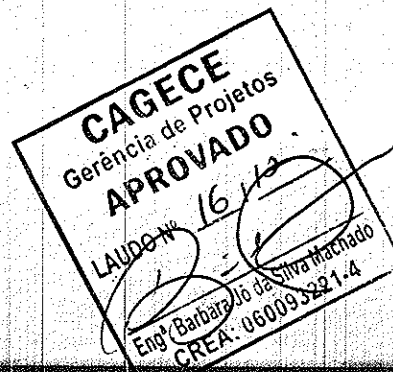




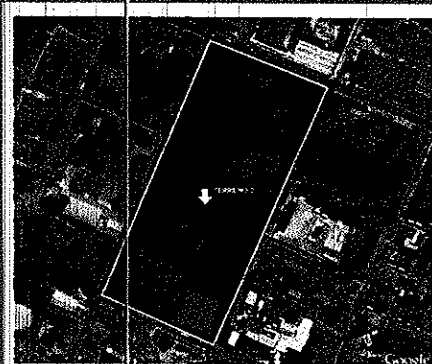
Prefeitura de  
**Fortaleza**

## PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA

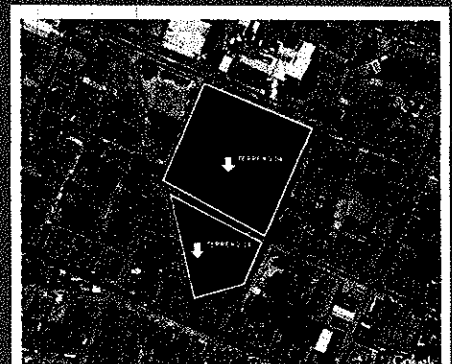
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura - SEINF



Terrenos 01 e 02



Terreno 03



Terreno 04

Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infra-Estrutura e Arquitetura/Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação - Reassentamento do Projeto Vila do Mar/PREURBIS

**PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA DO REASSENTAMENTO**  
Projetos Executivo de Abastecimento de Água  
Tomo II - Especificações Técnicas

**TERRENO 03**



consórcio

**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA**

**Contrato n.º 016 / 2008**

**Revisão, complementação e/ou elaboração de estudos e projetos de infraestrutura e arquitetura / urbanização de núcleos habitacionais urbanos para atendimento ao componente habitação – reassentamento do Projeto Vila do Mar / PREURBIS, Fortaleza/CE**

**PROJETO DE INFRAESTRUTURA DO REASSENTAMENTO**

**Projeto Executivo de Abastecimento de Água**

**TOMO II – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

**TERRENO 3**

Rev. 2

Março / 2012

**APRESENTAÇÃO**

## APRESENTAÇÃO

O documento ora apresentado é parte da Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infraestrutura e Arquitetura / Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação – Reassentamento do **Projeto Vila do Mar / Preurbis**, Fortaleza/Ce, conforme **Contrato N.º 016 / 2008** firmado entre o **Consórcio Quanta/Engesoft** e a **Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura – SEINF**.

O **Projeto Vila do Mar / PREURBIS**, procura atender à Demanda do Orçamento Participativo da Prefeitura Municipal de Fortaleza e representa a busca na solução à problemática das condições de moradia precárias para as famílias residentes em áreas de risco, promovendo o acesso a moradia e elevando os padrões de habitabilidade e qualidade de vida. Ele procura garantir o ordenamento territorial da cidade, por intermédio da regular ocupação e uso do solo urbano e possibilitar a preservação ambiental e a diminuição dos impactos ambientais nas áreas atendidas.

Procura-se, através dos vários estudos e projetos, abranger todos os aspectos relevantes para o exercício da cidadania da população afetada, assim como, a recuperação do meio ambiente bastante degradado, contribuindo à construção de uma cidade mais justa e sustentável.

Para a área de reassentamento estão previstas a construção de unidades habitacionais, urbanização das áreas livres e implantação de infraestrutura tais como água, esgotamento sanitário, drenagem, pavimentação, energia elétrica, iluminação pública e serviço de coleta de lixo.

O **PRODUTO 6** é composto pelos seguintes volumes:

- Projetos de Terraplenagem, Pavimentação e Drenagem Urbana;
- **Projeto de Abastecimento de Água;**
- Projeto de Esgotamento Sanitário;
- Projetos de Iluminação Pública.

O Projeto de Abastecimento de Água será formado pelos seguintes tomos:

Tomo I – Memorial Descritivo

Tomo II – Especificações Técnicas

Tomo III – Projeto Elétrico

Tomo IV – Peças Gráficas

Neste tomo são apresentadas as **Especificações Técnicas** do Projeto de Abastecimento de Água do Terreno 3, dos Núcleos Habitacionais Urbanos - PROJETO VILA DO MAR, localizados próximo à Avenida Francisco Sá.

**INDICE**

INDICE

|  | Páginas   |
|--|-----------|
| <b>1. EQUIPE TÉCNICA.....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>2. RESUMO DO PROJETO .....</b>                              | <b>13</b> |
| <b>3. INTRODUÇÃO.....</b>                                      | <b>18</b> |
| <b>4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS.....</b>                         | <b>21</b> |
| 4.1 DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DO TERRENO .....      | 22        |
| 4.2 ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS .....                        | 22        |
| 4.2.1 <i>Locação e abertura de valas</i> .....                 | 22        |
| 4.2.2 <i>Assentamento</i> .....                                | 23        |
| 4.2.3 <i>Cadastro</i> .....                                    | 26        |
| 4.2.4 <i>Caixas de registros</i> .....                         | 26        |
| 4.2.4.1 <i>Armazenamento de materiais</i> .....                | 27        |
| 4.2.4.2 <i>Transporte, carga e descarga de materiais</i> ..... | 27        |
| 4.2.5 <i>Ligações Prediais de Água</i> .....                   | 28        |
| 4.2.5.1 <i>Materiais</i> .....                                 | 28        |
| 4.2.5.2 <i>Caixas de proteção</i> .....                        | 28        |
| 4.2.5.3 <i>Colares de tomada</i> .....                         | 29        |
| 4.2.5.4 <i>Tubulação PEAD</i> .....                            | 29        |
| 4.2.5.5 <i>Tubos e conexões de PVC rígido roscável</i> .....   | 29        |
| 4.2.5.6 <i>Hidrômetro</i> .....                                | 29        |
| 4.2.6 <i>Método Executivo</i> .....                            | 29        |
| 4.2.6.1 <i>Padrões</i> .....                                   | 29        |
| 4.2.6.2 <i>Remoção das pavimentações e demolições</i> .....    | 30        |
| 4.2.6.3 <i>Confecção da mureta</i> .....                       | 31        |
| 4.2.6.4 <i>Escavação</i> .....                                 | 31        |
| 4.2.6.5 <i>Colocação das caixas de proteção</i> .....          | 32        |
| 4.2.6.6 <i>Montagem do cavalete</i> .....                      | 32        |
| 4.2.6.7 <i>Instalação do hidrômetro</i> .....                  | 32        |
| 4.2.6.8 <i>Assentamento da tampa de proteção</i> .....         | 33        |
| 4.2.6.9 <i>Reaterro</i> .....                                  | 33        |
| 4.2.6.10 <i>Recomposições</i> .....                            | 34        |
| 4.2.7 <i>Crítérios de Controle</i> .....                       | 34        |
| 4.2.7.1 <i>Materiais</i> .....                                 | 34        |
| 4.2.7.2 <i>Execução dos serviços</i> .....                     | 34        |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 4.2.7.3  | Critérios de Medição e Pagamento.....                                | 35 |
| 4.3      | FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAˆNICOS - ˆGUA.....             | 35 |
| 4.3.1    | <i>Consideraˆˆes Gerais</i> .....                                    | 35 |
| 4.3.2    | <i>Tubos e Conexˆˆes de Ferro Dˆctil</i> .....                       | 36 |
| 4.3.2.1  | Tubos.....   | 36 |
| 4.3.2.2  | Vˆlvulas e Conexˆˆes.....  | 37 |
| 4.3.2.3  | Tubos e Conexˆˆes de PVC.....  | 40 |
| 4.3.2.4  | Identificaˆˆo.....   | 41 |
| 4.3.2.5  | Transporte.....  | 42 |
| 4.3.2.6  | Recebimento e Armazenamento.....                                     | 42 |
| 4.3.2.7  | Materiais.....   | 43 |
| 4.3.2.8  | Teste de Inspeˆˆo.....   | 44 |
| 4.3.2.9  | Inspeˆˆo.....  | 45 |
| 4.3.2.10 | Assistˆˆncia Tˆcnica.....  | 47 |
| 4.3.2.11 | Identificaˆˆo.....   | 47 |
| 4.3.2.12 | Transporte.....  | 47 |
| 4.3.2.13 | Recebimento e Armazenamento.....                                     | 47 |
| 4.3.2.14 | Materiais.....   | 48 |
| 4.3.2.15 | Teste de Inspeˆˆo.....   | 50 |
| 4.3.2.16 | Assistˆˆncia Tˆcnica.....  | 51 |
| 4.4      | SERVIˆOS DIVERSOS.....   | 51 |
| 4.4.1    | <i>Sinalizaˆˆes (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras</i> ..... | 51 |
| 4.4.2    | <i>Passadiˆos e Tapumes</i> .....                                    | 52 |
| 4.4.3    | <i>Rebaixamento de Lenˆol</i> .....                                  | 53 |
| 4.4.4    | <i>Escoramento de Cavas</i> .....                                    | 54 |
| 4.4.5    | <i>Caminhos de Serviˆos</i> .....                                    | 55 |
| 4.4.6    | <i>Cercas de Proteˆˆo</i> .....                                      | 55 |
| 4.4.7    | <i>ˆgua para Construˆˆo</i> .....                                    | 56 |
| 4.4.8    | <i>Ancoragens</i> .....  | 56 |
| 4.4.9    | <i>Fossa Sˆptica com Sumidouro</i> .....                             | 57 |
| 4.4.10   | <i>Construˆˆo de Caixas</i> .....                                    | 57 |
| 4.5      | SERVIˆOS CADASTRAIS.....   | 58 |
| 4.5.1    | <i>Objetivo</i> .....  | 58 |
| 4.5.2    | <i>Finalidade</i> .....  | 58 |
| 4.5.3    | <i>Elementos componentes do Cadastro Tˆcnico</i> .....               | 59 |
| 4.5.3.1  | Planta Geral.....  | 59 |
| 4.5.3.2  | Planta Cadastral.....  | 59 |
| 4.5.3.3  | Planta de detalhes e interferˆˆncias.....                            | 61 |
| 4.5.3.4  | Perfis.....  | 61 |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.5.3.5 | Cadastro de Ligações Prediais .....  | 61 |
| c)      | Condições Gerais .....   | 61 |
| d)      | Levantamento em Campo .....  | 61 |
| e)      | Folha de Cadastro.....   | 62 |
| 4.5.4   | <i>Forma de Cadastramento</i> .....  | 62 |
| 4.5.4.1 | Nivelamento .....  | 62 |
| 4.5.4.2 | Distâncias entre órgãos acessórios.....                                    | 63 |
| 4.5.4.3 | Amarração da rede de esgotos e seus componentes.....                       | 63 |
| 4.5.4.4 | Atualização do cadastro.....   | 64 |
| 4.5.4.5 | Fluxo de informações e arquivo .....                                       | 64 |
| 4.5.5   | <i>Recebimento pela CONTRATANTE de informações em meio magnético</i> ..... | 65 |
| 4.5.5.1 | Forma de armazenamento.....  | 65 |
| 4.5.5.2 | Nomenclatura dos arquivos no disquete .....                                | 66 |
| 4.5.5.3 | Características das plantas no "AUTOCAD" .....                             | 67 |

**ÍNDICE DE FIGURAS**

|   | <b>Páginas</b> |
|---|----------------|
| <b>FIGURA 2.1: ARRANJO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO TERRENO 3 .....</b>     | <b>17</b>      |
| <b>FIGURA 3.1: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS TERRENOS PARA REASSENTAMENTO .....</b> | <b>20</b>      |

## 1. EQUIPE TÉCNICA

---

**1 EQUIPE TÉCNICA**

**Produto:** Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infraestrutura e Arquitetura / Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação – Reassentamento do **Projeto Vila do Mar / Preurbis, Fortaleza/Ce**

**Empresa:** Consórcio Engesoft/Quanta

**Endereço:** Av. Pe. Antônio Tomás, 2420 – 10º Andar – Aldeota – CEP: 60140-160 – Fortaleza – Ceará - Brasil

**Contrato:** N.º 016 / 2008

**Objeto:** Projeto Executivo do Sistema de Abastecimento de Água

**Engenheiros responsáveis:**

José Ribamar de Sousa – CREA MA – 001882/D

João Fernandes Vieira Neto – CREA CE – 7736/D

**Equipe para Projetos de Abastecimento de Água**

Adonai de Sousa Porto – CREA CE – 5297/D

Flávio Lage Rocha – CREA CE – 8320/D

Francisco Edson de Alencar Souza Júnior – CREA CE – 15063/D

Gustavo Brasileiro Coelho – CREA CE – 013701/D

Ivo Leonardo Sales Freire – CREA MA – 007618/D

João Paulo Leite Félix – CREA CE – 38730/D

José Wilton Ferreira do Nascimento – CREA CE – 44286/AP

**Contato:** PABX # 55 (85) 3133-4900 – Fax: # 55 (85) 3268-1972

## 2. RESUMO DO PROJETO

---

## 2 RESUMO DO PROJETO

### Informações do Projeto:

|   |                    |  |  |
|---|--------------------|--|--|
| Projeto   |                    |  |  |
| Projeto do sistema de abastecimento de água do Terreno 3 do Conjunto Habitacional Vila do Mar   |                    |  |  |
| Responsável Técnico (Projeto)   |                    | Programa   |  |
| Eng° João Fernandes Vieira Neto CREA – 7736/D-CE<br>Eng° José de Ribamar Sousa CREA – 1882/D-MA |                    | Revisão, Complementação e/ou Elaboração de Estudos e Projetos de Infraestrutura e Arquitetura / Urbanização de Núcleos Habitacionais Urbanos Para Atendimento ao Componente Habitação – Reassentamento do Projeto Vila do Mar / Preurbis, Fortaleza/Ce |  |
| Município   | Localidade         | Data de elaboração do Projeto  |  |
| Fortaleza   | Bairro Jacarecanga | Março de 2012  |  |

### Dados Populacionais:

| Número de Habitações | Taxa de Ocupação (hab./dom.) | População (hab.) |
|----------------------|------------------------------|------------------|
| 768                  | 5,00                         | 3.840            |

### Vazões de Projeto:

| Média | VAZÃO (L/s)   |                |
|-------|---------------|----------------|
|       | Máxima Diária | Máxima Horária |
| 4,44  | 5,33          | 8,00           |

### Captação:

| Denominação da Fonte Hídrica          | DN Tubulação Existente (mm) | Material Tubulação Existente | DN Tubulação Interligação Projetada (mm) | Material Tubulação Interligação Projetada |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---|
| Derivação na Rede Existente da CAGECE | 75                          | PVC                          | 150                                      | PVC DeFoFo                                |

**Reservatórios:**

| Denominação | Situação  | Capacidade (m³) | Tipo    | Fuste |
|-------------|-----------|-----------------|---------|-------|
| RAP-01      | Projetado | 12,80           | Apoiado | -     |
| REL-01      | Existente | 50,00           | Elevado | 11,15 |
| CDA I       | Projetado | 63,00           | Elevado | 11,00 |
| CDA II      | Projetado | 63,00           | Elevado | 11,00 |
| CDA III     | Projetado | 63,00           | Elevado | 11,00 |

**Estação Elevatória:**

| Estação | Vazão (L/s) | Altura Manométrica (m) | Potência |
|---------|-------------|------------------------|----------|
| EE-1    | 11,31       | 16,50                  | 7,5      |

**Linhas de Recalque:**

| Denominação | Montante | Jusante          | Material        | Diâmetro | Extensão |
|-------------|----------|------------------|-----------------|----------|----------|
| AAT-01      | EE-1     | Rel-01 Existente | FoFo            | 150      | 22,00    |
| LR-01       | EE-1     | CDA I            | PVC DEFoFo/FoFo | 150      | 63,00    |
| LR-02       | EE-1     | CDA II           | PVC DEFoFo/FoFo | 150      | 202,00   |
| LR-02       | EE-1     | CDA III          | PVC DEFoFo/FoFo | 150      | 422,00   |

**Rede de Distribuição:**

| Diâmetro (mm) | Extensão (m)   | Material   | Situação  |
|---------------|----------------|------------|-----------|
| 50            | 1181,91        | PVC PBA    | Projetada |
| 75            | 281,34         | PVC PBA    | Projetada |
| 100           | 196,81         | PVC PBA    | Projetada |
| 150           | 21,52          | PVC DEFoFo | Projetada |
| <b>Total</b>  | <b>1681,58</b> |            |           |



## Ligações Prediais:

| Discriminação         | Implantação |
|-----------------------|-------------|
| Ligações Domiciliares | 768         |

A seguir consta o arranjo do sistema proposto.

---

### 3. INTRODUÇÃO

### 3 INTRODUÇÃO

O projeto do sistema de abastecimento de água dos Núcleos Habitacionais Urbanos – Projeto Vila do Mar, na área dos reassentamentos, receberá infraestrutura completa de acordo com a demanda.

Foram definidas quatro áreas para a implantação das habitações conforme localização descrita a seguir:

- Terreno 1: delimitado pelas vias, Avenida Francisco Sá, Rua César Correia, Rua São Bernardo e Rua Graça Aranha;
- Terreno 2: confluência das vias, Avenida Francisco Sá e Rua Graça Aranha;
- **Terreno 3: delimitado pelas vias, Avenida Francisco Sá, Rua Tulipa, Rua General Mario Hermes e Rua Alberto Oliveira;**
- Terreno 4: delimitado pelas vias, Rua Alberto Oliveira, Rua Adolfo Bezerra Menezes e Rua Morumbi;

O presente relatório é referente ao Terreno 3.

Na **Figura 3.1** está apresentada a localização do Terreno 3.

## 4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

#### **4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS: ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

##### **4.1 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno**

O preparo de terrenos, com vegetação na superfície, será executado de modo a deixar a área livre de tocos, raízes e galhos.

##### **4.2 Assentamento de Tubos e Peças**

###### **4.2.1 Locação e abertura de valas**

A tubulação deverá ser locada de acordo com o projeto respectivo, admitindo-se certa flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em função das peculiaridades da obra.

A vala deve ser encravada de modo a resultar uma seção retangular. Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes inclinados.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível respeitando o limite mínimo de  $D + 40$  cm, onde  $D$  = diâmetro a assentar, em cm.

A profundidade da vala obedecerá ao limite mínimo de  $D + 80$  cm.

As valas para receberem as tubulações serão escavadas segundo a linha do eixo, obedecendo ao projeto. A largura e a profundidade das valas poderão, em situações específicas e a critério da fiscalização, serem alteradas.

A escavação será feita pelo processo mecânico ou manual julgado mais eficiente.

O material escavado será colocado de um lado da vala, de tal modo que, entre a borda de escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 30cm.

A Fiscalização poderá exigir escoramento das valas abertas para o assentamento das tubulações.

O escoramento poderá ser do tipo contínuo ou descontínuo a juízo da Fiscalização.

#### 4.2.2 Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais.

Para a montagem das tubulações deverão ser obedecidas, rigorosamente, as instruções dos fabricantes respectivos.

Sempre que houver paralisação dos trabalhos de assentamento, a extremidade do último tubo deverá ser fechada para impedir a introdução de corpos estranhos.

A imobilização dos tubos durante a montagem deverá ser conseguida por meio de terra colocada ao lado da tubulação e adensada cuidadosamente, não sendo permitido a introdução de pedra e outros corpos duros.

No caso de assentamento de tubulação de materiais diferentes, deverão ser utilizadas peças especiais (adaptadores) apropriados.

Nas extremidades das curvas das linhas e nas curvas acentuadas será executado um sistema de ancoragem adequado, a fim de resistir ao empuxo causado pela pressão interna do tubo.

Após a colocação definitiva dos tubos e pacas especiais na base de assentamento, as partes laterais da vala serão reenchidas com material absolutamente isento de pedras, em camadas não superiores a 10cm, até uma cota de 30cm acima da geratriz superior do tubo.

O adensamento deverá ser feito cuidadosamente com soquetes manuais, evitando choques com os tubos já assentados de maneira que a estabilidade transversal da canalização fique perfeitamente garantida.

Em seguida o preenchimento continuará em camadas de 10cm de espessura, com material ainda isento de pedras, até cerca de 30cm acima da geratriz superior da canalização. Em cada camada será feito um adensamento manual somente nas partes laterais, fora da zona ocupada pelos tubos.

O reaterro descrito nos itens acima, numa primeira fase, não será aplicado na região das juntas. Estas só serão cobertas após o cadastro das linhas e os ensaios hidrostáticos a serem efetuados.

O restante do aterro, até a superfície do terreno, será preenchido sempre que possível com material da própria escavação, mas não contendo pedras com dimensões superiores a 5 cm.

A tubulação deve ser testada por trechos com extensões não superiores a 500m.

#### Manipulação Manual

O tubo poderá ser rolado sobre prancha de madeira para a beira da vala, para deslocá-lo no canteiro de obras ou, ainda, usar uma empilhadeira adequada.

Para tubos plásticos a manipulação manual só é recomendável para diâmetros até 200 mm. No caso de tubos metálicos as operações de carga, descarga e colocação na vala deverão ser efetuadas com equipamentos mecânicos apropriados, para todos os diâmetros.

Não será permitido o deslizamento e nem o uso de alavancas, correntes ou cordas, sem a devida proteção dos tubos nos pontos de apoio com material não abrasivo e macio.

#### Manipulação Mecânica

Preferencialmente os tubos deverão ser manipulados com equipamentos apropriados, dotados de capacidade e de comprimento de lança compatíveis com a carga dos tubos e o tipo de serviço. Esta operação poderá ser executada por caminhão com guindauto, retroescavadeira, empilhadeira ou talha.

#### Exame e Limpeza da Tubulação

Antes da descida da tubulação na vala, o tubo e as conexões deverão ser examinados para verificar a existência de algum defeito, e deverão ser limpos de areia, pedras, detritos e outros materiais. Qualquer defeito encontrado deverá ser assinalado à tinta com marcação bem visível do ponto defeituoso, e a peça defeituosa só poderá ser aproveitada se for possível o seu reparo no local. Sempre que se interromper os serviços de assentamento, as extremidades do trecho já montado deverão ser fechadas com um tampão provisório para evitar a entrada de corpos estranhos, ou pequenos animais.

Concluídos os trabalhos e antes de entrarem em serviço as tubulações devem ser lavadas.

### Alinhamento e Ajustamento da Tubulação

A descida do tubo na vala será feita lentamente para facilitar o alinhamento dos tubos através de um eixo comum, segundo o greide da tubulação, através de procedimentos compatíveis com o peso e a natureza do material.

Nos trabalhos de alinhamento e ajustamento de tubulação serão admitidos bases provisórias em madeira para calçar a tubulação, ou a sua elevação através de macacos, de pórticos, ou de equipamentos com falhas, até a deflexão admissível aconselhada pelo fabricante dos tubos e pela da ABNT.

Uma vez alinhados e ajustados dois tubos adjacentes no interior da vala, eles deverão ser calçados com um primeiro apoio de terra selecionada isenta de pedras soltas ou de outros corpos.

Na confecção das juntas deverão ser obedecidas as prescrições do fabricante das tubulações, uma vez que elas deverão ficar completamente estanques às pressões internas e externas.

Deve-se forrar com 15 cm de areia toda a vala onde a escavação apresentou rocha, e em seguida iniciar o assentamento, devendo prosseguir o reaterro com material selecionado até a pavimentação.

### Testes

- Ensaio de Pressão

Antes do completo recobrimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas na montagem de juntas, conexões, etc., ou se não foram instalados tubos avariados no transporte, manejo, etc. Para isso, recobrem-se as partes centrais dos tubos, deixando as juntas e ligações descobertas, e procede-se os ensaios da linha. Estes serão realizados em trechos de 500 m de comprimento.

O teste terá pressão de ensaio 50% acima da pressão normal, ou seja, 1,5 a pressão de trabalho. Não será testado trecho com pressão de teste inferior a 5 kg/cm<sup>2</sup>, devendo este trecho ficar pelo menos submetido a 1 hora com o citado valor para verificação de permanência tolerável da pressão estipulada. O teste é feito através de bomba ligada à canalização, enchendo antes com



água, lentamente, colocando-se ventosa para expelir o ar existente no meio do líquido e na tubulação. Os órgãos acessórios devem ser inspecionados e qualquer defeito deverá ser reparado. Todos os materiais e equipamentos (ex.: transporte de água, tamponamento, etc.) serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA, sem, nenhum ônus para CONTRATANTE.

- Ensaio de Vazamento

Será feito após a conclusão satisfatória do ensaio de pressão.

O vazamento é a quantidade de água a ser suprida a uma linha nova ou qualquer trecho entre registros, necessária para manter uma especificada pressão de ensaio, após a tubulação ter sido cheia com água e o ar expelido. O valor da pressão de ensaio é referido ao ponto de cota baixa, corrigido para cota do manômetro; a pressão de ensaio é usualmente estabelecida como a máxima pressão para a localidade.

Nenhuma tubulação será aceita até o vazamento ser inferior a seguinte vazão, expressa em litros/hora:

$$L = N D \sqrt{P} / 3292$$

L= Vazamento em litros/hora

N= nº de juntas na tubulação ensaiada

D= diâmetro nominal da canalização, em milímetros.

P= Pressão média de ensaio, em kg/cm<sup>2</sup>

#### 4.2.3 Cadastro

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela Fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças e apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

#### 4.2.4 Caixas de registros

As caixas de registro serão executadas de acordo com projeto padronizado da PMF.

#### 4.2.4.1 Armazenamento de materiais

Os tubos metálicos poderão ser armazenados ao tempo. Tubos de PVC peças, conexões e anéis ficarão no interior do almoxarifado e deverão ser estocados em grupos, de acordo com o seguinte critério:

- a) Tipo de peças;
- b) Diâmetro;

#### 4.2.4.2 Transporte, carga e descarga de materiais

O veículo utilizado no transporte deve ser adaptado ao tipo de material a transportar. Quando se tratar de tubos transportados por caminhão, a sua carroceria deverá ter as dimensões necessárias para que não sobrem partes do tubo fora do veículo.

A carga e descarga dos materiais devem ser feitas manualmente ou com dispositivos compatíveis com os mesmos. As operações devem ser feitas sem golpes ou choques.

Ao proceder-se a amarração da carga no veículo, deve-se tomar precauções para que as amarras não danifiquem as tubulações. A fixação deve ser firme, de modo a impedir qualquer movimento da carga em trânsito.

Somente será permitida a descarga manual para os materiais que possam ser suportados por duas pessoas. Para os materiais mais pesados, deverão ser usados dispositivos adequados como pranchões, talhas, guindastes, etc..

Jamais será permitido deixar cair o material sobre o solo ou chocar com outros materiais.

Na descarga, não será permitida a formação de estoque provisório. Deverão os materiais ser encaminhados aos lugares preestabelecidos para a estocagem definitiva.

A movimentação dos materiais deve ser feita com cuidados apropriados para que não sejam danificados.

Não será permitido que sejam arrastados pelo chão, devendo para tanto ser empregadas talhas, carretas, guinchos, etc.

#### 4.2.5 *Ligações Prediais de Água*

Consiste na montagem do conjunto composto de tubos, peças, conexões caixa e medidor de volume de consumo (hidrômetro), que interliga a rede pública à instalação predial do usuário. A execução de ligações prediais de água, além do descrito nesta especificação, deverá obedecer às normas pertinentes que estiverem em vigor na Concessionária. É o conjunto de tubulações e peças especiais situado entre a rede pública de distribuição de água e o cavalete, inclusive. Rede pública de distribuição de água. São as tubulações do sistema de distribuição de água que, a critério da Concessionária local, admitem a conexão de ramais prediais.

##### 4.2.5.1 Materiais

Todo o material para a execução dos serviços será fornecido pela Contratada, a exceção dos hidrômetros e mureta, que poderão ser fornecidos também pela Contratante.

##### 4.2.5.2 Caixas de proteção

As caixas de proteção para instalações em muros, muretas e fachada deverão apresentar as seguintes características:

ser fabricadas com composto de polipropileno com carga e sem absorvedor de raios ultra-violeta (UV) nem estabilizador térmico;

possuir estrias longitudinais localizadas no fundo, que facilitem sua fixação;

possuir, em sua parte inferior, uma pequena inclinação para a drenagem da água e movimentação de ar.

ter um sistema de reforço as paredes laterais, através de nervuras posicionadas em suas bordas;

conter, no fundo, em sua parte interna, um identificador indicando o fabricante, o mês e o ano de fabricação;

a tampa deverá ser transparente, injetada em composto de policarbonato com carga e com aditivos suficientes para evitar a degradação por raios ultra violeta e por calor excessivo;

na tampa, deverá ser estampada a logomarca da Concessionária, em modelo e "design" a ser fornecido pela mesma;

#### 4.2.5.3 Colares de tomada

Os colares de tomada para as derivações em redes com diâmetros de 50, 75 ou 100mm, deverão ser fabricados em PVC rígido, com travas e saída roscável de 1/2".

Para diâmetros superiores deverão ser utilizados colares de tomada de ferro fundido.

Nas ligações de grandes consumidores, quando utilizado colar de tomada, este deverá possuir saída de 1". Nos demais casos, as redes serão seccionadas para colocação de tês com derivação de 50mm.

#### 4.2.5.4 Tubulação PEAD

Os tubos de polietileno de alta densidade (PEAD) a serem utilizados nas ligações deverão apresentar diâmetro de 20 a 32 mm e serem fabricados por empresa reconhecida e aprovada pela Concessionária. Juntamente com os tubos deverão ser fornecidas todas as conexões especiais necessárias à montagem.

#### 4.2.5.5 Tubos e conexões de PVC rígido roscável

A tubulação e as peças utilizadas no "cavalete" deverão ser em PVC rígido roscável para instalações prediais de água fria, fabricadas de acordo com a EB00892/1977 (NBR05648), da ABNT, para pressão de serviço de 0,75 MPa a 20 C.

#### 4.2.5.6 Hidrômetro

Deverão ser utilizados hidrômetros com capacidade de 3,0 a 50,0 m<sup>3</sup>/h.

### 4.2.6 Método Executivo

#### 4.2.6.1 Padrões

As ligações obedecerão o seguintes padrões :

- ligação em muro ou fachada;
- ligação na calçada e

- ligação em mureta.

Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

A execução da ligação predial de água consistirá dos seguintes serviços:

- sinalização da via, quando necessário;
- remoção das pavimentações ou demolições, quando necessário;
- confecção da mureta, nos casos de ligações em terrenos, imóveis sem muro ou na impossibilidade da instalação do cavalete na fachada;
- escavação para a ligação do cavalete à rede pública e para o assentamento da caixa de proteção na calçada, quando for o caso;
- colocação da caixa de proteção na calçada, no muro ou na fachada;
- confecção do cavalete;
- instalação do hidrômetro;
- assentamento da tampa de proteção de concreto ou de ferro fundido tipo T13, nas caixas de calçada;
- interligação do cavalete à rede pública;
- reaterro;
- recomposição das pavimentações ou das superfícies, quando houver remoção ou demolição.

#### 4.2.6.2 Remoção das pavimentações e demolições

Quando a instalação for feita na calçada, deverá ser demolida a área de piso estritamente necessária à realização dos serviços.

Quando a instalação for feita em muro ou fachada existente, a Contratada deverá utilizar máquina elétrica de corte com a finalidade de remover apenas a área necessária para a instalação da caixa.

#### 4.2.6.3 Confeção da mureta

Nos casos de ligação em terrenos sem muro ou na impossibilidade da utilização da fachada para a instalação da caixa de proteção do hidrômetro, será utilizada uma mureta pré-moldada de concreto. Preferencialmente, esta mureta deverá ser colocada no alinhamento do futuro muro ou fachada da construção.

A mureta será construída em concreto pré-moldado e composta das seguintes peças:

- uma peça retangular em concreto para a proteção da caixa de polipropileno
- duas colunas em concreto para a sustentação do conjunto

#### 4.2.6.4 Escavação

Como os ramais prediais de água deverão ser executados perpendiculares ao alinhamento predial, desde a derivação da tomada de água até o ponto de conexão com o cavalete, a escavação deverá propiciar condições para tal.

A largura da vala correspondente à ligação deverá ser tão reduzida quanto possível, visando restringir a ação de cargas acidentais à tubulação, não devendo exceder 0,40 m.

Na hipótese de se encontrar material rochoso, a remoção do mesmo deverá ser efetuada com a utilização de equipamentos apropriados.

Escavações de ramais cuja rede apresente profundidade superior a 1,00 m também deverão ser executadas com a utilização de equipamentos adequados.

A escavação deverá ser feita com toda a precaução necessária, de modo a garantir a segurança de pessoas e veículos, como também diminuir o tempo de execução. Os danos causados às instalações ou imóveis de terceiros serão de exclusiva responsabilidade da Contratada.

#### 4.2.6.5 Colocação das caixas de proteção

No caso de colocação em calçada, a caixa de proteção de concreto deverá ser instalada em posição perpendicular à testada do imóvel mantendo, sempre que possível, um afastamento de 20 cm desta e 30 cm do terreno do vizinho.

A caixa de proteção de concreto deverá ficar embutida na calçada, de modo que a tampa fique nivelada com a pavimentação.

No caso de calçada sem pavimentação, a caixa deverá ficar, pelo menos, 20 cm acima do nível do terreno natural.

Quando a caixa for instalada no muro, mureta ou fachada, deverá ser posicionada a 30 cm acima da calçada, na posição horizontal e com a tampa perfeitamente nivelada com a superfície adjacente.

#### 4.2.6.6 Montagem do cavalete

Os cavaletes de ligação deverão ser confeccionados com tubo de PVC rígido roscável com diâmetro de  $\frac{1}{2}$  conforme os desenhos esquemáticos das figuras 04, 05 e 06.

Deverá ser utilizada fita veda rosca para evitar vazamentos nas conexões.

As roscas deverão estar limpas e isentas de sujeiras e gordura, antes de sua conexão

Antes da instalação do hidrômetro, deverá ser dada uma descarga pelo cavalete, visando remover corpos estranhos que se encontrem no interior da tubulação.

#### 4.2.6.7 Instalação do hidrômetro

O hidrômetro, quando fornecido pela Contratada, deverá ser previamente submetido à aprovação do setor competente da Concessionária.

Antes da instalação, deverá ser verificado se o hidrômetro encontra-se com o selo e com o filtro, devendo-se, também, proceder uma descarga de limpeza no mesmo.

O hidrômetro deverá ser instalado de forma que fique centralizado na caixa. Deverá ser instalado livre de lama, águas poluídas etc., e rigorosamente nivelado na horizontal.

Após a instalação, caso sejam detectados vazamentos, os mesmos deverão ser corrigidos. Posteriormente, deverá ser executado o lacre, conforme as instruções da Concessionária.

#### 4.2.6.8 Assentamento da tampa de proteção

No caso de caixas de proteção em calçadas, poderão ser utilizadas tampas de proteção em concreto pré-moldado ou do tipo T-13, em ferro fundido. Neste segundo caso, as tampas deverão ser adquiridas de fornecedores qualificados e no modelo fornecido pela Concessionária.

O assentamento será com argamassa de cimento e areia, no traço 1:3, (argamassa traço T1, conforme especificação 1.11.01).

A tampa, quando de concreto, deverá ficar solta, possibilitando a sua remoção com facilidade para a leitura do hidrômetro.

Interligação do cavalete à rede pública. O lançamento do tubo de ligação no interior da vala deverá ser feito de forma a não esticá-lo, evitando tração nos encaixes dos adaptadores.

Só será permitido o dobramento do tubo que compõe o ramal, dentro das limitações recomendadas pelo fabricante. Qualquer dobramento deverá ser feito à temperatura ambiente.

As tubulações não deverão passar por dentro de fossas, valas, águas residuais ou servidas e caixas de inspeção.

#### 4.2.6.9 Reaterro

Antes do reaterro, deverá ser testada a estanqueidade da ligação e da tomada de água.

A cobertura do aterro sobre a geratriz superior do tubo da ligação não deverá ser inferior a 0,50 m sob via pavimentada sujeita a tráfego e a 0,70 m quando não houver pavimentação.

O reaterro deverá ser feito em camadas de 0,20 m, apiloadas manualmente, com material fino, isento de pedras e outros agentes que possam agredir o tubo, de forma a resgatar aproximadamente a densidade original do solo.



#### 4.2.6.10 Recomposições

Pavimentações ou superfícies removidas deverão ser recompostas com materiais de características idênticas aos originais.

Ficará a cargo da Contratada a recomposição das pavimentações e superfícies, que deverão ser concluídas imediatamente após a execução das ligações.

#### 4.2.7 Critérios de Controle

##### 4.2.7.1 Materiais

Os materiais deverão ser de fabricantes que produzam em conformidade com as normas da ABNT e participem do "Programa de Auditoria da Qualidade" da ASFAMAS/ABIVINILA.

Para a aquisição de marcas de fabricantes que não atendam a estes requisitos, a Contratada deverá, previamente, consultar à Concessionária, por escrito, informando a marca e anexando os atestados de conformidade, além de amostras para análise técnica.

Caso sejam adquiridos produtos em não conformidade, os mesmos deverão ser substituídos pela Contratada, às suas expensas, sob risco de ter os trabalhos suspensos, sem adição de prazo contratual, até a completa adequação às normas e especificação.

##### 4.2.7.2 Execução dos serviços

A Contratada deverá manter à frente dos serviços um proposto com poderes para prestar esclarecimentos e dar solução a dúvidas ou reclamações da Contratante.

Em cada equipe deverá haver, no mínimo, 1 encanador e 2 serventes.

As equipes de ligação deverão ser acompanhadas por um fiscal da Concessionária.

As equipes da Contratada deverão estar devidamente equipadas, uniformizadas (bermuda jeans, camisa pólo com a logomarca da empresa e EPI's) e credenciadas pela Concessionária (uso do crachá)

Todos os encanadores envolvidos no processo das ligações serão submetidos a teste de avaliação para aprovação.

Será obrigatório o uso de ferramentas adequadas de corte, bisote, abertura de roscas etc.

A Contratada deverá providenciar, num prazo máximo de 48 horas e às suas expensas, a correção de quaisquer defeitos ou falhas nos serviços executados.

Quando caracterizada a reincidência de execução de serviços de forma inadequada ou fora das especificações técnicas, os indivíduos responsáveis poderão ser afastados, a critério da Concessionária.

#### 4.2.7.3 Critérios de Medição e Pagamento

A medição será feita por unidade (un) executada e devidamente aprovada pela Fiscalização.

O pagamento desses serviços será feito mediante medições, de acordo com os critérios de medição adotados, em consonância com o estabelecido em contrato e respectiva planilha orçamentaria.

Nos preços propostos deverão estar incluídos todos os serviços necessários à execução da ligação, inclusive escavação, reaterro, retirada e reposição de pavimentações e superfícies e sinalização, quando necessária. Os serviços de escoramento e rebaixamento do lençol freático, quando necessários, serão remunerados separadamente, de acordo com os respectivos itens na planilha orçamentária do contrato.

### 4.3 Fornecimento de Equipamentos Hidromecânicos - Água

#### 4.3.1 Considerações Gerais

Os equipamentos hidromecânicos de que tratam estas especificações referem-se às tubulações da adutora e da rede de distribuição, bombas, válvulas, ventosas, conexões e demais acessórios que fazem parte do escopo de fornecimento do projeto. Embora o ferro dúctil tenha sido citado em alguma parte do projeto, tal citação foi utilizada apenas como referência. Qualquer outro tipo de material poderá ser aplicado no projeto desde que atenda as condições previstas e estejam de acordo com as exigências destas especificações.

Os padrões de qualidade a serem adotados deverão obedecer às especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Para os equipamentos não normalizados pela ABNT, serão adotadas as normas emitidas por uma das seguintes entidades:

- AWWA - American Water Work Association;
- ASA - American Standard Association;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- ANSI - American National Standards Institute;
- AISI - Association Iron and Steel Institute;
- ASME - American Society of Mechanical Engineers;
- ISO - International Organization for Standardization.

A seguir são determinadas as condições desejadas para fornecimento de diversos tipos de materiais.

#### 4.3.2 *Tubos e Conexões de Ferro Dúctil*

##### 4.3.2.1 Tubos

Os tubos ponta e bolsa deverão ter sido fabricados, segundo as normas da ABNT NBR-7663 e NBR-8318, pelo processo de centrifugação e apresentar classe de pressão K-7, K-9 ou 1 MPa, conforme o especificado no projeto.

O anel de borracha a ser aplicado na junta mecânica deverá atender ao especificado na norma ABNT NBR-7676.

A junta com flanges deverá ser fornecida com o conjunto de parafusos, porcas e gaxetas, respectivamente. Os parafusos e porcas deverão ser galvanizados a fogo.

O revestimento interno dos tubos deverá ser feito com argamassa de cimento Portland de alto forno e areia, aplicado por centrifugação de acordo com as condições exigíveis na norma ABNT NBR-8682.

O revestimento externo deverá ser de pintura betuminosa de acordo com os requisitos das normas ANSI/AWWA C-151 E ANSI/AWWA C-104.

Para as peças e conexões tanto de revestimento externo como interno deverão ser feitos com pintura betuminosa de acordo, também, com a ANSI/AWWA C-104 E ANSI/AWWA C-151.

Para os tubos centrifugados com flanges roscados deverá ter sido atendida a NBR-7560, e devem ser fornecidos nas classes PN-10 ou PN-16, conforme o especificado no projeto.

As conexões e peças também deverão ser fabricadas em ferro fundido dúctil e poderão ser fornecidas com juntas elásticas, mecânicas ou flangeadas, conforme projeto.

A junta elástica com anel de borracha dos tubos e das conexões de ferro fundido dúctil deverá atender as condições exigíveis para fornecimento especificadas na norma ABNT NBR-7674.

O anel de borracha a ser aplicado na junta elástica deverá ser fornecido de acordo com as características exigíveis na norma ABNT NBR-7676.

O Fornecedor incluirá obrigatoriamente nos custos o fornecimento dos acessórios, tais como: anel de trava partido, contraflange de bloqueio, anéis de borracha, arruelas, conjunto de parafusos e porcas, em número e diâmetros iguais ao número e diâmetro de cada junta. Deverá, também, fornecer os eletrodos indicados em quantidade suficiente para se executar os cordões de solda em campo, quando for o caso.

Na montagem deverão estar incluídos todos os custos de execução de solda e corte dos tubos no canteiro central de obras da Construtora.

A junta mecânica para conexões de ferro fundido dúctil deverá atender ao especificado na norma ABNT NBR-7677.

#### 4.3.2.2. Válvulas e Conexões

##### Válvulas de Gaveta

Serão do tipo chato com flanges e volante ou cabeçote (conforme projeto), corpo, tampa e cunho em ferro fundido dúctil, anéis de vedação em bronze ASTM-B-62, haste em aço inox AISI-410 e junta em elastômero SBR.

Serão fornecidas na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto.

Devem atender os requisitos mínimos da PB-816 - Parte 1 da ABNT e seguir a NBR-7675 para furação dos flanges.

#### Válvulas borboleta

- corpo incluindo flanges e volante - ferro dúctil;
- porta junta - ferro dúctil;
- tampa - ferro dúctil;
- anel de aperto - ferro dúctil 3Ni;
- borboleta - ferro dúctil;
- eixo suporte - aço inoxidável 18.8;
- eixo de acionamento - aço inoxidável 18.8;
- sede de vedação - aço inox CF-8 (AISI-304);
- buchas superior e inferior - teflon reforçado;
- juntas de vedação - borracha sintética do tipo Buna-N.

Serão fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e deverão atender os requisitos mínimos da AWWA C-504 e da NBR-7675 para a furação dos flanges.

#### Válvulas de Retenção

deverão ser do tipo portinhola dupla ou portinhola única para montagem entre flanges e utilizar os seguintes materiais:

- corpo - ferro dúctil;
- eixo suporte - aço inoxidável 18.8;
- disco - ferro dúctil;

- eixo limitador - aço inox AISI-304;
- eixo de disco - aço inox AISI-304;
- mola - aço inox AISI-302;
- vedação - Buna-N.

Deverão ser fornecidas na Classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da API-594.

### Ventosas

Serão do tipo tríplice função, com flanges nos seguintes materiais:

- corpo - ferro dúctil;
- suportes - ferro dúctil;
- niple de descarga - latão;
- tampa - ferro dúctil;
- flutuador maior - plástico especial para DN 50mm; e alumínio para DN 100 a 200mm;
- flutuador menor - borracha;
- anel de vedação - borracha natural.

Deverão ser fornecidos na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da NBR 7675 para furação dos flanges.

### Válvulas de Alívio

Deve ser do tipo mola com extremidades flangeadas utilizando os seguintes materiais:

| <b>COMPONENTES</b>       | <b>MATERIAIS</b>  |
|--------------------------|-------------------|
| Capuz, corpo e castelo   | FoFo ASTM-A-1268  |
| Haste                    | Aço inox laminado |
| Disco                    | Aço inox laminado |
| Suporte do disco         | Aço inox AISI-304 |
| Guia do Suporte do disco | Aço inox AISI-304 |
| Anel de Vedação          | Aço inox AISI-304 |

| COMPONENTES           | MATERIAIS            |
|-----------------------|----------------------|
| Mola                  | Aço carbono cadmiado |
| Parafuso de Regulagem | Aço inox AISI-304    |
| Porcas                | Aço carbono          |

Deverão ser fornecidos na classe de pressão e diâmetros indicados no projeto e atender os requisitos da norma NBR-7675 para gabarito de furação dos flanges.

#### 4.3.2.3 Tubos e Conexões de PVC

As presentes Especificações Técnicas têm como objetivo básico apresentar os critérios, condições de fornecimento e definir parâmetros e padrões de qualidade dos materiais das tubulações e conexões especificadas em PVC nos quantitativos do projeto e bem como, eventualmente, para os itens que, embora estejam especificados em outro material, possam opcionalmente ser oferecidos em PVC, conforme abertura prevista nesta Licitação para oferta de materiais alternativos.

Para tubos, conexões e acessórios que serão ofertados, deverão ser apresentados, junto com a proposta, catálogos e certificados de ensaios, para a devida avaliação durante o julgamento das propostas.

Todos os tubos, conexões e acessórios aqui especificados, devem suportar, no mínimo, a pressão de serviço requerida para cada classe, conforme consta nas planilhas de quantificação.

A entrega de todos os materiais e equipamentos será feita no local da obra.

A citação de especificações de conexões e acessórios de um dado Fornecedor ou Fabricante não implica em nenhuma preferência. Deve ser entendida exclusivamente como uma referência às características desejadas, podendo ser ofertados quaisquer outros que apresentem funcionamento semelhante.

As tubulações devem atender, comprovadamente, às pressões de serviços do projeto e durabilidade mínima de 5 (cinco) anos. Os materiais deverão ser garantidos por um prazo de 18 meses após a entrega dos mesmos, ou 12 (doze) meses após a data de postos em funcionamento.

O Fabricante ou Fornecedor deverá responsabilizar-se pela substituição integral dos componentes previstos no projeto por equipamentos de características técnicas e desempenhos semelhantes.

Os materiais, quaisquer que sejam, devem ser homogêneos, sem falhas ou rebarbas, com coloração e tonalidades uniformes, e isentos de defeitos.

O Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios deverá dispor no local da obra, às suas custas, de um técnico especializado para orientar o recebimento de todo o material, bem como para acompanhar os ensaios da tubulação após a montagem da rede.

Durante a fase de montagem, o técnico representante do Fabricante ou Fornecedor, deverá, se for o caso, comunicar e indicar à FISCALIZAÇÃO da PMF as modificações que forem necessárias para a perfeita execução do serviço dentro dos padrões indicados pela sua empresa.

No preço apresentado na proposta do Fabricante ou Fornecedor dos tubos, conexões e acessórios (anéis de borracha, arruelas, porcas e parafusos, etc.), devem estar incluídos a fabricação, o transporte até o local da obra com carga e descarga, os seguros, as obrigações sociais e fiscais, a assistência técnica e toda e qualquer outra despesa, não cabendo ao Fabricante ou Fornecedor, nenhuma outra indenização.

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no edital de Concorrência.

#### 4.3.2.4 Identificação

Cada tubo ou peça deverá conter, claramente, na superfície externa, de forma visível e identificado através de pintura, etiqueta autocolante ou gravação em relevo, o seguinte:

- a) A marca ou identificação do Fabricante;
- b) O diâmetro nominal DN;
- c) A classe de pressão PN;



#### 4.3.2.5 Transporte

Os tubos, acessórios ou qualquer outro componente, deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra, e depositados em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.6 Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo o material, deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante.

A PMF será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro. Os anéis de borracha, embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e os acessórios embalados em caixotes, serão conferidos individualmente e, posteriormente, reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito, decidir-se-á pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a PMF.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for aposto, no conhecimento da carga e na nota da Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.7 Materiais

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, à qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma.

Os tubos deverão ser de junta elástica, junta soldável ou roscável e as conexões junta elástica, ou flangeada conforme o previsto no projeto.

Os tubos não deverão transmitir à água quantidades acima dos limites estabelecidos de elementos que possam alterar sua qualidade, tais como Pb, Cr, As, Hg e Sn.

O Fabricante de tubos deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles de que estes são adequados ao uso, atendendo às condições do item anterior.

O Fabricante poderá utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a Fabricação e/ou ensaios, em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma. Nenhum outro material reprocessado poderá ser usado.

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta Norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante.

A junta elástica deverá ser adequada para trabalhar enterrada à pressão de serviço mínima compatível com a classe de pressão do tubo e apresentar desempenho mínimo requerido por esta norma. O Fabricante deverá fornecer e incluir nos custos os anéis e arruelas de vedação, parafusos, porcas e demais acessórios, em quantidade suficiente para a montagem dos tubos, convenientemente acondicionados.

O lubrificante utilizado na montagem de junta elástica deverá ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao número de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos.

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,00 m, quando conectados.

#### 4.3.2.8 Teste de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados e acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente.

##### Ensaio de Qualidade

- Efeito sobre a água - de acordo com a NBR 5684.
- Resistência à pressão hidrostática interna prolongada de 1.000 horas - de acordo com a NBR 7228

##### Ensaio de Recebimento

- Ponto de amolecimento Vicat - de acordo com a NBR 7232.
- Resistência à pressão hidrostática interna instantânea - de acordo com a NBR 55683.
- Estabilidade dimensional - de acordo com a NBR 5687.
- Desempenho da junta elástica.

Os tubos e respectivas juntas submetidos à verificação do desempenho deverão atender às seguintes condições:

- a) As bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do Fabricante, convenientemente lubrificadas, deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido, convenientemente chanfrados;
- b) O anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem. Não deverá ser observado dano estrutural ao anel e borracha, ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessário à montagem da junta;
- c) As juntas elásticas decorridas 24 horas após montagem executada, serão submetidas à verificação da estanqueidade conforme NBR 5685.

#### 4.3.2.9 Inspeção

A inspeção dos tubos deverá ser feita no local da obra. O Fabricante ou Fornecedor deverá colocar à disposição do comprador os equipamentos, gabaritos de controle e pessoal especializado para os ensaios conforme sua rotina de controle de qualidade.

O comprador ou seu representante deverá ser avisado, com antecedência mínima de 15 dias úteis, do início das operações da recepção do material encomendado.

Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar os ensaios do recebimento, o Fabricante não deverá proceder aos ensaios, ficando acertada nova data.

Todo o fornecimento será dividido pelo Fabricante ou Fornecedor em lotes de, no máximo, 500 tubos do mesmo DN. De cada lote formado, retirar-se-á amostras representativas, de acordo com a tabela apresentada a seguir:

#### **TABELA DE AMOSTRAGEM**

| TAMANHO DO LOTE | TAMANHO DA AMOSTRA | PRIMEIRA AMOSTRAGEM |                    | SEGUNDA AMOSTRAGEM  |                    |
|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                 |                    | 1º NÚMERO ACEITAÇÃO | 1º NÚMERO REJEIÇÃO | 2º NÚMERO ACEITAÇÃO | 2º NÚMERO REJEIÇÃO |
| TUBOS           | TUBOS              | TUBOS DEFEITUOSOS   |                    |                     |                    |
| 16-25           | 2                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 26-90           | 3                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 91-150          | 5                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 151-280         | 8                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 281-500         | 13                 | 0                   | 3                  | 3                   | 4                  |

Cada um dos tubos que constituem a amostra será submetido à verificação dimensionada da seguinte forma:

- a) Medir com micrômetro a espessura de parede na ponta do tubo, isenta de rebarbas e aproximadamente a 1cm do chanfro. Deverão ser feitas de três a oito medidas igualmente espaçadas no perímetro. Considerar como espessura mínima (e) o menor valor obtido, aproximado para 0,1mm;

- b) O diâmetro externo médio **dem** deverá ser medido na ponta do tubo, e para tal poderá ser utilizada uma fita na determinação do perímetro externo, resultando o **dem** da relação entre o perímetro e o número 3,142, aproximada para 0,1mm, ou então utilizando-se paquímetro, efetuando duas determinações entre si e obedecendo-se a média aritmética, aproximada para 0,1mm.

Para a determinação do comprimento de montagem (CM), deve-se escolher dois tubos entre a amostra. O comprimento de montagem será dado pela média aritmética de três medições, efetuadas ao longo de três geratrizes do tubo, defasados de aproximadamente 120°.

Os tubos aceitos na inspeção preliminar serão objeto de ensaios de recebimento para verificação das condições

Um dos tubos aprovados na amostra será utilizado para obtenção de corpos de prova para a realização dos ensaios destrutivos, devendo-se assim proceder:

- a) Para a verificação do desempenho da junta elástica ou soldável, deverão ser cortados dois segmentos de 0,30m de comprimento, um em cada extremidade. Com a ponta e a bolsa deverá ser executada uma JE ou JS que constitui o corpo de prova para o ensaio NBR 5685;
- b) Para a verificação do ponto de amolecimento Vicat deverão ser retirados dois corpos de prova conforme descrito na NBR 7232;
- c) Para a verificação à resistência à pressão hidráulica interna instantânea, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 400mm de comprimento conforme a NBR 5683;
- d) Para a verificação da estabilidade dimensional, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 300mm de comprimento.

Quando a aprovação do material for feita pela FISCALIZAÇÃO, o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados, de acordo com o número de tubos defeituosos, conforme tabela anterior (TABELA DE AMOSTRAGEM) e a critério da FISCALIZAÇÃO.

No caso de ocorrerem até dois resultados negativos, os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos, ou seja, com o dobro do número de corpos de prova, quando todos deverão ser aprovados.

Os tubos dos quais foram retirados os corpos de prova, poderão ser aceitos como se tivessem seu comprimento total, antes da extração dos mesmos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.10 Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para o Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação de carga em toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação.

#### 4.3.2.11 Identificação

Cada tubo ou peça deverá conter, claramente, na superfície externa, de forma visível e identificado através de pintura, etiqueta autocolante ou gravação em relevo, o seguinte:

- a) A marca ou identificação do Fabricante;
- b) O diâmetro nominal DN;
- c) O número da norma;

#### 4.3.2.12 Transporte

Os tubos, acessórios ou qualquer outro componente, deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra, e depositados em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.13 Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo o material, deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante.

A PMF será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro. Os anéis de borracha, embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e os acessórios embalados em caixotes, serão conferidos individualmente, e posteriormente, reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito, decidir-se-á pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for aposto, no conhecimento da carga e na nota da Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.14 Materiais

O tubo de PVC deve ser fabricado com resina de policloreto de vinila e obtido pelo processo de extensão.

O reforço do tubo deve ser de resina termofixa pigmentada ou não, polimerizada e estruturada com filamentos de vidro de borossilicato tipo "E".

Os tubos devem ser do tipo ponta e bolsa, com junta elástica e as conexões em junta elástica ou flangeadas, conforme o previsto no projeto.

Os tubos devem ter superfície lisa e uniforme e não devem apresentar filamento de vidro emergente na superfície externa do reforço.

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, à qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma.

Os tubos deverão ser de junta elástica, junta soldável ou roscável e as conexões em junta soldável, junta elástica, flangeada ou roscável, conforme o previsto no projeto.

Os tubos não deverão transmitir à água quantidades acima dos limites estabelecidos de elementos que possam alterar sua qualidade, tais como Pb, Cr, As, Hg e Sn.

O Fabricante de tubos deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles de que estes são adequados ao uso, atendendo às condições do item anterior.

O Fabricante poderá utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a Fabricação e/ou ensaios, em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma. Nenhum outro material reprocessado poderá ser usado.

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta Norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante.

A junta elástica deverá ser adequada para trabalhar enterrada à pressão de serviço mínima compatível com a classe de pressão do tubo e apresentar desempenho mínimo requerido por esta norma.

O Fabricante deverá fornecer e incluir nos custos os anéis e arruelas de vedação, parafusos, porcas e demais acessórios, em quantidade suficiente para a montagem dos tubos, convenientemente acondicionados.

O lubrificante utilizado na montagem de junta elástica deverá ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao número de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos.



Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,0m, quando conectados.

#### 4.3.2.15 Teste de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados e acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente.

#### Ensaio de Qualidade

- Efeito sobre a água - de acordo com a NBR 5684.
- Ruptura por pressão interna de tubos - NBR 7365 2.9.5.2;
- Ensaio de recebimento 2.9.5.2;
- Verificação da estanqueidade à pressão interna de juntas de tubos - NBR 7366;
- Tubo de plástico - Determinação do fator de rigidez - NBR 6483;
- Desempenho da junta elástica.

#### Ensaio de Recebimento

- Ponto de amolecimento Vicat - de acordo com a NBR 7232.
- Resistência à pressão hidrostática interna instantânea - de acordo com a NBR 55683.
- Estabilidade dimensional - de acordo com a NBR 5687.
- Desempenho da junta elástica.

Os tubos e respectivas juntas submetidos à verificação do desempenho deverão atender às seguintes condições:

- a) As bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do Fabricante, convenientemente lubrificadas, deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido, convenientemente chanfrados;
- b) O anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem. Não deverá ser observado dano estrutural ao anel e borracha, ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessário à montagem da junta;
- c) As juntas elásticas, decorridas 24 horas após montagem executada, serão submetidas à verificação da estanqueidade conforme NBR 7366.

#### 4.3.2.16 Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para o Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação de carga em toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação.

### **4.4 Serviços Diversos**

#### *4.4.1 Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras*

É de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalhos ou os decorrentes da execução das obras são de inteira e absoluta responsabilidade da CONTRATADA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente dos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização.

A CONTRATADA deverá manter toda a sinalização, em valas e barreiras, diurna e noturna, necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras até seu término, quando forem comprovados que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo Federal- FUNASA do Estado do Ceará- CAGECE; todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão obedecer os padrões em vigor, recomendados pelo órgão de trânsito local.

#### 4.4.2 *Passadiços e Tapumes*

##### a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m<sup>2</sup>, de espessura igual ou superior a 3/16 polegadas. .

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessia de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO.

A espessura da chapa deve ser dimensionada pela CONTRATADA em função da carga à qual vai ser submetida. Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONTRATADA.

##### b) Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira dimensão variável, e não inferior a 0,3 m<sup>2</sup>, e de espessura superior a 2".

As pranchas serão colocadas onde a abertura de vala e/ou barreira esteja prejudicando, ou impedindo, a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível com as cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas de utilização pela FISCALIZAÇÃO.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

##### c) Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando o desmoronamento dos taludes.

Por isto a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

Para sua execução serão cravadas estacas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite, e depois pregadas as folhas de madeirite de 8 mm, ao longo do trecho. Poderá ser no início do tapume sinalização de advertência tipo cuidado obras.

#### 4.4.3 *Rebaixamento de Lençol*

##### a) Esgotamento de Cala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e do lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Será utilizado este sistema sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras laterais.

É aconselhável somente para serviços em solos de boa consistência.

Abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão de obra. Deve-se ser tomado cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os profissionais estão em serviço.

O esgotamento deve ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada a um pequeno sistema de drenagem de águas pluviais, afim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento retorne ao ponto inicial do esgotamento.

Deve-se colocar no fundo da cava de esgotamento, brita para suporte de bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o seu motor.

#### 4.3.2.7 Materiais

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, à qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma.

Os tubos deverão ser de junta elástica, junta soldável ou roscável e as conexões junta elástica, ou flangeada conforme o previsto no projeto.

Os tubos não deverão transmitir à água quantidades acima dos limites estabelecidos de elementos que possam alterar sua qualidade, tais como Pb, Cr, As, Hg e Sn.

O Fabricante de tubos deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles de que estes são adequados ao uso, atendendo às condições do item anterior.

O Fabricante poderá utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a Fabricação e/ou ensaios, em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma. Nenhum outro material reprocessado poderá ser usado.

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta Norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante.

A junta elástica deverá ser adequada para trabalhar enterrada à pressão de serviço mínima compatível com a classe de pressão do tubo e apresentar desempenho mínimo requerido por esta norma. O Fabricante deverá fornecer e incluir nos custos os anéis e arruelas de vedação, parafusos, porcas e demais acessórios, em quantidade suficiente para a montagem dos tubos, convenientemente acondicionados.

O lubrificante utilizado na montagem de junta elástica deverá ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao número de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos.

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,00 m, quando conectados.

#### 4.3.2.8 Teste de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados e acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente.

##### Ensaio de Qualidade

- Efeito sobre a água - de acordo com a NBR 5684.
- Resistência à pressão hidrostática interna prolongada de 1.000 horas - de acordo com a NBR 7228

##### Ensaio de Recebimento

- Ponto de amolecimento Vicat - de acordo com a NBR 7232.
- Resistência à pressão hidrostática interna instantânea - de acordo com a NBR 55683.
- Estabilidade dimensional - de acordo com a NBR 5687.
- Desempenho da junta elástica.

Os tubos e respectivas juntas submetidos à verificação do desempenho deverão atender às seguintes condições:

- a) As bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do Fabricante, convenientemente lubrificadas, deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido, convenientemente chanfrados;
- b) O anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem. Não deverá ser observado dano estrutural ao anel e borracha, ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessário à montagem da junta;
- c) As juntas elásticas decorridas 24 horas após montagem executada, serão submetidas à verificação da estanqueidade conforme NBR 5685.

#### 4.3.2.9 Inspeção

A inspeção dos tubos deverá ser feita no local da obra. O Fabricante ou Fornecedor deverá colocar à disposição do comprador os equipamentos, gabaritos de controle e pessoal especializado para os ensaios conforme sua rotina de controle de qualidade.

O comprador ou seu representante deverá ser avisado, com antecedência mínima de 15 dias úteis, do início das operações da recepção do material encomendado.

Caso o comprador ou seu representante não compareça na data estipulada para acompanhar os ensaios do recebimento, o Fabricante não deverá proceder aos ensaios, ficando acertada nova data.

Todo o fornecimento será dividido pelo Fabricante ou Fornecedor em lotes de, no máximo, 500 tubos do mesmo DN. De cada lote formado, retirar-se-á amostras representativas, de acordo com a tabela apresentada a seguir:

#### **TABELA DE AMOSTRAGEM**

| TAMANHO DO LOTE | TAMANHO DA AMOSTRA | PRIMEIRA AMOSTRAGEM |                    | SEGUNDA AMOSTRAGEM  |                    |
|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                 |                    | 1º NÚMERO ACEITAÇÃO | 1º NÚMERO REJEIÇÃO | 2º NÚMERO ACEITAÇÃO | 2º NÚMERO REJEIÇÃO |
| TUBOS           | TUBOS              | TUBOS DEFEITUOSOS   |                    |                     |                    |
| 16-25           | 2                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 26-90           | 3                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 91-150          | 5                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 151-280         | 8                  | 0                   | 2                  | 1                   | 2                  |
| 281-500         | 13                 | 0                   | 3                  | 3                   | 4                  |

Cada um dos tubos que constituem a amostra será submetido à verificação dimensionada da seguinte forma:

- Medir com micrômetro a espessura de parede na ponta do tubo, isenta de rebarbas e aproximadamente a 1cm do chanfro. Deverão ser feitas de três a oito medidas igualmente espaçadas no perímetro. Considerar como espessura mínima (e) o menor valor obtido, aproximado para 0,1mm;

- b) O diâmetro externo médio **dem** deverá ser medido na ponta do tubo, e para tal poderá ser utilizada uma fita na determinação do perímetro externo, resultando o **dem** da relação entre o perímetro e o número 3,142, aproximada para 0,1mm, ou então utilizando-se paquímetro, efetuando duas determinações entre si e obedecendo-se a média aritmética, aproximada para 0,1mm.

Para a determinação do comprimento de montagem (CM), deve-se escolher dois tubos entre a amostra. O comprimento de montagem será dado pela média aritmética de três medições, efetuadas ao longo de três geratrizes do tubo, defasados de aproximadamente 120°.

Os tubos aceitos na inspeção preliminar serão objeto de ensaios de recebimento para verificação das condições

Um dos tubos aprovados na amostra será utilizado para obtenção de corpos de prova para a realização dos ensaios destrutivos, devendo-se assim proceder:

- a) Para a verificação do desempenho da junta elástica ou soldável, deverão ser cortados dois segmentos de 0,30m de comprimento, um em cada extremidade. Com a ponta e a bolsa deverá ser executada uma JE ou JS que constitui o corpo de prova para o ensaio NBR 5685;
- b) Para a verificação do ponto de amolecimento Vicat deverão ser retirados dois corpos de prova conforme descrito na NBR 7232;
- c) Para a verificação à resistência à pressão hidráulica interna instantânea, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 400mm de comprimento conforme a NBR 5683;
- d) Para a verificação da estabilidade dimensional, deverá ser cortado um segmento de aproximadamente 300mm de comprimento.

Quando a aprovação do material for feita pela FISCALIZAÇÃO, o certificado de inspeção deverá ser fornecido tão logo os ensaios de inspeção sejam concluídos e no próprio local de inspeção.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados, de acordo com o número de tubos defeituosos, conforme tabela anterior (TABELA DE AMOSTRAGEM) e a critério da FISCALIZAÇÃO.



No caso de ocorrerem até dois resultados negativos, os ensaios deverão ser repetidos em mais dois tubos, ou seja, com o dobro do número de corpos de prova, quando todos deverão ser aprovados.

Os tubos dos quais foram retirados os corpos de prova, poderão ser aceitos como se tivessem seu comprimento total, antes da extração dos mesmos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.10 Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para o Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação de carga em toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação.

#### 4.3.2.11 Identificação

Cada tubo ou peça deverá conter, claramente, na superfície externa, de forma visível e identificado através de pintura, etiqueta autocolante ou gravação em relevo, o seguinte:

- a) A marca ou identificação do Fabricante;
- b) O diâmetro nominal DN;
- c) O número da norma;

#### 4.3.2.12 Transporte

Os tubos, acessórios ou qualquer outro componente, deverão ser transportados pelo Fabricante ou Fornecedor (com carga, descarga e acondicionamento) até o local da obra, e depositados em área reservada para tal fim, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.13 Recebimento e Armazenamento

O recebimento de todo o material, deverá ser feito por representante da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor que manterá no local de descarga, pessoal para efetuar esse trabalho, sem qualquer despesa para o Contratante.

A PMF será a única responsável pela guarda e conservação do material recebido.

O Fabricante ou Fornecedor deverá empilhar o material recebido, de maneira correta, usando sarrafos de madeira, por ele fornecidos, para formar pilhas de tubos. As pilhas deverão ser formadas por tubos de mesmo diâmetro. Os anéis de borracha, embalados de maneira correta para proteger o material, não deverão ficar expostos ao sol ou a elevada temperatura. As conexões e os acessórios embalados em caixotes, serão conferidos individualmente, e posteriormente, reembalados e armazenados.

Verificados defeitos em peças de um mesmo lote, o mesmo será examinado pela FISCALIZAÇÃO e representante do Fabricante ou Fornecedor. Determinada, se possível, a origem de tal defeito, decidir-se-á pela aceitação ou rejeição da peça defeituosa apenas ou de todo o lote.

As peças defeituosas deverão ser catalogadas em formulário próprio e devolvidas acompanhadas de relatório específico, assinado pela FISCALIZAÇÃO e pelo representante do Fabricante ou Fornecedor. Esta devolução far-se-á sem qualquer despesa para a CONTRATANTE.

Não deverá ser permitida a permanência de peças defeituosas na área destinada ao armazenamento do material.

O material será considerado recebido quando for aposto, no conhecimento da carga e na nota da Fiscal da remessa, um carimbo específico com as assinaturas dos representantes da FISCALIZAÇÃO e do Fabricante ou Fornecedor, bem como a apresentação do certificado de qualidade do referido material fornecido por órgão competente, a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.3.2.14 Materiais

O tubo de PVC deve ser fabricado com resina de policloreto de vinila e obtido pelo processo de extensão.

O reforço do tubo deve ser de resina termofixa pigmentada ou não, polimerizada e estruturada com filamentos de vidro de borossilicato tipo "E".

Os tubos devem ser do tipo ponta e bolsa, com junta elástica e as conexões em junta elástica ou flangeadas, conforme o previsto no projeto.

Os tubos devem ter superfície lisa e uniforme e não devem apresentar filamento de vidro emergente na superfície externa do reforço.

Os tubos deverão ser fabricados com resina de policloreto de vinila, não plastificado, à qual podem ser adicionados somente compostos necessários para facilitar a manufatura do polímero para a produção de tubos de bom acabamento superficial e de resistência mecânica conforme estabelecido nesta Norma.

Os tubos deverão ser de junta elástica, junta soldável ou roscável e as conexões em junta soldável, junta elástica, flangeada ou roscável, conforme o previsto no projeto.

Os tubos não deverão transmitir à água quantidades acima dos limites estabelecidos de elementos que possam alterar sua qualidade, tais como Pb, Cr, As, Hg e Sn.

O Fabricante de tubos deverá fornecer, quando exigido pelo comprador, certificado baseado nos seus controles de que estes são adequados ao uso, atendendo às condições do item anterior.

O Fabricante poderá utilizar material reprocessado por ele mesmo durante a Fabricação e/ou ensaios, em proporção tal e de tal forma que os produtos obtidos estejam conforme esta Norma. Nenhum outro material reprocessado poderá ser usado.

Cada tipo e diâmetro de tubo, objeto desta Norma, deverá ter sido submetido aos ensaios de qualidade estabelecidos e realizados pelo Fabricante.

A junta elástica deverá ser adequada para trabalhar enterrada à pressão de serviço mínima compatível com a classe de pressão do tubo e apresentar desempenho mínimo requerido por esta norma.

O Fabricante deverá fornecer e incluir nos custos os anéis e arruelas de vedação, parafusos, porcas e demais acessórios, em quantidade suficiente para a montagem dos tubos, convenientemente acondicionados.

O lubrificante utilizado na montagem de junta elástica deverá ser o recomendado pelo Fabricante e fornecido em quantidades proporcionais ao número de juntas, tendo os seus custos incluídos nos custos de fornecimento dos tubos.

Os tubos deverão ter comprimento nominal de 6m, cujo comprimento de montagem (CM) não seja inferior a 6,0m, quando conectados.

#### 4.3.2.15 Teste de Inspeção

Os tubos deverão ser submetidos aos ensaios, a seguir discriminados e acompanhados da apresentação de certificado fornecido por órgão competente.

#### Ensaio de Qualidade

- Efeito sobre a água - de acordo com a NBR 5684.
- Ruptura por pressão interna de tubos - NBR 7365 2.9.5.2;
- Ensaio de recebimento 2.9.5.2;
- Verificação da estanqueidade à pressão interna de juntas de tubos - NBR 7366;
- Tubo de plástico - Determinação do fator de rigidez - NBR 6483;
- Desempenho da junta elástica.

#### Ensaio de Recebimento

- Ponto de amolecimento Vicat - de acordo com a NBR 7232.
- Resistência à pressão hidrostática interna instantânea - de acordo com a NBR 55683.
- Estabilidade dimensional - de acordo com a NBR 5687.
- Desempenho da junta elástica.

Os tubos e respectivas juntas submetidos à verificação do desempenho deverão atender às seguintes condições:

- a) As bolsas dos tubos JE dotadas de anéis de borracha conforme especificação do Fabricante, convenientemente lubrificadas, deverão possibilitar a montagem por deslizamento com pontas de tubo de PVC rígido, convenientemente chanfrados;
- b) O anel de borracha deverá permanecer na canaleta após a montagem. Não deverá ser observado dano estrutural ao anel e borracha, ponta e bolsa, em decorrência do esforço necessário à montagem da junta;
- c) As juntas elásticas, decorridas 24 horas após montagem executada, serão submetidas à verificação da estanqueidade conforme NBR 7366.

#### 4.3.2.16 Assistência Técnica

O Fabricante ou Fornecedor, deverá prestar assistência técnica sem nenhum ônus para o Contratante, durante o recebimento, a montagem e a colocação de carga em toda a rede, até a conclusão dos testes e sua aceitação.

### **4.4 Serviços Diversos**

#### *4.4.1 Sinalizações (Diurna e Noturna) de Valas e/ou Barreiras*

É de responsabilidade da CONTRATADA a sinalização conveniente para execução dos serviços, bem como o pagamento de taxas a órgãos emissores de autorização para abertura de valas.

Os cuidados com acidentes de trabalhos ou os decorrentes da execução das obras são de inteira e absoluta responsabilidade da CONTRATADA, se esta não efetuar a sinalização e a proteção conveniente dos serviços. As indenizações, que porventura venham a ocorrer, serão de sua exclusiva responsabilidade. Além disso, ficará obrigada a reparar ou reconstruir os danos às redes públicas como consequência de acidentes devido a inobservância da correta sinalização.

A CONTRATADA deverá manter toda a sinalização, em valas e barreiras, diurna e noturna, necessária ao desvio e proteção da área onde estiverem sendo executadas as obras até seu término, quando forem comprovados que os trechos estão em condições de serem liberados para o tráfego.

Nos cavaletes de sinalização deve figurar o logotipo do Governo Federal- FUNASA do Estado do Ceará- CAGECE; todos os métodos, critérios e relação de tipo de sinalização deverão obedecer os padrões em vigor, recomendados pelo órgão de trânsito local.

#### 4.4.2 *Passadiços e Tapumes*

##### a) Passadiços Metálicos

Este serviço refere-se a colocação de chapa metálica de dimensões por chapa não inferior a 0,5 m<sup>2</sup>, de espessura igual ou superior a 3/16 polegadas. .

As chapas serão colocadas onde a abertura da vala ou barreira esteja prejudicando ou impedindo a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas em passagem de garagem, travessia de rua, ou em outras situações julgadas necessárias pela FISCALIZAÇÃO.

A espessura da chapa deve ser dimensionada pela CONTRATADA em função da carga à qual vai ser submetida. Qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento das chapas será de responsabilidade da CONTRATADA.

##### b) Passadiço de Madeira

Este serviço refere-se a colocação de prancha de madeira dimensão variável, e não inferior a 0,3 m<sup>2</sup>, e de espessura superior a 2".

As pranchas serão colocadas onde a abertura de vala e/ou barreira esteja prejudicando, ou impedindo, a passagem de transeuntes e/ou veículos. São normalmente colocadas peças de madeira de lei, sem trincas, com resistência compatível com as cargas a serem submetidas. Serão utilizadas em passagem de garagem, residência, travessia de rua, e/ou em outras situações julgadas de utilização pela FISCALIZAÇÃO.

O dimensionamento do pranchão é de responsabilidade da CONTRATADA, e qualquer dano ocorrido a terceiros e/ou obras públicas decorrentes do mal dimensionamento dos pranchões será respondido pela mesma.

##### c) Tapumes de Proteção com Madeirite ou Tábuas de Linha

Na execução dos trabalhos deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com os transeuntes ou veículos circulantes. Desta forma, em alguns casos, a critério da FISCALIZAÇÃO, será necessária a execução de tapumes de madeira ao longo de algum trecho ou barreira, protegendo os pedestres e ao mesmo tempo evitando que os desavisados, curiosos ou vadios fiquem à beira das valas prejudicando o serviço, forçando o desmoronamento dos taludes.

Por isto a CONTRATADA deverá seguir fielmente o estabelecido na legislação nacional no que concerne à segurança, inclusive na higiene do trabalho.

Para sua execução serão cravadas estacas no solo em intervalo correspondente a 1 folha de madeirite, e depois pregadas as folhas de madeirite de 8 mm, ao longo do trecho. Poderá ser no início do tapume sinalização de advertência tipo cuidado obras.

#### 4.4.3 *Rebaixamento de Lençol*

##### a) Esgotamento de Cala com Bomba Submersa ou Auto Aspirante

Durante o decorrer dos trabalhos deve-se providenciar a drenagem e esgotamento das águas pluviais e do lençol, de modo a evitar que estes causem danos à obra.

Será utilizado este sistema sempre que o serviço não seja demorado a ponto de evoluir para desmoronamento de barreiras laterais.

É aconselhável somente para serviços em solos de boa consistência.

Abrange a instalação e retirada dos equipamentos submersos, ferramentas e mão de obra. Deve-se ser tomado cuidado nas instalações elétricas do equipamento, a fim de evitar descarga elétrica no meio do líquido onde os profissionais estão em serviço.

O esgotamento deve ser ininterrupto até alcançar condições de trabalho de assentamento, e a água retirada deve ser encaminhada a um pequeno sistema de drenagem de águas pluviais, afim de evitar alagamento das superfícies vizinhas ao local de trabalho. Deve-se evitar também que a água do esgotamento retorne ao ponto inicial do esgotamento.

Deve-se colocar no fundo da cava de esgotamento, brita para suporte de bomba, a fim de evitar o carreamento de areia para o seu motor.

b) Esgotamento de Vala com Ponteiras Filtrantes

Nos casos considerados pertinentes pela FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizadas outras alternativas de esgotamento.

O sistema WELL-POINT, consiste, na colocação de ponteiras filtrantes em profundidade adequada no lençol d'água para levá-la a um nível inferior a zona mais profunda de escavação. Evita-se, assim, o colapso dos taludes das cavas encharcadas.

A vantagem deste método é o trabalho realizado a seco, sem ocorrência de carreamento de material para dentro das cavas, deixando o solo coeso e com as mesmas características primitivas de resistência.

Deve-se estudar o espaçamento ideal e a profundidade das ponteiras filtrantes.

Os lances de até 100 m de cava são os mais econômicos para rebaixamento de lençol, com profundidade máxima de 6 metros, para um conjunto bem dimensionado.

A cravação das ponteiras deve-se ser efetuada por jateamento direto de água com uso de bomba de alta pressão.

Tem-se bom rendimento se estas ponteiras filtrantes forem lançadas e encamisadas em tubo PVC de 6" ou 8", e colocação de cascalho na boca da ponteira.

O funcionamento do sistema só pode ser deslocado quando concluído o serviço e garantido sua fixação através do reaterro.

A CONTRATADA deverá evitar irregularidades das operações de rebaixamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente.

A ligação de energia do equipamento à rede da concessionária local, ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA.

#### 4.4.4 Escoramento de Cavas

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza de terreno, possa provocar desmoronamentos, a CONTRATADA é obrigada a providenciar o escoramento adequado, tendo a função de conter as paredes laterais e aumentar a estanqueidade.



O escoramento deverá ser iniciado onde as condições do terreno forem mais desfavoráveis. Ex.: terreno com rachaduras, com água, etc.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da cava, no mínimo igual a sua profundidade.

#### 4.4.5 *Caminhos de Serviços*

São assim denominadas estradas que permitem fácil acesso ao local das jazidas, frentes de serviços e canteiros de obras.

Quando as estradas de serviços forem executadas, caberá à CONTRATADA obter da Fiscalização a necessária aprovação do traçado.

A largura estabelecida será de 5,0 m, suficiente para a passagem de equipamentos durante toda a construção da obra.

A CONTRATADA deverá colocar, às suas expensas, toda a sinalização, que deverá conter, de modo bastante claro e em tinta durável, o local ou parte da obra que o caminho dá acesso. Também deverão ser sinalizados com clareza os trechos cujo trânsito constitua perigo para os movimentos de maquinaria ou onde a Fiscalização assim o determinar.

#### 4.4.6 *Cercas de Proteção*

As cercas de proteção serão executadas em mourões de concreto armado. A execução dos mourões de concreto armado pré-moldado devem obedecer ao prescrito nas especificações relativas ao concreto armado.

A altura vertical mínima do mourão é de 2,8 m, espaçados no máximo a cada 3 metros. O segmento de 45° deverá possuir comprimento mínimo de 0,45 m. A estaca será enterrada no mínimo 0,70 m, resultando numa altura livre de 2,10 m, até o início da deflexão de 45°. Para escavação, procede-se primeiramente a abertura das cavas, utilizando-se cavador, com abertura de 0,3 x 0,3 x 0,8, e após a manutenção da perfeita verticalidade do mesmo, se faz o enchimento com solo-cimento a 8%, até 30 cm de altura a partir do fundo da cava, completando em seguida com terreno natural devidamente compactado, ou, ainda, o enchimento pode ser feito com brita, pedra-de-mão e argila perfeitamente compactada.

Os postes deverão ser perfeitamente alinhados.

Os postes de canto e os intermediários serão reforçados convenientemente através de escoras da própria estaca de concreto a 45°.

O arame farpado deverá ser em rolo de 32 kg/ 400 m e a bitola do fio de 2 mm. O número de fios será 11. Todos os fios deverão ficar igualmente tracionados.

Essa fixação arame/estaca, será amarrada com arame galvanizado número 14 de maneira a envolver o contorno da seção do poste e impedir o deslocamento transversal do fio.

#### 4.4.7 Água para Construção

A CONTRATADA deverá fornecer a água necessária para a execução das obras. Deverá tomar todas as providências para o fornecimento de água e prover todos os meios para sua distribuição aos locais de uso.

A água para utilização em concreto e em solo melhorado com cimento deverá atender às especificações desejadas.

Não será efetuado qualquer pagamento relativo ao fornecimento de água e à provisão das instalações necessárias para sua distribuição aos locais de uso.

#### 4.4.8 Ancoragens

Serão executadas as ancoragens de peças sujeitas a deslocamento oriundos de esforços transmitidos pela linha em carga máxima.

Salvo soluções específicas, a ancoragem será constituída por blocos de concreto simples, armado ou ciclópico, dimensionados segundo as características do solo a que deve transmitir os esforços. Deverá sempre ser verificada a possibilidade de movimentação dos tubos vazios, sob a ação do empuxo do lençol freático.

Em caso positivo serão empregados ancoragens adequadas, tanto provisórias como definitivas, estas últimas permanecendo após o reaterro das valas.

O traço do concreto simples a ser empregado será 1:3:6 volumétrico, com um consumo de cimento mínimo de 220 Kg/m<sup>3</sup>.

O concreto ciclópico será constituído de 70% de concreto simples com traço igual ao da alínea anterior, ao qual se adiciona os 30% restante de pedra de mão por ocasião do lançamento. As pedras deverão ficar totalmente envolvidos pelo concreto simples.

O traço do concreto armado a ser empregado será 1:2:4 volumétrico, com fck de 150 Kgf/cm<sup>2</sup>.

#### 4.4.9 Fossa Séptica com Sumidouro

Nas localidades desprovidas de serviços públicos de coleta de esgoto será empregada fossa séptica com sumidouro para tratamento primário dos esgotos prediais. A execução deverá seguir rigorosamente o modelo da FUNASA.

A localização das fossas sépticas deverá atender às seguintes condições:

- possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao futuro coletor público;
- facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo digerido;
- afastamento mínimo de 50,0 m de qualquer manancial;
- não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos.

As fossas deverão ser construídas em peças pré-moldadas de concreto, ou, ainda, em concreto armado, alvenaria de tijolo maciço, e que atenda as condições de segurança, durabilidade, estanqueidade e resistência a agressão química dos despejos.

#### 4.4.10 Construção de Caixas

a) Caixas para válvulas, registros e ventosas

São caixas constituídas de fundo em concreto simples, paredes em alvenaria de tijolo maciço, cinta de concreto armado e tampão de F°F°, acoplado a tampa de concreto armado. Conforme projeto as paredes de alvenaria podem ser substituídas por concreto armado.

Os cuidados de sinalização, proteção de tráfego já referidos em instruções próprias, deverão ser também obedecidos neste caso.

As dimensões podem variar conforme projeto, porém suas dimensões básicas em função do diâmetro da tubulação são:

- De 50 a 200 mm,  $L = 0,80$  m;  $h = 1,00$  m;
- De 250 a 500 mm,  $L = 1,30$  m;  $h = 1,50$  m;
- De 500 a 1000 mm,  $L = 1,75$  m;  $h = 2,40$  m.

Devem ser seguidas as instruções para serviços de concreto, alvenaria, reboco e outros ligados à construção de caixas de registros ou ventosas.

#### b) Caixas de drenagem

As caixas serão de concreto armado ou de alvenaria, executadas de acordo com os projetos e detalhes respectivos.

Serão providas de inspeção, e demais dispositivos característicos para a operação do equipamento.

O traço do concreto estrutural a ser empregado, terá um consumo mínimo de cimento de 300 Kg/cm<sup>3</sup>.

### **4.5 Serviços Cadastrais**

#### *4.5.1 Objetivo*

O objetivo é estabelecer procedimentos para a elaboração do Cadastro Técnico de Rede Coletora, Interceptores, Emissários e ligações Prediais de Esgotos Sanitários.

#### *4.5.2 Finalidade*

- O conhecimento de todo o sistema implantado;
- Maior eficiência na execução dos serviços de operação e manutenção preventiva e corretiva;

- Subsídios para planejamento de futuras ampliações e melhorias, elaboração de projetos e execução de obras.

#### 4.5.3 Elementos componentes do Cadastro Técnico

##### 4.5.3.1 Planta Geral

- Planta em escala de 1:5.000, onde estejam representadas em conjunto as áreas de esgotamento, com delimitação de bacias e sub-bacias;
- Indicação das travessias das vias públicas, assim como obstáculos a serem transpostos: rios, outras canalizações existentes, etc. ;
- Denominação das vias públicas;
- Referências dos eixos coordenados na direção norte-sul e leste-oeste;
- Divisão em quadrículas, seguindo a nomenclatura adotada;
- O traçado da rede coletora e seus componentes;
- Locação de poços de visita, estações elevatórias, interceptores, emissários, coletores, etc.;
- Sentido de esgotamento;
- Diâmetro e tipo de material da canalização nos diversos trechos;
- Código de cada quadrícula.

##### 4.5.3.2 Planta Cadastral

De cada quadrícula identificada na planta geral, obter-se-á 4 (quatro) pranchas individuais, denominadas sub-quadrículas, na escala 1:1000, no formato A1 da ABNT (594 x 841mm), correspondente aos quadrantes (A,B,C e D) da quadrícula original, denominada Planta Cadastral, que além de conter todos os elementos inscritos na planta geral, deverá ainda registrar maiores detalhes, de maneira a se obter uma representação gráfica do Sistema.

A Planta Cadastral deverá conter:

- Identificação dos PV's;
- Sentido de fluxo dos coletores, interceptores e emissários;
- Extensão dos trechos entre PV's em metros;
- Diâmetro das tubulações em milímetros;
- Tipo de material;
- Cota do terreno, cota de fundo do afluente e efluente no PV, e declividade do trecho;
- Identificação dos RN's oficiais ou arbitrários;
- Interferências;
- Amarração dos PV's;
- Carimbo com identificação da quadrícula originária, articulação e número da sub-quadrícula.

Codificação da Planta Cadastral:

- Cada quadrante oriundo da interseção dos eixos ortogonais, na planta geral será dividido em sub-quadrículas com as dimensões de 500 x 500mm, que se constituirão nas plantas cadastrais;
- Cada quadrícula será identificada por números em ordem crescente da direita para esquerda e de cima para baixo;
- Os PV's, coletores, emissários e interceptores em planta cadastral, deverão ser identificados com a mesma numeração recebida na planta geral e do projeto implantado;
- Quando da elaboração de novos projetos para uma área que já possua rede implantada, a numeração deverá obedecer a seqüência já adotada para aquela bacia.

#### 4.5.3.3 Planta de detalhes e interferências

As plantas de detalhes e interferências originam-se das plantas cadastrais e tem por finalidade mostrar a rede e qualquer de seus elementos em uma determinada localização especial bem como fatores interferentes (telefone, linhas férreas, galerias pluviais, rede de água, etc.), desenhadas sem escala no formato A4 da ABNT.

#### 4.5.3.4 Perfis

De cada planta cadastral obtém-se pranchas com a mesma codificação da articulação, nas escalas H = 1:100 e V = 1:100 nas dimensões 297mm 841mm, denominados perfis, que além de conter todos os elementos cadastrais, mostrará a situação em que se encontra a tubulação em relação a superfície do solo, e localização dos PV's .

#### 4.5.3.5 Cadastro de Ligações Prediais

##### c) Condições Gerais

Na execução do cadastro de ligações prediais deverão ser observadas as seguintes etapas:

- a) levantamento no campo dos dados necessários à elaboração da folha de cadastro; e
- b) elaboração de folha de cadastro, após a conclusão dos ramais prediais do quarteirão de uma rua.

##### d) Levantamento em Campo

Para o preenchimento da ficha cadastral de ligações domiciliares de esgoto, deverão ser levantados os seguintes elementos:

- Numeração de todos os prédios assim como a identificação de todos os lotes do quarteirão;
- O número do trecho no qual o quarteirão está contido;
- A estaca e complemento, quando for o caso, em que foi implantado o Tê ou selim;
- A distância do Tê ou selim a caixa de inspeção, correspondente a letra D;

- A distância do eixo do PV de montante ao eixo do Tê ou selim, correspondente a letra Y;
- A distância do eixo do PV de jusante ao eixo do Tê ou selim, correspondente a letra X;
- O diâmetro do ramal predial em milímetros;
- A profundidade do Tê ou selim em metros;
- Diâmetro da rede em milímetros; e
- A numeração dos PV's de montante e jusante do trecho.

e) **Folha de Cadastro**

A folha de cadastro das ligações prediais de esgoto deverá ser apresentada datilografada ou emitida por impressoras de computador, conforme modelo.

**4.5.4 Forma de Cadastramento**

**4.5.4.1 Nivelamento**

O nivelamento para cadastro da rede coletora de esgotos sanitários, deverá ser efetuado pelo sistema geométrico, devendo o ponto de partida sempre que possível ser determinado através de uma referência de nível oficial fechando em outro ponto de referência oficial.

Quando da impossibilidade do exposto acima, deverá ser efetuado o contranivelamento não excedendo cada extensão contra-nivelada de um quilômetro.

Todas as cotas deverão ser tomadas sobre o centro do tampão dos órgãos acessórios ou sobre o terreno no local correspondente ao centro da caixa de passagem sem inspeção e ter aproximação em milímetros.

Os tampões não devem ser utilizados como ponto de mudanças dos aparelhos.

No caso de lançamento do coletor de esgotos em rios e córregos, deverá ser tomada a cota da geratriz interna e inferior da canalização de lançamento, bem como as cotas do nível d'água e de inundação desses corpos receptores.



Deverão constar ainda as cotas da geratriz inferior do efluente e do(s) afluente(s), pontos críticos ou característicos e em cada poço de visita, diâmetro e materiais das canalizações, declividades, distâncias entre poços e denominação das vias públicas.

#### 4.5.4.2 Distâncias entre órgãos acessórios

As distâncias deverão ser medidas na horizontal de eixo a eixo sobre os tampões dos poços de visita e/ou centros das caixas de passagem sem inspeção conforme modelo.

Normalmente, os projetos podem apresentar sifões, tubos de queda, poços especiais, etc., neste caso, desenhos detalhados são acrescentados ao cadastro.

#### 4.5.4.3 Amarração da rede de esgotos e seus componentes

A rede de esgotos e seus componentes devem ser levantadas e amarradas em pontos fixos de fácil acesso e segura identificação física.

Entende-se como ponto fixo, os cantos vivos das quadras, lotes e meios-fios ou a interseção dos prolongamentos das faces dos mesmos.

Quando da indefinição ou inexistência de cantos vivos a interseção é obtida prolongando-se uma das faces da quadra, lote ou meio-fio, como auxílio da trena, ajustando-se uma baliza sobre a trena na direção do prolongamento da outra face.

Para efeito de amarração dos pontos fixos, devem ser selecionados, a partir da seguinte ordem de prioridade:

- Pontos situados no alinhamento das edificações;
- Poste de concreto da rede elétrica;
- Pontos situados no alinhamento do meio-fio; e
- Marcos de concreto armado.

As amarrações devem ser executadas pelo método da triangulação simples e, em hipótese alguma serão aceitas amarrações por triangulação múltipla.

#### 4.5.4.4 Atualização do cadastro

A atualização do cadastro será feita através de um sistema de informações montado entre os diversos setores da Empresa, envolvidos nesta atividade, de modo que possam ser registrado todas as alterações oriundas de intervenções no sistema para:

- Ampliação;
- Reparos;
- Ligações domiciliares;
- Remanejamentos;
- Pesquisas; e
- Manutenção preventiva.

As informações serão enviadas ao setor de cadastro, de forma sistemática, imediatamente após a execução da modificação processada por meio de formulário próprio, contendo todos os detalhes necessários à perfeita atualização do cadastro.

#### 4.5.4.5 Fluxo de informações e arquivo

O fluxo de informações e arquivo de dados deverá obedecer a uma seqüência lógica, possibilitando a alimentação permanente de dados ao setor de cadastro, o qual fará a atualização conveniente dos mesmos.

A sistemática de fluxo de informações e arquivos de dados, se processa da seguinte maneira:

- As áreas de operação e manutenção e obras serão responsáveis pela alimentação do cadastro técnico, quando da execução de obras e serviços;
- O cadastro técnico recebe essas informações de campo, pelos meios já descritos, analisa e processa a atualização cadastral;

- O cadastro técnico fornecerá periodicamente ou quando solicitado, às áreas de operação e manutenção e obras, cópias dos elementos dos cadastros devidamente atualizados;
- O original da planta geral, cadastral e de detalhes, serão mantidos arquivados junto ao setor de cadastro e não devem ser utilizados para serviços de campo ou para consulta, devendo portanto ser fornecido a cada setor interessado, o n.º de cópias necessárias para trabalho de rotina. Os referidos originais devem ser arquivados em ordem de seqüência de codificação; e
- As cópias de cada planta cadastral ficarão arquivadas em pastas individuais juntamente com os seus respectivos jogos de plantas de detalhes.

#### 4.5.5 *Recebimento pela CONTRATANTE de informações em meio magnético*

##### 4.5.5.1 Forma de armazenamento

Deverão ser entregues em meio magnético as plantas cadastrais, as plantas de perfis e a ficha cadastral das ligações domiciliares de esgoto.

As plantas (cadastral e de perfil) deverão ser armazenadas em disco flexível para microcomputadores PC XT/AT no padrão "DXT" do software AUTOCAD versão 11 (extensão do arquivo ".DWG").

A ficha cadastral das ligações domiciliares de esgoto deverá ser armazenada no formato texto do DOS obedecendo o seguinte lay-out de registro:

- Código da RUA (logradouro) do carimbo da ficha cadastral. Este código deve ser coletado de listagem fornecidas pela CONTRATADA classificadas por nome de rua. 6 (seis) posições numéricas;
- Código do primeiro dos logradouros (ruas) entre as quais a RUA da ficha cadastral se encontra (lacuna "ENTRE" da ficha cadastral). 6 (seis) posições numéricas;
- Código do segundo dos logradouros (ruas) entre as quais a RUA da ficha cadastral se encontra (lacuna "ENTRE" da ficha cadastral). 6 (seis) posições numéricas;

- Número da casa com 5 posições alfanuméricas;
- Número do trecho com 3 posições numéricas;
- Número da estaca com 3 posições alfanuméricas;
- Distância (D) com 3 posições numéricas e 2 casas decimais;
- Distância de jusante (X) com 3 posições numéricas e 2 casas decimais;
- Diâmetro do ramal com 4 posições numéricas;
- Profundidade da caixa com 2 posições numéricas e 2 casas decimais;
- Profundidade do TÊ ou SELIM com 2 posições numéricas e duas casas decimais;
- Diâmetro da rede com 3 posições numéricas; e
- Número do PV com 3 posições numéricas.

As plantas cadastrais e as plantas de perfis deverão estar referenciadas geograficamente em coordenadas UTM, com pelo menos 2 pontos referenciados por planta (no caso da planta de perfil um ponto na estaca inicial e outro na final), para fins de compatibilização com a base cartográfica do município (levantamento aerofotogramétrico de 1998, Engesoft).

#### 4.5.5.2 Nomenclatura dos arquivos no disquete

A nomenclatura dos arquivos das plantas cadastrais (AUTOCAD – extensão “.DWG”) deverá ser a seguinte:

XX-XXY.DWG

Onde: XX-XX é a identificação da quadrícula (ex.: 3E-6N) e Y é a identificação da sub-quadrícula (A,8,C,D).

A nomenclatura dos arquivos das plantas de perfis (AUTOCAD) e dos arquivos de ficha cadastral deverá ser a seguinte:

XXXXYNNN.DWG

Onde: XXXX é a identificação da quadricula onde se inicia o perfil (ex.: 3E6N); Y é a identificação da sub-quadricula (A,8,C,D) e NNN é um seqüencial dentro da sub-quadricula.

#### 4.5.5.3 Características das plantas no "AUTOCAD"

Cada planta cadastral deverá conter pelo menos 7 "layers", cada um contendo os seguintes dados e nas seguintes cores:

- linhas delimitadoras das ruas – preto;
- nomes (todos) – vermelho;
- curvas de nível – amarelo;
- linha-traçado da rede coletora – azul claro (CYAN);
- numeração das quadras (círculo com setor e quadra) – lilás (magenta);
- peças (poços de visita, estação elevatória, etc.) – azul claro; e
- cercadura (linha grossa) – cor 15.

A planta cadastral poderá conter um "Layer" para referências na cor amarela.

Os textos para nomes de rua, n.º de poços de visita e cotas das curvas de nível deverão ter altura "2". Os demais textos deverão ser altura "1.5".