

**PROJETO MICRODRENAGEM DA MARGEM DA BR-  
101**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**05.MEM.DRE.BR101**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

**PROJETO MICRODRENAGEM DA MARGEM DA BR-101**  
**MEMORIAL DESCRITIVO**

MEM.DRE.BR101

**Secretaria de Projetos Estratégicos e Gerenciamento de Convênios**

Rua Drº Carlos Mortadeiro, 30, Bairro Jardim Caraipe, Cep:45998-028. Teixeira de Freitas/BA

**Equipe TécnicaProfissionais**

Eng. Civil Henrique Aguiar  
Crea-BA Nº 0518660077-0  
Mat. 50337

**Prefeitura Municipal de Teixeira de Freitas/BA**

**Prefeito: MARCELO GUSMÃO PONTES BELITARDO**

**Secretaria de Projetos Estratégicos e Gerenciamento de Convênios**

**Secretário: Pablo Souza Santos**

0	Jun/25	Entrega Inicial	Henrique	
Nº	DATA	DESCRIÇÃO	POR	APROV.

## **SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO .....	5
1 INTRODUÇÃO .....	5
2 SERVIÇOS PRELIMINARES .....	7
2.1 Placa de obra .....	7
2.2 Barracão de Obra ou Locação de Container .....	7
2.3 Serviços de Topografia .....	8
2.4 Demais serviços preliminares (generalidades).....	9
3 PROJETO DE MICRODRENAGEM .....	9
3.1 Método .....	12
3.2 Tempo de Concentração ( $t_c$ ) .....	12
3.3 Tempo de Retorno (TR) .....	12
3.4 Equação de intensidade, duração e frequência da precipitação .....	13
3.5 Coeficiente de Escoamento Superficial (C).....	14
3.5 Vazão (Q).....	15
3.6 Parâmetros adotados para o cálculo da rede de galeria de águas pluviais .....	16
3.7 Parâmetros adotados para o cálculo do conjunto guia/sarjeta .....	17
3.8 Verificação de escoamento superficial da sarjeta - Método de Izzard.....	18
4 EXECUÇÃO DA MICRODRENAGEM.....	20
4.1 Locação .....	20
4.2 Escavação .....	20
4.3 Lastro .....	21
4.4 Reaterro manual e mecanizado .....	21
4.5 Assentamento de tubulação.....	22
4.6 Escoramento .....	22
4.7 Poço de Visita .....	23
4.8 Boca de lobo .....	24
5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO .....	25
5.1 Normas técnicas .....	25
5.2 Pesquisa .....	25
5.3 Classificação .....	26
6 EXECUÇÃO DA PAVIMENTAÇÃO .....	29
6.1 Execuções de Cortes Escavações e Aterros .....	29

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

6.2 Regularização e preparo do subleito.....	35
6.3 Base e Sub-Base .....	36
6.4 Carga, transporte e descarga do solo .....	37
6.5 Imprimação .....	37
6.6 Pavimentação sextavado de concreto moldado <i>in-loco</i> .....	38
8. LIMPEZA FINAL DE OBRA.....	38
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
REFERÊNCIAS .....	40

## **APRESENTAÇÃO**

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da ABNT e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo ainda satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

## **1 INTRODUÇÃO**

**FABRICANTE** - Empresa encarregada do Fornecimento, na base de um contrato com a Contratada, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais;

**PROJETISTA** - Responsável pela elaboração do Projeto Executivo das Obras e Serviços.

Engenharia e Projetos Integrados **CONTRATANTE** – Prefeitura Municipal de Teixeira de Freitas/BA;

**FISCALIZAÇÃO** - Engenheiros da Contratante ou seus prepostos, devidamente credenciado para o exercício desta função;

**CONTRATADA** - Empresa construtora que for contratada para o exercício desta função;

A infraestrutura é essencial para o desenvolvimento socioeconômico de um determinado local. Ela é formada pelos serviços de transporte, energia, telecomunicações e saneamento.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

Para gerar empregos e atrair investimentos, um país precisa apresentar uma boa relação entre infraestrutura e desenvolvimento econômico em seu espaço geográfico. Desta forma, a infraestrutura consiste em um conjunto de elementos estruturais que impulsiona o desenvolvimento socioeconômico de um determinado local. Os principais serviços que compõem a infraestrutura são transporte, energia, telecomunicações e saneamento ambiental. Esses quatro itens estão associados e influenciam diretamente no processo produtivo e no fluxo de mercadorias e pessoas, proporcionando aparatos para o crescimento econômico.

O sistema de transportes é de fundamental importância para o deslocamento de pessoas e de mercadorias. A construção e manutenção de rodovias, ferrovias e hidrovias, além de portos e aeroportos, são essenciais para o desenvolvimento econômico de um determinado local, visto que esse serviço é responsável pelo transporte de cargas e passageiros.

Outro item essencial da infraestrutura de um lugar é a energia. A geração e a distribuição de energia são elementos necessários para a produção industrial e agrícola, abastecimento de residências e automóveis, entre outros. A energia é produzida em usinas nucleares, plataformas de petróleo, hidrelétricas, usinas de álcool, etc. Sua distribuição pode ocorrer através de tubulações e estações de força.

Os serviços de telecomunicações garantem a comunicação entre indivíduos localizados em diferentes pontos do planeta, sendo fundamental para a troca de informações entre pessoas e empresas, sobretudo numa economia globalizada. Tudo isso é realizado por meio de telefones, internet, rádios, entre outros objetos.

Outro item que compõe a infraestrutura é o serviço de saneamento ambiental, que é formado por um conjunto de atividades que inclui a coleta e o tratamento de esgoto doméstico e industrial, fornecimento de água tratada, coleta de lixo e limpeza das vias públicas. Ele evita problemas ambientais e é importantíssimo na prevenção de algumas doenças, tais como cólera, diarreia e hepatite A.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

Este trabalho tem um enfoque nos serviços de pavimentação, sinalização vertical e horizontal e passeio com acessibilidade. Neste tocante, segue abaixo as premissas técnicas para a execução destes serviços. Tendo como objetivo a excelência pela confecção dos serviços.

## **2 SERVIÇOS PRELIMINARES**

### **2.1 Placa de obra**

A placa da obra deve ser feita com material em madeira e zinco, pintada com tinta apropriada, a ser instalada com altura entre 1,80 m e 2,60 m, conforme modelo, tendo apresentado o nº do convênio, Prefeitura, órgão de repasse, contrapartida e valor da obra, nos tamanhos de 2,00 x 3,00 m.

### **2.2 Barracão de Obra ou Locação de Container**

Inclui a construção do barracão de obra ou locação de container, em área a ser estabelecida, incluindo todo mobiliário e equipamentos necessários à condução da obra e à permanência da equipe técnica para o acompanhamento e fiscalização da obra.

### **2.3 Remoção e demolição**

A remoção será efetuada em veículos apropriados ao tipo e volume do material demolido. A carga poderá ser efetuada manual ou mecanicamente.

O armazenamento do material demolido ou retirado, mesmo que provisório, não deverá obstruir o trânsito das pessoas ou veículos ou o escoamento natural das águas. Os produtos de demolição não poderão ser encaminhados para a rede de drenagem urbana através de lavagem. O pó resultante do acúmulo do entulho deverá ser eliminado através de varrição, evitando a poeira nestes locais.

A área da pavimentação a ser retirada, deverá ser demarcada e isolada, para evitar danos aos pedestres e operários. A execução desse serviço será feita por profissional habilitado, obedecendo aos critérios de segurança pertinentes.

## **2.4 Serviços de Topografia**

Dever-se-á realizar levantamentos planialtimétricos para se determinar as cotas do projeto e definir o greide referente a pavimentação.

A metodologia adotada para a execução dos trabalhos, em todas as etapas, deve seguir os critérios de levantamento estabelecidos na Resolução PR nº 22, de 21 de julho de 1983, ABNT - NBR 13.133 e demais legislações pertinentes, tratando-se de métodos de trabalho já consagrados, e universalmente adotados.

## **2.5 Demais serviços preliminares (generalidades)**

A obra será executada conforme especificações técnicas que assegurem o bom resultado em função destas premissas bases, que são decorrentes de normas técnicas.

Os serviços não aprovados e que apresentarem vícios ou defeitos de execução serão demolidos e reconstruídos por conta da empreiteira, sem gerar ônus para a prefeitura.

Os materiais que não satisfizerem as especificações ou forem julgados inadequados, serão removidos do canteiro de obras dentro de 48 horas, a contar da determinação do engenheiro fiscal.

Caso haja dúvida quanto ao projeto ou a execução, esta deverá ser esclarecida com antecedência, através do contato formal para com o engenheiro fiscal.

## **3 PROJETO DE MICRODRENAGEM**

O projeto da rede foi desenvolvido com base nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. Foi dada preferência para o transporte do escoamento superficialmente.

O sistema proposto para a sub bacia é composto dos seguintes componentes:

- a) Sarjetas
- b) Meio Fio
- c) Bocas de lobo



**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS

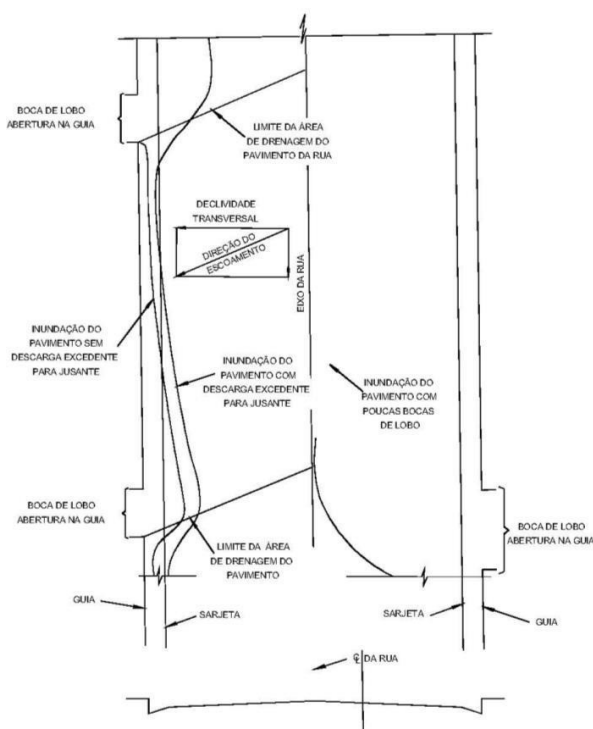
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS

- d) Poços de visita;
- e) Tubulações coletoras;
- f) Galeria;
- g) Lançamento final.

A chuva precipitada na sub bacia escoar ao longo dos meios-fios, sarjetas e sarjetões, até ser captada por bocas de lobo. Em seguida é conduzida por gravidade em tubulações e poços de visita. No fundo do vale, a rede das sub bacias se interligam com a galeria. Esse conduz a vazão para o Lançamento Final.

Todos os dispositivos e componentes apresentados e empregados neste projeto são detalhados no Tomo 01 – Projetos.

A água afluenta a uma via, devido à chuva precipitada no pavimento e terrenos adjacentes, escoará pelas sarjetas da via até alcançar um ponto de captação, usualmente uma boca de lobo. A figura 01 apresenta a configuração de um escoamento na via, ao longo dos meios-fios. À medida que a água escoar e áreas adicionais contribuem para o aumento da descarga, a largura do escoamento na via aumentará e atingirá, progressivamente, as faixas de trânsito. A declividade mínima para as sarjetas, sarjetões e vias é de 0,005 m/m.



*Figura 1: Diagrama de escomaneto e coleta de águas nas vias.*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

No dimensionamento da capacidade hidráulica das vias e sarjetas, utilizou-se a fórmula proposta por Izzard, que é uma modificação na fórmula de Manning.

$$Q = 0,375 * \left(\frac{z}{n}\right) * i^{\frac{1}{2}} * y^{\frac{8}{3}}$$

Onde,

$Q$  = descarga em m<sup>3</sup>/s;

$z$  = inverso da declividade transversal;

$i$  = declividade longitudinal em m/m;

$y$  = profundidade junto à linha de fundo em (m);

$n$  = Coeficiente de Rugosidade de Manning.

O valor de rugosidade de manning é adotado conforme exposto a seguir:

Escoamento em vias, sarjetas e sarjetões  $n=0.015$ . O transporte do escoamento superficial ao longo das sarjetas é feito conforme croqui da figura 02 abaixo com dados a seguir. Dados da sarjeta tipo no quadro:

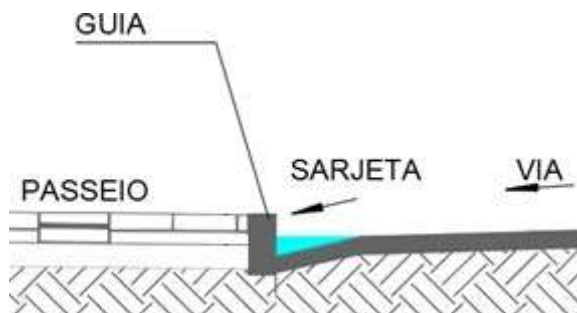


Figura 2: Croqui de uma Sarjeta.

Dados	Valor
Largura	0.30 m
Declividade transversal	10%
Altura	3 cm

Figura 3: Dados da sarjeta tipo.

### 3.1 Método

Para o desenvolvimento do cálculo da rede de galeria de águas pluviais no bairro Conquista, foi adotado o “**Método Racional**”, tendo em vista que a área a ser drenada é menor que 300 hectares, conforme aponta a consagrada literatura para cálculo de microdrenagem.

O método racional para avaliação da vazão de escoamento superficial consiste na aplicação da expressão:

$$Q = C \times i \times A$$

**Q** = Vazão, em m<sup>3</sup>/s

**C** = *Coeficiente de Escoamento Superficial da Bacia*

**i** = Intensidade Média da Chuva de Projeto, em l/s por Hectare

**A** = Área da Bacia que contribui para a Seção, em Hectares

### 3.2 Tempo de Concentração (t<sub>c</sub>)

$$t_c = 57 * L^{1,155} \{H\}^{-0,385}$$

Fórmula Califórnia Culverts practice

Onde:

**t<sub>c</sub>** em minutos,

**L** extensão do talvegue em quilômetros,

**H** desnível do talvegue em metros,

$$t_c = 57 * 0,75^{1,155} \{41,92\}^{-0,385} = 9,75 \text{ minutos}$$

Tempo de concentração adotado = 10,00 minutos

### 3.3 Tempo de Retorno (TR)

É o período de tempo médio em que um determinado evento (neste caso, vazão) é igualado ou superado pelo menos uma vez.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

O tempo de retorno pode, também, ser definido como o inverso da probabilidade de ocorrência de um determinado evento em um ano qualquer.

Probabilidade de não ocorrer é:

$$P = 1 - \frac{1}{t}$$

A probabilidade de ocorrer em um ano, uma chuva de período de retorno de 100 anos é de 1% (0,01). A probabilidade de não ocorrer é 1- 0,01, ou seja, 0,99 (99%).

<b>Tipo de Obras</b>	<b>Potencial danos de inundação</b>	<b>Frequência de inundação (período de retorno em anos)</b>
Coletor de águas pluviais em estradas	Impede o tráfego Custos de atrasos nos veículos devido a inundação	2 a 5 anos
Coletor urbano nas ruas	Impede acesso de emergência Custo de contorno (desvio) Custo de atrasos nos veículos	10 a 25 anos
Controle rural de inundação	Danos a estradas de rodagem Danos às plantações	25 a 50 anos
Controle urbano de inundação	Danos às propriedades Danos à infra-estrutura	100 anos

Portanto o período de retorno adotado = 10 anos

### **3.4 Equação de intensidade, duração e frequência da precipitação**

Para elaboração do dimensionamento do sistema hidráulico, foi utilizado a Equação de Chuva, exposta no Manual de Hidráulica de Azevedo Netto, onde o tratamento estático dos dados pluviométricos mostra que a intensidade é diretamente proporcional à recorrência e inversamente proporcional à duração, ou seja, chuvas intensas são mais raras e têm menor duração.

$$i = \frac{K * T_R^a}{(t + b)^c}$$

Onde K, a, b e c devem ser determinados para cada local. Com a utilização do software Pluvio2.1 encontramos os parâmetros da equação. O valor do período de retorno e do tempo de concentração foram determinados nos itens anteriores.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

**LOCALIZAÇÃO:**

**Localidade:** Teixeira de Freitas      **Estado:** Bahia  
**Latitude:** 17°32'06"  
**Longitude:** 39°44'31"

**PARÂMETROS DA EQUAÇÃO:**

**K:** 5781,022  
**a:** 0,221  
**b:** 36,114  
**c:** 1,089

**MAPA DE LOCALIZAÇÃO:**



Portanto  $i = 148,28 \text{ mm/h}$

$t$  = tempo de concentração

$t = 10 \text{ minutos}$

$T$  = Período de Retorno em Anos

$T = 10 \text{ anos}$

### **3.5 Coeficiente de Escoamento Superficial (C)**

Coeficiente de escoamento superficial, ou coeficiente *runoff*, ou coeficiente de deflúvio é definido como a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado.

Este coeficiente pode ser relativo a uma chuva isolada ou relativo a um intervalo de tempo onde várias chuvas ocorreram.

O Coeficiente de Escoamento Superficial adotado = 70%.

### **3.5 Parâmetros adotados para o cálculo da rede de galeria de águas pluviais**

Para o cálculo da rede coletora de águas pluviais, foram consideradas as determinadas estabelecidas pela Prefeitura Municipal de Ilhéus sendo estabelecida previamente o posicionamento das bocas de lobo, conforme a declividade das ruas e também dos tipos de cruzamentos das vias, assim como, nos pontos críticos do sistema.

Logo após o posicionamento das bocas de lobo, foi traçado a rede de galerias, determinando os trechos a serem implantadas.

Ao término do traçado da rede coletora, é feita a divisão da área total em “micro-bacias”, as quais irão contribuir com o deflúvio de cada trecho.

Nos cálculos hidráulicos da rede de galerias, foi empregada a equação de Manning, associada a equação da continuidade, com o coeficiente dado pela fórmula de Manning.

- a) Os parâmetros adotados são:-
- b) Período de retorno em anos =  $TR = 10$  anos
- c) Duração da precipitação em minutos =  $t = 10$
- d) Ângulo central  $\varnothing$  máximo, em graus ( $^{\circ}$ ) = 360
- e) Referência do máximo  $h/D$  crítico = 85,00%
- f) Referência do mínimo  $h/D$  crítico = 10,00%
- g) Velocidade máxima de projeto = 6,0 m/s
- h) Velocidade mínima de projeto = 0,6 m/s
- i) Coeficiente de escoamento superficial =  $C = 70\%$
- j) Coeficiente de rugosidade do tubo =  $n = 0,013$
- k) Cobrimento mínimo da tubulação = 0,45 m
- l) Declividade mínima da tubulação = 0,0050 m/m
- m) Altura do colchão de areia = 0,05 m

n) Altura máxima SEM escoramento = 1,25 m

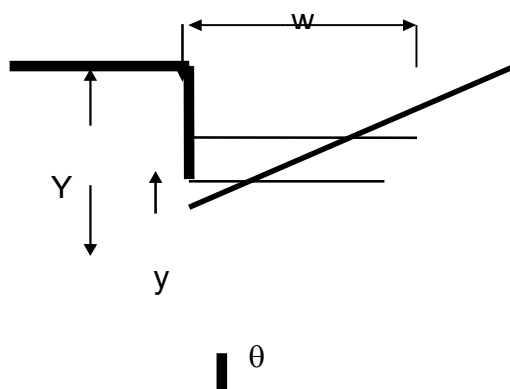
### 3.6 Parâmetros adotados para o cálculo do conjunto guia/sarjeta

No presente projeto, a calha da rua não será considerada para o escoamento das águas pluviais, ficando o escoamento superficial restrito ao conjunto guia e sarjeta, conforme demonstrado a seguir.

O cálculo referente ao conjunto guia/sarjeta adotado foi elaborada seguindo todos os parâmetros estabelecidos abaixo.

- a) Declividade Mínima = 0,5%
- b) Coeficiente de Rugosidade de Manning = 0,012
- c) Altura Máxima da Lâmina de Água = 0,13 m (y)
- d) Velocidade Máxima de Escoamento = Relação Calha da Sarjeta / Declividade
- e) Altura Livre da Guia = 0,15m ( $Y_0$ )
- f) Declividade Longitudinal da Sarjeta = Declividade do Greide da Rua
- g) Declividade da Pista de Rolamento = 2,0%

Considerando a seção típica da sarjeta, abaixo demonstrada, teremos:-



Seção Típica do Conjunto Guia/Sarjeta

**W** = Largura da Faixa Admissível de Inundação = 1,30m

**θ** = Ângulo formado entre a Lateral e o Fundo do Canal Triangular

$Y_o$  = Altura Livre da Guia – 15 cm

$y$  = Profundidade da Lâmina D'água à Linha de Fundo – 13 cm

Para o dimensionamento do conjunto guia/sarjeta, foram respeitados os limites de declividade da rua, de acordo com as expressões a seguir relacionadas em conjunto com a equação da continuidade:

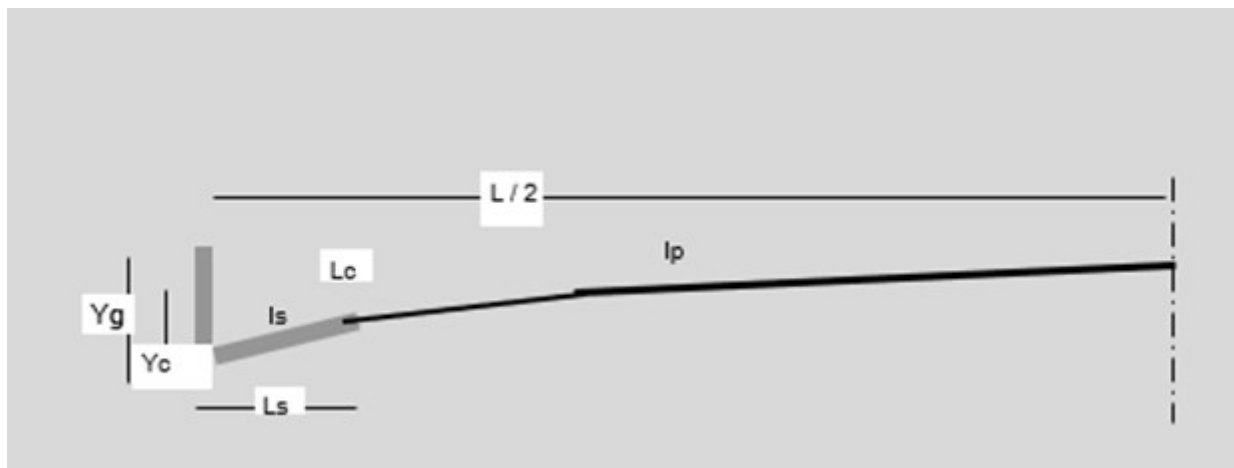
$$I_{\min} = 0,01 Q^{-2/3}$$

$$I_{\max} = 6,13 Q^{-2/3}$$

Quando a vazão de escoamento de contribuição da microbacia superar a vazão máxima de condução da sarjeta, torna-se necessário a instalação da 1ª boca de lobo.

### 3.7 Verificação de escoamento superficial da sarjeta - Método de Izzard

- a) Parâmetros adotados:
- b) Altura da guia  $Y_g = 0,15$  m
- c) Largura da sarjeta  $L_s = 0,30$  m
- d) Decliv. Transv. da sarjeta  $I_s = 2,00\%$
- e)  $I_s.L_s = 0,006$
- f)  $I_p$  - Decliv. Transv. da via =  $2,00\%$
- g)  $L$  - Largura da via (de espelho a espelho) =  $1,20$  m
- h) Rugosidade média da via =  $0,0200$





## **4 EXECUÇÃO DA MICRODRENAGEM**

A microdrenagem é definida pelo sistema de condutos pluviais ou canais nos loteamentos ou na rede primária urbana. Este tipo de sistema de drenagem é projetado para atender a drenagem de precipitações com risco moderado. A alternativa desenvolvida para drenagem compreende a interligação dos captadores de águas pluviais na rede projetada na Margem da Br-101.

### **4.1 Locação**

Toda locação deverá seguir rigorosamente o projeto, salvo nos casos em que outra rede de infraestrutura já tenha sido executada no local. Nesta locação deverão ser cadastradas todas as possíveis interferências, quer sejam de redes de infraestrutura ou qualquer outro obstáculo, com o objetivo de serem procedidos estudos para novo caminhamento, se for o caso.

Após a locação a contratada deverá calcular as Notas de Serviço obedecendo todos os dados do projeto, no que diz respeito a diâmetros, declividades e profundidades. Somente após a liberação das Notas de Serviço pela Fiscalização, poderão ser iniciados os trabalhos de escavação de valas.

Antes de iniciar qualquer frente de serviço a contratada deverá solicitar à todas as concessionárias os cadastros de suas redes, para que sejam eliminadas eventuais divergências entre estes e o cadastramento feito quando da locação. Qualquer dano causado às redes das concessionárias será de inteira responsabilidade da Contratada.

### **4.2 Escavação**

A extensão das redes a serem executadas não ultrapassarão trechos com mais 12 metros, portanto a escavação não excederá a profundidade de 1,2 metros, todavia a geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266/92.

O serviço inicia-se ao escavar a vala de acordo com o projeto, atendendo às exigências da NR 18. A abertura é feita no solo, por processo mecânico, com a determinada seção transversal, destinada a receber tubulações. O material não utilizado no reaterro será carregado e transportado para o bota-fora.

### **4.3 Lastro**

Finalizado a contenção procede-se o preparo do fundo (substrato). O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto. Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material pode se dar de forma manual ou mecanizado. A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro.

### **4.4 Reaterro manual e mecanizado**

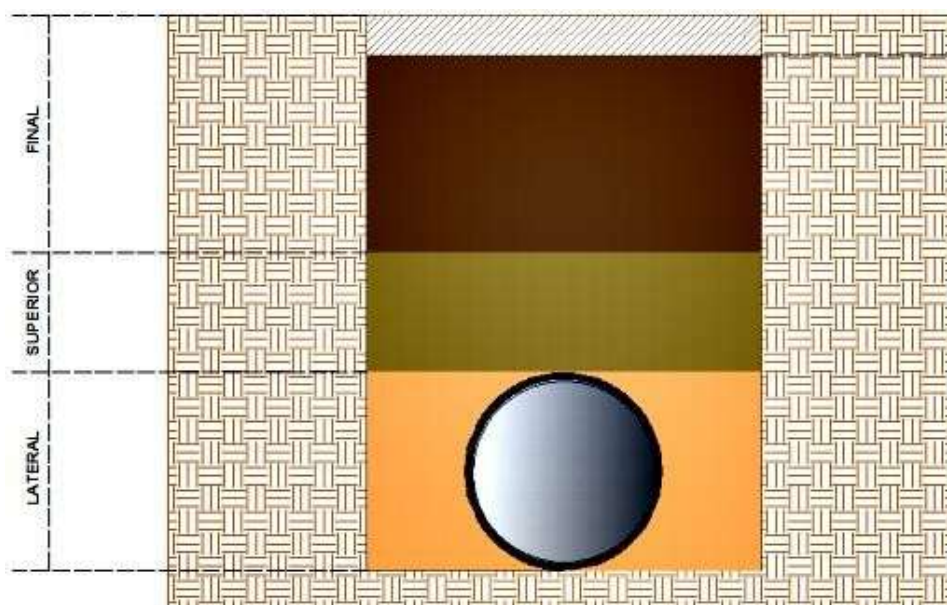
Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto. Em primeiro momento um lançamento manual do material de reaterro, em camadas, seguido de apiloamento manual com soquete.

Posteriormente executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.

Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do reaterro garantindo assim o preenchimento total da vala.



*Figura 4: Dados da sarjeta tipo.*

#### **4.5 Assentamento de tubulação**

Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto. Transportar com auxílio da escavadeira o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça. Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas. Posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe. O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material na parte externa de todo o perímetro do tubo.

#### **4.6 Escoramento**

Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos. O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço. Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras de madeira roliça. A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro. Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

#### **4.7 Poço de Visita**

As caixas e os poços de visita cujo diâmetro do tubo de saída seja menor o igual à 600mm, serão executados de acordo com as plantas de detalhe de poço de visita, em alvenaria de blocos de concreto, sendo em concreto armado pré-moldado as lajes do fundo e da tampa.

Os poços de visita e as caixas de passagem apoiar-se-ão sobre uma camada de concreto magro de 0,05m de espessura executado sobre uma base de brita compactado, de 0,20m de espessura. As paredes internas, quando em alvenaria, serão revestidas com argamassa de cimento/areia no traço 1:3. A concretagem das paredes em concreto armado deve ser executada com todo o cuidado necessário, para obter faces isentas de defeitos. Em princípio, é dispensado o revestimento destas paredes, mas caso o concreto apresente falhas ou brocas devido ao adensamento mecânico mal executado, a Fiscalização poderá recusar o serviço ou exigir que os trechos com defeitos sejam devidamente escarificados, novamente concretados com o emprego de forma, e revestidos.

As visitas dos poços serão executadas com aduelas de concreto vibrado de 0,40m de comprimento útil e 600mm de diâmetro interno, rejuntado com argamassa de cimento/areia no traço 1:4. Nas visitas e no corpo de caixa do poço deverão ser colocados estribos de ferro fundido, espaçados de 0,40m um do outro.

Os tampões de concreto armado, dimensionados de acordo com a carga móvel prevista, serão utilizados nos trechos da Rede Básica protegida ou localizados em áreas não pavimentadas.

Nos trechos de coletores localizados no leito de vias compartilhadas será utilizado tampão de ferro fundido grelhado com capacidade para suportar as solicitações de tráfego intenso.



*Figura 5: Representação do Poço de Visita.*

#### **4.8 Boca de lobo**

A caixa de todas as bocas de lobo será em alvenaria em bloco de concreto, revestida com argamassa de cimento e areia 1:3, sobre lastro de concreto 10 cm e com grelha em ferro fundido. Os captadores serão implantados nos pontos indicados pela nova geometria da via.

As etapas de construção são as seguintes:

Compactação da superfície resultante no fundo da escavação, e execução de base de concreto simples com 10 cm de espessura. Execução das paredes em alvenaria estrutural de blocos de concreto, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume, conectando a boca de lobo à rede condutora e ajustando o tubo de entrada através de rejuntamento com a mesma argamassa.

A execução da cinta superior em concreto simples e revestimento das paredes internas com argamassa de cimento e areia no traço apontado em projeto e/ou planilha orçamentaria. Moldagem *in loco* do quadro de concreto simples para assentamento da grelha e do rebaixo de concreto na área anexa à boca de lobo. Por fim inserção da grelha de ferro fundido

## **REFERÊNCIAS**

*Lei Federal nº 11.445/2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília.*

*Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2015). NBR-9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro.*

*Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2008). NBR-15645: **Execução de Obras de Esgoto Sanitário e Drenagem de Águas Pluviais Utilizando-se Tubos e Aduelas de Concreto**. Rio de Janeiro.*

*Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1989). NBR-10844: **Instalações Prediais de Águas Pluviais**. Rio de Janeiro.*

*Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1992). NBR-12266: **Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana**. Rio de Janeiro.*

*DNER – DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **Especificações gerais para obras rodoviárias do DNER: pavimentos flexíveis**. Rio de Janeiro: DNER, 1997.*

*NORMA DNIT 108/2009 - ES de Agosto de 2009, **Especificação Técnica do Departamento De Estradas De Rodagem** (Secretaria De Projetos), de maio/2006.*

*DNER ME 049/94: **Solos – determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas**. Rio de Janeiro, 1994.*

*DNER ME 052/94 – **Solos e agregados miúdos – determinação da umidade com emprego do “Speedy”**: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.*

**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEIXEIRA DE FREITAS/BA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS ESTRATÉGICOS E GERENCIAMENTO DE CONVÊNIOS**

***DNER ME 080: solos – análise granulométrica por peneiramento: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.***

***DNER ME 082: solos – determinação do limite de plasticidade: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.***

***DNER ME 122: solos – determinação do limite de liquidez - método de referência e expedito do álcool: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.***

***DNER ME 129/94: Solos – compactação utilizando amostras não trabalhadas: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.***

***DNER ME 092: solos – determinação da massa específica aparente in situ, com emprego do frasco de areia: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994.***