



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
Secretaria da Saúde

**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E INCÊNDIO**

**HOSPITAL DANTE PAZZANESE**

**SÃO PAULO – SP**



## 1 INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se a Obra de Ampliação, Reforma Geral e Adequação dos seguintes ambientes: Pavimento Superior do Bloco 01A (eixo 15 ao 23), Subestação de Transformação e Distribuição de Energia, Reforma SAME/AMBULATÓRIO (Térreo - Bloco 01), Reforma do Laboratório e Farmácia Pavimento (Superior Bloco - 01), Construção da Lanchonete (Entre Cobertura Bloco 02 e Auditório Principal), Reforma e Adequação 4º e 5º Pavimentos (Bloco 03), Adequação de Rampas de Acessibilidade, Pavimentação e Calçadas Internas do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.

## 2 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo complementar as informações constantes dos desenhos de projeto, apresentando especificações, parâmetros de dimensionamento, descrição dos sistemas e critérios de instalação, sendo parte integrante do projeto.

## 3 NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas, foram observadas as seguintes normas, códigos e recomendações das entidades relacionadas:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR-5626/1998	Instalação predial de água fria
NBR-7198/1993	Projeto e execução de instalações prediais de água quente
NBR-8160/1999	Instalação predial de Esgoto e Ventilação
NBR-10844/1989	Instalação predial de águas pluviais
NBR-12188/2012	Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde
NBR-10897/2014	Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiros automáticos

SABESP – Companhia de Saneamento Básico de São Paulo

Decreto 56.819/11 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo

RDC-50 – Regulamento Técnico para o Planejamento, programação, elaboração e avaliação dos projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Outras especificadas a cada unidade particular dos sistemas de utilidades.



A contratada deverá observar as referidas normas no que diz respeito aos parâmetros estabelecidos para a execução das soluções projetadas.

#### 4 SISTEMAS PROPOSTOS

Os projetos em epígrafe deverão abranger os seguintes sistemas:

- Água Fria Potável
- Água Quente
- Sistema de Hidrantes
- Sistema de Extintores
- Sistema de Sprinklers
- Coleta e Disposição de Efluentes / Ventilação
- Águas Pluviais
- Ar Comprimido Medicinal
- Oxigênio Medicinal
- Vácuo Clínico

#### 5 CRITÉRIOS DE PINTURA

As tubulações/canalizações deverão estar pintadas com as respectivas cores que as identificam em toda a extensão.

As cores convencionais obedecerão às seguintes normas da ABNT:  
NBR-6493/94

- Fixa o emprego das cores a serem aplicadas sobre tubulações com a finalidade de facilitar sua identificação e evitar acidentes.

Quando isto não for possível, será obrigatória a pintura nas partes em que houver possibilidade de inspeção, operação, derivações e nos demais trechos. Admite-se a pintura por faixas (item 4-12 – NBR6493) conforme tabela a seguir, exceto para as tubulações de água para incêndio:

Ø externo da tubulação	Comprimento da faixa (mm)	Espaçamentos (m)
20 a 50	2	5
	0	
	0	
65 a 150	3	5
	0	
	0	
200 a 380	6	1
	0	0



**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
Secretaria da Saúde

	0	
400 a	8	2
500	0	0
	0	

A pintura deverá ter duas demãos de fundo e duas demãos de acabamento.

No que se refere ao sentido de escoamento dos fluídos, o mesmo será obrigatório e será caracterizada por setas pintadas, a intervalos convenientes, em cor preta ou branca.

A seta na cor preta aplica-se a todas as canalizações, exclusive às destinadas a inflamáveis e a combustíveis de alta viscosidade.

Serão adotadas as seguintes cores convencionais:

- Canalização de Água para Bacias: Verde com faixas pretas – AFR.
- Canalização de Água Potável: Verde Emblema - AF
- Canalização de Água Pluvial: Verde Claro - AP
- Canalização de Inst. Contra Incêndio: Vermelho Segurança - I
- Canalização de Esgotos: Marrom - ESG
- Canalização de Gás Combustível – GN – Amarelo Segurança
- Canalização de Ar comprimido medicinal – Amarelo segurança – AC
- Canalização de oxigênio medicinal – Verde Emblema
- Canalização de Vácuo – Cinza Claro
- Canalização de Protóxido de nitrogênio – Azul Marinho
- Canalização de Óleo Diesel – Preto

Fica obrigatória a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico, nos volantes das válvulas de controle e balanceamento.

Todas as colunas e registros deverão ser identificados por etiquetas com o nome e função no interior dos Shafts.

No caso dos equipamentos (bombas, boilers, etc), os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante, contudo deverão ser retocados, repintados devido a danos ocorridos durante a execução pela instalação.

## **6 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Quando da execução das instalações hidráulicas e sanitárias, o projeto deverá ser cuidadosamente examinado, e executado conforme todas as suas definições. A Contratada deverá conferir, dentre seus vários delineamentos: as medidas, as bitolas indicadas em cada caso, peças especificadas, além de alertar a Fiscalização sobre eventuais interferências nos projetos de



outras especialidades, a fim de que haja o saneamento destas junto ao(s) autor(es) do(s) projeto(s).

Não serão aceitos pela Fiscalização a utilização na obra de materiais com amassaduras, deformações, lascas, trincas e outros defeitos possíveis. Em caso de dúvida quanto às reais condições de uso e de desempenho dos referidos materiais, poderão ser solicitados ensaios conforme as normas técnicas pertinentes, os quais ocorrerão por conta da Contratada.

Caberá à Fiscalização liberar a utilização dos materiais e equipamentos entregues na obra, após certificação de que as características e a qualidade atendam às recomendações técnicas previstas neste Caderno de Encargos e Especificações, e às normas técnicas pertinentes.

Deverão ser observados os procedimentos recomendados pelos fabricantes e normas técnicas correlatas, no que se refere ao transporte, à armazenagem e ao manuseio dos produtos empregados na execução das instalações.

As tubulações serão embutidas em paredes de alvenaria antes de seu acabamento final (assentamento de cerâmicas e pinturas); serão fixadas pelo enchimento dos vazios restantes nos rasgos com argamassa industrializada à base de cal, cimento, agregados e aditivos especiais ou de cimento e areia.

As tubulações aparentes deverão ser fixadas sempre nas alvenarias por meio de braçadeiras e tirantes, sendo o espaçamento entre os suportes com o mínimo necessário para garantir níveis de deformação compatíveis com os materiais empregados.

O espaçamento mínimo entre suporte está constante nos desenhos de projeto, bem como orientados em cada sistema este documento.

As tubulações enterradas deverão ser envoltas em areia grossa e ter proteção contra eventuais perfurações (cortes) ou recalques concentrados.

Com exceção dos reservatórios, nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura. Para tanto as passagens nas lajes deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

As canalizações deverão ser assentes com as bolsas voltadas para montante.

Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e alinhados, e não serão aceitos erros superiores a 5,0 cm para locações (plantas) e 2cm para elevações, ficando a cargo da Contratada qualquer correção.

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das tubulações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido, para tal fim, o uso de buchas de madeira ou papel.



Não será admitido o aquecimento das tubulações para adaptações ou execuções de bolsas em tubos cortados, devendo ser utilizadas as conexões corretas para cada ponto.

A Contratada deverá observar as boas práticas de transporte e estocagem, a fim de manter a integridade dos materiais.

A Contratada deverá atentar-se, quando da ligação das instalações prediais com a rede local de fornecimento, aos aspectos construtivos dos abrigos de entrada e seus componentes (tubulação, registro, hidrômetro), para que estejam todos em consonância com os padrões e normas da concessionária local.

Para efeito de Recebimento das instalações, caberá a Contratada realizar testes finais das instalações, na presença da Fiscalização, testando-se inclusive equipamentos correlatos. Todas as tubulações serão pressurizadas para efeito de teste de estanqueidade, na presença da Fiscalização.

A instaladora deverá atender na entrega todas as NR'S do ministério do trabalho aplicáveis.

A Contratada deverá executar plataformas, escadas e passadiços para permitir a operação segura dos equipamentos.

As portas de acesso e as distâncias, áreas de passagem entre os equipamentos e paredes/obstáculos para fins de inspeção e manutenção deverão atender os valores mínimos determinados pelos fabricantes.

A empresa responsável pelo TAB (teste/ajuste/balanceamento) deverá ser independente da instaladora, mas os serviços deverão ser pagos por ela.

Todos relatórios de campo e "passados a limpo" devem ser decididamente datados, responsável claramente identificado e assinados.

A instaladora deverá apresentar lista de exclusões de escopo claras e completas, não serão aceitos pleitos adicionais posteriores.

Os itens de projeto que porventura tenham sido omitidos deverão ser apontados ou designado a contratada que devera apresentá-los á fiscalização juntamente com a entrega do cronograma de execução; não serão aceitos pleitos acionados posteriormente.

A instaladora deverá apresentar os resultados dos testes de todos os sistemas através de planilhas, datadas e assinadas pelos seus respectivos responsáveis técnicos.

A instaladora deverá atender também as seguintes exigências para aceitação do sistema:

Trabalhos conduzidos apenas por profissionais habilitados;

Entregar os relatórios aprovados dos testes efetuados pelo instalador durante toda execução;

Não instalar tubulações que conduzam o lançamento de águas pluviais em locais não permitidos por dispositivos legais;

Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;

Quando passivas de choques mecânicos, as tubulações devem ser protegidas de materiais resistentes a estes choques;

Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;

Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;



As instalações deverão ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade;  
Ensaiar o funcionamento das bombas, ligando-as e desligando-as uma a uma através do acionamento manual, no quadro elétrico. Como a automatização das bombas será feita por controladores de níveis, esta também deverá ser ensaiada.  
Apresentar à Fiscalização, antes da instalação, manuais e especificações de todos os equipamentos adquiridos para uso no empreendimento.

## 7 SISTEMA

O sistema de água não potável deverá ser implantado após conclusão total da reforma, garantindo a separação total das redes de água potável e não potável, conforme projeto. Isto garantirá a não contaminação do sistema de água potável.

O reuso será previsto para a utilização nas bacias sanitárias e mictórios. As contribuições para este reuso serão provenientes da coleta de águas pluviais das coberturas após passagem por processo de microfiltração e desinfecção.

Foi sugerido nas especificações dos metais e louças dos sanitários os seguintes dispositivos para otimização e uso racional do sistema de água fria e de reuso:

- Torneiras com arejador;
- Instalação de torneiras hidromecânicas;
- Descarga eletromecânica para mictórios com sensor.
- Válvulas de descarga com flush de 6 litros.

Foram sugeridas posições para futuras instalações de hidrômetros para a central de água quente, aproveitamento de água pluvial e cozinha, permitindo a medição de consumo de água local.

## 8 CONSUMO

Os cálculos de consumo de água fria foram feitos com base na resolução 50 da Anvisa “ RDC-50” e parâmetros praticados em projetos similares. As redes prediais de distribuição foram dimensionadas de tal forma que, no uso simultâneo provável de dois ou mais pontos de utilização, a vazão de projeto estabelecida na NBR-5626, seja plenamente disponível.

Em qualquer ponto das redes de distribuição, a pressão da água em condições dinâmicas não será inferior a 0,5 m.c.a. e, em condições estáticas não superior a 40,0 m.c.a.

### **Água Potável – Capacidade total reservada**

Divididos em:



Reservatório Inferior – Indicado em projeto  
Reservatório Superior – Indicado em projeto

### **Água – Capacidade total reservada**

Divididos em:

Reservatório Inferior – Indicado em projeto  
Reservatório Superior – Indicado em projeto

## **1 PRODUTOS**

### **B.1.1 TUBULAÇÕES**

Para as linhas de distribuição de alimentação de áreas molhadas dos sistemas de água fria potável e água fria não potável, bem como as linhas de extravasão e limpeza, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisas e bolsa para junta soldável, com fabricação conforme norma NBR-5648 da ABNT.

Ref: TIGRE / AMANCO / CORR PLASTIK

Para as linhas de água fria não potável, de alimentação da redutora de pressão, serão utilizados tubos em PBS (ponta bolsa solda), Classe 20, fabricados conforme especificação de norma específica.

Ref.: TIGRE

Para as linhas de sucção e recalque de água fria potável e não potável, bem como a linha de alimentação da central de água quente, serão utilizados tubos em polipropileno PN12 (pressões até 100 mca) fabricados conforme especificação de norma, DIN 8077 e DIN 8078.

Ref.: AMANCO / ACQUA System

### **B.1.2 CONEXÕES**

As conexões deverão seguir as mesmas especificações das tubulações, inclusive os fabricantes.



### **B.1.3 INSERTS DE RESERVATÓRIOS**

Deverão ser previstos inserts nos reservatórios, em aço inox, com flanges para transição de material para os barriletes.

Ref.: Hidráulica Pérola

### **B.1.4 REGISTRO DE GAVETA**

Os registros de gaveta deverão obedecer as seguintes descrições:

### **B.1.5 ÁREAS NOBRES (INTERNOS AOS SANITÁRIOS / ÁREAS MOLHADAS)**

As bases dos registros gaveta deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10072 para os diâmetros de ½ a 1 ½ “, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509-ABNT.

As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas.

Ref.: DOCOL / FABRIMAR / DECA

### **B.1.6 ÁREAS DE SERVIÇO**

Nas áreas técnicas, shafts, para os diâmetros de ½ a 4”, os registros de gaveta deverão ser classe 125, castelo e cunha em liga de cobre, rosca de tomada BSP, gaxeta de PTFE, volante em liga de alumínio/silício, pintura epoxi, haste não ascendente em latão ASTM-B-16, pressão nominal de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

Ref.: DOCOL / DECA / FABRIMAR

Nos trechos de sucção e recalque de água fria com diâmetro superior a 4”, deverão ser utilizados registros de ferro fundido flangeados, com pressão máxima de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

Ref.: NIAGARA, CIWAL

### **B.1.7 REGISTRO DE PRESSÃO**

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10076 e NBR-10078 para os diâmetros de ½ a ¾”, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo ABNT.



As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas.

Ref.: DOCOL, FABRIMAR, DECA

### **B.1.8 VÁLVULA PRÉ-MISTURADORA**

Válvulas pré-misturadoras (termostática pontual), para fornecimento de água misturada no ponto de consumo.

As canoplas de acabamento deverão seguir as especificações Arquitetônicas.

Ref.: DOCOL, FABRIMAR, DECA

### **B.1.9 LOUÇAS E METAIS SANITÁRIOS**

As especificações dos acessórios, louças e metais (sifão, válvula americana, flexíveis, parafusos, bolsa para assentamento da bacia, etc) estarão nos memoriais e projeto arquitetônico, e faz parte integrante do fornecimento da contratada.

A posição das louças e metais, estarão de acordo com os desenhos arquitetônicos.

### **B.1.10 VÁLVULA DE DESCARGA PARA MICTÓRIOS**

Válvula de descarga acionamento hidromecânico, com acabamento cromado, corpo em bronze fundido.

As especificações deverão sempre priorizar o memorial arquitetônico Ref.: FABRIMAR, DOCOL, DECA

### **B.1.11 JUNTA DE BORRACHA**

Para sucção e recalque as juntas deverão ser fornecida com flanges giratórios de aço carbono, furado conforme ANSI B.16.5 classe 225PSI.

Ref.: Dinatécnica

### **B.1.12 CHAVE DE NÍVEL**

Deverá ser instalado nos reservatórios, sistema de sinalização, controle de nível e rearme de conjunto moto bombas, do tipo boi magnética para ate 5 (cinco) pontos de atuação com as partes molhadas em P.P.



Ref.: Nivetec / Conaut

### B.1.13 VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Para os sistemas de irrigação e recalque para o sistema de ar condicionado, deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, com rosca, vedação em bronze, classe 150.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414 da ABNT. Ref.: NIAGARA

### B.1.14 VÁLVULA DE BÓIA (CONEXÃO ELÉTRICA)

Válvula controladora de nível máximo e mínimo (serviço on-off), corpo tipo globo em ferro fundido internos em aço inox., extremidade flangeada, temperatura até 80°C. Circuito de comando com filtro externo, válvula esfera e manômetro.

Ref.: BERMAD / VALLOY

### B.1.15 VÁLVULAS ESTAÇÕES REDUTORAS DE PRESSÃO

#### Dados Técnicos

As válvulas redutoras de pressão de água fria potável e não potável, deverão ser ser tipo pilotada, corpo tipo globo em ferro fundido revestido com polyester, diafragma em borracha natural reforçada com malha de nylon, retentor do diafragma plástico e mola em aço inox.

Parâmetros	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	PRESSÃO ENTRADA (m.c.a.)	PRESSÃO SAÍDA (m.c.a.)	Temperatura(°C)	Diâmetro Nominal	Modelo Referencia
Zona baixa Água fria potável (RP.01)	10 ,0	25,0	6, 5	20,00	2.1/ 2"	420
Zona baixa Água fria não potável (RP.02)	60 ,0	25,0	6, 5	20,00	4"	420



Zona Baixa Água Quente (RP.03)	20 ,0	35,0	30 ,0	20,00	1.1/ 2"	420
--------------------------------------	----------	------	----------	-------	------------	-----

Ref: BERMAD / FOXWALL

### B.1.15.1 Válvula de Alívio das estações redutoras de pressão

#### Dados Técnicos

Parâmetros	VAZÃO (m <sup>3</sup> /h)	PRESSÃO ABERTURA (m.c.a.)	Diâmetro Nominal
Zona baixa Água fria potável	10,0	10,0	2"
Zona baixa Água fria não potável	60,0	10,0	2"
Zona Baixa Água quente	20,0	34,5	2"

#### Especificação Técnica

Válvula aliviadora de pressão pilotada, corpo tipo globo com formato em "Y" em ferro fundido revestido com polyester, atuador de câmara dupla, diafragma em Neoprene reforçado com malha de nylon, vedações em Buna-N, suporte do eixo em bronze, assento de fechamento e demais internos em aço inox, conexão flange ABNT, pressão de trabalho de 0,7 a 16 kgf/cm<sup>2</sup>, temperatura até 80oC ( 180oF ), circuito de comando com filtro, registro esfera, piloto de alívio, modelo 73Q.

Ref: BERMAD

### B.1.15.2 Válvulas Globo da Redutora de Pressão

Características Técnicas:

DN 15 A DN 63 ( Ø ½" a Ø 2 ½ ")

- Corpo, castelo, porca e fecho cônico fabricados em bronze ASTM-B.62;
- Haste fabricada em latão laminado ASTM-B.124;
- Gaxeta e junta fabricados em amianto grafitado;
- Extremidades roscada BSPT, Classe 150;



- Pressão de trabalho estanqueidade 21 kgf/cm<sup>2</sup>.

Referência: Niagara

### **B.1.16 BOMBAS DE RECALQUE DE ÁGUA FRIA POTÁVEL E NÃO POTÁVEL (ALIMENTAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS SUPERIORES)**

Estão previstos conjuntos com duas bombas de água potável, duas bombas de água não potável (uma operacional e uma reserva). Serão instaladas no barrilete dos reservatórios conforme norma vigente. As interligações hidráulicas nos recalques e sucções das bombas deverão ser através de barriletes permitindo escolha e comutação manual de funcionamento das bombas.

O rodízio das bombas está detalhado no projeto elétrico, de forma que a cada partida seja alternado este funcionamento.

Sistema	Vazão (m <sup>3</sup> / h)	ATM (m.c. a.)
Água fria potável	17,0	56,0
Água fria reuso	6,0	50,0

São os seguintes fabricantes de equipamentos aceitos para este empreendimento:

- KSB

- GRUNDFOS

- WORTHINGTON

As bombas deverão ser centrífugas, catálogo, sendo acionados por motor elétrico de dois pólos.

O corpo deverá ser em espiral, horizontal, fundido em uma só peça e apoiado em pés próprios, dotado de anel de desgaste no lado de sucção.

O rotor deverá ser do tipo radial, fechado e de sucção simples.

O eixo deverá ser provido de luva protetora.

As bombas deverão ser de alto rendimento, superior a 70%, rotor em aço inoxidável, selo mecânico, com níveis mínimos de gotejamento de acordo com a norma; montagem em chassi metálico único, com regulagem; prever dispositivo antivibratório do tipo vibra choque.

Deverão ser do tipo bipartido, e em caso contrário pré submetido pela fiscalização.

Todas as bombas adquiridas deverão possuir selo Procel no mínimo nível A ou eficiência energética equivalente.



## **B.1.17 SUPORTES E FIXAÇÕES**

### **B.1.17.1 DISTRIBUIÇÃO EM GERAL BARRILETES**

Todas as fixações das tubulações de recalques deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda sua extensão.

O instalador deverá prever em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios, tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores, etc, conforme detalhe típicos do projeto.

Todos os suportes deverão ser em aço galvanizado (para tubulações de cobre também deverão ser previstas anéis de borracha nestes suportes de forma a promover proteção contra oxidação galvânica).

- Grampo “U” – modelo SRS/668
- Braçadeira de união horizontal para tubo – modelo SRS-687
- Braçadeira para tubo – tipo SRS-656-10, SRS-656-11
- Perfilado liso
- Chumbador auto perfurante – SRS-591-14

Não serão aceitos sustentações com fita WALSIWA ou similar, só serão aceitos suportes de cantoneiras, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

Não será permitido o engastamento de quaisquer tipos de tubulações em elementos estruturais, pisos, lajes, paredes, sendo obrigatória a utilização de tubos-luva.

Ref.: SISA/ MARVITEC/ MEGA ou equivalente de qualidade superior

### **B.3.16.2 SUPORTES PARA RECALQUE DAS BOMBAS**

Deverão ser suspensas por meio de isoladores em mola e neoprene quando correrem no piso, ou pendurais (“hangers”) em neoprene e mola.

## **2 MONTAGENS E SERVIÇOS**

### **B.2.1 SUPORTES NA TUBULAÇÃO**

Onde houver juntas de expansão, trechos longos e retos de tubulação serão necessários isoladores eficazes restringem a transmissão de vibração da própria tubulação. Será necessário também isolar a tubulação da estrutura do edifício, pela inserção de material resiliente nos suportes de fixação da tubulação.

Nos locais onde tubos devem ser fixados a elementos construídos em material leve, recomenda-se o uso de suportes ou braçadeiras flexíveis capazes de isolar vibrações.



O espaçamento entre suportes, ancoragens ou apoios deve ser adequado, de modo a garantir níveis de deformação compatíveis com os materiais empregados.

O espaçamento dos suportes deverá atender a especificação mínima do fabricante de acordo com o material a ser utilizado e tabela abaixo:

<b>Distâncias Máximas Entre Suportes</b>													
Diâmetro Nominal Material	m	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
	pol.	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8
<b>Aço Carbono</b>		3,50	3,90	3,65	4,70	5,00	5,50	6,10	6,50	6,90	7,50	8,20	9,20
<b>Aço Galvanizado</b>		3,00	3,50	3,80	4,00	4,80	5,00	5,50	N/A	6,50	N/A	N/A	N/A
<b>Cobre</b>		2,45	2,45	3,05	3,05	3,65	3,65	3,65	N/A	4,60	N/A	N/A	N/A
<b>PVC</b>		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Polipropileno</b>		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Qualquer tubulação aparente deve ser posicionada de forma a minimizar o risco de impactos danosos a sua integridade. Situações de maior risco requerem a adoção, verificar detalhes tipos / específicos.

Os materiais utilizados na fabricação de suportes, ancoragens e apoios, bem como os seus formatos, devem ser escolhidos de forma a não propiciar efeitos deletérios sobre as tubulações por eles suportadas. Devem ser consideradas as possibilidades de corrosão, as exigências de estabilidade mecânica, as necessidades de movimentação e o espaço necessário para inserção de isolantes.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizado em substituição



cantoneiras, perfilado e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

Toda a tubulação de recalque deverá ser fixada com anel de borracha para diminuição de vibrações e ruídos.

A execução de ancora bens mantidos é obrigatório pés de coluna e mudanças de derivação das tubulações.

## **B.2.2 CRITÉRIOS DE MONTAGEM**

As canalizações serão assentes antes da execução das alvenarias de tijolos. Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

Os tubos de água enterrados no solo serão protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC ou cobre e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais.

Não serão aceitos sustentação com fita Walsiwa ou Similar, só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido (como válvulas, por exemplo) todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas.

As ligações entre as canalizações de ferro galvanizado deverão ser feitas com emprego de saídas apropriadas de metal compatível, ou seja, ser assegurado a não ligação de tubulações /conexões de ferro galvanizado com tubulações/conexões de cobre.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. serão determinados conforme item B.4.1 constante neste memorial.

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e,



com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto;

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas como posicionamento e apoio da peça no momento da concretagem da peça para assegurar perfeita estanqueidade quando concluído este serviço.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas.

Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

Saída de reservatórios

Barrilete ou colar de distribuição

Colunas de alimentação

Ramais e sub-ramais

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

Para ramais e sub-ramais: 1,80 m

Para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20 m

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todas os registros e válvulas em geral de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Prescrições para instalações de bombas de água fria potável e de reuso:

Obedecerão às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento incluirá os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação, o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical - entre os eixos da bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a



bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Todas as fixações da tubulação de recalque de água potável deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda a sua extensão.

Deve-se observar o desenvolvimento das atividades de maneira compatível com o uso das instalações. Para água fria, portanto, é essencial uma execução com critérios mínimos de higiene; por isso, o interior das peças e tubulações deve ser mantido limpo, livre de resíduos originados das operações de execução da instalação propriamente dita, ou oriundos de outras atividades realizadas em canteiro.

Para a montagem das juntas dos tubos de PVC, observar-se-á, além de outros aspectos normativos que se façam necessários, os seguintes procedimentos:

a) Junta soldável:

Lixar as superfícies a serem soldadas e limpá-las com solução limpadora recomendada pelo fabricante com o objetivo de melhorar a aderência (soldagem). As rebarbas internas e externas devem ser eliminadas com lima ou lixa fina. Aplicar com pincel uma camada fina e uniforme de adesivo na parte interna da bolsa e na parte externa do tubo. Introduzir a extremidade do tubo até o fundo da bolsa e manter a montagem imóvel por cerca de 30 s (trinta segundos) para pega da solda. Remover o excesso de adesivo e evitar que a junta sofra solicitações mecânicas por um período de 5 min (cinco minutos).

b) Junta roscável:

Prender o tubo, sem que ele fique ovalado pela morsa. Limpá-lo na extremidade a ser trabalhada. Montar a tarraxa, observando a colocação correta do cossinete; colocá-la no tubo e girar uma volta para a direita (sentido horário) e  $\frac{1}{4}$  (um quarto) de volta para a esquerda (sentido anti-horário), repetindo a operação até a obtenção do comprimento desejado para a rosca (aqual deve ter o mesmo comprimento da bolsa onde for interligada).

Para as juntas desmontáveis, aplicar fita veda-rosca. Nas não-desmontáveis, empregar resinas epóxi referência ARALDITE, EPIKOTE etc. As conexões de PVC com rosca não devem ser atarraxadas em exagero, pois não é a força e o aperto que fazem a vedação, mas sim o material vedante adequado, aplicado da forma correta.

As alturas, a contar do piso acabado, quando não indicada em projeto, para saídas de água dos aparelhos será de:

- a) 33 cm para bacia com válvula;
- b) 100 cm para mictório;
- c) 60 cm para lavatório;
- d) 110 cm para tanque e pia;



- e) 220 cm para chuveiro;
- f) 120 cm para o registro de pressão do chuveiro;
- g) 50 cm para torneira de lavagem;
- h) 180 cm para o registro geral.

### **B.2.3 PROTEÇÃO**

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polidos ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

### **B.2.4 PINTURA**

As pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos no item CRITÉRIOS DE PINTURA, no início deste documento.

### **B.2.5 ENSAIO HIDROSTÁTICOS / TESTES**

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

As tubulações de distribuição de água serão - antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

Todos os testes hidrostáticos para o sistema de água fria deverão seguir o estabelecido na NBR-5626/98, conforme o descrito a seguir:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e, se esta execução foi corretamente levada a efeito.

As tubulações devem ser submetidas a ensaios para verificação da estanqueidade durante o



processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e portanto, sujeitas à inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nesta mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

As tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior.

Um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;

O valor da pressão de ensaio deve ser 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica, ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;

Alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido.

A contratada deverá entregar a instalação predial de água fria em condições de uso também no que diz respeito as condições de uso também no que diz respeito as condições de limpeza e desinfecção, obedecendo critérios descritos no item 6.5 "Limpeza e desinfecção" da ABNT NBR 5626. A contratada deverá emitir laudo de lavagem de rede com a respectiva ART/CREA. Os testes e preenchimentos de fichas técnicas serão acompanhados pela Fiscalização.



## **B.2.6 RECOMENDAÇÕES / ENSAIOS - POLIPROPILENO**

### **B.2.6.1 RECOMENDAÇÕES E INDICAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO DO SISTEMA**

1. Não submeter às tubulações nem as conexões a golpes quando estiverem frias.
2. Não expor as tubulações e as conexões aos raios UV sem proteção recomendada.
3. Não termofusionar peças que não estiverem limpas.
4. Não termofusionar na presença de água.
5. Introduzir o tubo no bocal correspondente até a marca efetuada para evitar obturações.
6. Transportar e armazenar as tubulações de forma ordenada com altura máxima de 1,5 m e protegidas das ações dos raios UV.
7. No caso de erro de peças, completar a termofusão, pois ao término pode-se cortar e guardar o trecho para voltar a usar novamente.
8. Não submeter a tubulação à chamada direta para curvar tubos, pois este processo degrada o material.
9. É necessário que a superfície do tubo não entre em contato com cantos vivos.
10. No acoplamento das conexões roscadas utilizar preferencialmente fitas teflon ou vedantes líquidos. Apertar com as mãos e dar outra meia volta com uma ferramenta adequada, evitando excessiva torção.
11. Os bocais macho e fêmea devem estar totalmente em contato com a lâmina do termofusor e bem fixados.

### **B.2.6.2 ENSAIO HIDROSTÁTICO**

As tubulações preparadas para o ensaio hidrostático devem estar limpas e visíveis ao longo do trajeto, sem medidores de água ou outros acessórios, exceto as válvulas para eliminação de ar e as válvulas instaladas que devem estar abertas.

Recomenda-se realizar o ensaio hidrostático após 24 horas da montagem. O comprimento máximo da tubulação deve ser de 100 metros.

Para realizar o ensaio, encher a tubulação de água a partir do ponto mais baixo, de modo que todos pontos terminais estejam abertos para permitir a total eliminação do ar, que se consegue fechando gradualmente cada ponto quando a água sair livre de bolhas de ar.

O ensaio hidrostático pode ser iniciado com no mínimo uma hora após a eliminação do ar e o



aumento gradual da pressão até o valor do ensaio (mínimo 15 bar) e tem duração de 60 minutos. A queda máxima de pressão permitida é de 0,02 MPa (0,2 bar). Se a queda de pressão for maior, será necessário averiguar o sistema para encontrar o local da perda de água, eliminar a avaria, e realizar novo ensaio.

## C - SISTEMAS DE ÁGUA QUENTE

### C.1 DESCRIÇÃO

O sistema de água quente do empreendimento foi projetado, seguindo-se as atuais técnicas de conservação de energia que visa atender e melhorar as condições de conforto e higiene nos aparelhos sanitários e de uso geral além da prevenção à proliferação da legionella.

O aquecimento de água para os pontos de consumo foram feitos utilizando sistemas de aquecedores instantâneos com queimadores à gás natural, trocadores de calor com o sistema de ar condicionado, placas solares previstos na cobertura e reservatórios térmicos, posicionados na central de utilidades. Este sistema de geração de água quente foi projetado para funcionar do seguinte forma:

Os sistemas de distribuições de água quente atenderão todos os pontos de consumo previstos em projeto.

A partir das centrais de aquecimento as tubulações foram conduzidas até os pontos de consumo, e para minimizar os possíveis problemas de interrupção geral das redes para manutenção, foram previstos válvulas de bloqueio nos ramais de abastecimentos dos pontos de consumo, igualmente previsto para os ramais de água fria.

As reduções de pressão serão sempre feitas na alimentação do sistema na água fria, de forma a evitar problemas no sistema de abastecimento de água quente, como criação de bolhas de ar nesta rede.

O sistema de água quente atenderá todos os pontos de consumo determinados, no mínimo, pela RDC-50. Esta distribuição será por intermédio de tubulações isoladas como também linhas de retorno, que farão com que a água recircule através de um circuito fechado denominado termo-sifão. Este circuito, basicamente, é aquele em que a água aquecida escoar por convecção, devido a diferença de densidade entre a água fria e a quente.

Na distribuição em geral, deverão ser previstos pontos fixos e deslizantes para garantir as dilatações, de forma a manter-se a flexibilidade térmica nas linhas, sem prejuízo das tubulações em pontos engastados, bem como a previsão de instalações de liras para absorção das dilatações deste sistema, conforme orientações dos fabricantes das tubulações.



## C.2 CONSUMO

Necessidade total de geração de água quente – 371.462 Kcal / hora

Divisão conforme necessidade	Litros / Dia
Paciente Interno (Higienização)	30
Consumo por Refeição / Leito	12
Consumo por Refeição / Funcionários	12

## C.3 PRODUTOS

### C.3.1 TUBULAÇÃO

Para as linhas de distribuição horizontal e prumadas para água quente, deverão ser utilizados tubos de cobre, classe A, com pontas para solda.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR-13206 da ABNT.

Ref.: ELUMA / RIOTERMO / TERMOMECÂNICA

### C.3.2 CONEXÕES

As conexões de polipropileno deverão atender as mesmas características das tubulações e à mesma classe de pressão das tubulações.

Ref.: ELUMA / RIOTERMO / TERMOMECÂNICA

### C.3.3 REGISTRO DE GAVETA

Os registros de gaveta deverão obedecer as seguintes descrições:

#### C.3.3.1 ÁREAS NOBRES (INTERNOS AOS SANITÁRIOS)

As bases dos registros gaveta deverão ser em liga de cobre conforme norma NBR-10072 para os diâmetros de ½ a 1 ½ “, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm<sup>2</sup>, rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509-ABNT.

Ref.: DOCOL, FABRIMAR, DECA,



### **C.3.3.2 ÁREAS DE SERVIÇO**

Nas áreas técnicas, shafts, para os diâmetros de ½ a 4", os registros de gaveta deverão ser classe 125, castelo e cunha em liga de cobre, rosca de tomada BSP, gaxeta de PTFE, volante em liga de alumínio/silício, pintura epoxi, haste não ascendente em latão ASTM-B-16, pressão nominal de trabalho de 200 lb/pol<sup>2</sup>.

Ref.: DOCOL, DECA, FABRIMAR

### **C.3.4 METAIS SANITÁRIOS**

As louças e metais deverão atender às especificações arquitetônicas e as indicações constantes no item – Água Fria – metais sanitários, deste memorial.

### **C.3.5 ISOLAMENTO TÉRMICO**

As redes de distribuição em Cobre deverão ser previstas de isolamento térmico dotado de calha de polietileno expandido com espessura compatível com o diâmetro da tubulação, recoberta com folhas de alumínio lisas ou corrugadas, quando aparentes ou sobre o forro.

Ref.: Armacell / Superlon / Polipex

### **C.3.6 VÁLVULAS GLOBO DO RETORNO DE ÁGUA QUENTE**

Características Técnicas:

DN 15 A DN 63 ( Ø ½" a Ø 2 ½ ")

- Corpo, castelo, porca e fecho cônico fabricados em bronze ASTM-B.62;
- Haste fabricada em latão laminado ASTM-B.124;
- Gaxeta e junta fabricados em amianto grafitado;
- Extremidades roscada BSPT, Classe 150;
- Pressão de trabalho estanqueidade 21 kgf/cm<sup>2</sup>.

Ref: Niagara

### **C.3.7 VÁLVULAS DE RETENÇÃO DO RETORNO DE ÁGUA QUENTE**

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, com rosca, vedação em bronze, classe 150. As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

Ref.: NIAGARA



## **C.4 EXECUÇÃO**

### **C.4.1 SUPORTES**

#### **C.4.1.1 SUPORTES PARA DISTRIBUIÇÃO E BARRILETES**

O instalador deverá prever em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios, tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores, fitas, etc.

Grampo “U” – modelo SRS/668

Braçadeira de união horizontal para tubo – modelo SRS-687 Braçadeira para tubo – tipo SRS-656-10, SRS-656-11 Perfilado liso

Chumbador auto perfurante – SRS-591-14

Suportes que deverão ser montados em obra deverão respeitar detalhes de projeto

Ref.: SISA, MARVITEC

Para tubulações de cobre deverão ser previstos anéis de borracha nestes suportes de forma a promover proteção contra oxidação galvânica.

#### **C.4.1.2 SUPORTES PARA RECALQUE DA BOMBA**

Deverão ser suspensas por meio de isoladores em mola e neoprene quando correrem no piso, ou pendurais (“hangers”) em neoprene e mola, conforme detalhe de acústica.

### **C.4.2 CRITÉRIOS DE MONTAGEM**

As canalizações serão assentes antes da execução das alvenarias de tijolos.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou fixadas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação tais como: braçadeiras, perfilados “U”, bandejas, etc. serão determinados pela Fiscalização (de acordo como diâmetro, peso e posição das tubulações).

De um modo geral, toda a instalação de água quente será convenientemente verificada pela Fiscalização quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.



As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando-se sua inclusão no concreto; quando indispensável, serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações.

Na passagem através de elementos estruturais deverão ser tomadas medidas que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

- a) Para ramais e sub-ramais: 1,80 m
- b) Para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20 m

A instaladora deverá executar as tubulações sem emendas nos trechos de encaminhamentos nos nichos dos níveis intermediários não visitáveis.

### **C.4.3 PROTEÇÃO**

Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polidos ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

### **C.4.4 TESTES**

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

As tubulações de distribuição de água quente serão - antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

Essa prova será feita com água sob pressão 50 % superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer, em ponto algum da canalização, a menos de 1 kg/cm<sup>2</sup>. A duração da prova será de 6 horas, pelo menos.

De um modo geral, toda a instalação de água será convenientemente verificada pela fiscalização,



quanto às suas perfeitas condições técnicas de execução e funcionamento.

Todos os testes hidrostáticos para o sistema de água fria deverão seguir o estabelecido na NBR-5626/98, conforme o descrito a seguir:

As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria com o respectivo projeto e, se esta execução foi corretamente levada a efeito.

As tubulações devem ser submetidas a ensaios para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e portanto, sujeitas à inspeção visual e a eventuais reparos. A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.

Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter as tubulações a uma pressão hidráulica superior àquela que se verificará durante o uso. O valor da pressão de ensaio, em cada seção da tubulação, deve ser no mínimo 1,5 vez o valor da pressão prevista em projeto para ocorrer nesta mesma seção em condições estáticas (sem escoamento).

Um procedimento para execução do ensaio em determinada parte da instalação predial de água fria é apresentado a seguir:

- as tubulações a serem ensaiadas devem ser preenchidas com água, cuidando-se para que o ar seja expelido completamente do seu interior;
- um equipamento que permita elevar gradativamente a pressão da água deve ser conectado às tubulações. Este equipamento deve possuir manômetro, adequado e aferido, para leitura das pressões nas tubulações;
- o valor da pressão de ensaio deve ser 1,5 vezes o valor da pressão em condições estáticas, previsto em projeto para a seção crítica ou seja, naquela seção que em uso estará submetida ao maior valor de pressão em condições estáticas;
- alcançado o valor da pressão de ensaio, as tubulações devem ser inspecionadas visualmente, bem como deve ser observada eventual queda de pressão no manômetro. Após um período de pressurização de 1 h, a parte da instalação ensaiada pode ser considerada estanque, se não for detectado vazamento e não ocorrer queda de pressão. No caso de ser detectado vazamento, este deve ser reparado e o procedimento repetido;
- os testes e preenchimentos de fichas técnicas serão acompanhados pela Fiscalização.



## **C.5 PREVENÇÃO E CONTROLE DE LEGIONELLA NOS SISTEMAS DE ÁGUA**

### **C.5.1 ÁGUA QUENTE**

1. Evitar temperaturas entre os 20 e os 50°C;
2. Os depósitos e os termoacumuladores de armazenamento de água devem manter a temperatura da água próxima dos 60 °C, de modo a permitir em qualquer ponto da rede uma temperatura mínima de 52°C;
3. No caso de existir mais do que um termoacumulador estes devem obedecer a uma montagem em paralelo, e se a temperatura for usada como meio de controle então à saída dos mesmos deve-se atingir os 60°C;
4. Manter a temperatura da água, no circuito de água quente, acima dos 52 °C, no ponto mais afastado do circuito ou na tubulação de retorno ao acumulador. A instalação deverá permitir que a água alcance uma temperatura de 60°C;
5. As tubulações de água quente devem ser corretamente isoladas, garantir uma adequada estanqueidade e correta circulação da água;
6. No circuito de retorno da água quente, deve existir uma bomba de recirculação com válvula de retenção;

## **D - SISTEMA DE PROTEÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**

### **D.1 GENERALIDADES**

As especificações e critérios, tomados como base para a concepção e dimensionamento do sistema, estarão rigorosamente afinados com as normas impostas pelas normas brasileiras - ABNT e Corpo de Bombeiros - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o Estado de São Paulo.

Será necessário calcular a reserva técnica para o Sistema de Proteção e Combate a Incêndios, seguindo normas exigidas pelo corpo de bombeiro.

Foi considerado uma compartimentação nos pavimentos considerado área de refugio.

O reservatório de Combate a Incêndio deve ser localizado junto com a água de reuso, deve ser previsto um conjunto de bombas para atender ao sistema de hidrantes e outro conjunto de bombas para atender o sprinklers.



Sistemas a serem fornecidos:

- . Sistema completo de combate a incêndio por água – Sprinklers;
- . Sistema completo de combate a incêndio por água – Hidrante;
- . Sistema completo de combate a incêndio – Extintores;

## **NORMAS TÉCNICAS**

ABNT-NBR 12693 – Sistemas de Proteção Por Extintores de Incêndio

ABNT-NBR 10897 – Proteção Contra Incêndio por Chuveiro Automático

ABNT-NBR 13714 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio Exigências do Código de Prevenção de Incêndio para as Edificações de São Paulo.

## **D.2 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES**

O sistema de combate a incêndio por água sob comando, hidrantes, integra o complexo de instalações de Combate a incêndio do edifício, devendo, portanto ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

O sistema de combate a incêndio por Hidrantes será composto pelos conjuntos de Bombas exclusivas. A distribuição do agente extintor água, pela edificação será através de redes de tubulações específicas e identificadas na cor vermelha.

O princípio de operação se dará quando ocorrer uma queda de pressão na linha alimentadora, em decorrência do acionamento da válvula globo angular, instalada no interior das caixas de hidrantes. Esta despressurização será detectada por pressostatos eletro mecânico de simples estágio, regulados com pressão diferenciada para sequenciamento de energização das respectivas bombas de incêndio principal ou reserva, e por pressostato eletro mecânico de duplo estágio regulado exclusivamente para a energização da bomba de pressurização do sistema (Bomba Jockey), que devido as suas características operacionais será a única que quando em operação poderá ser desligada automaticamente assim que a pressão de pressurização for restabelecida.

O sistema de proteção com Hidrantes internos à edificação deve ser previsto de modo que todos os pontos internos possam ser alcançados pela efetiva extensão da mangueira, limitada em 30 m, no máximo de linha.

### **D.2.1 PRODUTOS**

#### **D.2.1.1 TUBULAÇÃO**

As tubulações de hidrantes deverão ser em aço preto (classe M), conforme ABNT NBR 5580. Ref.: TUPER, MANNESMANN, APOLO



## CONEXÕES

As conexões deverão ser em aço carbono forjado, classe 300 lb, conforme norma nbr 5580, sendo que as conexões com diâmetros menores que 2" deverão ser rosqueadas e acima deverão ser com pontas lisas para solda de topo.

Ref.: TUPY

Para tubulações metálicas enterradas prever fita anti corrosiva. Ref.: Scotchrap

### D.2.1.2 VÁLVULAS GLOBO ANGULAR

De latão, classe 150 ANSI.

Material: latão fundido, conforme norma NBR-6314 da ABNT. Serão dotados de roscas nas seguintes condições:

a) Entrada

Rosca fêmea, padrão Whitworth-gas, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

b) Saída

Rosca macho, padrão Whitworth-gas, 5 fios/pol,

Ref.: KIDDE

### D.2.1.3 MANGUEIRAS

Tipo duplo (aduchado) - Semi-rígido (anti colapsante) borracha sintética com terminal em latão.

- dimensões: 1 1/2" x 15 m (2 lances)

Ref.: KIDDE

### D.2.1.4 CONEXÕES DE MANGUEIRAS

Adaptador Storz (acoplado na mangueira)

Com redução giratória tipo engate rápido - 2 1/2" x 1 1/2".

Tampão Storz

Deverão ser fabricadas em latão fundido, conforme norma ABNT NBR-6314. Ref.:

KIDDE

### D.2.1.5 CAIXA DO HIDRANTE

- Deverá ser prevista a inscrição "INCÊNDIO" em letras vermelhas com o traço de 1 cm, em moldura de 7 cm de largura. A aplicação da inscrição deverá ser legível.



- O acabamento interno e externo deverá ser inteiramente liso, sem rebarbas ou imperfeições que possam danificar a mangueira e o fundo em alvenaria executado de forma a se evitarem imperfeições.

- Dimensões da caixa (600 x 900 x 170 ) mm

- As portas deverão ser com vidro de 3mm e se apoiarão em dobradiças que deverão permitir um ângulo de abertura de 180º.

#### **D.2.1.6 ESGUICHO**

Esguicho tipo Akron regulável, adequada para utilização em linhas de mangueiras de incêndio e permite a uma operação em três posições jato sólido, meia neblina e neblina total efetuado por abertura e fechamento realizados manualmente por meio de “volante” incorporado. O esguicho é fabricado em latão naval de alta resistência.

Conexão de entrada tipo engate rápido Storz, diâmetro 1 1/2”.

Referência: EBK

Ref.: KIDDE

#### **D.2.1.7 REGISTRO DE RECALQUE DO CORPO DE BOMBEIROS NO PASSEIO**

Dispositivo destinado para possibilitar a injeção externa de um fluxo de água no sistema, através do carro de combate do corpo de bombeiros.

Características Operacionais:

Suprimento de água por manuseio manual através da abertura da válvula instalada no ponto de distribuição, conectado com mangueira da Auto-bomba do Corpo de Bombeiros;

- Aplicação em área da edificação.

Características Técnicas Construtivas: Vide Desenho

Local de instalação: junto ao passeio da edificação.

Ref: Kidde

#### **D.2.1.8 TAMPÃO**

Tampão tipo com corrente, adequado para utilização em rede de incêndio como elemento vedante e efetuado para abertura e fechamento realizados manualmente.

O tampão é fabricado em latão naval de alta resistência. Conexão com diâmetro 2 1/2”. Pressão de trabalho – 15,0 kgf/cm<sup>2</sup>

Referência: Kidde



### D.2.1.9 VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL

Válvula auto-operada para situações em que deseja manter totalmente o fluxo de uma linha de líquido em um único sentido.

Características Operacionais:

- Estanqueidade do fluxo circulante independente dos valores de vazões;
- Ação de abertura e fechamento não produzindo golpes na linha;
- Necessita espaço reduzido para instalação e operação;

Características Técnicas:

- Válvula retenção tipo fecho cônico para montagem rosca;
- Corpo, guia disco e tampa fabricado em bronze ASTM- B62;
- Junta em amianto grafitado;
- Extremidade rosca padrão BSP, Classe 150; Pressão de trabalho estanqueidade 15 kgf/cm<sup>2</sup>.

Referência: Niagara

### D.2.1.10 VÁLVULAS GAVETA

As válvulas de gaveta nos diâmetros superiores a 4" deverão ser de ferro fundido com internos de bronze, classe 125 com extremidades flangeadas segundo norma ANSI, haste ascendente de rosca externa, haste com indicadores "Aberta" e "Fechada" ou com supervisão elétrica de alarme.

As válvulas de gaveta nos diâmetros até 4", inclusive, deverão ser em bronze fundido, extremidades roscadas, haste ascendente, castelo roscados no corpo, classe 150.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

### D.2.1.11 PRESSOSTATOS

Tipo eletromecânico, com faixa de trabalho ajustável de 0 a 18,0 Kgf/cm<sup>2</sup>, conexão rosca padrão BSP 15 mm (1/2"), simples estágio, invólucro à prova de tempo.

Ref.: Niagara / Johnson Control / Danfoss

#### Faixa de Pressão (Regulagem dos Pressostatos)

	Bomba Jockey Mca	Bomba Principal Mca
Pressão Liga	77,5	67,5



Pressão desliga	97,5	Manual
-----------------	------	--------

#### D.2.1.12 BOMBAS SISTEMA DE HIDRANTES

Estão previstos conjuntos com duas bombas (operacional e reserva) para o sistema de proteção por hidrantes e uma de pressurização (jockey). Serão instaladas no barrilete superior de incêndio.

As interligações hidráulicas nos recalques e sucções das bombas deverão ser através de barriletes permitindo escolha e comutação manual de funcionamento das bombas.

O rodízio das bombas está detalhado no projeto elétrico, de forma que a cada partida seja alternado este funcionamento.

Sistema Hidrantes	Vazão (m³/h)	ATM (m.c.a.)
Jockey (pressurização)	1,2	97,5
Operacional e reserva	18,0	87,5

São os seguintes fabricantes de equipamentos aceitos para este empreendimento:

- KSB
- SCHNEIDER
- WORTHINGTON
- Ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização

As bombas deverão ser centrífugas, catálogo, sendo acionados por motor elétrico de dois pólos e as bombas de combate a incêndios deverão ser ligadas nas redes elétricas de emergência, garantindo seu funcionamento mesmo em caso de queda de energia.

O corpo deverá ser em espiral, horizontal, fundido em uma só peça e apoiado em pés próprios, dotado de anel de desgaste no lado de sucção.

O rotor deverá ser do tipo radial, fechado e de sucção simples. O eixo deverá ser provido de luva protetora.

As bombas deverão ser de alto rendimento, superior a 70%, rotor em aço inoxidável, selo mecânico, com níveis mínimos de gotejamento de acordo com a norma; montagem em chassi metálico único, com regulagem; prever dispositivo antivibratório do tipo vibra choque.

Deverão ser do tipo bipartido, e em caso contrário pré submetido pela fiscalização.

Todas as bombas adquiridas deverão possuir selo Procel no mínimo nível A ou eficiência



energética equivalente.

### **D.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR SPRINKLERS**

O sistema de combate a incêndio automático por água, Sprinkler, integra o complexo de instalações de combate a incêndio do edifício, devendo, portanto ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para edificação.

O princípio de operação se dará quando ocorrer uma queda de pressão na linha abastecida, em decorrência do rompimento de um ou mais chuveiros automáticos (sprinkler) distribuídos através da edificação. A despressurização será detectada por pressostatos eletro mecânicos de simples estágios, regulados com pressão diferenciada para sequenciamento de energização das respectivas bombas de incêndio, principal e reserva, e por pressostato eletro mecânico de duplo estágio regulado exclusivamente para a energização da bomba de pressurização do sistema (Bomba Jockey), que devido as suas características operacionais será a única que quando em operação poderá ser desligada automaticamente assim que a pressão de pressurização for restabelecida.

Esta característica operacional faz com que a Bomba Jockey seja uma aliada importante caso a rede de distribuição contenha vazamentos de pequena monta, uma vez que em situações de ocorrência de sinistro a vazão da mesma é insuficiente para um combate efetivo.

O sistema de combate a incêndio automático por Sprinkler é composto pelos conjuntos de bombas instaladas na casa de bombas conforme indicado em projetos, sendo estas bombas com acionamento elétrico e interligadas ao reservatório inferior através de um barrilete de sucção.

Para uma fácil e rápida identificação, o fluxo de água na tubulação do subramal de cada pavimento e de cada Bloco, será detectado por uma chave de fluxo automático de água interligado à Central de Detecção e Alarme, através de um módulo de monitoramento específico e de laço de detecção, o qual será ativado sempre que ocorrer fluxo de água através do mesmo

seja em decorrência de sinistro ou quando de realização de testes operacionais simulados através da coluna de dreno, instalada paralela às colunas principais.

#### **D.3.1 PRODUTOS**

##### **D.3.1.1 TUBULAÇÃO**

As tubulações de sprinklers deverão ser em aço preto (Classe M – média), conforme ABNT NBR 5580 para tubos até 2.1/2” e para diâmetros a partir de 3”, aço preto (Classe L – leve) conforme ABNT NBR 5580. Também serão aceitas tubulações em aço preto sem costura, com pontas ranhuradas para acoplamentos mecânicos tipo “Roll-groove”, conforme descrito em ABNT NBR 10897.

Ref.: MANNESMANN, APOLO, VICTAULIC, ALVENIUS

##### **D.3.1.2 CONEXÕES**



As conexões para os tubos até 2.1/2", inclusive, deverão ser em ferro maleável, classe 10, roscadas, sendo o fornecimento feito por peça. Deverão atender às normas ABNT-NBR-6943.

Ref.: TUPY

Para os tubos superior ao diâmetro de 2.1/2", deverão ser em aço carbono forjado, classe 150 lb, atendendo as seguintes condições:

- material: aço carbono ASTM-A-234 Gr. NPB
- fabricação: conforme norma ANSI B-16.11
- extremidade: própria para solda

Ref.: CONFORJA, MASCOTE

### **D.3.1.3 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS**

Deverão ser do tipo quartzoid, pendentes com canoplas cromadas ou Up Right, fabricados com liga especial de bronze. Serão utilizados chuveiros com diâmetro igual a 15 mm (1/2") – k57, temperatura de disparo de 68°C, cor de líquido da âmpola vermelho.

Nas áreas de cozinha da Lanchonete, deverão ser do tipo quartzoid, pendentes com canoplas cromadas fabricados com liga especial de bronze. Serão utilizados chuveiros com diâmetro igual a 15 mm (1/2") – k80, temperatura de disparo de 79°C, cor de líquido da âmpola laranja.

### **D.3.1.4 VÁLVULAS GAVETA**

As válvulas de gaveta nos diâmetros superiores a 4" deverão ser de ferro fundido com internos de bronze, classe 125 com extremidades flangeadas segundo norma ANSI, haste ascendente de rosca externa, haste com indicadores "Aberta" e "Fechada" ou com supervisão elétrica de alarme.

As válvulas de gaveta nos diâmetros até 4", inclusive, deverão ser em bronze fundido, extremidades roscadas, haste ascendente, castelo roscados no corpo, classe 150.

Ref.: NIAGARA , CIWAL, MIPEL

### **D.3.1.5 VÁLVULA DE FLUXO (CHAVE)**

Deverá ser de bronze fundido, com fixação na tubulação por meio de grampo, possuir dispositivos que emitem sinais elétricos, por meio de micro switches e retardo pneumático.

Modelo: VSR-F Ref.: KIDDE  
VÁLVULA DE RETENÇÃO

As válvulas de retenção com diâmetro superior a 4", utilizadas na vertical ou na horizontal, deverão ser em ferro fundido, com interno de bronze, classe 125, tipo portinhola livre, extremidades flangeadas seguindo-se as norma ANSI.



As válvulas de retenção com diâmetro superior até 4", inclusive, utilizadas somente na horizontal, deverão ser em bronze fundido, extremidades roscadas, tipo Portinhola, classe 150, fecho cônico em bronze.

As válvulas de retenção vertical, com diâmetro até 4", inclusive, deverão ser em bronze fundido, extremidades roscadas, classe 125, fecho cônico em bronze.

Ref.: NIAGARA, MIPEL, CIWAL

#### **D.3.1.6 VÁLVULA DE RETENÇÃO TIPO WAFER**

Deverão ter o corpo em ferro fundido, tipo wafer, com a sede e contra-sede em aço inox 304 extremidades flangeadas segundo norma ANSI-B.16.1.

Ref.: METALURGICA VARB, NIAGARA, CIWAL

#### **D.3.1.7 EQUIPAMENTOS**

##### **MEDIDOR DE VAZÃO (ROTAMETRO)**

Deverão ser em aço carbono com acoplamento magnético.

Modelo: PPFV-E-B-A-1-2-E

Ref.: Preso

##### **PRESSOSTATOS**

Tipo eletromecânico, com faixa de trabalho ajustável de 0 a 18 Kgf/cm<sup>2</sup>, conexão rosca padrão BSP 15 mm (1/2"), simples estágio, invólucro à prova de tempo.

Ref.: Niagara / Johnson Control / Dufuss ou equivalente a ser aprovado pela fiscalização.

##### **Faixa de Pressão (Regulagem dos Pressostatos)**

	Bomba Jockey mca	Bomba Principal mca
Pressão de Liga	89,0	79,0
Pressão de Desliga	99,0	Manual

#### **BOMBAS SISTEMA DE SPRINKLERS**

Estão previstos conjuntos com duas bombas (operacional e reserva) para o sistema de proteção por sprinklers e uma de pressurização (jockey). Serão instaladas no barrilete inferior de incêndio. As interligações hidráulicas nos recalques e sucções das bombas deverão ser através de barriletes



permitindo escolha e comutação manual de funcionamento das bombas, conforme projeto.

O rodízio das bombas está detalhado no projeto elétrico, de forma que a cada partida seja alternado este funcionamento.

Sistema Sprinklers	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	ATM (m.c.a.)
Jockey (pressurização)	1,2	112,0
Operacional e reserva	60,0	99,0

São os seguintes fabricantes de equipamentos aceitos para este empreendimento:

- KSB
- GRUNDFOS
- WORTHINGTON
- Ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização

As bombas deverão ser centrífugas, catálogo, sendo acionados por motor elétrico de dois pólos e as bombas de combate a incêndios deverão ser ligadas nas redes elétricas de emergência, garantindo seu funcionamento mesmo em caso de queda de energia.

O corpo deverá ser em espiral, horizontal, fundido em uma só peça e apoiado em pés próprios, dotado de anel de desgaste no lado de sucção.

O rotor deverá ser do tipo radial, fechado e de sucção simples. O eixo deverá ser provido de luva protetora.

As bombas deverão ser de alto rendimento, superior a 70%, rotor em aço inoxidável, selo mecânico, com níveis mínimos de gotejamento de acordo com a norma; montagem em chassi metálico único, com regulagem; prever dispositivo antivibratório do tipo vibra choque.

Deverão ser do tipo bipartido, e em caso contrário pré submetido pela fiscalização.

Todas as bombas adquiridas deverão possuir selo Procel no mínimo nível A ou eficiência energética equivalente.

## **INSTRUMENTOS DE AFERIÇÃO**

Manômetro

Tipo industrial caixa redonda em aço inoxidável, diâmetro de 100 mm elemento sensor Tombak, conexão rosca padrão BSP diâmetro 15 mm (1/2"), faixa de trabalho 15 Kg/cm<sup>2</sup>, com amortecimento interno do ponteiro por glicerina.

Referência: Série Industrial WR 100

Tubo Sifão



Tipo "U" fabricado em latão laminado, conexão rosca padrão BSP diâmetro 15 mm (1/2").

Amortecedor de Golpes

Corpo em latão laminado e esfera em aço, conexão rosca padrão BSP diâmetro 15 mm (1/2").

Fabricantes: Niagara ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

Luva

Luva fabricada em aço carbono SAE 1010, soldável com rosca interna padrão BSP 15 mm (1/2").

Fabricantes: Niagara ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

. Monovacuometro

, Tipo industrial caixa redonda em aço inoxidável, diâmetro de 100 mm elemento sensor Tombak, conexão rosca padrão BSP 15 mm (1/2"), faixa de trabalho vácuo- -1 kgf/cm<sup>2</sup>– a +1 kgf/cm<sup>2</sup>, com zero central0.

Referência: Série Industrial WR 100

Fabricantes: Niagara ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

### **D.3.1.8 VÁLVULA BORBOLETA**

Válvula operada de forma manual para situações em que deseja obstruir totalmente o fluxo de uma linha de líquido de forma precisa através de pequeno esforço na haste de fechamento.

Características Técnicas:

- Válvula borboleta tipo wafer para montagem entre flange ANSI-B16.5, classe 150;
- Corpo fabricado em ferro fundido ASTM-A.126, classe B;
- Disco e eixo fabricado em aço inoxidável ASTM-A.315,CF8M;
- Alavanca fabricada em ferro modular;
- Extremidades flangeada ANSI-B16.5, Classe 150;
- Pressão de serviço: 10,3 bar.

Referência: Série 547

Fabricantes: Niagara

### **D.3.2 SUPORTES**

#### **D.3.2.1 GERAL**

O instalador deverá prever em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores, fitas, etc.

Todos os suportes deverão ser em aço galvanizado (para tubulações de cobre também deverão ser previstos anéis de borracha nestes suportes de forma a promover proteção contra oxidação galvânica).

- Grampo "U" - Modelo SRS/668



- Braçadeira de união horizontal para tubo - modelo SRS-687
  - Braçadeira para tubo - tipo SRS-656-10, SRS-656-11
  - Perfilado liso
  - Chumbador auto perfurante - SRS-591-14
  - Suportes que deverão ser montados em obra deverão respeitar detalhes de projeto.
- Ref.: SISA OU MARVITEC ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

### D.3.2.2 BARRILETE E INCÊNDIO

Todos os suportes deverão ser em aço galvanizado (para tubulações em cobre também deverão ser previstos anéis de borracha nestes suportes de forma a promover proteção contra oxidação galvânica).

- Perfil "L" modelo: 630-11-3
  - Braçadeira modelo: grampo "U" - SRS-668
  - Braçadeira SRS-656-10, SRS-656-11
  - Fixação no teto deve ser com o próprio perfil quando necessário
  - Chumbador - auto perfurante - SRS-591-14
  - Suportes que deverão ser montados em obra deverão respeitar detalhes de projeto.
- Ref.: SISA OU SIMILAR ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

### D.3.2.3 SUPORTES PARA INSTALAÇÕES DE SPRINKLERS

Toda tubulação deverá ser suportada, ancorada e guiada de acordo com as necessidades e condições pré-estabelecidas no projeto.

Os suportes sempre metálicos devem ser construídos e montados de acordo com as normas de construção e montagem da NFPA 13.

O espaçamento dos suportes da tubulação deverá obedecer ao seguinte critério: Ramais:

- Ramais distância máxima entre suportes 3,70m para tubos de diâmetro até 32 mm (1 ¼"); 4,60m para tubos de diâmetro igual e acima de 40 mm (1 ½").
- Chuveiro de ponta distância máxima do suporte; 0,08 a 0,90 m para tubos de diâmetro 25 mm (1"); 0,08 a 1,20 m para tubos de diâmetro 32 mm (1 1/4").
- Chuveiro lateral distância do suporte; Menor que 0,60 m para tubos de diâmetro 25 mm (1") dispensado;

Sub-gerais

- distância máxima entre suportes 3,70m para tubos de diâmetro até 32 mm (1 ¼"); 4,60m para tubos de diâmetro igual e acima de 40 mm (1 ½").
- distância mínima entre suportes Mínimo um suporte entre cada dois ramais.

Gerais

- distância máxima entre suporte



4,60m para tubos de diâmetro igual e acima de 40 mm (1 ½”).

- distância mínima entre suportes

Mínimo um suporte a cada 4,60 m, independente do diâmetro.

- tipo de suporte: mão francesa

Tubulação de descidas e subida

- distância mínima entre suportes

Mínimo um suporte a cada nível do pavimento, independente do diâmetro.

Durante a montagem devem ser previstos pela Contratada suportes provisórios, de modo que alinha não sofra tensões exageradas nem que esforços precíaveis sejam transmitidos aos equipamentos, mesmo que por pouco tempo.

Os suportes podem ser locados com uma tolerância de .100 mm na direção longitudinal, salvo indicação em contrário.

Todas as superfícies dos suportes deverão receber pintura anticorrosiva, antes de sua fixação, e as partes da pintura afetada após instalação deverão ser recompostas.

As redes de tubulações somente poderão ser testadas após a colocação de suportes, guiasâncoras e batentes.

O posicionamento e tipos de suportes estão definidos no projeto de chuveiros automáticos. Devem ser utilizados apenas materiais ferrosos na fabricação de suportes.

As tubulações do sistema de chuveiros automáticos devem ser convenientemente suportadas por colunas, vigas, paredes, tetos e estruturas do telhado de um prédio, levando-se em consideração que os suportes devem sustentar cinco vezes a massa do tubo cheio d'água mais 100kg em cada ponto de fixação.

As tubulações não devem ser sustentadas pelas telhas de um telhado, a não ser em casos especiais, quando os suportes forem formados por elementos de chapas metálicas ou por concreto com suficiente para suportá-los.

Quando a tubulação for instalada abaixo de dutos de ar, deve ser sustentada pela estrutura da edificação ou pelos suportes dos dutos, desde que seja capaz de resistir a carga do tubo cheio mais 100kg.

Os tirantes dos suportes devem ser de ferro redondo, dimensionados segundo as cargas do tubo cheio mais 100kg.

Diâmetro dos Tiradentes em função dos tubos

Tubulação DN	Diâmetro do tirante do suporte mm
Até 100	9,5
De 125 a 200	12,7
De 250 a 300	16,0



Os suportes em “U” devem ser de ferro redondo, dimensionados segundo as cargas de tubo cheio mais 100kg e de diâmetro nunca inferior aos indicados abaixo.

Diâmetro do suporte em “U” em função dos tubos

Tubulação DN	Diâmetro do suporte “U” mm
Até 50	8,0
De 65 a 150	9,5
De 200	12,7

A distância máxima entre suportes para tubos de aço deve ser conforme:

Distância máxima entre suportes (em metros)

Diâmetro nominal mm	25	32	40	50	60	80	90	100	125	150	200
Tubos de aço exceto rosqueado de parede delgada	3,65	3,65	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60	4,60
Tubo de aço rosqueado de parede delgada	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	-	-	-	-	-

Deve ser instalado um suporte entre dois chuveiros automáticos, exceto quando o espaçamento entre chuveiros automáticos for inferior a 1,80 m, a distancia entre suportes não deve exceder 3,7m, não sendo necessárias a colocação de suportes em cada trecho da tubulação.

A distância mínima permitida entre os chuveiros instalados na posição em pé e os suportes é de 8cm.

A distância máxima permitida entre o chuveiro automático da ponta dos ramais e o suporte mais próximo não deve exceder 0,90 m e 1,2 m para tubos de aço DN 32, respectivamente. Quando estes limites forem excedidos, a tubulação deve ser prolongada além do chuveiro automático dos ramais até ultrapassar a terça ou viga mais próxima e sustentar os chuveiros automáticos.

Quando o comprimento do primeiro tubo dos ramais junto a subgeral medir até 1,80, o suporte não é necessário.

Nas subgerais deve ser instalado no mínimo um suporte entre cada dois ramais, exceto nos casos estabelecidos a seguir:

Nos vãos formados entre tesouras ou vigas, onde são instalados dois ramais, o suporte intermediário da subgeral pode ser suprimido, desde que seja colocado um suporte no primeiro trecho de cada ramal, diretamente fixado na terça mais próxima e paralela á subgeral.

Nos vãos formados entre tesouras ou vigas, onde são instalados três ou mais ramais, somente um suporte intermediário na subgeral pode ser suprimido, desde que seja colocado um suporte no primeiro trecho de cada ramal diretamente fixado na terça mais próxima e paralela à subgeral.



No final de uma subgeral, deve ser colocado um suporte preso a um ferro-cantoneira, fixado nas terças em ambos os extremos, a menos que a subgeral seja prolongada até próxima tesouraria ou viga, empregando um suporte comum neste ponto e suprimindo o suporte intermediário entre os ramais.

Nas tubulações gerais devem ser colocados no mínimo um suporte a cada 4,60 m de tubulação.

Nas subidas ou descidas devem ser colocado no mínimo um suporte em cada nível, próximo a extremidade superior, de modo a aliviar a carga nas conexões e acessórios.

Na subida principal deve ser colocado no mínimo um suporte próximo à extremidade superior, de modo a aliviar a carga sobre as conexões a válvulas de alarme.

#### **D.3.2.4 COLAR METÁLICO**

Usada para vedar passagens de tubulações em shafts. Quando exposta ao fogo, expande até 10 vezes o seu volume original, formando um selo muito forte prevenindo a migração de fogo e fumaça.

- 100 % de sólidos.
- Tira flexível monocomponente, orgânica/inorgânica, resistente ao fogo, revestida com folha aluminizada em um dos lados.
- Intumescete para completa e rápida selagem durante o fogo.
- Disponível nas larguras de 2 polegadas.
- Propriedades superiores de envelhecimento. Comprovada estabilidade e performance durante toda a vida útil do edifício.
- Versátil - pode ser cortada para se adaptar às partes irregulares.
- Não propaga chama. Extingue-se ao ser retirado do fogo.
- Usada para tubos plásticos, com diâmetro maior ou igual a 40 mm

Ref.: 3 M e HILT ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

#### **D.3.3 EXTINTORES**

##### **D.3.3.1 EXTINTOR DE GÁS CARBÔNICO**

Capacidade conforme indicado em projeto.

Fabricação conforme a norma ABNT EB-150, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.

Ref.: KIDDE, BUCKA

##### **D.3.3.2 EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO SECO**

Capacidade conforme indicado em projeto.

Fabricação conforme a norma ABNT EB-148, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.



Ref.: KIDDE , BUCKA

### **D.3.3.3 EXTINTOR DE ÁGUA PRESSURIZADA**

Capacidade conforme indicado em projeto.

Fabricação conforme norma ABNT EB-149, com selo de aprovação conforme norma ABNT EB-150.

Ref.: KIDDE , BUCKA

## **D.4 EXECUÇÃO**

### **D.4.1 CONDIÇÕES GERAIS**

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, após aprovação pelo Corpo de Bombeiros do Estado do São Paulo.

Serão utilizados profissionais idôneos e habilitados, com materiais tecnicamente indicados. A instalação será perfeitamente estanque e executada de maneira a permitir rápido, fácil e efetivo funcionamento.

O instalador submeterá, oportunamente, às entidades com jurisdição sobre o assunto, a instalação contra incêndio, ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades, dando, porem, prévio conhecimento a Contratante.

### **D.4.2 ELEMENTOS**

Abrigo ou "caixa" de incêndio : compartimento destinado ao condicionamento do hidrante, mangueira e demais pertences.

Canalização preventiva : tubulação hidráulica de combate a incêndio que se desenvolve desde o reservatório com ramificações para todas as áreas, atendendo todos os abrigos de incêndio no sistema de hidrantes ou chuveiros automáticos no sistema de sprinklers, com previsão no passeio de hidrante de recalque.

Esguicho: peças destinada a formar e a orientar o jato d'água nos hidrantes.

Hidrante (tomada de incêndio) : ponto de tomada d'água, provido de registro de manobra e união tipo engate rápido de mangueira.



Mangueira : conduto flexível fechado, acondicionado nos abrigos junto aos hidrantes.

Requinte : pequena peça de metal de forma cônica da extremidade do esguicho, destinada a graduar o jato d'água.

Reserva técnica de incêndio : volume d'água do reservatório, destinado exclusivamente para combate a incêndio.

União tipo engate rápido (junta storz) : peça destinada ao acoplamento dos equipamentos por encaixe de 1/4 de volta.

Unidade extintora : unidade padrão convencional para um determinado agente extintor.

Válvula governo e seccionamento: dispositivo composto por válvula de retenção, válvula de fechamento, manômetros, válvulas de alarme, válvula de fluxo, tubulações de drenagem e teste, para setorização de áreas.

Chuveiros automáticos: dispositivos que possibilitam a passagem de água quando atingida a temperatura de seu disparo.

#### **D.4.3 SISTEMAS**

Denominados sistemas de proteção e formado por :

reservatório d'água  
canalização preventiva  
hidrantes internos / chuveiros automáticos  
registro de recalque do bombeiro

#### **CANALIZAÇÃO PREVENTIVA**

Será executada conforme projeto e usada exclusivamente para o serviço de proteção contraincêndio.

Para o sistema de distribuição da rede de hidrantes e sprinklers as tubulações com diâmetros menores e iguais a 2.1/2", deverão ser em aço carbono preto ou galvanizado, com costura, classe média DIN 2440, com pontas lisas para rosca, dotadas de luvas plásticas de proteção. As roscas deverão ser do tipo BSP.

As tubulações com diâmetros maiores que 2.1/2", deverão ser em aço carbono preto, sem costura, Shedulle 40, com pontas chanfradas para solda de topo, dotadas de luvas plásticas de proteção.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma ASTM-A- 53-Gr.B-SCH-40.



As canalizações preventivas de aço, resistentes a uma pressão mínima de 1,8 MPA (18 kg/cm<sup>2</sup>), sairão do fundo do reservatório destinado a reserva de incêndio até as bombas de recalque, caminhará através de ramificações para todos os dispositivos dos sistemas.

As conexões, os registros e as válvulas empregados nas canalizações deverão ser do tipo apropriado e possuir resistência igual ou superior à exigida para os tubos. Os registros deverão ser de esfera em aço inoxidável e trazer no seu corpo a indicação do sentido de abertura.

A Instaladora deverá prever, se necessário, a instalação de placas de orifícios nos hidrantes necessários, de forma a diminuir a pressão nos mesmos, possibilitando sua melhor utilização.

### **ABRIGOS (ARMÁRIOS DE INCÊNDIO)**

Serão executadas com chapa de aço nº 20, porta com uma abertura em vidro de 3 mm, com a inscrição em letras vermelhas com traço de 1,0 cm em moldura de 7,0 cm de largura.

Os abrigos terão ventilação permanente e o fechamento da porta será feito preferencialmente pôr trinco, podendo ser aceita fechadura desde que uma das chaves permaneça junto aos mesmos ou em seu interior, caso em que deverá existir uma viseira de material transparente, de fácil violação.

Os abrigos serão em geral pintados com tinta vermelha, de forma a serem localizados e identificados facilmente, com exceção dos localizados em áreas nobres, deverão respeitar o especificado pelo projetista.

O detalhe do abrigo deverá seguir a íntegra o estabelecido pela projetista e arquitetura.

### **HIDRANTES**

As vias de acesso aos hidrantes deverão estar sempre desobstruídas e livres de qualquer material ou equipamento.

Todos os dispositivos de manobra do sistema de hidrantes deverão ser dispostos de maneira que sua altura, em relação ao piso, não ultrapasse 1,50 m e não devem ter altura inferior a 1,00 m.

Hidrante de passeio (hidrante de recalque) será localizado junto á via de acesso de viaturas, sobre o passeio e afastado dos prédios, de modo a que possa ser operado com facilidade.

### **MANGUEIRAS**

O comprimento das linhas de mangueiras e o diâmetro dos requintes estão determinados de acordo com normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.



As mangueiras, acessórios e os hidrantes deverão ser acondicionados dentro do mesmo abrigo de medidas variáveis e de acordo com a legislação, desde que ofereçam possibilidade de qualquer manobra e rápida utilização.

As mangueiras serão flexíveis, de fibra de poliéster, revestidas internamente de borracha, capazes de suportar a pressão mínima de teste de 2,0 MPA (20 kgf/cm<sup>2</sup>), dotadas de juntas "Storz".

As linhas de mangueiras, com um máximo de 2 seções, ficarão acondicionadas permanentemente unidas por juntas "Storz", de modo a estarem prontas para uso imediato.

### **PRESCRIÇÕES SOBRE MATERIAIS**

Os tubos de aço carbono preto nunca deverão ser curvados, utilizando-se sempre, joelhos, curvas e derivações necessárias.

As juntas rosqueadas nas ligações dos hidrantes deverão ser sempre abertas com muito cuidado para se evitar a utilização excessiva de vedante - serão tomadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão ou calafetador á base de resina sintética.

Os tubos instalados em locais sujeitos a ações corrosivas, serão protegidos com fitas especiais, tipo Scotch-Rat-3M.

As deflexões das canalizações serão executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Nas canalizações de sucção ou recalque só será permitido o uso de curvas nas deflexões a 90º, não sendo tolerado o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas.

Para facilidade de desmontagem das canalizações, serão colocadas flanges nas sucções das bombas, recalque, barriletes, válvulas, filtros e outros pontos de manobra ou controle, conforme indicado em projeto.

Tubulações sujeitas á intempéries, deverão receber pintura de proteção.

### **RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO**

No ensaio de reconhecimento, a instalação será provada sob a carga projetada, fazendo-se funcionar todas as partes componentes e seus pertences.

As canalizações da instalação deverão suportar uma pressão não inferior à pressão de trabalho, acrescida de 0,5 MPA (5 kgf/cm<sup>2</sup>), sendo que a pressão mínima de ensaio será de 1,0 MPA (10kgf/cm<sup>2</sup>), de acordo com a NB-24. A duração dos ensaios será de 24 horas, no mínimo, sendo que estas recomendações estão descritas na norma do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

### **EXTINTORES**



Será constituído por extintores portáteis e sobre rodas, tipos pulverização pó químico seco e gás carbônico, conforme indicado no projeto.

Nos locais destinados aos extintores, deverão conter, acima dos aparelhos, identificação através de pintura de uma seta vermelha com bordas amarelas e descrição em branco, nas medidas especificadas em detalhes de projeto ou adesivos plásticos com setas de identificação.

A parte superior do extintor deverá estar 1,60 m do piso acabado.

A Instaladora executará todos os trabalhos necessário à instalação dos extintores.

Somente serão aceitos extintores que possuïrem o selo de marca de conformidade da ABNT, seja de vistoria ou inspeção, respeitadas as datas de vigência.

### **BOMBAS - PRESCRIÇÕES PARA AS INSTALAÇÕES**

Obedecerá as indicações e características constantes no projeto de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá os dispositivos necessários a perfeita proteção e acionamento; chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

A instaladora deverá, quando da aquisição dos conjuntos moto-bomba, solicitar aos fabricantes, as dimensões dos chassis, fixadores e protetores de vibrações, antes da execução das bases.

Para correta operação o conjunto moto-bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixações deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base-motor-bomba deve estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical, entre os eixos bomba e do motor. O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento.

Havendo um desnível na tubulação da sucção esta deverá ser continuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Deverão ainda ser previstas bases ante vibratórias e juntas elásticas nas saídas das bombas para evitar a transferência de qualquer vibração à edificação.

Todas as bombas a serem instaladas deverá passar por testes, inclusive os de laboratório, fornecidos pelo fabricante e acompanhados pela Empreiteira.



#### D.4.4 ENSAIO DE ESTANQUEIDADE

O sistema de hidrantes deverá ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1500 kPa no mínimo, durante 2 h. Não são tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, deve-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:

juntas: desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;

tubos: substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo de tubulação; válvulas: substituição completa;

acessórios (esguichos, mangueiras, uniões, etc.): substituição completa;

bombas, motores e outros equipamentos: qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas, conforme a NBR 10897.

Todas as tubulações do sistema de sprinklers embutidos nos entre forros, aparentes e/ou enterradas deverão ser ensaiadas hidrostaticamente a uma pressão nunca inferior a 1400 Kpa pelo período de 2 horas ou a 350 Kpa acima da pressão estática máxima de trabalho do sistema, quando este exceder 1050 Kpa. As pressões dos ensaios hidrostáticos são medidas nos pontos mais baixos de cada instalação de chuveiros automáticos, ou no setor da rede enterrada que está sendo ensaiada.

O instalador deverá exigir do fornecedor dos extintores, documentos de validação e garantia dos mesmos, conforme normas estabelecidas pelas NBR-493 e INMETRO.

#### D.4.5 ENSAIO DE FUNCIONAMENTO

Ensaiar a automatização dos sistemas de hidrantes e de sprinklers, no cavalete de automatização das bombas principal e de pressurização (Jockey), verificando as pressões de regulagem dos pressostatos (liga e desliga) da bomba de pressurização (Jockey) e (liga) da bomba principal e o acionamento dos alarmes sonoros e ou óticos. Também deve ser ensaiada a partida automática dos conjuntos moto bombas atendidas pelo grupo gerador de emergência, especificado para entrar em funcionamento ou prontidão se ocorrer a falta de energia nos conjunto moto bombas.

Ensaiar o funcionamento da moto bomba principal, ligando-a através do acionamento manual e desligando-a no seu próprio painel de comando.

Ensaiar os dois pontos de hidrantes mais desfavoráveis hidráulicamente, medindo-se a pressão



dinâmica na ponta dos respectivos esguichos, com auxílio de um tubo de Pitot ou outro equipamento adequado e, conseqüentemente, determinando suas vazões. Ainda neste ensaio deve ser determinada a pressão de descarga dos conjuntos moto bombas principal e jockey e, caso esta esteja instalada em condição de sucção negativa, deverá também ser determinada a pressão na sua sucção, utilizando-se para tanto, um manômetro e um manuvacuômetro instalados para cada situação. As pressões obtidas nos esguichos e junto às moto bombas devem ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.

## E - DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

### E.1 SISTEMA

As águas pluviais provenientes das coberturas do prédio hospitalar, deverão ser captadas por meio de grelhas hemisféricas caminhando por tubos de queda e lançadas para caixas de passagem no térreo.

Das caixas de passagem serão encaminhados para tanques de retardo do qual serão bombeadas para sistema de filtração e posterior armazenamento em reservatório de água não potável.

No entanto, este também será suprido por água da rede pública na falta de demanda destas contribuições ou na falha de um dos sistemas, este controle se dará por intermédio de níveis monitorados pela automação predial.

A água de chuva das coberturas, devido ao reuso passará por um sistema de tratamento composto por:

- Filtro de sedimentos
- Clorador em linha.
- Válvula solenóides
- Painel elétrico para controle e proteção.

O sistema de tratamento funcionará conforme descritivo operacional abaixo:

O sistema consiste basicamente na coleta de água de chuva ligada a um sistema de filtração e desinfecção.

A água recalçada a partir do reservatório de retardo de águas pluviais passará por filtro de sedimentos e pelo clorador, chegando tratada ao reservatório não potável inferior, recalque para reservatório não potável superior e aos pontos de consumo indicados no projeto, por gravidade.

O reservatório inferior de água não potável deverá possuir reserva de água potável, a fim de garantir que sempre haja reserva mínima de 50% do volume deste reservatório e possibilidade de abastecimento por caminhão pipa.



As águas pluviais provenientes de piso / estacionamento serão encaminhadas para o tanque de retardo exclusivo, e lançado em galerias públicas.

## **E.2 PRODUTOS**

### **E.2.1 TUBULAÇÕES**

As tubulações de água pluvial deverão ser em PVC rígido reforçado, com bolsa de dupla atuação soldável ou elástico com anel de borracha. Fabricado conforme NBR-5688 da ABNT.

As conexões deverão ser em PVC rígido reforçado atendendo as mesmas características dos tubos. Fabricado conforme NBR-5688 da ABNT.

Ref.: TIGRE / AMANCO

Nos desvios das prumadas em PVC, nos shafts e no teto dos subsolos as conexões e mais três metros a jusante, deverão ser em ferro fundido com ponta para junta rápida em inox linha SMU.

Ref.: SAINT GOBAIN

Os tubos coletores enterrados nas áreas internas e externas, de interligação de caixas de inspeções, deverão ser em PVC, tipo TCC, com ponta e bolsa para junta elástica até o diâmetro de 300 mm, inclusive.

Ref.: AMANCO, TIGRE

Os tubos coletores enterrados nas áreas internas e externas, de interligação de caixas de inspeções, com diâmetros acima de 400 mm, deverão ser em concreto armado tipo CA-1, com ponta e bolsa para junta de encaixe e reparo com argamassa.

Ref.: ACA, VICENTE MATHEUS, ICC, MIDEA

As tubulações de recalque dos poços de drenagens e de retenção e retardo deverão ser em PVC Rígido Marrom, com ponta e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

Ref.: TIGRE, AMANCO

### **E.2.2 CONEXÕES**

As conexões deverão atender as mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de pontas lisas para junta rápida em conexão aos tubos de ferro e com bolsas para junta elástica para os materiais plásticos.



### **E.2.3 CAIXA DE PASSAGEM**

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto. Também serão aceitas caixas de passagem pré-fabricadas, desde que respeitando dimensões mínimas indicadas em projeto e possuam resistência para tráfego.

#### **E.2.4 GRELHAS**

- Deverão ser em ferro fundido obedecendo as especificações na Norma ABNT-NBR-6589, e atender as seguintes características:

- Tipo abacaxi - para tubos de queda
- Tipo chata - para pisos

Ref.: ORIPIRANGA, FUMINAS

#### **E.2.5 RECALQUE**

##### **E.2.5.1 TUBULAÇÕES / CONEXÕES**

Para as linhas de recalque de esgoto, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisas e bolsa para junta soldável, com fabricação conforme norma NBR-5648 da ABNT.

As conexões deverão seguir a mesma classe e referência dos tubos. Referência: TIGRE / AMANCO ou equivalente a ser aprovado pela fiscalização.

##### **E.2.5.2 REGISTROS DE GAVETA**

Deverão ser com acabamento bruto.

Ref.: DECA / NIAGARA ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

##### **E.2.5.3 VÁLVULA DE RETENÇÃO**

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, com rosca, vedação em bronze, classe 150. As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

Ref.: NIAGARA ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

#### **E.2.6 CONTROLADOR DE NÍVEL**

Sistema de controle de nível com utilização de chave tipo bóia pêra, porém fornecido pelas empresas contratadas para fornecimento do sistema de elétrica e automação devendo ser orçado



somente a mão de obra de instalação.

Ref.: NIVETEC / FLYGHT ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

## **E.2.7 BOMBAS DE RECALQUE ÁGUAS PLUVIAIS**

### **E.2.7.1 DESCRIÇÃO**

Estão previstos conjuntos de bombas no poço de recalque de águas pluviais, localizado nos reservatórios de retardo localizados conforme projetos.

As bombas funcionarão alternadamente, em operação normal. Em emergência, ocorrerá o funcionamento simultâneo.

\* Conjunto moto-bomba de recalque com caminhamento de tubulações para lançamento em tratamento e, posteriormente, reservatório de reuso inferior.

\*\* Conjunto moto-bomba de recalque com caminhamento de tubulações para lançamento em rede pública, para esvaziamento total do tanque de despressurização.

Todas as bombas adquiridas deverão possuir selo Procel no mínimo nível A ou eficiência energética equivalente.

### **E.2.7.2 ESPECIFICAÇÃO**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos aceitos para este empreendimento:

- SPV
- ABS
- KSB

Com motor de alto rendimento.

### **E.2.7.3 ELÉTRICA**

A tensão de operação do sistema é 380V-3φ-60Hz.

Obs.: A tensão do motor elétrico deverá ser adequado para o tipo de partida especificado no projeto de instalações elétricas.

### **E.2.7.4 CONTROLE**

O painel elétrico das bombas deverá ser interligado à supervisão predial.

## **E.2.8 SUPORTES**



O instalador deverá prever em seu orçamento todos os suportes e fixações, incluindo todos os acessórios tais como: vergalhões, perfis metálicos, parafusos, chumbadores, fitas, etc.

Todos os suportes deverão ser em aço galvanizado (para tubulações de cobre também deverão ser previstos anéis de borracha nestes suportes de forma a promover proteção contra oxidação galvânica).

Perfil "U": modelo: 630-11-2 ou 630-11-3 Braçadeira: grampo "U" - modelo: SRS-668 Braçadeira SRS-656-10, SRS-656-11.

A fixação no teto deve ser com o próprio perfil, atendendo a declividade dos sistemas

As prumadas de águas pluviais devem ser fixadas com perfil "U" e grampo "U" modelo 630-11-3 e SRS-668

Chumbador auto perfurante SRS-591-14

As prumadas externas de águas pluviais deverão ser realizadas com perfis metálicos em comum acordo com o projeto arquitetônico

<b>Distâncias Máximas Entre Suportes</b>													
Diâmetro Nominal Material	m m	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200
	po l.	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8
<b>Aço Carbono</b>		3,50	3,90	3,65	4,70	5,00	5,50	6,10	6,50	6,90	7,50	8,20	9,20
<b>Aço Galvanizado</b>		3,00	3,50	3,80	4,00	4,80	5,00	5,50	N/A	6,50	N/A	N/A	N/A
<b>Cobre</b>		2,45	2,45	3,05	3,05	3,65	3,65	3,65	N/A	4,60	N/A	N/A	N/A
<b>PVC</b>		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
<b>Polipropileno</b>		0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,30	1,50	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Ref.: SISA OU MARVITEC

## E.2.9 RESERVATÓRIOS DE RETARDO

Os reservatórios de retardo serão em anéis pré moldados de diâmetro de 2,50m.

Para os reservatórios de retardo que têm tubulações de  $\varnothing$  500 mm, deverá ser prevista uma cinta em concreto na região da saída/entrada da tubulação, conforme indicado em projeto.



## E.4 EXECUÇÃO

### E.4.1 CRITÉRIOS DE MONTAGEM

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com os códigos e postura dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra, com o projeto respectivo - após aprovação pelas entidades governamentais com jurisdição sobre o assunto - e com as especificações que se seguem.

Não serão aceitos sustentação com fita Walsiwa ou Similar, só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos portantes ou de fixação - braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc. - serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme detalhes de projeto.

Todas as sustentações das tubulações, deverão ser executadas pela instaladora sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios fornecidos e executados pela instaladora.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados a o tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. As tubulações não poderão ser engastadas no concreto ou paredes.

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento de 0,30m, no mínimo. Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou, ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada conforme detalhes do projeto.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser realizada



uma verificação geral dos níveis.

Os tubos de modo geral - serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todos os registros e válvulas em geral, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizados em substituição cantoneiras, perfilados e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

#### **E.4.2 PROTEÇÃO**

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais, sendo que as tubulações deverão ser fechadas através de "cap's" (conexões apropriadas) não sendo permitido a utilização de papelão, jornal ou sacolas plásticas para garantir o fechamento parcial das tubulações durante a execução.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

#### **E.4.3 PINTURA**

O instalador deverá prever em seu orçamento as pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos no item CRITÉRIOS DE PINTURA, no início deste documento.

#### **E.4.4 TESTE**

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas e, de acordo com a NBR-10.844/89.

#### **E.4.5 CONSIDERAÇÕES GERAIS (TESTES E INSTALAÇÕES)**

A instaladora deverá atender também as seguintes exigências para aceitação do sistema

- Trabalhos conduzidos apenas por profissionais habilitados;
- Entregar os relatórios aprovados dos testes efetuados pelo instalador durante toda



execução;

- Não será permitida qualquer mudança até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- Não instalação que conduza o lançamento de águas pluviais em locais não permitidos por dispositivos legais;
- Ser estanques;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- Quando passivas de choques mecânicos, ser protegidas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade;
- Ensaaiar o funcionamento das bombas, ligando-as e desligando-as uma a uma através do acionamento manual, no quadro elétrico. Como a automatização das bombas será feita por controladores de níveis, esta também deverá ser ensaiada.

## F - COLETA E AFASTAMENTO DE EFLUENTES

### F.1 SISTEMA

Os efluentes do empreendimento foram coletados através de tubulações, encaminhados até os shafts e posteriormente lançados em caixas de inspeções do sistema de coletores localizados no nível do pavimento térreo do empreendimento para posterior lançamento à rede pública da SABESP.

Para as tubulações de coleta de esgoto da cozinha da Lanchonete foram previstas linhas separadas com encaminhamento para caixas de gordura, após passagem por estas, serão conduzidos para as redes públicas de esgoto.

As tubulações de ventilação deverão ser executadas com caimento no sentido ascendente, preferencialmente na face superior dos tubos de esgoto sendo vetada a execução de sifão.

### F.2 CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais de esgoto sanitário, será observado o descrito na norma ABNT NBR-8160/99, bem como os dados dos fabricantes de diversos equipamentos e, quanto à declividade, adotar-se-á o seguinte:

Tubulações	Declividade
internas	mínima
2"	2%
3"	1%
4"	1%



## **F.3 PRODUTOS**

### **F.3.1 TUBULAÇÕES (SANITÁRIOS E PRUMADAS)**

Os tubos nas áreas internas e externas, de interligação de caixas de inspeções, deverão ser em PVC, tipo TCC, com ponta e bolsa para junta elástica até o diâmetro de 300 mm, inclusive.

Ref.: AMANCO, TIGRE

As tubulações de recalque dos poços de esgoto deverão ser em PVC Rígido Marrom, com ponta e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm<sup>2</sup>. Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

Ref.: TIGRE, AMANCO

Os tubos de coleta das áreas de cozinha da Lanchonete, encaminhamentos, desvios e coleta, desde a grelha de captação até a interligação as caixas de inspeções internas ou em áreas externas deverão ser em ferro fundido com ponta para junta rápida em inox linha SMU.

Ref.: Saint Gobain

### **F.3.2 CONEXÕES**

As conexões deverão atender as mesmas especificações dos tubos.

### **F.3.3 CAIXA DE INSPEÇÃO**

Deverão ser em alvenaria com fundo de concreto armado, tampas de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto. Também serão aceitas caixas de passagem pré-fabricadas, desde que respeitando dimensões mínimas indicadas em projeto e possuam resistência para tráfego.

### **F.3.4 CAIXA RETENTORA DE GORDURA**

Deverão ser em alvenaria revestida com argamassa, dotada de selo hídrico, com fundo em concreto armado, tampa de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.



### **F.3.4 RECALQUE**

#### **F.3.4.1 TUBULAÇÕES / CONEXÕES**

Para as linhas de recalque de esgoto, as tubulações deverão ser em PVC rígido marrom, com ponta lisas e bolsa para junta soldável, com fabricação conforme norma NBR-5648 da ABNT. As conexões deverão seguir a mesma classe e referência dos tubos.

Referência: TIGRE / AMANCO ou equivalente a ser aprovado pela fiscalização.

#### **F.3.4.2 REGISTROS DE GAVETA**

Deverão ser com acabamento bruto.

Ref.: DECA / NIAGARA ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

#### **F.3.4.3 VÁLVULA DE RETENÇÃO**

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, com rosca, vedação em bronze, classe 150. As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme norma NBR-6414 da ABNT.

Ref.: NIAGARA ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

### **F.3.5 CONTROLADOR DE NÍVEL**

Sistema de controle de nível com utilização de chave tipo bóia pêra, porém fornecido pelas empresas contratadas para fornecimento do sistema de elétrica e automação devendo ser orçado somente a mão de obra de instalação.

Ref.: NIVETEC / FLYGHT ou equivalente a ser aprovado com a fiscalização.

## **F.4 EXECUÇÃO**

### **F.4.1 CRITÉRIOS DE MONTAGEM**

#### **F.4.1.1 MONTAGEM DE APARELHOS SANITÁRIOS**

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável.

Os aparelhos sanitários serão de fornecimento da construtora, porém deve ser montados pela instaladora, para tanto os equipamentos afins, respectivos pertences e peças complementares



serão de fornecimento da instaladora. A montagem deverá atender aos detalhes dos projetos de hidráulica e de arquitetura.

O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pelo instalador, antes de seu assentamento.

Serão executados pelo instalador todos os serviços complementares de instalações hidro sanitárias, tais como : fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de esgoto e pequenos trabalhos de arremate.

## **ESGOTO**

Juntas com anel de vedação:

Limpar com uma estopa a ponta e a bolsa a serem unidas, especialmente a virola de encaixe do anel de vedação. Marcar na ponta do tubo a profundidade da bolsa. Em seguida, encaixar o anel de vedação na virola da bolsa do tubo. Aplicar uma camada de pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte visível do anel de vedação. Introduzir a ponta do tubo, forçando ao encaixe até o fundo da bolsa; depois, recuar o tubo aproximadamente 1 cm (um centímetro), para permitir eventuais dilatações.

As alturas, a contar do piso acabado, quando não indicada em projeto, para entradas de esgoto dos aparelhos será de:

- a) 37 cm para mictório;
- b) 50 cm para lavatório;
- c) 50 cm para pia; e
- d) 40 cm para tanque.

### **F.4.1.2 ELEMENTOS DE INSPEÇÃO**

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho hídrico, por meio de bujões com roscas de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos, localizadas no interior das edificações, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes, sendo as mesmas, identificadas posteriormente.

As conexões de esgoto das prumadas com os pavimentos devem ser bem flexíveis e com "U" para selagem de cheiro. Devem ser também protegidas contra a queda de pedaços de tijolos quando os empreiteiros dos inquilinos forem acessar os Shafts.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas, através de "cap's" (tubulações horizontais) e



tampões (final de coluna).

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela instaladora, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executadas por ela. Será proibido o uso de fita Walsiwa, podendo ser utilizado em substituição cantoneiras, perfilados e abraçadeiras galvanizadas a fogo.

#### **F.4.1.3 VENTILAÇÃO**

Os tubos de queda serão, sempre, ventilados na cobertura.

A ligação de um ventilador a uma canalização horizontal, deverá ser feita acima do eixo desta tubulação, elevando-se o tubo ventilador até 30 cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver-se horizontalmente ou de ligar-se a outro tubo ventilador.

A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre a 30 cm, pelo menos acima do nível máximo de água no aparelho correspondente, conforme detalhes de projeto.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto; quando for impossível evitar mudanças de direção, estas deverão ser feitas mediante curvas de ângulo central menor de 90 graus.

O trecho de um tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, situado acima de cobertura do edifício, deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou laje de cobertura e 2,00m, no caso de laje utilizada para outros fins, devendo ser, neste último caso devidamente protegido contra choque ou acidentes que possam danificá-lo.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação situada a menos de 2,00 m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se pelo menos 1,00 m acima da respectiva verga.

As distâncias entre os desconectares e os tubos de ventilação devem ser observadas rigorosamente de acordo com a NBR-8160/99.

#### **F.4.1.4 CAIXAS DE INSPEÇÃO**

A caixa de inspeção será de forma retangular podendo ser feita de anéis de concreto armado pré-moldado com paredes de no mínimo 20 cm de espessura, feitas no local, devidamente revestidas.

O fundo das caixas deve ser construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos, conforme detalhes de projeto.

A laje de fundo será em concreto armado devendo ser nela moldada a meia-seção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.



Não se permitirá a formação de depósito no fundo da caixa. As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.

Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.

#### **F.4.1.5 PROTEÇÃO**

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de bucha de papel ou madeira, para tal fim.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

#### **F.4.1.6 PINTURA**

O instalador deverá prever em seu orçamento as pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos no item CRITÉRIOS DE PINTURA, no início deste documento.

#### **F.4.1.7 TESTE**

O instalador deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada, pela Fiscalização toda a instalação.

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

Após a colocação dos aparelhos a instalação deve ser submetida a ensaio final de fumaça. Os ensaios com água devem ser aplicados: à instalação como um todo ou por seções.

No ensaio da instalação como um todo, toda abertura deve ser conveniente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até um período mínimo de 15 min. Este ensaio pode ser realizado desde que a pressão estática resultante no ponto mais baixo da tubulação não exceda a 60 KPA (6m m.c.a.).



O ensaio por seções, cada seção com uma altura mínima de 3 m e incluindo no mínimo 1,5 m da seção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientes tamponadas.

A pressão deve ser mantida por um período mínimo de 15 min. No ensaio por seções a pressão resultante no ponto mais baixo não deve exceder a 60 KPA (6m m.c.a.).

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzida o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5m m.c.a.). Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 35 KPA deve ser ultrapassado sempre que for verificado que um entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

No trecho que for constatado o descrito acima deve-se realizar o ensaio com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

O ensaio final com fumaça deverá ser feito com todos os fechos hídricos dos aparelhos cheios com água, devendo as demais aberturas serem convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura de introdução da fumaça.

A fumaça deve ser introduzida no interior do sistema através da abertura previamente preparada.

Quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida até que se atinja uma pressão de 0,25 KPA (0,025m m.c.a.). a.C.). Esta pressão deve ser manter pelo período de 15 min, sem que seja introduzida fumaça adicional.

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos, serão feitos na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

#### **F.4.1.8 ACEITAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO**

Após a execução dos serviços de instalação, a aceitação do sistema será feita por profissional habilitado, verificando os parâmetros principais de desempenho do sistema, que são:

Avaliação dos relatórios de testes aprovados pela fiscalização durante toda execução, verificando se todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, foi inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento;

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



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

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça;

Ensaiar o funcionamento das bombas, ligando-as e desligando-as uma a uma, através do acionamento manual, no quadro elétrico. Como a automatização das bombas será feita por controladores de níveis, esta também deverá ser ensaiada.

## **G – FORNECEDORES REFERENCIADOS**

### **G.1 GENERALIDADES**

As marcas, fabricantes e modelos citados são apenas referências da qualidade mínima exigida para os materiais e equipamentos selecionados pelo proponente.

Outros fornecedores poderão ser utilizados desde que atendam às especificações aqui prescritas e que sejam submetidas à aprovação do proprietário.

Equipamentos estrangeiros somente poderão ser fornecidos quando possuírem representante ou distribuidor autorizado no Brasil, e quando esteja assegurada a disponibilidade de peças de reposição, assistência técnica e garantia, pelo período mínimo de 5 anos.