO DA GRELHA NA CANALETA SEM ESCALA