



**CONSULTORIA ESPECIALIZADA NO APOIO TÉCNICO,
ELABORAÇÃO DE PROJETOS E GERENCIAMENTO DE
OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA NO
MUNICÍPIO DE MACEIÓ/AL**

PRAÇA MARIA MARIANA MIRANDA TENÓRIO
PROJETO BÁSICO DE DRENAGEM

CONTRATO Nº 062/2023

JULHO/2023

Nº DOCUMENTO:	174-003-MD-DRE-001-R00
----------------------	-------------------------------



PREFEITURA DE MACEIÓ/AL

João Henrique Holanda Caldas

Prefeito

SEMINFRA - SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Lívio Lima Fontenelle Filho

Secretário Municipal

RK ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.

Edson Santos Gomes CREA (RNP): 050631451-0	Engenheiro Civil e Sanitarista / Responsável Técnico
Rosa Silvia Cardoso Kitahara CREA (RNP): 050631169-4	Engenheira Sanitarista e Ambiental / Responsável Técnico
Jorge Alberto Barbosa Gomes CREA (RNP): 050400027-6	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Olimpio Antonio da Silva Neto CREA (RNP): 050308985-0	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Miguel Martinez Perez CREA (RNP): 050088014-0	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Felipe Barreto Gomes CREA (RNP): 051957610-1	Engenheiro Civil / Responsável Técnico
Luan Monteiro Santos CREA (RNP): 051653482-3	Engenheiro Civil / Membro da Equipe
Omar Merabet CREA/BA: 0515069582	Engenheiro Eletricista / Membro da Equipe
Karine Ribeiro CAU/BA: A63695-9	Arquiteta e Urbanista / Membro da Equipe
Giuliano Passos Lima CREA (RNP): 052115729-3	Engenheiro Eletricista / Membro da Equipe

INDICE

1. APRESENTAÇÃO	4
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	5
3. CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
4. PARÂMETROS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS.....	7
4.1.Vazões de Projeto	7
4.2.Coefficiente de Run-off	7
4.3.Intensidade da chuva	8
4.4.Tempo de Concentração	9
4.5.Período de Retorno	10
4.6.Dimensionamento Hidráulico.....	10
5. VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO IMPACTO DOS TUBOS DE PVC	10
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17
7. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS.....	18



1. APRESENTAÇÃO

A RK ENGENHARIA, apresenta à Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINFRA da Prefeitura de Maceió/AL, o PRAÇA MARIA MARIANA MIRANDA TENÓRIO, produto previsto no Escopo de Serviços Objeto do Contrato Nº 062/2023 celebrado entre a Secretaria Municipal de Infraestrutura - SEMINFRA do Município de Maceió/AL e a RK ENGENHARIA para “Prestação de Serviços de Consultoria Especializada no Apoio Técnico, Elaboração de Projetos e Gerenciamento de Obras e Serviços de Engenharia no Município de Maceió/AL.”

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Esta especificação tem por objetivo o projeto INSTALAÇÕES DE DRENAGEM da edificação. Este memorial descritivo e cálculo é complementado pelas peças gráficas do projeto.

O projeto foi elaborado tendo por base disposições existentes nas Normas vigentes preconizadas pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, respeitando as diretrizes básicas fornecidas pelo projeto arquitetônico e especificações dos fabricantes dos materiais a serem utilizados na obra.

- Normas da ABNT e do INMETRO;
NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;

NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/ CONFEA;
- Normas e Orientações da EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A;
- Normas e Orientações do IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A área de estudo contempla um Projeto de Drenagem Pluvial para dar destinação às águas superficiais. Destarte, o Projeto abrange a área de telhado.

O objetivo deste projeto consiste em captar todas as águas de origem pluvial que venham a escoar pelo telhado do empreendimento. A parte da água coletada do telhado será conduzida e direcionada para a rede externa de drenagem de águas pluviais.

Para a área de telhado prevê-se implantação de calhas e tubos de queda para direcionamento da água até o solo, onde devem ser implantadas caixas de areia e de inspeção

Deverá ser checado no local as condições da rede externa de drenagem para garantir que a mesma esteja livre de entupimentos e obstruções, visando garantir a livre passagem dos efluentes e as vazões necessárias para o escoamento das águas pluviais pela rede.

Para concepção deste projeto parte-se da premissa que as águas escoadas no telhado devem ser direcionadas à calha predisposta nas laterais dos telhados. Uma vez posicionados estes dispositivos, as calhas devem conduzir as águas aos tubos de queda. Estes tubos são amparados por caixas, no solo para dirigir o fluido até a rede proposta e posteriormente à rede existente.

Todo o sistema de drenagem previsto foi estudado visando-se minimizar os impactos ambientais e sociais que possam vir a ocorrer.

No que tange aos dispositivos de drenagem instalados no solo, parte-se do princípio de que estes devem ter concepção capaz de recepcionar as águas superficiais.

Deste modo, para evitar condução de resíduos de baixa granulometria (areias), dispõe-se ainda em projeto a execução de caixas de areia que recepcionem os condutos e permitam manutenção. Estas caixas dispõem de vão inferior destinado ao acúmulo de areia permitindo que a água escoe livremente pelos condutos.

Deve-se ressaltar que os dispositivos adotados devem ser bem executados para que se garanta um bom funcionamento. Tomando-se que cada aparato cumpra a função ao qual é destinado, garante-se que a área de intervenção não terá problemas relacionados à drenagem. A água proveniente das chuvas será conduzida para locais previstos sem comprometer a segurança da estrutura do empreendimento, garantindo-se bem-estar das pessoas que venham a frequentar a área.

Ainda assumiu-se como condição de contorno inicial de projeto que as velocidades mínimas e máximas de escoamento não ultrapassem os limites de 0,4m/s e 4,5m/s, respectivamente. Com isto, evita-se assoreamento na tubulação no caso de baixa velocidade de fluxo, e desgaste ou rompimento da tubulação quando houver velocidades acima do indicado.

Para compor o projeto integralmente é imprescindível a apresentação de plantas e planilhas que indiquem o posicionamento dos dispositivos e os parâmetros que foram levados em consideração para compor as vazões afluentes a cada aparato.

4. PARÂMETROS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

No dimensionamento do sistema que drene toda a água de origem pluvial da região é imprescindível que se tenham valores hidrológicos que permitam ter conhecimento sobre a vazão afluente de chuva à região e que, conseqüentemente, permita embasar a locação de dispositivos e saber qual a vazão afluente a cada.

Foi considerada uma estimativa de índice pluviométrico com base na cidade de Ilhéus visando atender um volume que equivale à precipitação média de 180mm pelo período de 5 anos.

Deverá ser considerada cada localização de instalação para os projeto visando ajustar e adaptar os projetos de Drenagem de acordo com os índices pluviométricos da cidade onde serão locados os mesmos, visando garantir o dimensionamento necessário e para que se mantenham os níveis ideais de vazão e escoamento do sistema.

4.1. Vazões de Projeto

Para definição das vazões de projeto é preciso saber qual a área de contribuição ao trecho em estudo. Na hidrologia estabelece-se que para regiões com áreas de contribuição pequenas, ou seja, com menos de 300ha, deve-se adotar o Método Racional para efeito de cálculo.

Este método é conceituado na área da hidrologia e é diretamente proporcional a área afluente ao sistema. Para se obter as vazões de pico no trecho em estudo assume-se a seguinte expressão:

$$Q = C . I . A$$

Onde:

Q é a vazão, em L/s;

C é o coeficiente de escoamento superficial ou de *Run-off*;

I é a intensidade da chuva, em L/s.ha

A é a área de contribuição, em ha.

Tomando-se que a região de estudo corresponde à uma baixa área de contribuição, para cálculo das vazões utiliza-se, neste projeto, o Método Racional.

4.2. Coeficiente de Run-off

Tomando-se que Método Racional é o mais ideal para a área a sofrer intervenção, estabelece-se um coeficiente de *Run-off* para efetivar o cálculo de vazão.

O coeficiente de escoamento superficial é escolhido em função de fatores como a natureza geológica do solo, relevo topográfico, intensidade e tipo de vegetação, utilização da terra e condições meteorológicas da região.

Deve-se também levar em consideração para definição deste parâmetro o grau de impermeabilização da área em função do Projeto e da projeção de aumento da ocupação urbana.

No **Quadro 4.1**, a seguir, estão apresentados os valores correspondentes de coeficiente para cada tipo de situação assinalada.

QUADRO 4.1 - COEFICIENTES DE DEFLÚVIO (C) PARA USO NO MÉTODO RACIONAL

CARACTERÍSTICAS DA SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO (C)
Ruas:	
Pavimento Asfáltico	0,70 a 0,95
Pavimento em Concreto	0,80 a 0,95
Passeios:	0,75 a 0,85
Telhados:	0,75 a 0,95
Terrenos Relvados, Solos Arenosos:	
Declividade Baixa (até 2%)	0,05 a 0,10
Declividade Média (2 a 7%)	0,10 a 0,15
Declividade Alta (Acima de 7%)	0,15 a 0,20
Terrenos Relvados, Solos Argilosos:	
Declividade Baixa (até 2%)	0,15 a 0,20
Declividade Média (2 a 7%)	0,20 a 0,25
Declividade Alta (Acima de 7%)	0,25 a 0,30

Fonte: ASCE (1969)¹

4.3. Intensidade da chuva

Além de se estabelecer a área de contribuição e o coeficiente de escoamento, é necessário, para se obter a vazão máxima afluente ao projeto, definir a Intensidade da chuva na região.

¹ American Society of Civil Engineers (ASCE). **Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers**. 1969.

Existem muitos estudos voltados à área de hidrologia, principalmente no que tange a determinação de chuvas precipitadas em cada região.

Na expressão apresentada a seguir enuncia-se cada um dos parâmetros componentes que necessita-se para definir a Precipitação Máxima a ser adotada em projeto.

$$P = T_R^K \cdot [a \cdot t + b \cdot \log(1 + c \cdot t)]$$

Sendo que, define-se K como:

$$K = \left(\alpha + \frac{\beta}{t_c^\gamma} \right)$$

Onde:

P é a precipitação máxima, em mm;

T_R é o período de retorno, em anos;

t_c é o tempo de concentração, em horas;

α e β são valores que dependem da duração da precipitação;

γ , a, b, c são valores constantes relativos a cada Posto de Observação.

A intensidade da chuva será definida a partir do programa que oferece a seguinte equação:

$$I = \frac{5594,05 \cdot T_R^{0,242}}{(T + 40,052)^{1,093}}$$

Onde:

I é a intensidade, em l/s.ha;

T_R é o período de retorno, em anos;

t é a duração da chuva, em min.

4.4. Tempo de Concentração

Para definir, todavia, a intensidade da chuva, deve-se levar em consideração o tempo de concentração do trecho em análise. Para o cálculo do Tempo de Concentração das seções de descargas, onde começa o trecho de canalização, utilizou-se a Equação de Kirpich, dada pela seguinte expressão analítica:

$$t_c = 0,95 \cdot \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c é o tempo de concentração, em horas;

L é o comprimento do talvegue, em km;

H é o desnível entre o ponto mais afastado da bacia e a seção considerada, em m.

Como trata-se de uma rede de micro drenagem, estabelece-se que o tempo de concentração inicial do projeto é de 10 minutos e para os dispositivos consequentes define-se que deve ser acrescentada a parcela de tempo em função das características geométricas e hidráulicas dos dispositivos condutores da água de chuva, utilizando-se a equação da cinemática.

4.5. Período de Retorno

Ainda estabelece-se, para definir a Intensidade da Chuva, um período de retorno, ou tempo de recorrência. Este tempo representa o intervalo de tempo médio, em anos, em que se espera que um determinado evento venha a ser igualado ou superado por pelo menos uma vez.

Para este projeto define-se que, como abordado em literatura, o período de retorno para obras desta magnitude devem ter período de retorno de 10 anos.

4.6. Dimensionamento Hidráulico

Uma vez definidos e conhecidos todos os parâmetros necessários para cálculo da vazão de projeto, esta é calculada para cada dispositivo onde deve estar em concordância com a capacidade hidráulica do dispositivo. Para isto, faz-se uso da Equação da Continuidade associada à Fórmula de Manning.

$$V.A = \frac{1}{n} . R_H^{\frac{2}{3}} . I^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

Q é a vazão, em m³/s;

V é a velocidade, em m/s;

A é a área, em m²;

R_H é o raio hidráulico, em m;

I é a declividade, em m/m;

n é o coeficiente de rugosidade de Manning, usado 0,012 para tubos.

5. VERIFICAÇÃO DA RESISTÊNCIA AO IMPACTO DOS TUBOS DE PVC

De acordo com a NBR **14262**, torna-se necessário o teste da resistência ao impacto dos tubos de PVC utilizados, para evitar o dano a curto ou longo prazo.

5.1 Aparelhagem

A aparelhagem necessária à execução do ensaio é a seguinte:

a) aparelho de impacto, conforme mostrado na figura 1, que tenha os seguintes elementos:

- tubo-guia, de metal ou de plástico, de pelo menos 2 m de comprimento, que permita centrar o percussor durante a sua queda, com o mínimo de atrito;
- percussor metálico, com as características definidas pela especificação correspondente da amostra ensaiada, livre de rebarbas ou de outras imperfeições e com peças adicionais que permitam obter a massa especificada;
- apoio de aço, em forma de V, com ângulo de 120° e comprimento mínimo de 230 mm;
- sistema ou dispositivo de ajuste de altura do corpo-de-prova em relação ao tubo-guia;
- sistema ou dispositivo de frenagem que impeça o percussor dar mais de um impacto por queda no corpo-de-prova;

b) banho de água termoequilibrado na temperatura de ensaio, com capacidade de alojar os corpos-de-prova totalmente submersos

5.2 Preparação dos corpos-de-prova

Os corpos-de-prova devem ser constituídos por segmentos de tubo de no mínimo 200 mm de comprimento, com as extremidades cortadas em esquadro.

5.3 Procedimento

5.3.1 Traçar no corpo-de-prova linhas longitudinais, simetricamente espaçadas entre si tantas quantos forem o número de impactos especificados.

5.3.2 Ajustar a altura do apoio de aço em forma de V em relação à extremidade inferior do tubo-guia, conforme o diâmetro externo do corpo-de-prova.

5.3.3 Calibrar a massa do percussor para o valor exigido

em função do diâmetro externo do corpo-de-prova conforme a tabela da especificação.

5.3.4 Posicionar o percussor, no tubo-guia, para a altura

de queda conforme a tabela da especificação.

5.3.5 Condicionar o corpo-de-prova durante pelo menos 30 min no banho termoequilibrado, na temperatura de ensaio.

5.3.6 Colocar o corpo-de-prova no apoio em V e, antes de decorridos 10 s da sua retirada do banho termoestabilizado, deixar o percussor cair sobre uma das linhas longitudinais.

5.3.7 Se não ocorrer quebra do corpo-de-prova, girá-lo até a nova marcação e repetir o impacto, examinando o corpo-de-prova, conforme 5.6.

5.3.8 Se o número de impactos especificados ocorrer em um intervalo de tempo de até 60 s após a retirada do corpo-de-prova do banho termoestabilizado, não há necessidade de um novo condicionamento. Se o intervalo de tempo for maior que 60 s, o corpo-de-prova deve ser reconicionado na temperatura de ensaio por 5 min, antes de um novo impacto.

5.3.9 Examinar o corpo-de-prova verificando a ocorrência ou não de fissuras, trincas, furos ou quebra.

5.3.10 Eventuais depressões no corpo-de-prova na região do impacto não devem ser consideradas como falhas.

5.4 Relatório de ensaio

O relatório deve conter as seguintes informações:

- a) identificação completa da amostra;
- b) massa do percussor e a altura de queda;
- c) quantidade de impactos por corpo-de-prova;
- d) ocorrência ou não de falhas no corpo-de-prova e em qual impacto ocorreu;
- e) data do ensaio;
- f) referência a esta Norma e à especificação correspondente da amostra ensaiada.

5.5.2 Auditoria ou qualificação do programa da qualidade

5.5.2.1 O comprador pode utilizar uma das entidades neutras com as quais o fabricante mantém permanente intercâmbio técnico referente à qualidade, para qualificar o fabricante ou efetuar auditoria específica.

5.5.2.2 O fabricante deve colocar à disposição do auditor da qualidade, credenciado pelo usuário, os documentos do seu programa da qualidade, cuja exibição foi objeto de acordo prévio entre as partes.

5.5.2.3 Antes da assinatura do contrato de fornecimento, o comprador deve avaliar o programa da qualidade do fabricante e seus recursos técnicos para a produção dos tubos com qualidade conforme esta Norma.

5.5.2.4 O comprador e/ou entidades neutras, com as quais o fabricante mantém permanente intercâmbio técnico referente à qualidade, devem aprovar formalmente o manual de garantia da qualidade do fabricante.

5.5.2.5 O comprador e/ou entidades neutras devem efetuar auditorias que permitam assegurar que o fabricante cumpre os procedimentos estabelecidos no seu manual de garantia da qualidade.

5.5.2.6 O fabricante deve ter o manual de garantia da qualidade estabelecendo a organização e os procedimentos do seu programa de qualidade no que diz respeito a:

- a) garantia do desempenho dos compostos de poli (cloreto de vinila) (PVC) empregados na fabricação dos tubos, baseada nos ensaios de qualificação e da qualidade assegurada de seus fornecedores;
- b) garantia de um processamento adequado dos compostos, baseada nos ensaios de qualificação e recebimento dos compostos e durante a fabricação dos tubos;
- c) planejamento da inspeção;
- d) equipamento de medição e controle;
- e) inspeção e recebimento dos compostos de poli (cloreto de vinila) (PVC);
- f) inspeção e recebimento dos tubos;
- g) não conformidade;
- h) ação corretiva;
- i) manuseio, embalagem e expedição;
- j) registro da qualidade;
- k) auditoria da qualidade.

5.6 Aceitação e rejeição

5.6.1 Aprovação por inspeção

5.6.1.1 Quando a aprovação dos tubos for efetuada por inspeção no recebimento dos lotes, a aceitação ou rejeição deve ser efetuada conforme 5.3.1.2 a 5.3.1.7, aplicada para cada tipo de ensaio.

5.6.1.2 Se o número de unidades defeituosas na primeira amostragem for igual ou menor que o primeiro número de aceitação, o lote deve ser considerado aceito.

5.6.1.3 Se o número de unidades defeituosas na primeira amostragem for igual ou maior que o primeiro número de rejeição, o lote deve ser rejeitado.

5.6.1.4 Se o número de unidades defeituosas encontrado na primeira amostra for maior que o primeiro número de aceitação e menor que o primeiro número de rejeição, uma segunda amostragem de tamanho indicado pelo plano de amostragem deve ser retirada.

5.6.1.5 As quantidades de unidades defeituosas encontradas na primeira e na segunda amostragens devem ser acumuladas.

5.6.1.6 Se a quantidade acumulada for igual ou menor que o segundo número de aceitação, o lote deve ser aceito.

5.6.1.7 Se a quantidade acumulada for igual ou maior que o segundo número de rejeição, o lote deve ser rejeitado.

5.6.2 Aprovação por auditoria

5.6.2.1 No caso de o comprador estabelecer uma auditoria no programa da qualidade do fabricante, este deve incluir no mínimo o estabelecido em 5.3.2.3.

5.6.2.2 Antes da assinatura do contrato de fornecimento, o comprador deve se certificar de que o fabricante tem condições de produzir tubos e/ou conexões conforme os requisitos desta Norma.

5.6.2.3 Dependendo de acordo prévio, esta certificação pode ser feita diretamente ou através de entidade neutra, devendo observar:

- a) deve ser avaliado o programa da qualidade do fabricante;
- b) deve ser formalmente aprovado, por escrito, o manual de garantia da qualidade do fabricante;
- c) devem ser realizadas fiscalizações esporádicas a fim de assegurar que o fabricante está obedecendo ao seu manual de garantia da qualidade e que os tubos e/ou conexões estão de acordo com esta Norma.

G.1 Condições exigíveis

G.1.1 Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, seja novo ou existente que tenha sofrido modificações ou acréscimos, deve ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento.

G.1.2 Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

G.1.3 Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho sanitário, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, conforme G.2.1 e G.2.2, não devendo apresentar nenhum vazamento.

G.1.4 Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça, conforme G.2.3.

G.2 Ensaios

G.2.1 Ensaio com água

No ensaio com água, toda a abertura deve ser convenientemente tamponada, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até o nível de transbordamento da mesma e mantida por um período de 15 min, observando-se se a carga hidrostática não ultrapassa 60 kPa⁸).

G.2.2 Ensaio com ar

No ensaio com ar, toda entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual o ar será introduzido.

O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 kPa, a qual deve ser mantida pelo período de 15 min sem a introdução de ar adicional.

G.2.3 Ensaio final com fumaça

Para a realização do ensaio final com fumaça, todos os fechos hídricos dos aparelhos sanitários devem ser completamente preenchidos com água, devendo as demais aberturas ser convenientemente tamponadas, com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura pela qual a fumaça será introduzida.

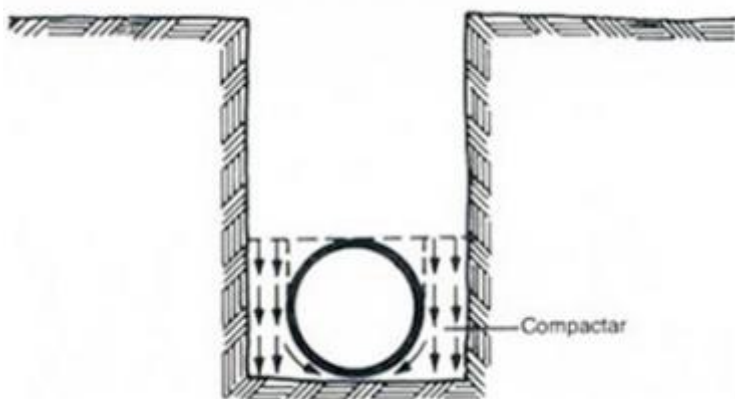
A fumaça deve ser introduzida no sistema através da abertura previamente preparada; quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida, até que se atinja uma pressão de 0,25 kPa. Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem que seja introduzida fumaça adicional.

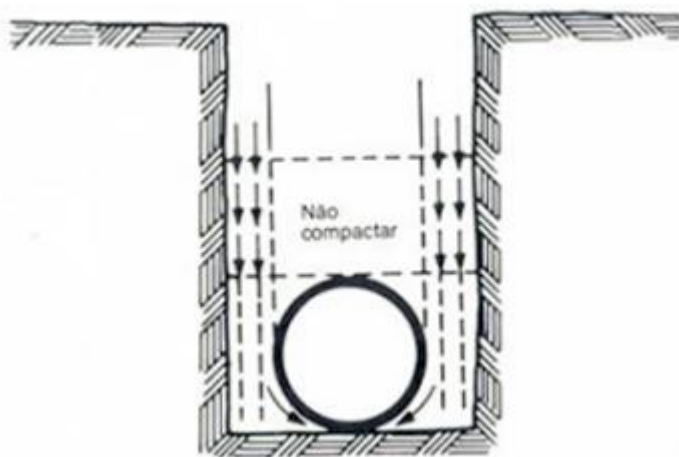
5.7 Reaterro da tubulação perfurada.

No reaterro lateral, o solo deverá ser colocado em volta da tubulação e compactado manualmente em ambos os lados simultaneamente, em camadas não inferiores a 0,10m, sem deixar vazios sob a

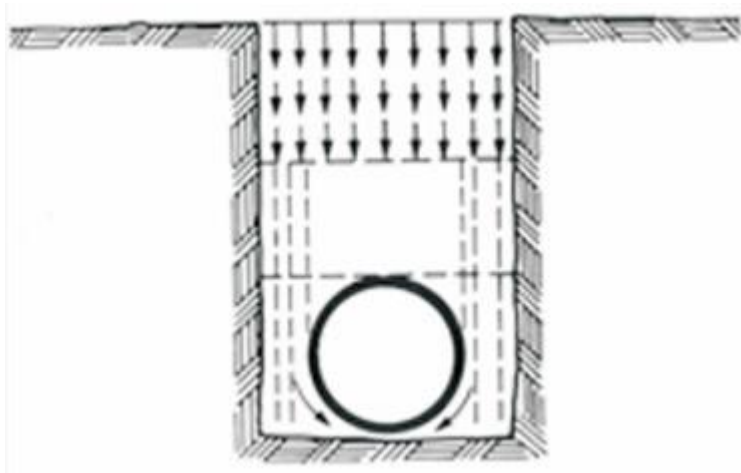
tubulação. Se houver escoramento na vala, este deve ser retirado progressivamente, procurando-se preencher todos os vazios.



O reaterro superior deve ser feito com material selecionado, sem pedras, em camadas de 0,10m a 0,15m, compactando-se manualmente apenas as regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e à parede da vala (laterais). A região diretamente acima da tubulação deve ser compactada, para evitarem-se deformações nos tubos. Não se admite despejar o solo de reaterro da vala nesta etapa.



O restante do material de reaterro da vala deve ser lançado em camadas sucessivas e compactadas (reaterro final) de tal forma a se obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que para o bom funcionamento dos dispositivos é necessário que estes estejam com estrutura plena, ou seja, limpos, conservados. Deste modo, fazem-se algumas recomendações a fim de que o sistema proposto possa funcionar.

- Realizar manutenção frequentemente onde deve ser efetivada a limpeza de cada dispositivo removendo-se areia e demais materiais que possam vir a minimizar a seção dos tubos e/ou caixas;
- Executar as caixas de modo que se possibilite a remoção das tampas para efetuar a limpeza e manutenções que venham a ser requisitadas;
- Devido a incertezas provenientes da falta de cadastro de todas as possíveis intervenções que entrecortam o terreno a ser implantado o empreendimento, pode se fazer necessário o ajuste em campo dos dispositivos a fim de que se evite conflito com redes existentes;
- Deve-se executar a locação da obra a partir do ponto de descarga para garantir que durante a locação a água consiga alcançar o destino final respeitando a cota limite como condição de contorno para possíveis eventualidades que possam ocorrer.

No dimensionamento da Rede de Drenagem, foram consideradas as diretrizes preconizadas pelas seguintes Referências Técnicas:

⇒ NBR 12266/1992 - **Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulações de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana.**

7. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

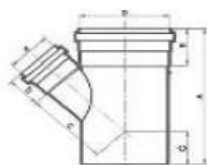
Cap



DIMENSÕES (mm)

Cotas	100	150
A	50	67
D	101,6	150
Código	26061008	26061504

Junção Simples



DIMENSÕES (mm)

Cotas	100 X 100	150 X 100	150 X 150
A	259	282	351
B	50	67	67
C	80	66	99
D	101,6	150	150
b	50	50	67
c	129	164	99
d	101,6	101,6	150
Código	26277485	26277540	26277523

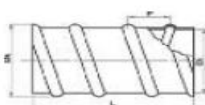
Luva de Correr



DIMENSÕES (mm)

Cotas	100
A	113
D	102,1
Código	26321000

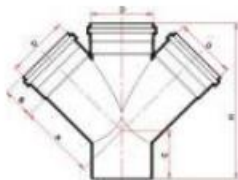
Luva Dupla Corrugada



DIMENSÕES (mm)

Cotas	150
DE	150
L	164
P	38
Di	152
Código	26502250

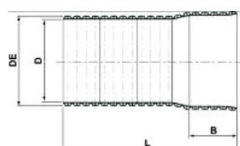
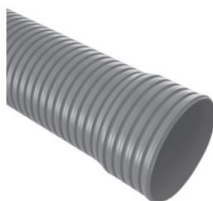
Junção Dupla



DIMENSÕES (mm)

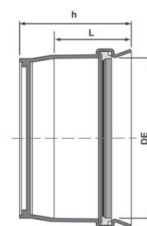
Cotas	100 X 100 X 100
A	129
B	50
C	50
D	101,6
H	259
Código	26288290

Tubo Vinilfort Ultra JE



	DIMENSÕES					
Cotas	150	200	250	300	350	400
B	94	112	125	141	138	165
D	147,6	185,2	231,5	291,2	328	369,6
L	6000	6000	6000	6000	6000	6000
DE	160	200	250	315	355	400

Cap Universal



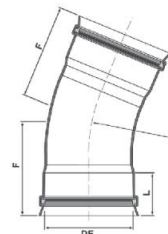
	DIMENSÕES					
DN	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
h	112,5	143	173,5	199	224	235

Curva Universal 11°15' BB



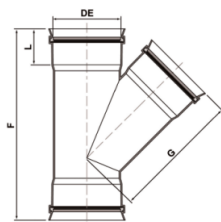
DIMENSÕES						
DN	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	143	200	250	289	329	344
R	300	450	600	700	800	850

Curva Universal 22°30' BB



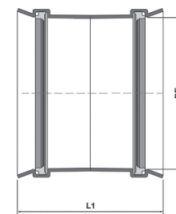
DIMENSÕES						
DN	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	172	245	310	360	410	425
R	300	450	600	700	800	850

Juncao Universal 45° BBB



DIMENSÕES						
DN	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L	85,6	112	136,7	149,4	171,5	181,2
F	441	583	724	876	922	1085
G	301	392	487	506	674	743

Luva de Correr Universal



DIMENSÕES						
DN	150	200	250	300	350	400
DE	160	200	250	315	355	400
L1	165	216	262	297	338	348