

**MERCADO PÚBLICO**

**MEMORIAL DESCRITIVO E**

**ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

**PROJETO: ESGOTO E ÁGUA PLUVIAL**

**AREA: 1.440,00m<sup>2</sup>**

**ABRIL 2012**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>2 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>4</b>
2.1 Tubo e Conexão de PVC de Esgoto .....	4
2.2 Caixas de inspeção, caixas de areias e poços de visita .....	5
2.3 Caixa e Ralo .....	6
2.4 Grelha .....	6
2.5 Juntas .....	6
2.6 Funilaria .....	6
<b>3 EXECUÇÕES DE SERVIÇOS .....</b>	<b>6</b>
3.1 Escopo de Fornecimento .....	6
3.2 Programação dos Serviços .....	7
3.3 Fornecimento de Equipamentos e Materiais .....	7
3.4 Equipamento ou Material Equivalente .....	8
3.5 Equipamentos ou Material Faturado Diretamente ao Contratante .....	8
3.6 Passagem de Tubulação .....	8
3.7 Obturação de Tubulação .....	9
3.8 Tubulação em Valas .....	9
3.9 Apoio de Tubulação .....	9
3.10 Tubulação Aparente .....	9
3.11 Pintura de Tubulação .....	10
3.12 Corte, Rosqueamento, Conexão e Junta. ....	10
3.13 Instalação de Esgoto .....	10
3.14 Instalação de Água Pluvial .....	12
<b>4 PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DA OBRA .....</b>	<b>12</b>
4.1 Generalidades .....	12
4.2 Inspeção Visual .....	12
4.3 Ensaios .....	13
4.4 Testes nas Tubulações .....	14
4.5 Equipamentos/Aparelhos .....	14
4.6 Documentação Técnica .....	14

## 1 INTRODUÇÃO

Este MEMORIAL DESCRITIVO define um conceito de projeto dentro de padrões MÍNIMOS DE SEGURANÇA, em obediência as Normas Técnicas Nacionais ou Internacionais, estabelecendo condições técnicas mínimas exigíveis, a fim de assegurar um bom desempenho, segurança na operação do sistema, facilidade de manutenção bem como flexibilidade de modificações futuras.

As procedências dos materiais e equipamentos aqui definidas, são diretamente relacionadas com as especificações técnicas envolvidas, não sendo permitido em hipótese alguma alterações dessas procedências, salvo quando plenamente justificadas conforme os critérios estabelecidos neste MEMORIAL DESCRITIVO.

O MEMORIAL DESCRITIVO faz parte integrante do projeto, sendo que com a contratação destes serviços, a CONTRATADA automaticamente assumirá na íntegra o conteúdo deste, dentro da maior amplitude de discernimento e entendimento, sendo que para os casos omissos ou contraditórios com os desenhos do projeto, deverá submeter a apreciação do CONTRATANTE ou do PROJETISTA para dirimir as dúvidas. Caso venha ainda perdurar as dúvidas, prevalecerão os preceitos de Normas Técnicas vigentes do funcionamento e facilidade de reposição e manutenção.

Cabe a CONTRATADA desenvolver uma engenharia de campo, específica para montagem destas instalações baseado neste projeto, assegurando o cumprimento de todas as condições técnicas aqui estabelecidas.

O esgoto sanitário será ligado diretamente a rede pública de esgotamento sanitário existente no local conforme orientações técnicas da Sanepar.

## 2 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão. Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que prescreve as Normas Brasileiras e os regulamentos das Cias Concessionárias.

Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nesta Instalação, devem atender as especificações adiante, bem como as prescrições da norma da ABNT no que diz a respeito.

Os materiais e equipamentos constantes nesta especificação que não tenham gravações em alto ou baixo relevo e/ou selo de conformidade do INMETRO ou gravação em tinta caracteristicamente do fabricante, as procedências devem ser comprovadas com notas fiscais.

As marca ou fabricante aqui especificado, deverá ser referência de qualidade mínima para o fornecimento, devendo alternativas ser de aprovação expressa da fiscalização da obra.

É necessário que haja uma padronização de fabricantes, submetendo uma lista prévia de procedências ao CONTRATANTE e/ou FISCALIZAÇÃO, com risco de vir a ser exigido posteriormente as respectivas substituições.

### 2.1 Tubo e Conexão de PVC de Esgoto

#### 2.1.1 TUBO

##### Descrição

Sistemas prediais para esgoto sanitário e ventilação.

Tubos e conexões de PVC conforme Norma NBR 5688/Jan/99 - Série Normal.

##### Características

O sistema é composto por tubos de PVC com comprimentos comerciais de 3 e 6 metros.

Os tubos e conexões para esgoto sanitário e ventilação dividem-se em duas linhas:

Esgoto secundário (DN 40), com bolsa soldável.

Esgoto primário (DN 50, 75, 100 e 150), com bolsa de dupla atuação: soldável ou junta elástica.

Uma diversificada linha de conexões completa o sistema. No caso de esgoto secundário aplica-se o Adesivo Plástico

Para esgoto primário (bolsa de dupla atuação) aplica-se Adesivo Plástico ou Anel de Vedação

##### Aplicação

O sistema é aplicado em instalações prediais de esgoto

O sistema é composto por tubos de PVC com comprimentos comerciais de 3 e 6 metros, nos diâmetros conforme tabela.

Diâmetro nominal (DN)	Diâmetro real (dem)	e (mm)
40	40,0 mm	1,2

50	50,7 mm	1,6
75	75,5 mm	1,7
100	101,6 mm	1,8
150	150,0 mm	2,0

DN – Diâmetro nominal – É uma referencia adimensional, comercial.  
 Não deve ser objeto de medição nem de utilização para fins de cálculo.  
 dem – Diâmetro externo médio

### 2.1.2 CONEXÃO

Deve possuir bolsa de dupla função, que possibilite a colcha entre junta elástica ou soldada.

A aplicação do tubo e conexão de PVC "comum" e da "Série R", deverá ser de acordo com o que indica o projeto.

### 2.1.3 JUNTA

Utilizam-se juntas de anel de borracha.

## 2.2 Caixas de inspeção, caixas de areias e poços de visita

Caixas de areia:

as caixas de areia serão de seção quadrada, em concreto pré-moldado ou alvenaria de tijolos maciços com paredes de espessura mínima de 10cm. Deverão possuir em seu fundo, canaleta de passagem.

Utilizar tampão de ferro fundido T-120 em local de tráfego pesado, T-70 em local de tráfego.

Caixas de Inspeção:

Deverão ser retangulares ou quadradas, sendo construídas em anéis de concreto armado, pré-moldado, com fundo do mesmo material ou de alvenaria, tijolos ou blocos de concreto com paredes no mínimo de 10cm de espessura.

Para profundidade máxima de 1,00m, as caixas de inspeção de forma quadrada terão 0,60m de lado, no mínimo, e as de forma circular, 0,60m de diâmetro.

Para profundidade superior a 1,00m, as caixas de forma quadrada terão 1,10m de lado, no mínimo, e as de forma circular, 1,10m de diâmetro no mínimo.

Tampão de ferro fundido facilmente removível e permitindo composição com o piso circundante. T-120 em local de tráfego pesado e T70 em local de tráfego leve.

Caixas Sifonadas

Serão de concreto ou PVC, com bujão para limpeza e tam de fechamento hermético;Deverá conter fecho hídrico com altura mínima de 10cm;Quando a seção horizontal for circular, o diâmetro interno será de 25cm, no mínimo, e, quando poligonal, deverá permitir a inscrição de um circulo de 20cm de diâmetro no mínimo;Tampa de PVC, alumínio ou de ferro fundido removível, de fechamento hermético;Orifício de saída com diâmetro igual ao do ramal correspondente.

## **2.3 Caixa e Ralo**

### **2.5.1 SIFONADO PVC**

Serão de acordo com as Normas Brasileiras e dotadas de uma peça monobloco com um anel de fixação do porta-grelha e a grelha, e com sifão dotado de um plug de inspeção e limpezas eventuais. Diâmetros nominais de 100 mm e 150 mm.

### **2.5.2 SECO PVC**

Serão de acordo com as Normas Brasileiras e dotadas de uma peça monobloco com altura regulável ou não. Diâmetros nominais de 100 mm e quadrados de 100 x 100 mm.

## **2.4 Grelha**

### **2.6.1 HEMISFÉRICA**

Será em ferro fundido, formato hemisférico com diâmetro de acordo com a tubulação onde será aplicada.

### **2.6.2 LINEAR**

Quando fizer parte do escopo de fornecimento, será de ferro chato soldado, conforme projeto de Arquitetura.

## **2.5 Juntas**

### **2.7.1 DE EXPANSÃO DE BORRACHA**

Corpo em cloroprene, reforçado internamente com telas de material sintético e anéis de aço, com terminais e flanges em aço carbono ASTM-A36, furados e roscados conforme a norma ANSI-B16,5, classe 150.

## **2.6 Funilaria**

Quando fizer parte do escopo de fornecimento, as calhas, rufos e contra-rufos, deverão ser executadas em chapa de cobre nº. 24 de aço inox. Os rebites serão auxiliares de montagem. Após sua instalação, todas as juntas e emendas deverão ser soldadas.

## **3 EXECUÇÕES DE SERVIÇOS**

### **3.1 Escopo de Fornecimento**

O presente MEMORIAL DESCRITIVO engloba o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, montagem e testes, incluindo despesas de transportes de qualquer natureza, inclusive transportes horizontais e verticais no canteiro de obra.

Prêmios de seguros, bem como os encargos sociais e fiscalização, incidente direta para a completa execução das Instalações Hidráulicas, de modo a entregar a obra em perfeito estado de funcionamento de acordo com o projeto específico.

As Instalações Hidráulicas abrangidas neste escopo de fornecimento, além daquelas descritas no MEMORIAL DESCRITIVO do Projeto deverão ainda, incluir, o fornecimento dos seguintes materiais/serviços:

- a) tacos de peroba em forma de cunha para fixação dos à parede ou piso;
- b) tubos flexíveis, tipo engate para ligação de mictórios, lavatórios, bebedouros e bacias, do tipo caixa acoplada;
- c) canoplas cromadas para vedação de plugs de tomadas esgoto e de água, quando houver;
- d) materiais necessários à perfeita montagem dos aparelhos, equipamentos e assenta-mento/fixação de tubulações;
- e) rasgos e passagens nas lajes e alvenarias, bem como a escavação, fechamento e apiloamento de valas;
- f) fornecimento de todos os materiais e equipamentos, relacionado na Planilha Quantitativa específica (quando houver);
- g) fornecimento de toda a pintura de tubulação, de aço com cores previstas pelas Normas Brasileiras, bem como fornecer toda a sinalização e montagem do sistema de proteção contra incêndio;
- h) construção de caixas de inspeção, poços de visita, bocas de lobo, etc;
- i) providências junto as Concessionárias de serviços de água, esgoto, gás e Corpo de Bombeiros para execução de vistorias e/ou ligação definitiva.
- j) As despesas, taxas e/ou emolumentos pagos à Concessionária de Água, Esgoto e Corpo de Bombeiros, serão reembolsados pelo CONTRATANTE à INSTALA-DORA, mediante contra apresentação dos respectivos recibos.

### **3.2 Programação dos Serviços**

A CONTRATADA deverá programar adequadamente os seus serviços, levando em consideração as outras obras envolvidas tais como: de Construção Civil, de Ar Condicionado, de Instalações Elétricas, etc., com finalidade de desenvolver uma obra única, e de modo a evitar e/ou pelo menos prever antecedência os eventuais imprevistos, evitando-se assim, problemas que poderão influir no bom andamento das obras.

### **3.3 Fornecimento de Equipamentos e Materiais**

O fornecimento de equipamentos deverá sempre incluir; projeto, a fabricação, a montagem, os testes de fábrica, a embalagem e transporte, além da supervisão de montagem, calibração e testes em campo, com todos os acessórios e componentes necessários.

A CONTRATADA deverá providenciar junto a empresa contratada, o fornecimento de desenhos, catálogos técnicos, esquemas elétricos, para que o CONTRATANTE possa avaliar antecipadamente o equipamento ofertado.

Quando alguns materiais e/ou serviços não estejam expressamente mencionados nas especificações ou no projeto, deverão ser fornecidos tal como se fosse, sem que isso venha comprometer o bom desempenho ou funcionamento da instalação, sem quaisquer ônus adicionais para o CONTRATANTE.

O CONTRATANTE terá o direito em qualquer hipótese de aprovar previamente todo material ou equipamento a ser instalado.

### **3.4 Equipamento ou Material Equivalente**

- a) Todas as características dos materiais e equipamentos indicados no presente MEMORIAL DESCRITIVO e/ou PROJETO, são necessárias e suficientes para aquisição e/ou instalação por parte da CONTRATADA. Em caso de dúvidas e, ANTES DA CONTRATAÇÃO deverá ser esclarecido com o CONTRATANTE e, este verificará se o equipamento e/ou instalação proposto apresenta características necessárias ao bom preenchimento das funções a que foi projetado.
- b) A substituição por equipamento ou material equivalente somente será aprovada pelo CONTRATANTE e sem ônus ao mesmo, desde que não seja alterada a confiabilidade do sistema, não altere o conceito técnico do projeto desenvolvido e apresentem ainda o seguinte:
- mesmas características;
  - mesmo desempenho operacional;
  - mesma vida útil;
  - mesmas condições de manutenção.
- c) Somente serão aceitos equipamentos ou materiais por outros equivalentes, quando a contratada apresentar ANTES DA CONTRATAÇÃO atestados, ensaios e testes, de pelo menos 02 (duas) entidades públicas tecnicamente reconhecidas concernente ao propósito pretendido.  
A não contestação da equivalência ANTES DA CONTRATAÇÃO, o PROPONENTE ficará obrigado a fornecer os equipamentos e materiais de fabricantes indicados neste MEMORIAL DESCRITIVO.

### **3.5 Equipamentos ou Material Faturado Diretamente ao Contratante**

Caberá à CONTRATADA transportar os equipamentos ou materiais desde a origem até o local da instalação, com acompanhamento do fabricante e proceder a referida instalação.

Na eventualidade de ocorrer danos nesses equipamentos ou material, a CONTRATADA deverá repará-los ou mesmo substituí-los por sua conta.

### **3.6 Passagem de Tubulação**

- a) Nas passagens de tubulações em ângulos, nas vigas ou pilares, deixar previamente instaladas as tubulações.
- b) Nas passagens perpendiculares, em lajes, deverão ser deixadas caixas de madeiras, buchas ou bainhas com dimensões apropriadas, executadas e colocadas antes das concretagens.
- c) Nas passagens perpendiculares, nas vigas ou pilares, deixar tubo de passagem com diâmetro de uma bitola acima da tubulação projetada.
- d) No caso de embutir tubulações de diâmetros acima de 2" em alvenaria, na execução desta última, recomenda-se ser deixados os rasgos necessários.
- e) Nas passagens verticais em lajes as tubulações até inclusive o enchimento dos rasgos para fixação das tubulações, deverá ser feito o enchimento total dos vazios com argamassa de cimento areia para impedir a passagem de fumaça em caso de incêndio.
- f) Nas passagens verticais em lajes as tubulações com diâmetro superior a 1 1/2", além do referido enchimento do item anterior, levarão uma barra de ferro redondo 3/16", em número e espaçamento adequado para manter inalterado a posição do tubo.

### **3.7 Obturação de Tubulação**

Durante a instalação as extremidades livres das tubulações, deverão ser tapadas adequadamente com plugs ou tampões, a fim de evitar obstruções. Não será permitido o uso de papel ou madeira para essa finalidade.

### **3.8 Tubulação em Valas**

- a) O assentamento sob a terra, de ramais horizontais de tubulações deverá ser apoiado sobre lastro de concreto (magro) contínuo com espessura média de 6 cm e largura igual ao diâmetro do tubo mais 30 cm, sendo no mínimo 60 cm.

A superfície desse lastro, na face em contato com a tubulação deverá ser cuidadosamente conformada de maneira a adaptar-se a geratriz do tubo. Longitudinalmente a superfície citada deverá ser trabalhada de modo a garantir as declividades para os diversos trechos de rede, conforme o projeto.

- b) O fundo da vala para o assentamento citado no item anterior, deverá ser bem apoiado antes da execução do lastro de concreto.
- c) Se ocorrer o assentamento de tubos tipo ponta e bolsa, deve-se executá-lo de jusante para montante com as bolsas voltadas para o ponto mais alto.
- d) O reenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas de 20 cm sucessivas e cuidadosamente apiloadas e molhadas, estando isentas de entulhos, pedras, etc, a tubulação receberá um envoltório de concreto magro com a espessura mínima de 5 cm e a maior.
- e) As tubulações de ferro galvanizado assentadas sob a terra, deverão ser protegidas contra ataques corrosivos da seguinte forma:
- eliminar os óxidos e sujeiras da tubulação, deixando a superfície limpa.
  - aplicar uma camada de tinta base-asfáltica, ou pixe, com total recobrimento da superfície externa da tubulação.
  - aplicar um envoltório de tecido de juta embebido na tinta asfáltica.
  - aplicar nova camada de tinta base-asfáltica.
- f) Para tubulações instaladas perpendicularmente, as juntas de dilatação do edifício, deverão ser utilizadas juntas de expansão axial simples, adequadas as bitolas e pressões aplicáveis a cada caso.

Deverão ser previstas também as instalações de pontos de teste e guias, conforme orientação dos fabricantes.

### **3.9 Apoio de Tubulação**

Quando se tratar de assentamento de ramais horizontais, apoiados sobre lajes, o apoio deverá ser sobre lastro contínuo de tijolos com argamassa de cal e areia.

### **3.10 Tubulação Aparente**

No caso de ramais suspensos em lajes ou tetos, a fixação será por braçadeiras ou tirantes de aço ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade, prevalecendo sempre o que for especificado no projeto.

### **3.11 Pintura de Tubulação**

A pintura de tubulações deverá obedecer a Norma NBR-6493 da ABNT, complementada pela Norma DIN-2403 e seguir as orientações e especificações dos projetos.

### **3.12 Corte, Rosqueamento, Conexão e Junta.**

- a) O corte de tubulações só poderá ser perpendicularmente ao seu eixo, sendo apenas rosqueada a porção que ficará coberta pela conexão.
- b) A junta na ligação de tubulações deverá ser executada de maneira a garantir a perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como de gases.
- c) A junta na ligação de tubulações de ferro galvanizado ser feita com conexões apropriadas, do tipo rosqueada, levando proteção de zarcão e estopa de cânhamo ou ainda fita de teflon.
- d) A junta para tubulação de PVC rígido deverá ser executada:
  - com adesivo e solução limpadora nas tubulações de instalação de água fria (para tubos soldáveis).
  - com adesivo e solução limpadora ou com anéis de borracha nas tubulações das instalações de águas pluviais ou de esgoto.
- e) Curvas e Flanges
  - não serão permitidas curvas forçadas nas tubulações;
  - nas tubulações de recalque e sucção de bombas deverão ser utilizadas curvas de raio longo quando houver deflexão;
  - na montagem de equipamentos como bombas, caixas d'água, bebedouros, etc., deverão ser instaladas uniões e flanges, a fim de facilitar a desmontagem dos mesmos.
- f) Aparelhos
  - a colocação dos aparelhos sanitários deve ser feita com o máximo de esmero, a fim de dar acabamento de primeira qualidade.

### **3.13 Instalação de Esgoto**

Além dos procedimentos citados nos itens “Tubulação e Flange” e “Corte, Rosqueamento, Conexão e Junta”, devem ser observados os seguintes:

#### **3.13.1 RAMAIS**

Os ramais deverão ser executados conforme indicações do projeto, obedecendo-se as seguintes declividades mínimas:

- Tubos até 3", inclinação de 2%
- Tubos acima de 3", inclinação de 1%

As declividades de todos os trechos deverão ser uniformes, não sendo aceitáveis quando possuírem depressões.



### **3.14 Instalação de Água Pluvial**

O assentamento das tubulações deverá seguir concomitante a abertura das valas, e deverá ser executado no sentido de jusante para montante com a fêmea voltada para montante.

Antes do assentamento os tubos deverão ser totalmente e verificar a sua regularidade, principalmente antes da execução da junta, a qual deverá ser também verificada se a ponta está perfeitamente centrada em relação à fêmea.

Caso o nível do lençol freático esteja acima da geratriz inferior do tubo, este deverá ser assente sobre areia e pedrisco, até a metade da altura do tubo.

A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta, com declividade mínima de 2%.

As fêmeas serão rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Deverão ser tomados cuidados especiais com o alinhamento, cotas e declividades, antes do reaterro das valas.

As paredes das caixa de captação serão executadas em c estrutural  $f_{ck} = 15$  MPA. Para o nivelamento da base será executado um berço de número 4, coberto por brita número 2 e socado até atingir uma espessura final de 0.15 m.

As caixas de captação receberão uma grelha em concreto armado conforme detalhes de projeto.

As paredes das caixa de Ligação serão executadas em concreto estrutural  $f_{ck} = 15$  MPA. Para o nivelamento da base será executado um berço de brita número 4, coberto por brita número 2 e socado até atingir uma espessura final de 0.15 m

## **4 PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DA OBRA**

### **4.1 Generalidades**

Toda instalação nova, ampliação ou alteração de instalação existente, devem ser visualmente inspecionadas e ensaiadas, durante e/ou quando concluída de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade as prescrições das Normas Brasileiras de instalação de água fria.

Durante a realização da inspeção e dos ensaios devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à proprie e aos equipamentos instalados.

Quando a instalação a verificar constituir uma extensão ou alteração de uma instalação existente, deve ser verificado se esta não as medidas de segurança da instalação existente.

### **4.2 Inspeção Visual**

- A inspeção visual deve preceder os ensaios.

- A inspeção visual deve ser realizada para confirmar se os componentes hidráulicos permanentemente ligados estão:

- a) em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis;
- b) corretamente selecionados e instalados de acordo com as normas aplicáveis;
- c) não visualmente danificados, de modo a restringir sua segurança.

- A inspeção visual deve incluir, no mínimo, a verificação dos seguintes pontos, quando aplicáveis:

- a) correta execução das conexões;
- b) conveniente acessibilidade para operação e manutenção.

## **4.3 Ensaios**

### **4.3.1 GENERALIDADES**

Os ensaios, testes e inspeções na obra especificada serão de responsabilidade exclusiva da CONTRATADA e são definidos como testes de inspeção requeridos para determinar se o equipamento/ instalação, poderá ser pressurizado para os ensaios operacionais.

Todo equipamento será ensaiado sob condições simuladas que espelhem as situações reais de funcionamento, ajustando de acordo com as especificações do projeto.

Esses ensaios serão assegurados que a mão-de-obra, os métodos, as inspeções e os materiais empregados nas instalações dos equipamentos obedecerão as boas técnicas de execução, bem como os padrões exigidos pela ABNT ou as Normas Internacionais onde couber, bem como a prática do CONTRATANTE.

Todos os ensaios serão executados sob a supervisão do CONTRATANTE, assistidos por seus engenheiros e serão executados somente por pessoas qualificadas e, com experiências no tipo do teste a efetuar.

Todas leituras tomadas, serão incluídas num relatório completa informação do equipamento testado e, entregue cópias do relatório ao CONTRATANTE.

A firma CONTRATADA fornecerá todo o pessoal, material, serviços, instrumentos de testes necessários e será responsável pela montagem destes equipamentos e, de qualquer outro trabalho de preparação para os ensaios em questão.

Todos os ensaios deverão ser planejados pela CONTRATADA e submetidos o cronograma de datas para prévia aprovação do CONTRATANTE.

Em todos os ensaios de equipamentos será exigido um responsável credenciado do Fabricante para acompanhar os testes na obra.

Os testes em obra não isentarão a CONTRATADA de efetuar e comprovar os testes de fábrica.

Os equipamentos/instalações que não forem aprovados nos ensaios, serão imediatamente reparados, ajustados ou substituídos para novo teste, até a aceitação final.

Relação de ensaios de equipamentos/instalações mínimas a serem efetuados será conforme adiante discriminados, ficando a critério da CONTRATADA de acrescentar ou não esta relação.

Todos os ensaios serão efetuados conforme descrito anteriormente e de acordo com as Normas Brasileiras pertinentes ou Normas Internacionais quando exigidas.

#### **4.4 Testes nas Tubulações**

Os referidos testes serão exigidos antes do revestimento da alvenaria, com aplicação de provas de pressão interna, em todas as instalações abaixo citadas:

##### **4.4.1 TUBULAÇÃO DE ESGOTO**

Toda instalação de esgoto e ventilação, antes de colocar em funcionamento, deve ser inspecionada e ensaiada de acordo com o que prescreve a NBR-8160 e conforme segue.

Antes da instalação de aparelhos podem ser utilizados os seguintes ensaios:

##### **a) Ensaios com Água**

Este ensaio poderá ser aplicado nas instalações como um todo ou por seções, com preenchimento de água em toda tubulação, sob pressão mínima de 6 m.c.a. durante 15 minutos. Poderá ser exigida pressão superior a 6 m.c.a., sempre que for verificado, que um entupimento em um trecho da tubulação pode ocasionar uma pressão superior a esta.

##### **b) Ensaios com Ar Comprimido**

Os procedimentos de ensaios são semelhantes ao item “Ensaios com Água”, porém com pressão de ar comprimido de 3,5 m.c.a., durante 15 minutos.

##### **c) Ensaio com Fumaça**

Após a instalação de todos os aparelhos, e preenchimento de todos os fechos hídricos com água, introdução de fumaça sob pressão mínima de 25 mm da coluna de água, durante 15 minutos.

##### **4.4.2 TUBULAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL / DRENAGEM**

Podem ser adotados os mesmos procedimentos de ensaios de tubulação de esgoto.

#### **4.5 Equipamentos/Aparelhos**

Deverão ser efetuados os testes de operação e de funcionamento.

#### **4.6 Documentação Técnica**

A CONTRATADA deverá fornecer ao CONTRATANTE para efeito de Entrega da Obra a documentação técnica abaixo relacionada, assinada por profissional devida-mente habilitado.

- a) Desenho "as built" de toda instalação;
- b) Relatórios de Ensaios e/ou Testes de Fabricantes;
- c) Relatórios de Ensaios e/ou Testes descritos no item "bulações";
- d) Manuais Técnicos de Montagem e Manutenção dos Equipamentos;
- e) Certificado de Garantia dos produtos utilizados;
- f) Certificado de marca de conformidade.

VILSON LODI  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA-PR 84223/D