

MEMORIAL DESCRITIVO
HIDRÁULICA

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas de Instalações Hidráulicas, Incêndio e
Especiais do Hospital Metropolitano de Campinas

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DE SÃO PAULO – SES/SP

SÃO PAULO

ABRIL /2026

Sumário

1. Normas técnicas	3
2. Generalidades	3
3. Sistemas de água fria.....	7
4. Sistemas de água quente	23
5. Sistemas de drenagem de águas pluviais.....	33
6. Sistemas de coleta e afastamento de efluentes.....	44
7. Sistemas de gás combustível	55
8. Sistemas de gases medicinais.....	62
9. Sistemas de óleo diesel	79
10. Sistemas de proteção e combate a incêndio.....	84

1. Normas técnicas

Para o desenvolvimento do projeto acima referido foram observadas as Normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Ministério da Saúde: Divisão Nacional de Organização de Serviços de Saúde "Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde".
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- SANASA - Companhia de Saneamento.
- Companhias de Distribuição de Gás Natural – COMGAS
- CBPMESP - Corpo de Bombeiro do Estado de São Paulo - Decreto nº 69.118/2024 e suas instruções técnicas – IT's.
- E outras específicas de cada unidade particular dos sistemas de utilidades.

2. Generalidades

2.1. Sistemas propostos

- Sistema de Água Fria Potável e de reuso
- Sistema de Água Quente
- Sistema de Drenagem de Águas Pluviais
- Sistema de Coleta e Disposição dos Efluentes e Ventilação Sanitárias
- Sistema de Gás
- Sistema de Oxigênio Medicinal
- Sistema de Ar Comprimido Medicinal
- Sistema de Óxido Nitroso
- Sistema de Vácuo Clínico
- Sistema de Óleo Diesel
- Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio:
 - Extintores manuais
 - Sistema de Hidrantes
 - Sistema de chuveiros automáticos (sprinklers)

2.2. Qualificações e obrigações da instaladora contratada

- Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.

- Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.
- Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.
- No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.
- Se do contrato constarem condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
- Todos os adornos, melhoramentos, etc, indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.
- Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.
- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as Normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.
- Será necessário, manter contato com as repartições competentes, afim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.
- Os materiais a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.
- Os empregos dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação dos mesmos pela fiscalização.
- Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, ser comparados com as amostras aprovadas.
- Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.

- Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra pela contratada em um prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

2.3. Garantias

As instalações e os materiais a serem executadas na forma do presente, devem ser garantidos pela firma instaladora quanto ao seu perfeito funcionamento, à qualidade de material empregado e à conformidade com as exigências em vigor nesta data, impostas pelas Repartições Governamentais com jurisdição sobre a referida instalação.

As garantias acima descritas devem abranger o período mínimo de 12 meses a partir da data de sua entrega compreendendo defeitos de fabricação ou de imprópria instalação.

A Instaladora deverá reparar seus serviços eventualmente defeituosos e, caso a execução dos reparos implique em prejuízo de outrem, ela os ressarcirá durante o período de obras, bem como no período aludido acima.

Não serão garantidos os casos de má conservação ou uso inadequado das instalações e/ou aparelhos.

2.4. Projetos “como construído” – As built

O projeto, acima citado, poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em novos desenhos, serão de responsabilidade da Instaladora.

2.5. Critérios de equivalência

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e a solicitação devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

- Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.
- Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados similar parcial com equivalência técnica.
- A similaridade quando existir poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.
- A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.
- A contratada poderá a qualquer momento requerer a similaridade, porém não será admitido que esta consulta, seja utilizada como pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

2.6. Suportes

Suportes para prumadas, redes de 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

Para suportes de tubulações em cobre e ou aço inox, deverá ser previsto braçadeiras com anel de borracha para vedação entre os materiais.

No contato entre a Abraçadeiras e os tubos metálicos deverão ser inseridos fita de borracha, ou mangueira ou tubo de PVC, para minimizar o efeito de ferrugem por contato galvânico.

Ref.: STAUFF, SISA, VIDEL

Suportes para recalque da eletrobomba

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.

3. Sistemas de água fria

3.1. Descrição

O abastecimento de água fria para o hospital foi previsto a partir da entrada d’água da concessionária SANASA, constituído de um abrigo com hidrômetro principal e filtro, a ser posicionado no pavimento térreo junto ao acesso da Av. Prefeito Faria Lima, a qual a partir deste, abastecerá os reservatórios inferiores, localizados no mesmo pavimento. Onde com a utilização de eletrobombas de recalque a água destes reservatórios inferiores será recalçada para os reservatórios superiores, localizados na cobertura do Hospital.

No sistema de recalque foi previsto válvula de alívio de forma a eliminar qualquer possibilidade de golpe na instalação de recalque, com deságue para os reservatórios inferiores.

Em função da altura da edificação, a distribuição de água para o hospital será realizada através de tubulações divididas em três sistemas: sistema alto e baixo por gravidade.

O sistema alto de distribuição alimentará os pontos de consumo do 7º pavimento ao 2º pavimento.

O sistema denominado baixo atenderá por gravidade, após a redução de pressão, os pontos de consumo do 1º pavimento ao pavimento inferior.

As estações redutoras de pressão dos sistemas serão posicionadas no 4º pavimento na localizado na laje técnica.

A estação redutora de pressão foi dimensionada de forma a manter as pressões máximas respeitando o valor de 30 m.ca., em qualquer ponto de consumo.

As prumadas principais de distribuição de água fria foram posicionadas em shafts, com acesso permanente, permitindo uma melhor condição de manutenção.

Nas derivações das prumadas principais nos abastecimentos dos pavimentos, foram previstos registros (válvulas esferas) para fechamentos parciais em função da manutenção das redes e permitindo maior flexibilidade do sistema.

Para todos os pontos de consumos foram previstos dispositivos do tipo economizadores, denominados restritores de vazão, sendo para os lavatórios, bacias sanitárias, pias e tanques de serviços, mictórios, duchas higiênicas, torneiras de uso geral, filtros, máquina

de café e de gelo e outros, restritores para 6,0 l/min e para duchas para banho restritores de 8,0 l/min.

Foi previsto em projeto a partir da coleta água de chuva da cobertura do edifício, um aproveitamento de água não potável, denominada águas de reuso, para fins de lavagem de piso de áreas externas e áreas técnicas e consumo de bacias.

Para tanto foi previsto um equipamento de tratamento, posicionado adjacente ao tanque de retenção e retardo de águas pluviais, no pavimento térreo, este equipamento composto de sistemas de filtração e cloração, com acionamento totalmente automático.

O sistema de tratamento previsto é do tipo compacto, composto por filtro de areia em aço inox, painel elétrico de comando, eletrobombas centrifugas, sistema de dosagem de hipoclorito, montado em skid, com vazão de 15,0 m³/h.

3.2. Consumo

O cálculo de consumo d'água fria foi realizado com base na Norma do Ministério da Saúde. Para tanto foram observadas as seguintes considerações:

Nº de Leitos:	320,00	Adotado
Nº de Funcionários por leito:	1.280,00	Considerado 4 funcionário por leito
Nº de refeições:	2.880,00	considerado 2 por população
Consumo diário (leitos):	80.000,00	considerado 250 litros dia
Consumo diário (funcion):	96.000,00	considerado 75 litros dia
Consumo diário (refeições):	72.000,00	considerado 25 litros x refeição
Consumo diário total:	248.000,00	
Reserva Técnica Diária:	250.000,00	
Reserva Técnica dois dias:	500.000,00	
Volume Água Potável	250.000,00	50%
Volume Água Reuso	250.000,00	50%

Portanto, consideramos em projeto que o consumo diário do hospital seja aproximadamente de 250.000 litros / dia.

3.3. Reservação

O abastecimento e reservação de água fria previstos nos reservatórios inferiores e superiores, atenderão os consumos para 02 (dois) dias de reserva. Desta forma teremos os seguintes volumes nos reservatórios:

- Reservatórios Superiores – localizados no nível da cobertura

Capacidade total de 235.000 litros, divididos em 4 câmaras, sendo:

2 câmaras para água tratada volume total 100 m³

2 câmaras para água potável volume total 100 m³

Volume total de 35.000 litros previsto para o sistema de hidrantes.

- Reservatórios Inferiores – localizados no nível do térreo

Capacidade total de 390.000 litros, divididos em 4 câmaras, sendo:

2 câmaras para água tratada volume total 150 m³

2 câmaras para água potável volume total 150 m³

Volume total de 90.000 litros previsto para o sistema de sprinklers

3.4. Equipamentos de recalque

Os conjuntos eletrobombas de recalque deverão atender as seguintes características:

- Bombas do tipo centrífugas, eixo horizontal, para trabalhar afogadas

- Motores elétricos de indução trifásicos.

As eletrobombas foram dimensionadas para funcionamento máximo de 4,0 horas diárias, atendendo o consumo diário previsto em projeto.

3.5. Critérios de dimensionamento

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-5626/98, seja plenamente disponível. Em qualquer ponto das redes

de distribuição, a pressão da água em condições dinâmicas não será inferior a 0,5 m.ca. e, em condições estáticas não superior a 30,0 m.c.a.

As perdas de carga foram calculadas com base no ábaco de Flamant para tubos de cobre, PVC e PPR.

As tubulações foram dimensionadas de modo que, a velocidade da água em qualquer trecho da tubulação, não atinja valores superiores a 3,0 m/s.

3.6. Produtos

3.6.1. Tubulações e conexões

As tubulações e conexões das prumadas, barriletes, redes de distribuição nos pavimentos, ramais de distribuição interna aos sanitários e áreas de serviços, deverão ser em polipropileno alta densidade, classe PN12, dotados de pontas e bolsas lisas para junta soldável por termofusão.

Ref.: ACQUA SYSTEM, TIGRE, AMANCO, UNIKAP, TOPFUSION

3.6.2. Registros de gaveta

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições:

Áreas nobres (internos aos sanitários / áreas molhadas):

As bases dos registros de gaveta deverão ser em liga de cobre conforme Norma NBR-15705 para os diâmetros de ½ a 1 ½", para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR

Áreas de serviço:

Nas áreas técnicas, shafts, e demais áreas de serviços 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/pol².

Ref.: DECA, DOCOL, 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/pol².

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

3.6.3. Registro de pressão

As bases dos registros de pressão deverão ser em liga de cobre conforme Norma NBR 15704-1 para os diâmetros de ½ a ¾", para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR

3.6.4. Monocomando para duchas

As bases dos monocomandos para as duchas. deverão ser em liga de cobre, com diâmetro de 3/4", conexão cruzada, com roscas do tipo BSP, engaxetamento duplo.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR

3.6.5. Válvulas de retenção

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, extremidades roscadas ou flangeadas, vedação em bronze, classe 125, modelo vertical e horizontal.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme Norma NBRNM-ISO7-1, as flanges deverão atender os requisitos da Norma ANSI.

Ref: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

3.6.6. Válvulas de pé com crivo

Deverão ser em ferro fundido, com flanges, padrão ANSI-125, tipo reforçado com fecho cônico e guias de bronze e pressão de serviço de 8,6 bar.

As roscas deverão ser do tipo Whitworth-gás, conforme Norma NBRNM-ISO7-1 da ABNT.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

3.6.7. Válvulas de alívio (recalque de bombas)

Válvula de alívio auto operada, modelo angular, tipo mola, corpo em aço carbono fundido, internos em aço inoxidável, extremidade flangeada, vazão de trabalho de 60,0 m³/h, diâmetro de 4", faixa de ajuste a 100,0 m.ca.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

3.6.8. Juntas de borracha

As juntas deverão ser em bronze fundido, borracha sintética, extremidades flangeadas, conforme Norma ANSI, classe 150, para a utilização nas redes de sucção e recalque dos conjuntos moto bombas, modelo: JEBX – PN10.

Ref.: DINATÉCNICA, FOLFLEX

3.6.9. Louças e metais sanitários

Devem atender as especificações arquitetônicas, incluindo para as especificações dos acessórios, louças e metais (sifão, válvula americana, flexíveis, parafusos, bolsa para assentamento da bacia, etc) e deverão estar descritos nos memoriais e projeto arquitetônico, e faz parte integrante do fornecimento da contratada.

A posição das louças e metais deverão seguir os especificados nos projetos arquitetônicos.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR

3.6.10. Hidrômetros

Deverão ser em bronze com roscas BSP, dotados de pulso elétrico para automação predial, modelo – linha 9000, multijatos magnéticos, para os diâmetros de ¾" a 2", com extremidades roscadas.

Para os hidrômetros com diâmetros acima de 2" deverão ser do tipo Woltman, extremidades flangeadas.

Ref.: LAO, CIASEY

3.6.11. Manômetros

Deverão ser de diâmetro de 100 mm, rosca NPT, diâmetro de conexão de 1/2", caixa em aço estampado e anel de latão, escala variável de 0 a 15,0 kgf/cm², precisão de 1,5%.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

3.6.12. Válvulas solenóides

Deverão ser em latão fundido de duas vias, caixa tipo uso geral (NEMA 1), extremidade roscada, partes internas em aço inox, bobinas com voltagem de corrente alternada 220 V, Norma Imente fechada (NF). Modelo: série 8210.

Ref.: NIAGARA, DANFOS

3.6.13. Válvula redutora de pressão

Deverão ser em ferro fundido, tipo ação direta, duas unidades, sendo 01 operacional e 01 reserva, modelo 152, extremidades com rosca, conforme Norma ABNT NBRNM-ISO7-1, sendo:

Ref.: NIAGARA, CIWAL, BERMAD

3.6.14. Restritores de vazão

Deverão ser previstos restritores de vazão em todos os pontos de consumos atendendo as seguintes prescrições:

Chuveiros – restritor para 8,0 l/min. – Modelo 4266.875 – Vermelho

Lavatório – restritor para 6,0 l/min. – Modelo 4176.000 – Preto

Ducha higiênica – restritor para 6,0 l/min. – Modelo 4176.000 – Preto

Bacia Sanitária - restritor para 6,0 l/min. – Modelo 4176.000 – Preto

Pias, Tanques e Torneiras de Serviços - restritor para 6,0 l/min. – Modelo 4176.000 – Preto

Em todos os pontos de consumos deverão ser previstos adaptadores para restritores de vazão DN ½" – Modelo 4266.190.

Ref: DECA, DOCOL, FABRIMAR

3.6.15. Filtros Y

Na entrada das eletrobombas e sistemas de pressurização deverão ser instalados filtros Y, com extremidades e acesso ao filtro com rosca, deverão ser em bronze fundido, classe 150, modelo fig. 49.

Ref.: CIWAL, MIPEL

3.6.16. Eliminador de ar

Deverão ser em bronze fundido, do tipo automático para líquidos, extremidade com rosca BSPT, modelo de referência: Spirax Sarco – 13W – 3/4”.

Ref.: SPIRAX SARCO, NIAGARA

3.6.17. Válvula esfera

Deverão ser em latão fundido, extremidades roscadas conforme Norma ABNT NBRNM-ISO7-1, diâmetros de 1/2” a 2”, série Miser, passagem plena, esfera em aço inoxidável 304, sedes em teflon reforçado, pressão máximo de serviço – 1000 lbs/pol².

As válvulas esferas com diâmetros superiores a 2.1/2”, deverão ser em latão forjado, extremidades roscadas conforme Norma ABNT NBRNM-ISO7-1, monobloco, passagem plena, esfera em latão, vedações em PTFE, classe de pressão PN25.

Ref.: MGA, WORCESTER, NIAGARA, CIWAL

3.6.18. Sistema controlador de nível

Deverá ser instalado nos reservatórios sistema de sinalização e controle de nível do tipo eletrodo com haste metálica, fabricadas em aço inox 304, com sinalização de nível baixo, nível alto e alarme de extravasão.

Ref.: COEL, CONAUT, NIVETEC

3.6.19. Válvula controladora de nível

Válvula de Controle de Nível modelo de referência: BERMAD – WD-3-750-65 com acionamento através do transmissor de nível com atuação sobre válvula solenoide para abrir e fechar totalmente mesmo com pressão muito baixa.

Deverão ser instalados válvulas controladoras de nível nos ramais de abastecimento da concessionária, junto aos reservatórios inferiores de água fria de consumo e nos tanques de água de reuso para irrigação e de lavagem de piso, atendendo os seguintes diâmetros:

- Diâmetro 3”, extremidades flangeadas no reservatório inferior de água fria.
- Diâmetro 2”, extremidades flangeadas no reservatório inferior de água de reuso para lavagem de piso.
- Diâmetro 3/4”, extremidades roscadas no reservatório inferior de água de reuso para irrigação.

Ref: BERMAD

3.6.20. Eletrobomba de recalque de água fria

Os conjuntos eletrobombas de recalque deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrífuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

Modelo de referência:

Vazão: 33 m³/h

Altura: 76,0 mca

Potência: 15,0 CV

Rotação: 3500 rpm

Tensão: 220/380 V - trifásica

Ref.: KSB, GRUNDFOS, WHORTINGTON, DANCOR, SHINEIDER

3.6.21. Sistema de recalque de água tratada – Consumo

Os conjuntos eletrobombas de recalque deverão ser em ferro fundido, monobloco, tipo centrífuga de eixo horizontal, motor trifásico de indução elétrico, rotação de 3500 rpm, composto de duas unidades, operacional e reserva.

Modelo de referência:

Vazão: 33 m³/h

Altura: 76,0 mca

Potência: 15,0 CV

Rotação: 3500 rpm

Tensão: 220/380 V - trifásica

Ref.: KSB, GRUNDFOS, WHORTINGTON, DANCOR, SHINEIDER

3.6.22. Central de tramanto de água de chuva para reuso

Sistema de tratamento para água de chuva, modelo compacto para filtragem e cloração, montado sobre skid, composto de conjunto eletrobomba, operacional e reserva, painel elétrico, filtro de areia em aço inoxidável, vazão horária de 15,0 m³/h, potência 10,0 CV, dotado de eletrobomba dosadora de hipoclorito por contato.

REF: ALPHENZ, ALFAMEC

3.6.23. Filtro de linha de água fria de hemodiálise

Sistema de tratamento para água fria de hemodiálise, modelo compacto para filtragem e decoloração (filtro de carvão ativado), corpo do filtro em aço inoxidável AISI 304, dotado de tubulação de limpeza e dreno, vazão horária de 2,0 m³/h.

REF: FUSATI

3.7. Execução

As colunas de água potável correrão em shafts inspecionáveis, fixadas por braçadeiras de 2 em 2 metros.

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

Toda tubulação aparente deverá ser assentada, considerando-se sua verticalidade e horizontalidade, não se permitindo desaprumo e/ou desvios de encaminhamento.

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, PPR ou cobre e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais. As dimensões do berço estarão de acordo com o diâmetro, sendo que no mínimo, deverá ser previsto 20 cm de cada lado da tubulação.

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

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

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 com o diâmetro, peso e posição das tubulações).

De um modo geral, toda a instalação de água 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 de reservatórios deverão ser tomadas medidas que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

As canalizações enterradas - cujo recobrimento será, no mínimo, de 0,50 m sob o leito de vias trafegáveis e de 0,30 m nos demais casos, deverão ser devidamente protegidos contra eventual acesso de água poluída, utilizando distanciamentos mínimos de caixas e tubulações de esgoto, acrescidas de envelopamentos.

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.

As colunas de canalização correrão embutidas, de preferência em chaminés falsas ou outros espaços previstos para tal fim (shafts), devendo ser fixadas pôr braçadeiras conforme recomendações do fabricante. Quando embutidas diretamente na alvenaria, deverão ser assentadas nos tijolos, nunca no revestimento.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas externamente em paredes ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos suportantes ou de fixação (braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc) serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme recomendações do fabricante.

As derivações correrão embutidas nas paredes ou, de preferência, em vazios, evitando-se a sua inclusão no concreto. Quando indispensável, serão alojadas em reentrâncias (encaixes) para isso previstas na estrutura.

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas e tomadas com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Precauções serão adotadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalque ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios ou piscinas, serão empregadas as medidas complementares que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.

As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 0,5% no sentido do escoamento, não se admitindo sentido inverso.

As canalizações enterradas serão devidamente protegidas contra o eventual acesso de água poluída.

O recobrimento mínimo das tubulações enterradas será o seguinte:

- tubulação de aço galvanizado: 50 cm sob o leito de vias trafegáveis e de 30 cm nos demais casos;
- tubulação de PVC rígido e ou PPR: 80 cm sob o leito de vias trafegáveis; 60 cm quando em passeios e 30 cm no interior dos lotes.

Caberá ao Construtor todas as despesas, providências e serviços para ligação da instalação de água do prédio à rede urbana, inclusive extensão de rede quando for o caso.

O Construtor executará os trabalhos complementares ou correlatos da instalação de água, tais como: construção de reservatórios e sua impermeabilização, abrigos para hidrômetros, isolamento de aparelhos ou canalizações contra vibrações, bem como aberturas e recomposições de rasgos para canalizações, conforme projetos e demais especificações.

A rede de distribuição predial será constituída pelos elementos seguintes:

- a) Saída de reservatórios
- b) Barrilete ou colar de distribuição
- c) Colunas de alimentação

d) 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:

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

Ligações Cruzadas "Cross Connections"

Chamam-se ligações cruzadas ou "Cross Conections" as possíveis intercomunicações do sistema de água com o de esgotos, possibilitando a contaminação do primeiro.

Prescrições para instalações de bombas de água fria:

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.

As instalações das eletrobombas obedecerão às indicações e características constantes dos projetos de instalações elétricas e hidráulicas e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático de bóia, etc.

Para correta operação do conjunto bomba-motor deve estar firme sobre os alicerces, que serão solidamente construídos e perfeitamente nivelados. Esses alicerces podem ser executados em concreto, aço, ferro ou outros materiais rígidos, com dispositivo antivibratório.

Os parafusos de fixação serão cuidadosamente locados, devendo ser revestidos de um tubo, na ocasião da fixação, que permita uma folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

O acoplamento entre o conjunto motor-bomba e a canalização deverá ser flexível.

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

Obedecerão ao prescrito para cada material e serão dotados de todos os acessórios adequados, como registros, válvula de retenção e de pé, ralos de crivo, etc. Quando prevista a utilização de ferro fundido, as canalizações e acessórios serão do tipo com flanges ou ponta e bolsa, com junta elástica, conforme projeto específico.

A ligação de duas bombas à única tubulação de recalque será efetuada de tal forma que, através de jogo de registros e válvulas de retenção, uma bomba possa ser usada independentemente da outra. A linha de sucção, todavia, será absolutamente independente.

O tubo de sucção será tão curto e reto quanto possível e estará livre de vazamentos de ar. O tubo será da mesma seção, de preferência maior, mas nunca menor que o bocal da bomba. Na hipótese de ser maior, deve-se empregar um redutor excêntrico de forma a evitar bolsas de ar na tubulação.

O desnível da tubulação de sucção, caso existente, deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

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 necessária uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

As pinturas gerais de todas as instalações, bem como suas devidas proteções e isolamentos, seguindo os padrões estabelecidos no item O.1.3 CRITÉRIOS DE PINTURA, no final deste documento.

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 pôr 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 1,0 kg/cm². 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 1,0 hora, 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.

Todos os reservatórios e suas tubulações deverão ser limpos antes dos testes.

Aceitação e rejeição:

Na inspeção, caso não se tenha obedecido às exigências construtivas integradas na NBR-5626 e nestes procedimentos, a instalação será rejeitada ou aceita condicionalmente para os ensaios, sendo que o Construtor ficará obrigado a modificá-la com o objetivo de adaptá-la aos dispositivos acima referidos.

Pela NBR-5657, caso o número de ocorrências, quer de vazamento, quer de oxidação, seja maior do que 10 nos pontos selecionados, a instalação será rejeitada e totalmente refeita pelo Construtor. Caso contrário, será aceito após correções de todos os defeitos e efetuados os ensaios comprobatórios.

Pela NBR-5658, a instalação será rejeitada caso o número dos pontos de água não aprovados superar 1/3 do total ensaiado, separando-se peças de utilização em geral de

válvulas e caixas de descarga. Caso contrário, será aceito após a correção de todos os defeitos e efetuados os ensaios comprobatórios.

Todas as alterações processadas no decorrer da obra, as quais só poderão ter ocorrido após aprovação pela Fiscalização, serão objeto de registro para permitir a apresentação de cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação.

Após o término da execução da instalação de água, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto pelo projetista, com ônus para o Construtor. Tal procedimento permitirá a representação do serviço “as built” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

Antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias, ou de seu envolvimento pôr capas de argamassa ou de isolamento térmico, a instalação deverá ser testada e aprovadas pela Fiscalização.

Compete à Fiscalização selecionar pontos de água ou fração, adotando os critérios de representatividade, no mínimo 3 de cada conjunto de 100, excetuando-se válvulas e caixas de descarga, as quais, dentro do mesmo critério, serão selecionados, que constituem a amostra da instalação, serão executados os ensaios adiante relacionados.

4. Sistemas de água quente

4.1. Descrição

O sistema de água quente 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.

Para que haja uma complementação no sistema de aquecimento e atender um apelo sustentável, serão propostas placas solares e reservatórios térmicos, com potência térmica equivalente a 40 % da demanda de consumo de água quente do hospital.

Assim o sistema inicia o aquecimento com o sistema solar e serão complementados tanto em temperatura como em demanda, pelo sistema principal dos aquecedores, quando a insolação não atender os mínimos parâmetros e demandas necessárias.

As placas solares estarão localizadas na cobertura, e os reservatórios de acumulação térmicos ficarão dentro da central de água quente junto com os aquecedores á gás.

O sistema funciona da seguinte maneira, a água fria proveniente do reservatório elevado entra no sistema de água quente tanque frio, onde a água será aquecida pelo solar e/ou complementada pelos aquecedores, e então direcionada para os pontos de consumo, cozinha, vestiários, lavabos cirúrgicos e chuveiros dos andares de internação por intermédio de shafts. A partir destas prumadas os as tubulações alimentarão os pontos

de consumo e retornarão para a central de geradoras a partir de linhas de retorno para reaquecimento quando necessário.

O sistema de geração de água quente complementar será realizado através de equipamentos a gás, posicionados na central de água quente localizada no prédio de infraestrutura no 3º pavimento. A central prevista em projeto consta de quatro aquecedores rápidos a gás de 200.000 kcal/h cada e quatro tanques horizontais de acumulação, com capacidade de 5.000 litros cada.

O sistema de água quente atenderá todos os pontos de consumo determinados, no mínimo, pela RDC-50.

A partir da central de aquecimento as tubulações dos circuitos primários serão conduzidas por shaft atendendo todos os pavimentos da área hospitalar, onde serão distribuídas, através da gravidade para o atendimento dos pontos de consumo.

Nos pontos mais altos da rede de distribuição e retorno deverão ser previstos eliminadores de ar, de maneira a evitar o acúmulo do mesmo no sistema.

Nas derivações das prumadas principais nos abastecimentos dos pavimentos, serão previstos registros (válvulas esferas) para fechamentos parciais em função da manutenção das redes e permitindo maior flexibilidade do sistema.

4.2. Consumo

O cálculo de consumo internamente as áreas de consumo foram realizadas atendendo as exigências das Normas da ABNT.

Para o sistema de geração os equipamentos foram dimensionados para uma demanda de 20.000 litros/hora, com potência térmica de 400.000 kcal/h.

Adotando-se como reserva técnica 20.000 litros, distribuídos em quatro tanques térmicos horizontais de 5.000 litros cada.

E quatro equipamentos a gás, de geração instantânea de 200.000 kcal/h., cada.

4.3. Critérios de dimensionamento

Para o cálculo das vazões de dimensionamento, foi utilizado o especificado na Norma ABNT NBR-5626 e resolução RDC 50 do Ministério da Saúde.

As perdas de carga foram calculadas com base no ábaco de Flamant para tubos de cobre e de PPR e os critérios adequados de perda de carga relativos aos dimensionamentos dos alimentadores principais, ramais e sub-ramais.

4.4. Produtos

4.4.1. Tubulações e conexões

As tubulações e conexões internas a central de geração de água quente, incluindo os circuitos primários de alimentação e retorno, circuitos de apoio ao atendimento dos aquecedores rápidos, deverão ser em cobre, classe A, com pontas e bolsas lisas para solda, ou com bolsas roscadas para ligações em válvulas ou registros.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da Norma NBR-6318 da ABNT.

Ref.: ELUMA, RIOTERMO, TERMOMECÂNICA

As tubulações e conexões internas aos ambientes, deverão ser em Polipropileno, com pontas e bolsas lisas para soldagem pôr termofusão ou roscadas para ligações em válvulas, registros ou metais sanitários.

Ref.: TIGRE, AMANCO, ACQUA SYSTEM, UNIPAK, TOPFUSION

4.4.2. Registros de gaveta

Os registros de gaveta deverão obedecer às seguintes descrições:

Áreas nobres (internos aos sanitários):

As bases dos registros de gaveta deverão ser em liga de cobre conforme Norma NBR-15705 para os diâmetros de ½ a 1 ½”, para uma pressão nominal máxima de 14 kgf/cm², rosca de tomada BSP, engaxetamento duplo, modelo 1509.

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR

Áreas de serviço:

Nas áreas técnicas, shafts, e demais áreas de serviços 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/pol².

Ref.: DECA, DOCOL, FABRIMAR

4.4.3. Metais sanitários

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

4.4.4. Juntas de expansão axial

As juntas de expansão axial deverão ser do tipo ponta e ponta para solda, com pressão máxima de trabalho de 5,0 kgf/cm², com movimento axial máximo de 25 mm e temperatura máxima de 150 °C.

Ref.: ELUMA, DINATECNICA

4.4.5. Luva ponto fixo e luva guia

Deverão ser em bronze modelo 724-5 e 724-6 para ponto fixo e luva guia, respectivamente.

Ref.: ELUMA

4.4.6. Isolamento térmico

As redes de distribuição e retorno de água quente na central de água quente, e na alimentação das placas solares, deverão ser revestidas com isolamento térmico de espuma elastomérica, espessura de 16 mm, tipo canaleta, e sobreposto com fita ou chapa de alumínio.

Ref.: ARMAFLEX, POLIPEX, EPEX

Para as redes de distribuição de água quente, previstas nas áreas internas aos ambientes, quando em utilização em alvenaria do tipo Drywall, deverão ser revestidas somente com isolamento térmico de polietileno expandido, espessura de 10 mm, tipo tubo ou canaleta.

Ref.: ELUMA, POLIPEX, EPEX

4.4.7. Vávula esfera

Deverão ser em latão fundido, extremidades roscadas conforme Norma NBRNM-ISO7-1 da ABNT, diâmetros de 1/2" a 2", série Miser, passagem plena, esfera em aço inoxidável 304, sedes em teflon reforçado, pressão máximo de serviço – 1000 lbs/pol².

As válvulas esferas com diâmetros superiores a 2.1/2", deverão ser em latão forjado, extremidades roscadas conforme Norma NBRNM-ISO7-1 da ABNT, monobloco, passagem plena, esfera em latão, vedações em PTFE, classe de pressão PN25.

Ref.: MGA, WORCESTER, NIAGARA, CIWAL

4.4.8. Eliminador de ar

Eliminador de ar automático para líquidos, modelo de referência: Spirax Sarco – 13W – 3/4" BSPT.

Ref.: SPIRAX SARCO, NIAGARA

4.4.9. Termômetro

Deverão ser bimetálicos, com caixa em aço carbono pintada de epóxi negro, haste em latão fundido na parte inferior, precisão +/- 1,5% do fundo de escala, faixas de temperatura de -10 a 150 °C, diâmetro nominal 100 mm, extremidade com rosca para conexão ao processo de 1/2" (NPT).

Ref.: ASHCROFT, HONEYWELL

4.4.10. Poço para termômetro

Deverão ser em aço inox, corpo reto para conexão de termômetro, extremidade com rosca para conexão ao processo de 1/2" (NPT).

Ref.: ASHCROFT, HONEYWELL

4.4.11. Termostato

Deverão ter caixa para uso geral, tipo de diferencial ajustável com escala de operação de 35 °C – 70 °C, com bulbo e capilar de cobre, modelo série T400 (NEMA 1 a 13), com rosca para conexão ao processo de 1/2" (NPT).

Ref.: ASHCROFT

4.4.12. Vávula de retenção

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, extremidades roscadas ou flangeadas, vedação em bronze, classe 125, modelo vertical e horizontal.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme Norma NBRNM-ISO7-1, as flanges deverão atender os requisitos das Norma ANSI.

Ref: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

4.4.13. Manômetros

Deverão ser de diâmetro de 100 mm, rosca NPT, diâmetro de conexão de 1/2", caixa em aço estampado e anel de latão, escala variável de 0 a 15,0 kgf/cm², precisão de 1,5%.

Ref. NIAGARA, CIWAL

4.4.14. Válvulas solenóides

Deverão ser em latão fundido de duas vias, caixa tipo uso geral (NEMA 1), extremidade roscada, partes internas em aço inox, bobinas com voltagem de corrente alternada 220 V, Normalmente fechada (NF). Modelo: série 8210.

Ref.: NIAGARA, DANFOS

4.4.15. Válvulas de três vias

Válvula de desvio e mistura em três vias, para o circuito de apoio, corpo em ferro fundido, disco em teflon, haste em aço inoxidável, extremidades com flanges, com atuador proporcional elétrico mecânico, Modelo 115 80 32, com Tensão 24 V, constante 0-10 V e 4 a 20 mA, 2 ou 3 pontos com mola de retorno, aberto totalmente quando atuado através de termostatos e ou pressostatos.

Ref.: OVENTROP, HONEYWELL

4.4.16. Eletrobomba de recirculação

Conjunto Eletrobomba em ferro fundido, monocelular monobloco de voluta dupla, com bocais de aspiração e de saída em linha de diâmetro idêntico, centrifuga, motor trifásico assíncrono autoventilado, tensão 380V, eixo vertical, com painel elétrico de comando,

extremidades com flanges DIN PN 16, Modelo de referência: Grundfos, Vazão de 5,0 m³/h, AMT: 20,0 m.c.a, Potência 4 x 2,5 KW, Rotação 1740 rpm, operacional.

Ref.: GRUNDFOS, KSB, WHORTINGTON

4.4.17. Eletrobomba de recirculação de placas solares

Conjunto Eletrobomba em ferro fundido, monocelular monobloco de dupla voluta, com bocais de aspiração e de saída em linha de diâmetro idêntico, centrifuga, motor trifásico assíncrono autoventilado, tensão 380V, eixo vertical, com painel elétrico de comando, extremidades com flanges DIN PN 16, Modelo de referência: Grundfos, Vazão de 17,0 m³/h, AMT: 20,00 m.c.a, Potência 2 x 4 KW, Rotação 1760 rpm, operacional e reserva.

Ref.: GRUNDFOS, KSB, WHORTINGTON

4.4.18. Reservatório térmico para água quente

Reservatórios térmicos, para o sistema de preparo e armazenagem de água quente, modelo horizontal, fabricado em chapas de aço inoxidável AISI 304, isolamento térmico com manta de lã de vidro e capa externa em chapa de aço tratado, pintado com tinta anti-corrosiva e resistente á temperatura, dotados de termômetro, termostato e válvula de segurança e alívio testada e lacrada, Volume de 5.000 litros, Pressão de trabalho 6,0 kgf/cm².

Ref.: TUMA, ECAL, ADETEC

4.4.19. Aquecedor de fluxo reverso

Os aquecedores de fluxo reverso, aquecimento instantâneo a gás, deverão ser em aço carbono inoxidável AISI 304, protegido contra corrosão, baixa pressão, dotados de dispositivos de segurança, termostatos, manômetros, isolamento térmico, modelo horizontal, potência calorífica de 200.000 Kcal/hora, consumo de gás natural de 25,3 m³/h, produção de 4.000 litros/hora de água quente com diferencial térmico de 50 °C, modelo de referência: ECAL – AFR-200.

Ref.: ECAL, DOMEL

4.4.20. Placas solares (coletores solares)

As placas solares deverão ser com perfil em alumínio extrudado, com área de captação 2m² em vidro temperado, isolamento térmico em lã de rocha, pressão de trabalho máxima 40 m.c.a, eficiência energética média 89,6kwh/mêsx.m²

Ref.: SOLAREM, SOLETROL, CUMULUS

4.5. Execução

Suportes:

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.: STAUFF, SISA

Suportes para recalque da eletrobomba: 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.

Montagem:

As canalizações serão assentes antes da execução de acabamento 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 com o 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

Ligações Cruzadas "Cross Connections"

Chamam-se ligações cruzadas ou "Cross Conections" as possíveis intercomunicações do sistema de água com o de esgotos, possibilitando a contaminação do primeiro.

A instaladora deverá executar as tubulações sem emendas nos trechos de encaminhamentos trechos não visitáveis, quando possível.

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 necessária uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

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 1,0 kg/cm². A duração da prova será de 6,0 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 às 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 vezes 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 quente é apresentado a seguir:

- às 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 1,0 hora, 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.
- Todos os testes e preenchimentos de fichas técnicas deverão ser acompanhados pela Fiscalização.

5. Sistemas de drenagem de águas pluviais

5.1. Descrição

O projeto de drenagem de águas pluviais, foi previsto através de dois sistemas, sifônico e convencional. Para a drenagem do nível da cobertura, heliponto, e da cobertura intermediária, foram previstos ralos de coleta especiais do sistema sifônico, para grandes vazões permitindo que as redes trabalhem sem declividade, com número de prumadas reduzidas e de menor diâmetro nominal.

O sistema de drenagem de águas pluviais convencional foi previsto, para as lajes das coberturas das caixas d'água no nível da cobertura do empreendimento, foi previsto também para as marquises, prédio da infraestrutura e central de resíduos, sendo coletado através de grelhas e canaletas, até o lançamento em caixas de passagem na área externa.

Todas as prumadas de água pluviais de cobertura foram encaminhadas para os tanques de retenção e retardo posicionados na área externa, para aproveitamento após o tratamento nas bacias e mictórios do hospital, sendo o seu desague por extravazão na galeria de águas pluviais.

A drenagem dos pisos foi prevista através de bocas de leão com grelha e caixas de passagem, para lançamento na rede de drenagem externa.

Todo o sistema de captação e desague deverá ser pôr gravidade e os condutores deverão trabalhar livremente, garantindo o escoamento.

Em todos os tanques de retardo foram previstos dois conjuntos de eletrobombas submersíveis, operacional e reserva, para fazerem os escoamentos das águas á área externa da edificação, sendo o despejo final, também na galeria do sistema.

5.2. Critérios de dimensionamento

O índice pluviométrico adotado para o cálculo das tubulações e demais acessórios do sistema foi de 205 mm/h xm² (utilizando programa de pluviometria para interpolar esta informação), com período de retorno de 25 anos e duração de precipitação de 5 minutos.

Volume do tanque de retenção e retardo:

- Retardo 01 – Volume = 110,00 m³
- Retardo 02 - Volume = 80,00 m³
- Retardo Pisos - Volume = 50,00 m³.

5.3. Produtos

5.3.1. Tubulações

Os tubos de queda das lajes de impermeabilizadas das áreas técnicas do nível da cobertura, quando com encaminhamentos, desvios e coletas aparentes, desde a grelha de captação até o despejo sobre o piso da cobertura, deverão ser em ferro fundido, tipo SMU, com pontas lisas para juntas com braçadeiras metálicas.

Os tubos do sistema sifônico, tubos de queda, encaminhamentos, desvios e coleta, desde o ralo captor ao lançamento ao tanque de retenção e retardo, deverão ser em ferro fundido, tipo SMU, com pontas lisas para juntas com braçadeiras metálicas.

Ref.: SAINT GOBAIN

Os tubos coletores de marquises e coberturas do prédio de infraestrutura e resíduos deverão ser em PVC serie reforçada, para junta elástica.

Ref.: AMANCO, TIGRE

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 300 mm, deverão ser em concreto armado tipo CA-1, com ponta e bolsa para junta de encaixe e reparo com argamassa.

Ref.: ACA, ICC, MIDEA

As tubulações de recalque dos tanques de retardo deverão ser em PVC Rígido Marrom, classe A, com ponta e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm². Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

Ref.: TIGRE, AMANCO

5.3.2. 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 e ou soldável para os materiais plásticos.

5.3.3. Caixas 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.

5.3.4. Grelhas

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

- Tipo abacaxi – para canaletas e lajes impermeabilizadas
- Tipo chata - para pisos
- Tipo grelha linear – para canaletas

Ref.: ORIPIRANGA, FUMINAS

5.3.5. Ralo captor especial

Deverão ser em Aço inox, Modelo Platine, dotado de grelha hemisférica anti-vórtice em alumínio fundido, aba quadrada para assentamento e fixação, ponta lisa para junta de abraçadeiras metálicas, modelo de diâmetro nominal de 50 e 75 mm..

Ref.: SAINT GOBAIN

5.3.6. Filtro drenante

Manta geotextil sintética em poliéster, para os sistemas de drenagem de águas pluviais dos jardins e rebaixamento do lençol freático previsto no colchão e trincheiras drenantes, modelo de referência: BIDIM - RT-10.

Geocomposto para drenagem previsto na trincheira vertical da parede de fechamento dos solos, formado por um núcleo drenante de geomanta flexível tridimensional, revestido com dois filtros geotextil sintético, modelo de referência: BIDIM - Macdrain 1L.

Ref.: BIDIM (RHODIA – Representante Comercial Ramalho), MACAFERRI

5.3.7. Válvula de retenção

Deverão ser do tipo portinhola em bronze fundido, extremidades roscadas ou flangeadas, vedação em bronze, classe 125, modelo vertical e horizontal.

As roscas deverão ser do tipo BSP, conforme Norma NBRNM-ISO7-1, flanges deverão atender os requisitos da Norma ANSI.

Ref: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

5.3.8. Válvulas gavetas

Deverão ser em bronze fundido, classe 150, haste ascendente, extremidades roscadas do tipo BSP, conforme Norma NBRNM-ISO7-1.

Ref: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

5.3.9. Sistema controlador de nível

Deverá ser instalado nos poços de recalques, sistemas de sinalização e controle de níveis com a utilização de válvula tipo pêra.

Ref.: FLYGT, SPV.

5.3.10. Mangote de borracha

Deverão ser borracha sintética, flexível, composto de abraçadeiras do tipo cinta metálica, comprimento de 0,80 metros, diâmetro de 4", conforme detalhe de projeto.

Ref.: DINATECNICA

5.3.11. Conjunto de eletrobomba submersível

Deverão ser do tipo submersível, eixo vertical, bloco em ferro fundido, extremidade roscada, motor de indução trifásico.

Recalque Retardo 01 - Modelo de Referência: SPV, Vazão de 18,00 m³/h, Amt de 5,0 mca, Potência de 1,5 CV, Rotação de 3450 rpm, sendo 02 conjuntos, operacional e reserva.

Recalque Retardo 02 – Modelo de Referência: SPV, Vazão de 13,00 m³/h, Amt de 15,0 mca, Potência de 1,5 CV, Rotação de 3450 rpm, sendo 02 conjuntos, operacional e reserva.

Recalque tanque de tratamento – Modelo de Referência: SPV, Vazão de 15,00 m³/h, Amt de 10,0 mca, Potência de 1,5 CV, Rotação de 3450 rpm, sendo 02 conjuntos, operacional e reserva.

Bomba de Limpeza reservatórios de retardo: SPV, Vazão de 20,00 m³/h, Amt de 5,0 mca, Potência de 1,5 CV, Rotação de 3450 rpm, sendo 02 conjuntos, operacional e reserva.

Ref.: SPV, GRUNDFOS, KSB, FLYGTH

5.4. Execução

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as Normas da ABNT, e com as especificações que seguem.

As colunas de águas pluviais quando instaladas em shafts deverão ser fixadas pôr braçadeiras galvanizadas ou grampos de aço, de 3,0 em 3,0 metros no mínimo, observado o disposto no item seguinte.

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.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações das tubulações.

As canalizações de concreto armado deverão ser assentes sobre lastro de concreto, com traço de 200 Kg de cimento pôr m³ de concreto, até a metade do diâmetro da tubulação, com recobrimento posterior, constituído de material isento de pedras e materiais orgânicos.

Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, deverá a canalização ter proteção adequada. Em torno da canalização, nos alicerces ou paredes por ela atravessados, deverá haver a necessária folga para que eventual recalque do edifício não venha a prejudicá-la.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Os coletores de águas pluviais em PVC Rígido deverão ser assentados sobre leito de areia, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno, ou envolvendo por completo o seu diâmetro, nos trechos em que o recobrimento da tubulação for superior a 1,0 metro e ou quando a tubulação for assentada em ruas com pesadas cargas móveis, a instaladora deverá prever canaletas ou lajes de concreto pôr sobre a tubulação para evitar-se deformação diametral.

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

As ligações entre canalizações somente deverão ser feitas mediante peças ou conexões, as quais deverão obedecer às especificações da ABNT, não sendo permitidas conexões em cruzeta ou tê.

As valas abertas no solo, para assentamento das canalizações somente poderão ser fechadas após a verificação pela Fiscalização das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, etc.

A instalação será dotada de todos os elementos necessários às possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

Caberá ao instalador todas as despesas e providências para ligação da instalação à rede urbana, inclusive a execução dos ramais externos se necessário para aprovação do projeto junto às autoridades competentes.

A instaladora deverá executar as tubulações de águas pluviais e drenagem com caimento mínimo de 0,005 m/m, salvo onde indicado.

Serviços de tubulações enterradas:

- Locação

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

- Forma e Dimensão da Vala

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes a partir do dorso do tubo.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de $D + 30$ cm, onde D = diâmetro externo do tubo a assentar em cm.

Nas travessias, onde a tubulação passar sob o leito carroçável, a profundidade da vala deverá ser tal que resulte em um mínimo de 80 cm para o recobrimento da tubulação.

Quando o assentamento se der no passeio, o limite acima poderá ser reduzido para 60 cm.

- Escavação

As valas para receberem as tubulações serão escavadas segundo a linha de eixo, obedecendo o previsto projeto.

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

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

- Preparo da Vala

No caso em que o fundo da vala apresente solo rochoso, entre este e os tubos deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha decomposta, deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de pedras ou corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 15 cm.

- Transporte até a vala

Os tubos devem ser transportados até a vala com os mesmos cuidados observados por ocasião da descarga e estocagem, devendo permanecer ao longo da vala o menor tempo possível, a fim de evitar acidentes e deformações.

- Descida da vala

Os tubos devem ser descidos na vala manualmente ou com auxílio de equipamentos e máquinas, impedindo-se de ser jogado ou arrastado no chão.

- Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais, devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

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

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

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

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

Os tubos devem ser montados com as bolsas voltadas para montante, para ser acoplada à ponta do tubo subsequente.

- Ancoragens

Todas as deflexões das tubulações, sendo por curvas ou tês deverão ser ancorados.

A pressão a ser utilizada para o dimensionamento das ancoragens será a equivalente a diferença de nível entre o nível de água máximo do reservatório que alimenta a rede e a cota do terreno no ponto considerado, admitindo-se condições estáticas de funcionamento.

- Reenchimento das Valas

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

Na primeira camada, esse material será forçado a ocupar a parte inferior da tubulação, por meio da movimentação adequada de pás.

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

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

Na camada seguinte, além da compactação rigorosa nas laterais, será feita uma compactação cuidadosa da zona central da vala, a fim de garantir a perfeita estabilidade longitudinal da tubulação.

O reaterro descrito nos itens acima, numa primeira fase, não será aplicado nas regiões das juntas. Estas serão preenchidas após os ensaios da linha.

Após os ensaios de pressão e estanqueidade das canalizações, deverá ser completado o aterro das valas.

As zonas descobertas nas proximidades das juntas serão aterradas com os mesmos cuidados apontados anteriormente até a altura de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação.

O restante do aterro, até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria escavação, mas não contendo pedras com dimensões superiores a 5,0 cm.

Este material será adensado em camadas de 20 ou 30 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

Proteção e verificação:

As extremidades das tubulações de águas pluviais serão vedadas, até a montagem dos captosres, 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.

Tubulações sujeitas á intempéries, deverão receber pintura de proteção.

Verificações:

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.

Os ensaios com água devem ser aplicado: à instalação como um todo ou por seções.

No ensaio da instalação, quando no total, todas as aberturas devem ser tamponadas, exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água por 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 (6 m.ca.).

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 preenchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem devidamente 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 (6 m.ca.).

O limite máximo de 60 KPA (6 m.ca.) deve ser ultrapassado, sempre que for verificado que o entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho em que for constatado o descrito acima deve ser ensaiado com água adotando pressão estática no ponto mais desfavorável igual a causada pelo eventual entupimento.

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser conveniente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzido o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 m.ca.). 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.

O trecho que for constatado o descrito acima deve ser ensaiado com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

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

Elementos de inspeção:

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de águas pluviais receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

A caixa de inspeção será de forma retangular podendo ser feita de anéis de concreto armado pré moldado, com fundo do mesmo material ou de alvenaria de tijolo maciço ou ainda de blocos de concreto com paredes de no mínimo 15 cm de espessura, feitas no local, devidamente revestidas. Quando tiver profundidade maior que 2,0 metros, deverão ser previsto escada marinheiro executadas com vergalhão ou cantoneiras de aço, para possíveis manutenção e limpeza.

Quando executadas em alvenaria de tijolos estes deverão ser assentes com argamassa 1:4 e o revestimento interno será feito com argamassa 1:3 com acabamento alisado obedecendo as seguintes prescrições:

- a) A laje de fundo será em concreto armado devendo, quando para o sistema de coleta de efluentes (esgoto), ser nela moldada a meia secção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.
- b) As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.
- c) 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.
- d) As bordas da tampa e da boca de encaixe serão rematadas por cantoneiras de latão, 1" x 1/8" e as juntas serão vedadas com filete de asfalto ou emprego de elastômeros.

6. Sistemas de coleta e afastamento de efluentes

6.1. Descrição

Os efluentes sanitários da área hospitalar serão 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 interligação a rede pública da SANASA.

Os sistemas de esgotos do hospital podem ser descritos como domésticos e de processos. Os de origem doméstica ainda se subdividem em esgotos sépticos e assépticos.

Os esgotos provenientes de processo são assim descritos:

a) Restaurantes e Copas

Os efluentes destas áreas, antes de serem lançados nos coletores, deverão passar pôr caixas separadoras e retentoras de gordura, as quais reterão grande parte da matéria sólida, proveniente dos processos de lavagem e outros.

b) Salas de Gesso

Os efluentes das salas de gesso deverão passar pôr um filtro de retenção, posicionado sob a cuba, abaixo das bancadas, de forma a impedir que o gesso adentre a tubulação, provocando o bloqueio e danos ao sistema de efluentes.

c) Esgoto crítico e semi-crítico

Os efluentes das áreas do centro cirúrgico e UTI, antes de serem lançados nos coletores deverão passar por uma caixa sifonada, formando "hiato de ar", impedindo qualquer refluxo ou entrada de insetos.

6.2. Critérios de dimensionamento

O dimensionamento das instalações foi feito de acordo com os critérios fixados pela NBR-8160, baseados num fator probabilístico numérico que representa a frequência habitual de utilização, associada à vazão típica de cada uma das diferentes peças e aparelhos sanitários da instalação em funcionamento simultâneo na hora de contribuição máxima no hidrograma diário, conhecido como Unidade Hunter de Contribuição (UHC)

Para o cálculo das tubulações primárias, secundárias e coletores principais, foi 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 internas Declividade mínima

2"	2%
3"	1%
4"	1%

6.3. Produtos

6.3.1. Tubulações

Os tubos de quedas e prumadas de esgotos e ventilação sanitárias, até o lançamento em caixas de inspeções, deverão ser em PVC rígido tipo reforçado, Série R, com pontas e bolsas para juntas elásticas.

Os tubos de coletas internas aos sanitários, incluindo os tubos e conectores de ventilação sanitária, e encaminhamentos horizontais até a interligação com os tubos de queda deverão ser em PVC rígido branco tipo Esgoto, com pontas e bolsas para juntas elásticas.

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.

As tubulações de drenos dos equipamentos de ar condicionado deverão ser em PVC Rígido Marrom, classe A, com ponta e bolsa para junta soldável, pressão de serviço 7,5 kgf/cm². Os tubos deverão ser fabricados conforme ABNT NBR-5648.

Ref.: TIGRE, AMANCO

Os tubos de coletas, encaminhamentos, desvios e prumadas, para a área da cozinha com equipamentos que geram sistema com água aquecida, até a interligação, a caixas de retenção de gordura, em especial a cozinha central, deverão ser em polipropileno negro (PPN), com ponta e bolsa para junta elástica.

Os tubos de coleta das áreas da CME, previsto para as coletas de drenos exclusivos das autoclaves, os encaminhamentos, desvios e coleta, desde o ralo até a interligação a prumada, deverão ser polipropileno negro (PPN), com ponta e bolsa para junta elástica.

Ref.: DURATOP (GRUPO DEMA)

6.3.2. Conexões

As conexões deverão atender as mesmas especificações dos tubos, deverão ser dotadas de bolsas para junta elástica, com exceção da rede de recalque que serão dotadas de bolsas para junta soldável.

6.3.3. Caixa retentora de gordura

Deverão ser em alvenaria revestida com argamassa, dotada de selo hídrico com altura mínima de 0,60 m, com fundo em concreto armado, tampa de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

6.3.4. Caixa de passagem e inspeção

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

6.3.5. Caixa sifonada

Deverão ser em alvenaria revestida com argamassa, dotada de selo hídrico com altura mínima de 0,40 m, com fundo em concreto armado, tampa de ferro fundido ou em concreto armado e dimensões conforme detalhes de projeto.

6.3.6. Isolante térmico

As redes de coleta dos drenos de ar condicionado aparentes no entre forro deverão ser revestidas com isolamento térmico de espuma elastomérica, espessura de 13 mm, tipo canaleta ou tubo.

Ref.: ARMAFLEX, POLIPEX, EPEX

6.3.7. Mangote de borracha

Deverão ser borracha sintética, flexível, composto de abraçadeiras do tipo cinta metálica, comprimento de 0,80 metros, diâmetro de 2.1/2" e 4", conforme detalhe de projeto.

Ref.: DINATECNICA

6.4. Execução

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as Normas da ABNT, e com as especificações que seguem.

As colunas de esgotos e ventilação quando instaladas em shafts deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas ou grampos de aço, de 3,0 em 3,0 metros no mínimo, observado o disposto no item seguinte.

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.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locadas antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações das tubulações.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

Ramais de descarga terão declividade mínima de 2% (dois por cento) ou seja ramais secundários e primários dentro dos sanitários, o restante deverá respeitar a Normalização de acordo com o diâmetro.

Os coletores de esgotos em PVC Rígido serão assentados sobre leito de areia, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno, ou envolvendo por completo o seu diâmetro, nos trechos em que o recobrimento da tubulação for superior a 1,0 metro e ou quando a tubulação for assentada em ruas com pesadas cargas móveis, a instaladora deverá prever canaletas ou lajes de concreto por sobre a tubulação para evitar-se deformação diametral.

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

As caixas sifonadas e secas deverão ser fixadas rente à laje, não sendo permitida a utilização de tubo adaptador com altura superior a 30 cm. Tendo como objetivo minimizar os trabalhos de manutenção e limpeza das caixas.

Em função da estrutura deste projeto ser basicamente formada por cubetas ou nervuras, as caixas sifonadas e secas deverão ser posicionadas no interior das caixas das cubetas ou nervuras.

As ligações entre canalizações somente deverão ser feitas mediante peças ou conexões, as quais deverão obedecer às especificações da ABNT, não sendo permitidas conexões em cruzeta ou tê.

As valas abertas no solo, para assentamento das canalizações somente poderão ser fechadas após a verificação pela Fiscalização das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, observando-se o disposto no artigo 36 da NB-8160.

A instalação será dotada de todos os elementos necessários as possíveis e futuras operações de inspeção e desobstrução.

Caberá ao instalador todas as despesas e providências para ligação da instalação à rede urbana, inclusive a execução dos ramais externos se necessário para aprovação do projeto junto às autoridades competentes.

Serviços de tubulações enterradas:

- Locação

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

- Forma e Dimensão da Vala

A vala deve ser escavada de modo a resultar uma secção retangular.

Caso o solo não possua coesão suficiente para permitir a estabilidade das paredes, admitem-se taludes a partir do dorso do tubo.

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de $D + 30$ cm, onde D = diâmetro externo do tubo a assentar em cm.

Nas travessias, onde a tubulação passar sob o leito carroçável, a profundidade da vala deverá ser tal que resulte em um mínimo de 80 cm para o recobrimento da tubulação.

Quando o assentamento se der no passeio, o limite acima poderá ser reduzido para 60 cm.

- Escavação

As valas para receberem as tubulações serão escavadas segundo a linha de eixo, obedecendo o previsto em projeto.

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

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

- Preparo da Vala

No caso em que o fundo da vala apresente solo rochoso, entre este e os tubos deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 10 cm.

No caso do fundo da vala se apresentar em rocha decomposta, deverá ser interposta uma camada terrosa, isenta de pedras ou corpos estranhos e que tenha uma espessura não inferior a 15 cm.

- Transporte até a vala

Os tubos devem ser transportados até a vala com os mesmos cuidados observados por ocasião da descarga e estocagem, devendo permanecer ao longo da vala o menor tempo possível, a fim de evitar acidentes e deformações.

- Descida da vala

Os tubos devem ser descidos na vala manualmente ou com auxílio de equipamentos e máquinas, impedindo-se de ser jogado ou arrastado no chão.

- Assentamento

Antes do assentamento, os tubos devem ser dispostos linearmente ao longo da vala, bem como as conexões e peças especiais, devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

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

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

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

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

Os tubos devem ser montados com as bolsas voltadas para montante, para ser acoplada à ponta do tubo subsequente.

- Ancoragens

Todas as deflexões das tubulações, sendo por curvas ou tês deverão ser ancoradas.

A pressão a ser utilizada para o dimensionamento das ancoragens será a equivalente a diferença de nível entre o nível de água máximo do reservatório que alimenta a rede e a cota do terreno no ponto considerado, admitindo-se condições estáticas de funcionamento.

- Reenchimento das Valas

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

Na primeira camada, esse material será forçado a ocupar a parte inferior da tubulação, por meio da movimentação adequada de pás.

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

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

Na camada seguinte, além da compactação rigorosa nas laterais, será feita uma compactação cuidadosa da zona central da vala, a fim de garantir a perfeita estabilidade longitudinal da tubulação.

O reaterro descrito nos itens acima, numa primeira fase, não será aplicado nas regiões das juntas. Estas serão preenchidas após os ensaios da linha.

Após os ensaios de pressão e estanqueidade das canalizações, deverá ser completado o aterro das valas.

As zonas descobertas nas proximidades das juntas serão aterradas com os mesmos cuidados apontados anteriormente até a altura de 30 cm acima da geratriz superior da tubulação.

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

Este material será adensado em camadas de 20 ou 30 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

Proteção e verificação:

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.

Tubulações sujeitas á intempéries, deverão receber pintura de proteção.

Verificações:

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 na sua totalidade, toda abertura deve ser conveniente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água por 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 (6 m.ca.).

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 (6 m.ca.).

O limite máximo de 60 KPA (6 m.ca.) deve ser ultrapassado, sempre que for verificado que o entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

O trecho em que for constatado o descrito acima deve ser ensaiado com água adotando pressão estática no ponto mais desfavorável igual a causada pelo eventual entupimento.

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser conveniente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzido o ar. O ar deve ser introduzido no interior da tubulação ate que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5 m.ca.). 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.

O trecho que for constatado o descrito acima deve ser ensaiado com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

Para o ensaio final com fumaça deverá ser feita com todos os fechos hídricos dos aparelhos completamente cheios com água devendo as demais aberturas serem convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primarias 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 primarias, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida ate que se atinja uma pressão de 0,25 KPA (0,025 m.ca.).

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.

Montagem de aparelhos:

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

Os aparelhos sanitários, equipamentos afins e respectivos pertences e peças complementares serão fornecidos e instalados pela instaladora, com maior apuro e de acordo com indicações do projeto de arquitetura.

O perfeito estado dos materiais empregados será detidamente 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.

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, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes.

Ventilação:

O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação será executado de forma a não haver a menor possibilidade de os gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno do empreendimento.

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 15 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 15 cm, pelo menos acima do nível máximo de água no aparelho correspondente.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e sempre que possível, devem ser 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 2,0 metros, em caso de laje de cobertura 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 2,0 metros de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar-se pelo menos 1,0 metro acima da respectiva verga.

As distâncias entre os desconectores aos tubos de ventilação devem ser observadas rigorosamente de acordo com a Norma NBR 8160.

Caixas de inspeção e poços de visitas:

As caixas de inspeções e poços de visitas deverão ser de forma circular, com diâmetros de 60 cm e 110 cm, respectivamente, em anéis de concreto armado pré moldado com fundo do mesmo material.

Deverão obedecer as seguintes prescrições:

- a) A laje de fundo será em concreto armado devendo, quando para o sistema de coleta de efluentes (esgoto), ser nela moldada a meia secção do coletor que for ali passar, obedecendo-se a declividade do sub-coletor.
- b) Não se permitirá a formação de depósito no fundo da caixa quando utilizada no sistema de coleta de efluentes.
- c) As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.
- d) 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.
- e) As bordas da tampa e da boca de encaixe serão rematadas por cantoneiras de latão, 1" x 1/8" e as juntas serão vedadas com filete de asfalto ou emprego de elastômeros.
- f) Quando o poço de visita tiver profundidade maior que 2,0 metros deverão ser previsto escada marinho executadas com vergalhão ou cantoneiras de aço, para possíveis manutenção e limpeza.

7. Sistemas de gás combustível

7.1. Descrição

O projeto das instalações prediais de gás foi elaborado de modo a garantir o suprimento de gás combustível de forma contínua e em quantidade suficiente, com pressões e vazões adequadas ao perfeito abastecimento dos pontos de consumo e funcionamento do sistema de tubulações, preservando a salubridade, higiene e segurança das instalações e com objetivo de prevenir que possam pôr em risco a saúde ou a vida dos usuários ou acarretarem danos à edificação.

O sistema de gás combustível foi projetado para atender ao consumo dos equipamentos da cozinha, restaurantes, lanchonete e na geração do sistema de água quente.

Para o empreendimento foi previsto o abastecimento com a utilização de Gás natural, sendo previsto uma Central de Regulagem e Medição, a ser posicionado junto ao acesso

da Av. Prefeito Faria Lima, porém deverá ser verificado junto a concessionária o atendimento.

Serão previstos reguladores e pressão individuais, próximo às áreas de consumos da cozinha, restaurante, lanchonete e para geração do sistema de água quente.

Esses reguladores de pressão tem a finalidade de rebaixar a pressão da rede interna de distribuição de 6,0 KPa. para 2,50 KPa., pressão está de utilização nos diversos equipamentos.

Todas as áreas onde haja previsão de tubulações de gás deverão ser dotadas de ventilação permanentes. As tubulações não deverão ser instaladas em áreas não ventiladas, que possibilitem a formação de câmaras de explosão.

Nas áreas cobertas onde haja previsão de tubulações de gás deverão ser dotadas de dispositivo de detecção de vazamentos, dispositivos estes que deverão possibilitar sinalização de alarme na sala de segurança (presença ininterrupta de pessoas) e sistema de supervisão.

Para os trechos de tubulações com encaminhamentos em entre forros e no shaft principal, deverão ser previstos tubos camisas, sendo para estes trechos garantidas as tomadas e descarga de ar, para áreas externas ou áreas ventiladas.

7.2. Critérios de dimensionamento

Adotamos como critério de dimensionamento a vazão correspondente á real necessidade de consumo.

Para o dimensionamento das tubulações usaremos a fórmula empírica de vazão, pressão e perda de carga, definidas na Norma Brasileira NBR-15.526.

No cálculo de perdas de cargas adotou-se uma perda máxima de 10% em relação á pressão de trabalho.

7.3. Produtos

7.3.1. Tubulação

As tubulações de distribuição de gás natural deverão ser em cobre, classe A, sem costura, com pontas lisas para solda.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da Norma da ABNT NBR-13.206.

Ref.: ELUMA, RIOTERMO, TERMOMECÂNICA

7.3.2. Conexões

As conexões deverão ser em cobre, dotadas de bolsas para solda ou com bolsas roscadas para ligações em válvulas ou acessórios.

As roscas serão do tipo BSPT / BSP.

As conexões deverão atender a mesma classe de pressão dos tubos.

Ref.: ELUMA

7.3.3. Válvula esfera

Deverão ser em latão fundido, extremidades com roscas conforme Norma NBRNM-ISO7-1, diâmetros de 1/2" a 2", série Miser, passagem plena, esfera em aço inoxidável 304, sedes em teflon reforçado, pressão máximo de serviço – 1000 lbs/pol².

Para diâmetros superiores a 2", deverão ser em latão forjado, extremidades roscadas conforme Norma NBRNM-ISO7-1, monobloco, passagem plena, esfera em latão, vedações em PTFE, classe de pressão PN25.

Ref.: MGA, WORCESTER, NIAGARA, CIWAL

7.3.4. Medidor de gás

Deverão atender as exigências COMGAS, dotado de saída de pulso para automação predial, mostrador e totalizador do tipo ciclométrico com 8 dígitos, fabricados em termoplásticos, extremidades com rosca.

Ref.: LAO, CIASEY, CONAI

7.3.5. Válvula globo

Deverão ser em bronze conforme Norma ASTM B-62, com juntas flangeadas de acordo com a Norma ANSTI B.16.5.

As válvulas serão fabricadas conforme Normas ANSI, classe de pressão 225 libras.

Ref.: NIAGARA, MIPEL

7.3.6. Válvula reguladora de pressão

Ramal de Entrada: Deverão ser do tipo ação direta, corpo em ferro fundido, extremidades flangeadas conforme Norma ANSI, faixa de regulagem de pressão de 4,0 Bar para 6,0 KPa..

Ramais Internos: Deverão ser do tipo ação direta, corpo em ferro fundido, extremidades roscadas conforme Norma NBRNM-ISO7-1, faixa de regulagem de pressão de 6,0 KPa. para 2,5 KPa..

Ref.: GASCAT, ALIANÇA, COMAP, CIASEY

7.3.7. Filtro de linha

Serão do tipo Y, sendo que para diâmetros até 2" deverão ser em bronze fundido, extremidade roscada, com a tela do elemento filtrante em aço inox, classe 150, rosca do tipo BSP, conforme Norma NBRNM-ISO7-1. Para diâmetros superiores deverão ser em ferro fundido, dotado de flanges, classe 150, atendendo Norma ANSI.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

7.3.8. Válvula borboleta

Deverão ser em ferro fundido nodular, ASTM A536, anel de vedação em Buna N, eixo em aço inoxidável, fabricadas conforme Norma ANSI A20.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, METALURGICA VARB

7.3.9. Duto camisa

Os dutos camisa posicionados no entre forro deverão ser em chapa de aço galvanizada, número 20, dobrada e rejuntada similar a dutos de exaustão do sistema de ar condicionado.

7.3.10. Manômetro

Deverão ser em caixa em aço inoxidável, diâmetro 100 mm, escala de leitura de 0 a 15,0Kgf/cm², conexão NPT diâmetro 1/2", precisão de 1.5%.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, ASCHOFT

7.3.11. Amortecedor de golpes para manômetros

Deverão ser em latão laminado, conexão com rosca NPT de 1/4" e 1/2", conforme Norma ANSI-B.2.1

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

7.3.12. Válvula solenóide de 2 vias

Deverão ser em latão fundido de duas vias, a prova de explosão, caixa tipo uso geral (NEMA 1), extremidades flangeadas, partes internas em aço inox, bobinas com voltagem de corrente alternada 220 V, Normalmente aberta (NA). Modelo: série 8210.

Ref.: ASCO, DANFOSS

7.4. Execução

A instalação de gás obedecerá as recomendações e exigências da NBR-15.526 da ABNT, bem como às indicações da COMGAS e CONTEG.

Deverão ser observados, para a instalação de gás, as seguintes Normas de execução;

Nas paredes onde forem embutidas as prumadas não será permitido o uso de tijolos furados em uma distância mínima de 50 cm, para cada lado da prumada.

As canalizações que forem instaladas para uso futuro deverão ser fechadas com bujão de rosca, ou tampa de metal, em todas as entradas.

Somente deverão ser empregados tubos sem rebarbas e sem defeitos de estrutura e de rosca.

As tubulações não deverão ser instaladas em locais que propicie a formação de câmara de explosão, ou seja, vazios estruturais, vão entre paredes, etc..

As ramificações da instalação de gás deverão ter um afastamento mínimo de 20 cm das canalizações de outra natureza e no caso de superposição de tubulações, devesse sempre ficar acima das demais.

A vedação de juntas devesse ser obtida por um dos seguintes processos: pelo uso de rosca para gás; pelo emprego de substância apropriada na vedação entre rosca externas e internas, tais como: pasta de litargio e glicerina, pasta de silicone, fita plástica "teflon", etc, ou por outro sistema que permita vedação perfeita.

Todos os aparelhos de utilização deverão ser ligados por meio de conexões rígidas à instalação interna, através de um registro que permita isolar ou retirar o aparelho sem necessidade de interromper o abastecimento de gás aos demais aparelhos servidos.

Nos locais onde forem instaladas tubulações de gás, quando não instaladas enterradas externamente, deverão ser garantidas as condições de ventilação permanente e previstos sensores para detecção de vazamento de gás.

Proteção e verificação:

Serão tomadas precauções para a proteção da canalização idênticas as especificadas nas instalações de água fria.

As ramificações da instalação serão antes do fechamento dos rasgos e vazios das alvenarias cuidadosamente testados no sentido de comprovar-se sua perfeita estanqueidade, sendo para tal fim, submetidas a uma prova com ar comprimido com pressão superior a 1,0 metro de coluna d'água para linhas de baixa pressão e pressão de 2,5 kgf/cm² para linhas de alta pressão. Não será permitido o processo de escoamentos por meio de chama ou pressão d'água na tubulação.

Iniciada a admissão de gás na tubulação deve-se deixar escapar todo o ar retido na mesma por meio de abertura dos registros nos aparelhos de utilização, cujos locais devem ser mantidos perfeitamente arejados. De um modo geral toda a instalação de gás será convenientemente verificada pela Fiscalização, quanto às perfeitas condições técnicas de execução, e funcionamento.

Tubulações sujeitas a intempéries, deverão receber pintura de proteção.

Ambientes ventilados:

Os ambientes onde haja ventilação permanente, conforme recomendação da COMGAS, deverão ter janelas e aberturas onde o ar circule, respeitando-se as dimensões indicadas no Regulamento de Instalações Prediais da COMGAS – RIP.

Queimadores e boilers:

Os gases provenientes da queima destes equipamentos deverão ser conduzidos para o ambiente exterior, através de dutos especiais conforme recomendações dos fabricantes.

Ambientes sem ventilação permanente:

Onde não haja ventilação conforme recomendado pelo RIP da COMGAS, deverão ser instalados sistemas de exaustão, dimensionados para troca do volume de ar, calculados em projeto específico de ventilação.

Em caso de vazamento de gás, os sistemas de exaustão deverão ser acionados independentemente de outros comandos e o acionamento será prioritário sobrepondo-se a qualquer outro bloqueio ou acionamento de quaisquer outros sistemas.

No projeto específico de cozinhas, onde haja ventilação ou exaustão por coifas, os equipamentos deverão atender a ambas as condições de exaustão de fumaça e renovação de ar.

Acionamento dos exaustores:

Especificação dos detectores de gás natural – instalação

Deverão ser instalados nos ambientes sensores para detecção de Gás Natural, para o acionamento dos ventiladores, obedecendo as seguintes condições:

- Os detectores ou sensores deverão estar calibrados e aferidos para alarmar, ao ser percebido no ambiente, Gás Natural entre 5% a 10% do Limite de Inflamabilidade Inferior (LFI), onde se inicia a combustão do Gás;
- Os pontos de instalação dos detectores de Gás, não deverão estar distantes mais de 8 metros do ponto de consumo, em linha reta;
- Os detectores de Vazamento de Gás Natural deverão estar instalados a uma altura de 30 cm do teto do ambiente;
- Caso o detector necessite de fonte de energia para seu funcionamento, este ponto deverá estar sendo alimentado por barramento prioritário do empreendimento;
- Os detectores de vazamento deverão assim que acionados, conter contatos secos NA ou NF que suportem pelo menos 5 A VAC.

Referências: CONFOR, TUCANO–MARCURO, MINULIGHT, SHINEIDER

Válvula de bloqueio - tipo solenoide:

Após o medidor de consumo de Gás Natural, na entrada principal, deverá existir um compartimento específico pra abrigar uma válvula solenóide do tipo NF, respeitando-se o diâmetro da tubulação indicada no projeto.

Além dos procedimentos já descritos, e em caso de vazamento, a válvula solenóide da entrada principal, deverá ser desenergizada para bloquear a entrada de Gás, até que seja solucionado o possível problema de vazamento.

Os sinais provenientes dos sensores de vazamentos, manipulados por outros sistemas de monitoramento ou não, deverão garantir que a entrada do Gás Natural seja interrompida.

Pontos de controle para automação predial:

As ações ou status de situações ocorridas durante um possível vazamento de Gás deverão ser informados através de contatos secos DI para controladores do sistema de automação predial.

Admite-se os seguintes reportes:

- Status de válvula solenóide operando, indicando avaria ou não da válvula;
- Status de interrupção do fornecimento de energia a válvula, indicando vazamento;
- Status de exaustão ligada em caso de vazamento.

Normalização do sistema:

Ao ser atingido no ambiente monitorado, uma concentração de gás, menor que a sensibilidade do detector, o sistema deverá funcionar normalmente.

Uma zona morta na sensibilidade do detector é bastante aceitável, pois garante uma ventilação além dos limites mínimos de concentração para o caso de rearme.

8. Sistemas de gases medicinais

8.1. Oxigênio

8.1.1. Descrição

O sistema de geração de oxigênio foi projetado para atender a área hospitalar, de forma a ter-se uma central composta de tanque de oxigênio líquido, vaporizadores e cilindros tipo torpedos de oxigênio gasoso de reserva, que alimentará a todos os pontos de consumo, para fins terapêuticos.

O sistema de bateria de cilindros reserva (12+12) deverá ser conectado a uma válvula reguladora de pressão capaz de manter a vazão máxima dos tanques de forma contínua. Estes cilindros só atuarão em caso de emergência, pois o sistema central deve entrar em funcionamento quando a pressão mínima de operação pré-estabelecida do suprimento primário for atingida.

Da central criogênica, a partir das válvulas reguladoras de pressão, manômetros e válvulas de bloqueio, o oxigênio será encaminhado pelas tubulações até os pontos de consumo.

Serão previstos duas prumadas principais de distribuição de oxigênio em shafts ao longo dos pavimentos, permitindo a flexibilidade na distribuição vertical e horizontal.

Nas derivações das prumadas principais nos abastecimentos dos pavimentos, serão previstos registros (válvulas esferas) para fechamentos parciais em função da manutenção das redes e permitindo maior flexibilidade do sistema.

Em cada pavimento, através de uma distribuição horizontal pelo entre forro serão previstos redes de abastecimento em sistemas em anéis para todas as áreas, a partir de cada uma das prumadas previstas em shafts.

Nos sistemas em anéis e ou abertos, serão previstas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos de consumo (postos de tomadas) serão dotados de dispositivos automáticos de fechamento denominados auto vedantes ou de duplo estágio, isentos de óleo e sua identificação com nome e cor relativa ao tipo de gás.

Os pontos deverão ser posicionados a 1,50 m do piso, e sempre que possível serem protegidos para evitar choques e danos físicos à válvula.

Deverão ser verificados, no detalhamento do projeto arquitetônico, os posicionamentos e quantidades de pontos de oxigênio em régua e estativas.

Deverá ser instalado, para cada setor seccionado, um sistema de sinalização e alarme para o controle de oxigênio, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 4,5 Kgf/cm², fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

O sistema de sinalização e alarme deverá ser automático, isto é, uma vez restabelecida a pressão Normal de funcionamento, 5,0 Kgf/cm², a luz vermelha será desligada, ligando-se automaticamente a verde.

Todos os alarmes deverão ser identificados e instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria, posicionados nas proximidades dos postos de enfermagem.

Os alarmes serão do tipo digital podendo agrupar em um único aparelho até seis tipos de gases medicinais, incluindo o vácuo. Desta forma, foram agrupados e definidos em projetos os gases que serão previstos em cada painel de alarme.

8.1.2. Consumo

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da Norma NBR-12.188 e RDC-50, indicados na Tabela 1 a seguir, sendo adotado entre as Normas o mais crítico.

Para do dimensionamento das redes de distribuição, partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade), respectiva aos consumos indicados também na Tabela 1.

TABELA 1

VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO (OXIGÊNIO) CONFORME RESOLUÇÃO DA RDC-50				
AMBIENTE	Vazão (Lpm)	Vazão (m³/h)	Fator de uso (%)	Vazão final (m³/h)
Sala de inalação	20	1,20	10	0,12
Salas de suturas / curativos	20	1,20	25	0,30
Sala de isolamento da emergência	60	3,60	25	0,90
Sala de observação da emergência	60	3,60	25	0,90
Sala de procedimentos invasivos da emergência	60	3,60	100	3,60
Internação / enfermaria	20	1,20	25	0,30
Sala de exames e curativos – internação	20	1,20	25	0,30
Quarto – área coletiva de UTI	60	3,60	100	3,60
Sala de raio X intervencionista	60	3,60	40	1,44
Sala da raio X geral	20	1,20	10	0,12
Salas de exames de tomografia e ressonância magnética	60	3,60	25	0,90
Salas de indução e recuperação pós anestésica	60	3,60	100	3,60
Salas de cirurgia	60	3,60	100	3,60

Consumo estimado em oxigênio de 319,5 m³/hora.

8.2. Ar comprimido medicinal

8.2.1. Descrição

O sistema foi projetado para atender todos os pontos de consumo do complexo Hospitalar, para tanto será previsto uma central composta de compressores dotados de tanques pulmão e central reserva de cilindros (12+12).

O Ar Medicinal deverá ser fornecido através de dois compressores de geração e purificação, independentes e idênticos, com capacidade de produção de no mínimo 120 m³/h por compressor.

A central de produção de ar deverá ser capaz de trabalhar automaticamente com um compressor de cada vez, ou acionar os dois, de forma a suprir a necessidade imediata e eventuais picos de consumo requeridos pelo hospital. Será capaz de alternar automaticamente as linhas de produção do Ar Medicinal em períodos pré-estabelecidos.

A central de produção conterà sistema de filtragem e sistema de retenção bacteriológica, de forma a garantir com segurança e eficiência a completa esterilização do ar disponibilizado no sistema de distribuição.

A central de produção deverá ser dotada de válvula reguladora de pressão na saída para controle da pressão do Ar Medicinal fornecido ao hospital.

A central de cilindros de emergência de ar comprimido medicinal foi dimensionada em quantidade suficiente para manter o abastecimento do hospital até o completo restabelecimento da operação Normal da central de compressores.

Estes equipamentos estarão ligados no sistema elétrico de emergência (geradores).

Assim sendo, após a central, através de tubulações, ar comprimido medicinal suprirá os pontos de consumo.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações posicionadas em dois shafts, que percorrem verticalmente todo o hospital. Em cada pavimento através de uma distribuição horizontal pelo forro, foi previsto distribuição por anel, a partir de cada um dos shafts.

No anel de distribuição foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos de tomada deverão ser do tipo auto vedantes e isentos de óleo com identificação de cor e nome.

Cada um dos pontos deverá conter um dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem sendo usadas.

A altura dos pontos, junto ao leito dos pacientes devem estar à 1,50 m do piso, e sempre que possível protegidos, para evitar choques e danos físicos à válvula.

Deverão ser verificados, no detalhamento do projeto arquitetônico, os posicionamentos e quantidades de pontos de oxigênio em régua e estativas.

Deverá ser instalado em todas as áreas, um sistema de sinalização e alarme para o controle de ar comprimido, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 3,5 kgf/cm², fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

O sistema de sinalização e alarme deverá ser automático, isto é, uma vez restabelecida a pressão Normal de funcionamento, 5,0 kgf/cm², a luz vermelha será desligada, ligando-se automaticamente a verde.

Todos os alarmes deverão ser identificados e foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria posicionados próximos aos postos de enfermagem.

Os alarmes serão do tipo digital podendo agrupar em um único aparelho até seis tipos de gases medicinais, incluindo o vácuo. Desta forma, foram agrupados e definidos em projetos os gases que serão previstos em cada painel de alarme.

8.2.2. Consumo

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da Norma NBR-12.188 e RDC-50, indicados na Tabela 2 a seguir, sendo adotado entre as Normas o mais crítico.

Para do dimensionamento das redes de distribuição, partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade), respectiva aos consumos indicados também na Tabela 2.

TABELA 2

VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO (AR COMPRIMIDO) CONFORME RESOLUÇÃO DA RDC-50				
AMBIENTE	Vazão (Lpm)	Vazão (m³/h)	Fator de uso (%)	Vazão final (m³/h)
Sala de inalação	20	1,20	10	0,12
Salas de suturas / curativos	20	1,20	10	0,12
Internação / enfermaria	60	3,60	10	0,36

Sala de exames e curativos – internação	20	1,20	10	0,12
Quarto – área coletiva de UTI	60	3,60	100	3,60
Sala de raio X intervencionista	60	3,60	40	1,44
Sala da raio X geral	60	3,60	15	0,54
Salas de exames de tomografia e ressonância magnética	60	3,60	25	0,90
Salas de indução e recuperação pós anestésica	60	3,60	100	3,60
Salas de cirurgia	60	3,60	100	3,60

Consumo estimado de ar comprimido em 535,3 m³/h.

8.3. Óxido nitroso

8.3.1. Descrição

O sistema de protóxido de nitrogênio foi projetado para atender aos pontos específicos de utilização de gás anestésico, de forma a ter-se uma central composta de cilindros tipo “torpedo”, com quantidades de cilindros para uso operacional e reserva(4+4).

O armazenamento dos cilindros estará protegido do calor, evitando a possibilidade de alcançarem temperaturas superiores a 54°C. Deverão também estar afastados de transformadores, geradores, chaves elétricas, etc, e sempre acima do solo, ao ar livre preferencialmente.

Da central de cilindros, a partir das válvulas reguladoras de pressão, manômetros e válvulas de bloqueio, o óxido nitroso é encaminhado pelas tubulações e distribuído aos ambientes a partir de tubulações posicionadas em dois shafts, que percorrem verticalmente todo hospital. Em cada pavimento através de uma distribuição horizontal pelo forro, foi previsto um anel, a partir de cada um dos shafts.

Neste anel de distribuição foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos serão do tipo auto-vedantes e isentos de óleo e sua identificação contendo nome e cor. Cada um dos pontos deverá conter um dispositivo de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem sendo usadas.

A altura dos pontos, junto ao leito dos pacientes devem estar à 1,50 m do piso, e sempre que possível protegidos, para evitar choques e danos físicos à válvula.

Deverão ser verificados, no detalhamento do projeto arquitetônico, os posicionamentos e quantidades de pontos de oxigênio em régua e estativas.

Deverá ser instalado um sistema de sinalização e alarme similar ao do sistema de oxigênio, observando-se as condições de pressão e automatização.

Todos os alarmes deverão ser identificados e foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

Os alarmes serão do tipo digital podendo agrupar em um único aparelho até seis tipos de gases medicinais, incluindo o vácuo. Desta forma, foram agrupados e definidos em projetos os gases que serão previstos em cada painel de alarme.

8.3.2. Consumo:

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da Norma NBR-12.188 e RDC-50, indicados na Tabela 3 a seguir, sendo adotado entre as Normas o mais crítico.

Para do dimensionamento das redes de distribuição, partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade), respectiva aos consumos indicados também na Tabela 3.

TABELA 3

VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO (PROTÓXIDO DE NITROGÊNIO) CONFORME RESOLUÇÃO DA RDC-50				
AMBIENTE	Vazão (Lpm)	Vazão (m ³ /h)	Fator de uso (%)	Vazão final (m ³ /h)
Sala de raio X intervencionista	8,0	0,48	100	0,48
Salas de exames de tomografia e ressonância magnética	8,0	0,48	25	0,48
Sala de preparo anestésico	8,0	0,48	100	0,48
Salas de cirurgia	8,0	0,48	100	0,48

Consumo estimado de óxido nitroso em 34,4 m³/h.

8.4. Vácuo clínico

8.4.1. Descrição

O sistema foi projetado de forma a ter - se uma central de aspiração e armazenagem de vácuo.

A geração deverá ser feita através de eletrobombas, com capacidade para atender a demanda necessária dos pontos de utilização, do complexo hospitalar.

Foram previstas 02 eletrobombas rotativas de palhetas (sendo as duas operacionais), 01 tanque de acumulação com 1.000 litros horizontal e sistema de refrigeração a ar.

A central deverá ser dotada de instrumentação que permita ajustar as pressões de aspiração dentro de uma faixa de 0 a 850 mbar, bem como válvulas e dispositivos que permitam o isolamento de uma das cadeias sem interrupção do funcionamento das demais.

Desta central através de tubulação, atenderá a todos os pontos de consumo. O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações posicionadas em dois shafts que percorrem verticalmente todo o prédio. Em cada pavimento através de uma distribuição horizontal pelo forro, foi previsto um anel, a partir de cada um dos shafts.

Neste anel de distribuição foram associadas válvulas seccionadoras (registros esfera de fechamento), para eventual manutenção na rede, sendo estrategicamente posicionadas de maneira que os ambientes tenham funcionamento ininterrupto.

Os pontos de tomada serão com válvulas de seccionamento, isentas de óleo e deverão ser locadas conforme detalhes arquitetônicos.

Deverão ser verificados, no detalhamento do projeto arquitetônico, os posicionamentos e quantidades de pontos de oxigênio em régua e estativas.

Todas as áreas deverão ser compostas de válvulas de seccionamento e sistema de alarme para o controle de vácuo, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou superior a 18,0"HG, fazendo soar a cigarra e acendendo a lâmpada de alarme.

Todos os alarmes deverão ser identificados e foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

Os alarmes serão do tipo digital podendo agrupar em um único aparelho até seis tipos de gases medicinais, incluindo o vácuo. Desta forma, foram agrupados e definidos em projetos os gases que serão previstos em cada painel de alarme.

8.4.2. Consumo

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da Norma NBR-12.188 e RDC-50, indicados na Tabela 3 a seguir, sendo adotado entre as Normas o mais crítico.

Para do dimensionamento das redes de distribuição, partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade), respectiva aos consumos indicados também na Tabela 4.

TABELA 4

VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO (VÁCUO) CONFORME RESOLUÇÃO DA RDC-50				
AMBIENTE	Vazão (Lpm)	Vazão (m ³ /h)	Fator de uso (%)	Vazão final (m ³ /h)
Internação / enfermaria	60	3,60	20	0,72
Sala de exames e curativos – internação	30	1,80	25	0,45
Quarto – área coletiva de UTI	60	3,60	100	3,60
Sala de raio X intervencionista	60	3,60	40	1,44
Sala da raio X geral	60	3,60	10	1,44
Salas de exames de tomografia e ressonância magnética	60	3,60	25	1,44
Salas de indução e recuperação pós anestésica	60	3,60	100	3,60

Consumo estimado de vácuo clínico em 357,7 m³/h.

8.5. Produtos

8.5.1. Tubulações e conexões

Os tubos e conexões para os sistemas de oxigênio medicinal, ar comprimido, vácuo e óxido nitroso, deverão ser em cobre, sem costura, classe A, com conexões também em cobre, soldados com liga de prata 35CD (Argentum 35CD), observando as recomendações na NB-254, NBR-7417.

A fabricação dos tubos deverá atender a Norma ABNT NBR-5020.

As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

Ref. : ELUMA, TERMOMECÂNICA, RIOTERMO

Os tubos dos sistemas de dióxido de carbono e nitrogênio deverão ser em aço carbono inoxidável, AISI 316, com pontas lisas para solda, conforme Norma ASMT - A312, Schedule 40, sem costura.

Ref. : AÇOS CAPORAL, COPPERMETAL

As conexões destes dois sistemas deverão ser em aço carbono inoxidável, fabricados de acordo com a Norma ANSI B.16.9, classe 150 lbs, com extremidade biseladas para solda de topo.

Ref. : CALDEX, MARCOFLAN

8.5.2. Mangueiras

Mangueiras para utilização nos painéis de cabeceira ou postos de consumo, confeccionadas internamente em polietileno atóxico, com reforço intermediário em tranças de nylon, e revestimento externo em P.V.C. na cor padrão de cada gás, conforme Norma ABNT 254.

Especificações técnicas:

Diâmetro externo = 13 mm.

Diâmetro interno = 6,8 mm.

Limite de pressão = 10 bar

Ref. : OXICHAMA, GS, PROTEC

8.5.3. Conectores

Borboleta confeccionada com insertos de latão (isentos de graxas) envolvidos por termoplástico (polipropileno) de alta resistência com rosca interna para fixação em conector de gás , conforme Norma ABNT 254.

Ref. : OXICHAMA, GS, PROTEC

8.5.4. Abraçadeiras

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado.

Ref. : OXICHAMA, GS, PROTEC

8.5.5. Válvulas esféricas de fecho rápido

Deverão ser em latão fundido, extremidades roscadas conforme Norma ABNT NBRNM-ISO7-1, diâmetros de 1/2" a 2", de passagem plena, esfera em aço inoxidável 304, sedes em teflon reforçado, pressão máximo de serviço – 1000 lbs/pol².

Ref.: AIR LIQUIDE, WHITE MARTINS, MESSER GASES, MORIYA

8.5.6. Postos para gases

Posto de consumo para gases medicinais possibilitam conectar equipamentos de gasoterapia à rede centralizada de gases medicinais, identificando o gás a que se destina, através de símbolo, cor padrão e nome do gás. É disponibilizado em duas versões: para tubulação embutida ou tubulação aparente, tipo auto vedante, isentos de óleo, com rosca.

Ref.: BIOCAM, RVM, ENIMED, MORIYA

8.5.7. Conexão medicinal

Conexão Medicinal: Permite a montagem do equipamento ao posto, válvula em duplo estágio, niples e sede em latão cromado. Sua característica principal é a dupla retenção do gás, garantindo maior segurança ao sistema.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.5.8. Painel de alarme medicinal

Painel de Alarme Medicinal: Modelo digital, podendo acoplar mangueiras de até seis gases distintos, inclusive o vácuo, identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede dos gases medicinais conectados. Composto de alarme temporizado, fonte e energia auxiliar para o caso de queda de energia. modelo com painel luminoso que facilita a visualização em ambiente de pouca luminosidade, painel digital que indica status de pressão dos gases conectados.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.5.9. Regulador de pressão medicinal RMF

Reduz a pressão de gás proveniente dos cilindros de alta pressão (200 kgf/cm²) para pressão de 3,5 kgf/cm². Dispõe de manômetro de 0 a 300 kgf/cm², fluxômetro na saída com escala calibrada de 0 a 15 l/min e válvula de alívio calibrada para 6,0 kgf/cm², com chave e porca vazada para fácil adaptação do produto nos cilindros. Utilizado para oxigenoterapia e nebulização.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.5.10. Regulador de pressão medicinal RM-100

Reduz a pressão de gás proveniente dos cilindros de alta pressão (200 kgf/cm²), de Oxigênio ou de Ar Comprimido, para a pressão calibrada de 3,5 kgf/cm², com vazão máxima de 100 l/min. Dispõe de manômetro de 0 a 300 kgf/cm² e válvula de alívio calibrada para 6,0 kgf/cm², com chave e porca vazada para fácil adaptação do produto nos cilindros. Utilizada para acionamento de equipamentos como ventiladores, carrinhos de anestesia e outros.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.5.11. Caixa para seccionadora de gases

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de acrílico com identificação conforme NBR 12188, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

Ref.: BIOCAM, RVM, ENIMED, MORIYA

8.5.12. Central de oxigênio medicinal

- Central criogênica dotada de tanque estacionário de oxigênio líquido, com capacidade de 15.000 litros e vaporizador atmosférico.
- Central de reserva de cilindros de oxigênio medicinal tipo 12 + 12 cilindros.

Deverá ser contratada pelo hospital empresa fornecedora em sistema de comodato para fornecimento da central de oxigênio medicinal.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.5.13. Central de ar comprimido

Central de Ar Comprimido Medicinal, do tipo duplex, montado sobre skid, composto de dois compressores, resfriador posterior, separador de condensado, secador de ar por adsorção, pré e pós filtros coalescentes, filtro de carvão adsorvedor ativado, reservatório de ar horizontal com capacidade de 1000 litros, painel elétrico trifásico, modelo de referência: DALTECH - CMD-120D, Vazão efetiva de operação: 2 x 120 m³/h, Potência nominal: 4x 20 HP, Tensão de alimentação: 220/380 V.

Ref.: DALTECH, AIR LIQUIDE, WHITE MARTINS, MESSER GASES, ATLAS COPCO, NASH, PRESSMED

- Central de reserva de cilindros de ar comprimido medicinal tipo 12 + 12 cilindros. Deverá ser contratada pelo hospital empresa fornecedora em sistema de comodato para fornecimento da central de cilindros de ar medicinal.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.5.14. Central de vácuo clínico

Central de Vácuo Clínico, do tipo duplex, montado sobre skid, padrão ANVISA e ABNT, composta por dois eletrobombas rotativas de palhetas, sendo uma de operação e outra reserva, dois pré-filtros particulados de proteção, painel elétrico trifásico, comando microprocessado, reservatório horizontal com capacidade de 1000 litros, modelo de referência: DALTECH - VAC-75-D, Deslocamento de operação: 2x 240 m³/h, Vácuo máximo: 27 pol.Hg, potência nominal 2x 7,5 HP, tensão 220/380 V.

Ref.: DALTECH ,AIR LIQUIDE, WHITE MARTINS, MESSER GASES, ATLAS COPCO, NASH, PRESSMED

8.5.15. Central de óxido nitroso

Central de cilindros de óxido nitroso tipo 4 + 4 cilindros de 120 m³.

Deverá ser contratada pelo hospital empresa fornecedora em sistema de comodato para fornecimento da central de cilindros de óxido nitroso.

Ref.: WHITE MARTINS, AGA, AIR LIQUIDE

8.6. Execução e montagem

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte (solda prata) , ou roscadas.

Para situações específicas, deve-se adotar os seguintes critérios:

- a) Quando não houver a possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 0,80 m do piso e não há necessidade de uso de canaletas ou tubos envelope. Será necessária a proteção das tubulações enterradas com fita tipo scotchrap da 3M, e também para evitar rompimentos provocados pôr escavações, deverá ser prevista sobre as linhas placa de concreto pré-moldado e toda sua extensão enterrada.

b) Quando houver possibilidade de tráfego sobre a tubulação, esta deve estar a uma profundidade mínima de 1,20 m do piso, e é obrigatório o uso de canaletas ou tubos envelope. Os tubos envelopes deverão ser de concreto com diâmetro de 200 mm, e quando em canaletas, prever nestas, fundo em brita drenante e tampas em concreto pré-moldado.

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, óxido nitroso, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta cargas e outros espaços não adequados as instalações.

Para as tubulações aparentes instaladas em locais onde estejam expostas a choques mecânicos ou abalroamento durante operações de limpeza (pleno de ar condicionado) devem ser previstas proteções adequadas. Utilizar tubo luva em cobre, tendo este dois diâmetros acima da tubulação em questão.

As tubulações não devem ser colocadas em túnel, sulco ou conduto onde sejam expostas ao contato com óleo ou substâncias graxas.

As tubulações aparentes só podem ser instaladas, em locais de armazenamento de material combustível ou inflamáveis, lavanderias, subestações elétricas, áreas de caldeiras, centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente pôr tubos de aço.

As tubulações, expostas a danos provenientes da movimentação de equipamentos portáteis (carrinhos, macas ,etc.) nos corredores e outros locais, devem estar protegidas contra choques ou abalroamento. Onde esta compor com a arquitetura, utilizar enchimento em alvenaria com acabamentos idênticos ao do local em questão.

Em áreas destinadas a nutrição e dietética, não é recomendável, ter tubulação aparentes de gases medicinais.

É proibido o uso de tubulações como aterramento de qualquer equipamento elétrico.

As tubulações de gases medicinais ou vácuo devem ser identificadas conforme tabela abaixo:

Gás	Cor	Padrão Munsell
Ar Medicinal	Amarelo Segurança	5 Y 8/12
Óxido de nitroso	Azul Marinho	5 PB 2/4
Oxigênio Medicinal	Verde Emblema	2,5 G 4/8
Vácuo	Cinza Claro	N 6,5

Para as tubulações de Nitrogênio Gasoso e Dióxido de carbono, as identificações deverão ser através de setas fixadas nas tubulações.

Válvulas de seção:

Deve ser colocada uma válvula de seção, na rede de distribuição, logo após a saída da central e antes do primeiro ramal.

Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção.

É recomendável que cada ramal da rede de distribuição tenha uma válvula de seção cuja localização esteja no mesmo andar do conjunto a que atende, e sua posição de fácil acesso.

As válvulas de seção devem ser dispostas de tal forma que, ao se fechar o suprimento do gás de um conjunto, não seja afetado o suprimento dos outros conjuntos.

Os locais onde usualmente são utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser supridos diretamente da rede de distribuição sem válvulas interpostas, exceto como estabelecido em Norma.

Deve ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência, para cada local de uso especificado, situada em posição acessível, para qualquer emergência.

As válvulas devem ser localizadas de tal forma que fiquem a salvo de quaisquer danos. Para que não sejam manipuladas inadvertidamente, devendo haver uma legenda alertando para esta não manipulação.

Postos de utilização:

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de oxigênio devem ser conforme prescrito nas Normas NBR 13730, 13164 e 11906.

Cada posto de utilização de oxigênio, óxido nitroso, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula auto vedante, e rotulado legivelmente com o nome ou abreviatura e símbolo ou fórmula química, com fundo de cor conforme a Norma de cores para identificação de gases e vácuo, ver 5.5.8 e NBR 11906

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivos de vedação e proteção na saída, para quando os mesmos não estiverem em uso.

Os postos de utilização junto ao leito do paciente devem estar localizados a uma altura aproximadamente 1,5 m acima do piso ou embutidos em painel apropriado, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, tais como: fluxômetros, umificadores, ou qualquer outro acessório neles instalados. A localização exata do ponto deverá ser a indicada nos desenhos e detalhes de arquitetura.

Todo manômetro para gases, incluindo medidores usados temporariamente para fins de teste deve ser conforme Norma NBR-13730 da ABNT.

Alarmes operacionais:

Nos sistemas centralizados deve haver um alarme operacional que indique quando a rede deixa de receber de um suprimento primário de gás e passa a receber de um suprimento secundário ou reserva.

Este alarme deve ser sonoro e visual, sendo que este último só pode ser cancelado com o restabelecimento da pressão de operação pré determinada.

A central de suprimento com compressores de ar deve possuir um dispositivo de monitoração de umidade do ar produzido ao final do processo

Alarmes de emergência:

Estes alarmes devem ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.

Nos locais onde usualmente sejam utilizados equipamentos de suporte a vida devem ser instalados, obrigatoriamente, alarmes de emergência, que atuem quando a pressão de distribuição dos gases atingir o valor mínimo de 300 kPa (3,1 kgf/cm² –manométrico) e 26,64 kPa (200mm Hg) para o vácuo.

Rede de Distribuição:

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico (na proporção de aproximadamente 400 g para 10 l).

É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem.

A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deve ser enxaguado em água quente.

Após a limpeza devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo este material, a fim de evitar recontaminação antes da montagem final.

Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de tal maneira que pó, óleos ou substâncias orgânicas combustíveis não penetrem em seu interior até o momento da montagem final.

Durante a montagem os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho. As ferramentas utilizadas na montagem da rede de distribuição, da central e dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa.

Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

Todas as juntas, conexões e tubulações da rede, devem ser soldadas com solda de prata ou similar, de alto ponto de fusão (superior a 537°C). Excetua-se o equipamento referido conexões rosqueadas.

Deve-se tomar um cuidado especial na soldagem a fim de evitar (excessos) restos de solda no interior das tubulações. As partes externas dos tubos e juntas soldadas, devem ser limpas com água quente após a montagem.

As juntas rosqueadas para a instalação das válvulas dos terminais e outras devem ser instaladas por estanhagem de rosca macho com solda macia. Não devem ser usados fluxos contendo componentes graxos, devendo ser utilizadas fitas de teflon, adequadas a esta aplicação.

Ensaios:

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal procedendo-se os ensaios:

Após a instalação das válvulas dos postos de utilização, deve-se sujeitar cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 980 kPa (10 kgf/cm²).

Durante o ensaio, deve-se verificar cada junta, conexão e posto de utilização ou válvula, com água e sabão, a fim de detectar qualquer vazamento.

Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio em cada seção onde houver reparos.

O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas.

Deve ser instalado um manômetro aferido e deve ser fechada a entrada de ar medicinal.

A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada, levando-se em conta as variações de temperatura.

Após a conclusão de todos os ensaios, a rede deve ser purgada com o gás para o qual foi destinada, a fim de remover o ar medicinal.

A purga deve ser executada abrindo-se todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

Em caso de ampliação de uma rede de gás ou vácuo já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser conforme estabelecidos nas prescrições anteriores.

9. Sistemas de óleo diesel

9.1. Descrição

O sistema de abastecimento de Óleo Diesel foi previsto para o abastecimento dos Grupos Geradores. Para tanto, será previsto a instalação de um tanque aéreo horizontal, com capacidade de 10.000 litros, considerando-se autonomia de 24 horas, o óleo diesel será recalcado através de conjuntos eletrobombas de engrenagem, operacional e reserva, a serem posicionadas adjacentes ao tanque. O óleo diesel abastecerá os módulos de controle de vazão, pressão e temperatura do retorno do óleo diesel, a serem posicionados junto a cada grupo moto gerador.

Os abastecimentos dos grupos geradores serão, a partir de cada módulo de forma independente, através de tubulações de alimentação e retorno, sendo o sistema operado pelo próprio conjunto motor bomba do grupo gerador.

A central de óleo diesel, ou seja, tanque armazenamento de óleo diesel e os conjuntos de eletrobombas de recalque serão posicionados no 1º pavimento em área adjacente as docas de serviços.

A central foi dimensionada para compor um tanque aéreo horizontal de 15.000 litros, para tanto deverá ser previsto apoios de alvenaria, tanque de contenção com volume de

1,5 vezes no mínimo o volume do tanque de óleo, caixa de separação de água e óleo, posto de abastecimento por caminhão.

O sistema de bombeamento será previsto com a utilização de conjuntos eletrobombas de engrenagem, operacional e reserva, sistema de sucção afogada, ou seja, posicionadas sob o nível da base do tanque, filtro de cartucho com válvulas de desvio e retro filtragem.

9.2. Produtos

9.2.1. Tubulação

Os tubos enterrados deverão ser em PEAD, polietileno alta densidade, com revestimento interno em nylon, disponível em barra ou bobinas, dotados de pontas lisas para soldagem pôr termofusão, e com o emprego de adaptadores metálicos na interligação com tubos e conexões de aço carbono.

Ref.: ZEPPINI

Os tubos aparentes ou embutidos em alvenarias deverão ser em aço carbono preto, schedule 40, sem costura, com pontas lisas para solda, conforme Norma - ASMT - A53 Gr. B.

Ref.: MANNESMANN

9.2.2. Conexões

As conexões deverão ser em aço carbono forjado, classe 150 lbs, atendendo às seguintes condições:

- Material: Aço carbono A-150 GR11
- Fabricação: conforme Normas DIN-2440
- Extremidades: com soldas de topo.

Ref.: CONFORJA, MASCOTE

9.2.3. Tanque principal de óleo diesel

Tanque em chapa de aço carbono, espessura de 1/8", pintura anticorrosiva, composto de boca de enchimento com tampa, luvas roscadas para conexões, torneira de nível com visor em vidro, capacidade efetiva de 10.000 litros, modelo TODH-15.000, horizontal.

Ref.: ECAL, TECNOTANQUE, GRAMETAL, EMETRA

9.2.4. Flanges

As flanges deverão ser em aço forjado, classe 300 lb.

material : aço carbono ASTM a.181 Gr.I

fabricação : conforme Norma ANSI B.16.5

tipo de flange: face com ressalto, extremidade de encaixe para solda

Ref.: CONFORJA, MASCOTE

9.2.5. Válvulas de gaveta

As válvulas gaveta deverão ter o corpo em aço carbono fundido, classe 300 libras, com extremidades flangeadas, conforme Norma ANSI B.16.5.

Características dos materiais:

- Corpo : aço carbono ASTM A-216 Gr WCB
- Partes Internas: aço inoxidável com 11,5 a 13,5% de cromo
- Haste : aço inoxidável, movimento ascendente com castelo aparafusado

Ref.: CORNESOL, NIAGARA, CIWAL, MIPEL

9.2.6. Conjunto tampa tanque

Conjunto de colar e tampa em liga de cobre, dotado de acomodação para cadeados, totalmente estanque, diâmetro de 4", rosca BSP.

Ref.: ZEPPINI

9.2.7. Válvula de pressão e vácuo

Válvula de pressão e vácuo, corpo em alumínio fundido, diâmetro de 2", rosca BSP.

REF.: ZEPPINI

9.2.8. Conjunto eletrobomba de recalque

Conjunto Eletrobomba de Engrenagem para óleo diesel, modelo de referência: FB - FBE-1/2" A, vazão de 15,0 L/min, AMT de 10,0 m.ca., potência de 0,5 CV, rotação de 1.150 rpm, carcaça em bronze fundido, sendo 1 operacional e 1 reserva.

Ref.: FB, WEIR (HERO), TRIGLAV, EDRAL

9.2.9. Filtro coalescente

Filtro de linha com elemento filtrante coalescente, retentor de partícula de até 5,0 micras, chassis em alumínio e cúpula em policarbonato, diâmetro de conexão 1.1/2", modelo MH-300.

Ref.: OLEOFIL

9.2.10. Módulo de controle de pressão e vazão

Módulo de controle de pressão e vazão de arranque do grupo moto gerador, fabricado em chapa de aço inoxidável, composto de válvula de redução de pressão, manômetro, filtro de linha com elemento filtrante coalescente, válvulas esferas, válvula de nível para atuação da eletrobomba de recalque.

Ref.: WAS

9.3. Execução e montagem

A instalação de óleo diesel obedecerá as recomendações e exigências da NBR 17505 da ABNT e Decreto Estadual do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, NR-20, bem como às indicações do projeto respectivo.

Serão observadas, para a instalação de óleo diesel, as seguintes Normas de execução:

As canalizações que forem instaladas para uso futuro deverão ser fechadas com bujão de rosca, ou tampa de metal, em todas as entradas.

Somente deverão ser empregados tubos sem rebarbas e sem defeitos de estrutura e de roscas.

A ramificação da instalação de óleo diesel deverá ter um afastamento mínimo de 0,20 m das canalizações de outra natureza e no caso de superposição de tubulações, deverá sempre ficar acima das demais.

A vedação de juntas deverá ser obtida pelo uso de fita de "teflon", ou por outro sistema que permita vedação perfeita.

A interligação aos aparelhos de utilização deverá ser por meio de conexões rígidas, deverá ser previsto válvulas que permitam isolar ou retirar o aparelho sem necessidade de interromper o abastecimento de óleo.

Proteção e verificação:

Em locais que possam ocorrer choques mecânicos, as tubulações devem ser protegidas contra os mesmos.

As válvulas devem ser instaladas de modo a permanecer protegidos contra danos físicos e a permitir fácil acesso, conservação e substituição a qualquer tempo.

Na travessia de elementos estruturais, deve ser utilizado um tubo-luva, vedando-se o espaço entre ele e o tubo de óleo.

É proibida a utilização de tubulações de óleo diesel como aterramento elétrico.

Quando o cruzamento de tubulações de óleo diesel com condutores elétricos for inevitável, deve-se colocar entre elas um material isolante elétrico.

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.

Devem ser realizados dois ensaios, o primeiro na montagem com a rede aparente e em toda a sua extensão, o segundo na liberação para abastecimento com o Óleo Diesel.

Toda tubulação antes de ser abastecida com óleo diesel deve ser obrigatoriamente submetida ao ensaio de obstrução e estanqueidade.

Para as tubulações embutidas e subterrâneas, os ensaios de obstrução e estanqueidade devem ser feitos antes do revestimento ou cobertura.

O ensaio de estanqueidade deve ser feito com ar ou gás inerte, sendo proibido emprego de água ou qualquer outro líquido.

Para a execução do ensaio de estanqueidade, as válvulas instaladas em todos os pontos externos devem ser fechadas e ter suas extremidades livres em comunicação com a atmosfera. Após a constatação da estanqueidade, as extremidades livres devem ser imediatamente fechadas com bujões ou flanges cegos que só podem ser retirados quando da sua interligação ao aparelho consumidor.

A pressão mínima de ensaio é de 3,5 kgf/cm². E o tempo mínimo de manutenção da tubulação na pressão de ensaio deve ser de 1,0 hora, após estabilizada a pressão de ensaio.

O manômetro a ser utilizado no ensaio de estanqueidade deve possuir sensibilidade adequada para registrar qualquer variação de pressão (por exemplo, coluna de água ou de mercúrio).

A fonte de pressão deve ser destacada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio.

Se existirem vazamentos, após repará-los, proceder a um novo ensaio de estanqueidade.

10. Sistemas de proteção e combate a incêndio

10.1. Descrição geral

O projeto das instalações de combate a incêndio foi elaborado de modo a garantir um maior nível de segurança contra o risco de incêndio e permitir seu rápido, fácil e efetivo combate, com funcionamento eficiente adequado à classe de risco representada pelos bens a serem protegidos.

As especificações e critérios tomados como base para as concepções e dimensionamentos dos sistemas, foram rigorosamente afinados com as recomendações impostas pelas Normas Brasileiras - ABNT e Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Para atendimento de todo o Hospital foram previstos 3 (três) sistemas de proteção e combate a incêndios; 1 (um) por meio de hidrantes, 1 por meio de chuveiros automáticos e 1 (um) por meio de extintores manuais.

As reservas técnicas para os atendimentos dos sistemas de incêndio foram previstas no empreendimento, sendo que a reserva para o sistema de hidrantes foi prevista nos reservatórios superiores, posicionados na cobertura do hospital e a reserva para o sistema de chuveiros automáticos foi prevista nos reservatórios inferiores, localizados no piso do pavimento térreo.

Os conjuntos eletrobombas dos sistemas de incêndio são destinados exclusivamente para a utilização para o combate a incêndios, com funcionamento totalmente independente do sistema de água potável.

10.2. Sistema de proteção por hidrantes

10.2.1. Descrição

Os hidrantes da área hospitalar serão do tipo simples, posicionados de tal forma que qualquer ponto da construção possa ser alcançado considerando-se, no máximo, 30 metros de mangueira.

Os hidrantes serão equipados com cestos basculantes, uma expedição de 2 1/2" (válvula globo angular 45º) com adaptador 2 1/2" rosca x storz 1 1/2", dois lances de mangueira de 38 mm x 15 m cada com terminais storz de 1 1/2" nas extremidades, esguicho de jato regulável de 40 mm x storz 1 1/2" e chave união.

Esses hidrantes foram localizados nas áreas de circulação dos riscos e pontos de acesso principais dos riscos isolados protegidos, sendo: nos acessos dos pavimentos públicos, nas proximidades das escadas, não distando, em qualquer caso, mais de 5,0 m desses acessos.

A casa de eletrobombas do sistema de combate a incêndio por hidrantes está localizada na cobertura da edificação sendo exclusiva para as eletrobombas, deverá ser dotada de porta corta fogo PCF.

As automatizações dos conjuntos eletrobombas foram previstos através de pressostatos, um para a bomba jockey de pressurização, sendo do tipo de diferencial ajustável, tipo (liga-desliga), e outros dois para os conjuntos eletrobombas principal e reserva, sendo estes do tipo de diferencial fixo, tipo (liga).

Estes registros no passeio deverão ser de uso exclusivo do Corpo de Bombeiro, permitindo a interligação de seus equipamentos com a rede predial de combate a incêndios, possibilitando o bombeamento de água para a rede interna de hidrantes.

10.2.2. Critérios de dimensionamento

Os parâmetros adotados para o cálculo destes sistemas estão indicados no Decreto do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, considerando-se:

Área Hospitalar e Estacionamentos

- Risco predominante: pequeno
- Hidrante simples (dimensões do abrigo: 0,60 x 0,90 x 0,17 m) – tipo 3
- Vazão mínima = 150,00 l/min.
- Pressão mínima = 30,00 mca

- Mangueiras = 38 mm de diâmetro
- Esguicho = jato regulável.
- Reserva de água para o sistema de Hidrantes: 35.000 litros

10.3. Sistema de proteção por extintores

O sistema de proteção por extintores foi caracterizado e dimensionado tendo em vista a natureza do fogo a extinguir, em função dos tipos de materiais combustíveis predominantes e do efeito desejado na extinção, além da substância utilizada para esse fim (“agente extintor”), da quantidade dessa substância, sua correspondente unidade extintora da classe de ocupação do risco isolado e sua respectiva área.

Foram utilizados extintores portáteis do tipo ABC com capacidade extintora (4 A - 80 B:C), de 4,5 Kg em toda unidade.

O critério usado na determinação das quantidades foi baseado no conceito de unidade extintora, conforme a regulamentação do Corpo de Bombeiros, sendo que para a classe de risco em questão, cada unidade deverá proteger uma área máxima de 300 m² e de modo que o operador não percorra mais que 20 m.

Os extintores foram instalados, tanto quanto possível, equidistantes entre si e distribuídos de maneira tal que poderão ser alcançados de qualquer ponto da área protegida sem que haja necessidade de serem percorridos mais de 20 m, como decorrência do risco da área a proteger.

O posicionamento dos extintores foi baseado na visibilidade para os usuários (com sinalização adequada, para facilitar a familiarização pôr parte destes), devendo ficar protegidos contra golpes. Sua localização foi prevista em locais onde o fogo não impeça o acesso, e que não sejam encobertos ou obstruídos pôr outro material.

Os extintores foram instalados racionalmente de modo a serem adequados à extinção dos tipos de incêndio, dentro de sua área de proteção. Nos riscos localizados e especiais, constituídos de casas de eletrobombas de recalque, quadros de luz e força e centros de medição, foram consideradas unidades extintoras suplementares, adequadas à natureza do incêndio, independentemente da proteção geral.

10.4. Sistema de proteção por sprinklers

10.4.1. Descrição

Todas as áreas do empreendimento foram atendidas por chuveiros automáticos para combate a incêndio, exceto as áreas que pôr Norma podem ser dispensadas, como: sanitários, escadas, subestações, etc.

A rede hidráulica de distribuição, bem como a disposição dos bicos foi projetada de forma a atender ao risco de incêndio predominante. Foram classificadas como Risco Leve as áreas de atendimento hospitalar, salas comerciais e administrativas, auditórios, laboratórios, e como Risco Ordinário Grupo I as áreas dos estacionamentos e cozinha.

O instalador deverá considerar em seu orçamento o fornecimento e instalação de todas as fixações para os sistemas de hidrantes e sprinklers, conforme Norma ABNT NBR-10.897.

Para as áreas hospitalares dotadas de forros foram previstos chuveiros do tipo “pendente” com canoplas cromadas, para as áreas técnicas e estacionamentos foram previstos sprinklers do tipo “up-right” sem canoplas.

Os chuveiros automáticos instalados nas áreas desprovidas de forro foram projetados de modo a estar distantes no mínimo 2,5 e no máximo 30 centímetros da face da laje.

A distribuição e posicionamentos dos chuveiros automáticos obedecem rigorosamente a área de operação máxima, espaçamentos, distanciamentos e pressões mínimas.

Os conjuntos eletrobombas foram projetados sendo: 01 eletrobomba principal elétrica, 01 eletrobomba reserva elétrica e 01 eletrobomba jockey de pressurização.

Os conjuntos eletrobombas do sistema de sprinklers foram previstas em casa de bombas exclusiva, dotada de porta corta fogo PCF, localizada adjacente ao reservatório inferior no pavimento térreo.

Reserva de água para o sistema de Sprinklers: 90.000 litros

Estes registros no passeio deverão ser de uso exclusivo do Corpo de Bombeiro, permitindo a interligação de seus equipamentos com a rede predial de combate a incêndios, possibilitando o bombeamento de água para a rede interna de sprinklers.

10.4.2. Critérios de dimensionamento

As redes dos sistemas de sprinklers foram projetadas atendendo os seguintes parâmetros:

a) Áreas hospitalares

Risco Considerado: Leve

Diâmetro nominal dos chuveiros: 15 mm – K80

Temperatura de disparo: 68°C – âmpola líquido vermelho

Vazão mínima no chuveiro: 41 lts/min.

Pressão máxima: 140 mca.

Pressão mínima: 5,0 mca.

Pressão mínima na válvula: 11,0 mca.

Área máxima de proteção por chuveiros: 18,7 m².

Densidade: 4,1 mm/min/m².

Vazão mínima por chave de fluxo: 1.000 litros.

Tempo mínimo de operação: 30 min.

Área de Cálculo: 140 m².

b) Cozinha e estacionamentos

Risco considerado: Ordinário - Grupo I

Diâmetro nominal dos chuveiros: 15 mm – k80

Temperatura de disparo: 68 °C – ampola líquido vermelho

Vazão mínima no chuveiro: 57 lts/min.

Pressão máxima: 140 mca.

Pressão mínima: 5,0 mca.

Pressão mínima na válvula: 11,0 mca.

Área máxima de proteção por chuveiros: 12,0 m².

Densidade: 6,5 mm/min/m².

Vazão mínima por chave de fluxo: 1.800 litros.

Tempo mínimo de operação: 60 min.

Área de Cálculo: 140 m².

Na área próxima ao bloco de cocção da cozinha deverá ser utilizado chuveiros automáticos com temperatura de disparo: 79 °C – ampola líquido laranja.

10.5. Sistema de proteção passiva

Para se evitar e minimizar as condições, em caso de um sinistro através de fogo nas instalações, em que o fogo possa atingir outros pavimentos, todas as aberturas, de dutos ou shafts, propostos para as passagens das tubulações hidráulicas, cabos elétricos e de telefonia, bandejas metálicas com cabos elétricos e outros, assim como dutos de ar condicionado, deverão ser selados através da aplicação de argamassa intumescente sobre placa de fibra de vidro, encapada com folha de alumínio em um dos lados, com espessura 50 mm, de forma a barrar a propagação do fogo, não permitindo a passagem de gases quentes e fumaça na ocorrência de incêndios.

Para os shafts e suas aberturas conforme exigências Normativas, este item referente a proteção passiva deverá ser especificado em projeto executivo da arquitetura as especificações de firestop previstas, e deverá atender todos os pontos que foram indicados no projeto de bombeiro aprovado.

Para as paredes de compartimentação, (separação de riscos) foram indicados em projeto executivo de instalações nas passagens de tubulações em material plástico (PVC, e afins) acima de 40 mm, proteção com tiras ou colares intumescentes.

10.6. Produtos

10.6.1. Tubulação

As tubulações dos sistemas de hidrantes deverão ser em aço carbono galvanizadas, Norma ABNT NBR-5580, com costura, com pontas lisas ou rosca e luvas plásticas de proteção.

As tubulações dos sistemas de sprinklers deverão ser em aço carbono preto, Norma ABNT NBR-5580, com costura, com pontas lisas ou rosca e luvas plásticas de proteção.

Ref.: MANNESMAN, APOLLO, KASAKAMOTO, AÇOS MOTTA

10.6.2. Conexões

As conexões para os tubos do sistema de hidrantes deverão ser em ferro maleável, classe 10, extremidades roscadas, sendo o fornecimento feito pôr peça. Deverão atender a norma ABNT NBR-6943.

Ref.: TUPY

As conexões para os tubos do sistema de sprinklers com diâmetros até 2" (50 mm), inclusive deverão ser em ferro maleável, galvanizadas, isentas de rebarbas e defeitos de fabricação, foram classe 10, com extremidades roscadas.

As roscas deverão ser fabricadas atendendo os transcritos nas Normas NBR-6943 e NBR-6610 da ABNT. As roscas deverão ser do tipo Whitworth-Gás conforme NBRNM-ISO7-1 da ABNT.

Ref.: TUPY

As conexões para os tubos do sistema de sprinklers com diâmetros acima de 2" deverão ser em aço carbono forjado, classe 150 Libras, atendendo as seguintes condições:

- Material: aço carbono ASTM A-2 34 Gr WPLB
- Fabricação: conforme norma ANSI B.36.11
- Extremidade: própria para solda de topo

Nas redes de distribuição do sistema de sprinklers com diâmetros superiores a 3", poderão ser utilizados nas ramificações das tubulações, o emprego de bocas de lobo e meia luvas em aço carbono forjado, classe 150 libras, no diâmetro de 2", em substituição a conexões tradicionais.

Ref.: AÇOS MOTTA, AÇOS MASCOTE

10.6.3. Válvula globo angular

As válvulas globo para os hidrantes e sprinklers (registro de recalque), deverão ser do tipo angular, em latão fundido, conforme norma NBR-6314 da ABNT. Serão dotadas de roscas nas seguintes condições:

a) Conexão de Entrada:

- Rosca fêmea, padrão Whitworth-gas, conforme norma NBRNM-ISO7-1 da ABNT.

b) Conexão de Saída:

- Rosca macho, padrão Whitworth-gas, 5 fios / pol, conforme Normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

CONEXÕES DE MANGUEIRAS

As conexões de mangueira deverão ser fabricadas em latão fundido, conforme norma ABNT NBR-6314, atendendo as especificações das Normas do Corpo de Bombeiros, e nos seguintes diâmetros:

- Tampão de mangueira: DN 1.1/2"
- Adaptador para mangueira: DN 1.1/2"
- Uniões para mangueira: DN 1.1/2"
- Esguicho de jato regulável: DN 1.1/2"

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

10.6.4. Mangueira para combate á incêndios

As mangueiras deverão ser fabricadas em fibra sintética pura, tipo II, grau D e atender as Normas do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, diâmetro de 1.1/2" (38 mm), comprimento 15,0 m.

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

10.6.5. Armários / abrigos

Os armários deverão ser do tipo de embutir na parede, modelo tipo simples para o abrigo de mangueiras e equipamentos de combate a incêndio, deverão ser fabricados em chapa de aço nº 20, construção reforçada com ventilação adequada e visor de vidro com inscrição incêndio, de acordo com os padrões do Corpo de Bombeiros.

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

10.6.6. Adaptador storz acoplamento das mangueiras

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnição em borracha sintética, com rosca fêmea (interno) DN 1 1/2" (38mm), padrão BSP, conforme a NBRNM-ISO7-1 da ABNT e saída tipo "Storz" de engate rápido, classe 11 FPP conforme NBR 5667 da ABNT para pressão de trabalho de até 14 kgf/cm² e teste de até 21 kgf/cm² para acoplamento de mangueiras aos registros de hidrantes.

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

10.6.7. Tampão storz

Deverão ser em latão - ASTM-B-30, engate padrão "Storz", com corrente atendendo as exigências do Corpo de Bombeiros. Pressão de serviço de 14 kgf/m² e pressão de teste de 21 kgf/m².

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

10.6.8. Tampões para registros de hidrantes

Deverão ser de corpo em latão, providos de guarnições em borracha sintética, com engate rápido tipo "STORZ" DN 2 1/2" (63 mm), para pressão de trabalho de até 16 kgf/cm² e teste até 25 kgf/cm² para fechamento e proteção dos registros de hidrantes.

Ref.: BUCKA, RESMAT PARSH, KIDDE

10.6.9. Válvulas gaveta

As válvulas de gaveta 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.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

10.6.10. Válvula de fluxo (chave)

Deverá ser de bronze fundido, com roscas BSP, do tipo palheta, com cela de sobrepor ao tubo, com retardador de sinal pneumático modelo 018.

Ref.: CONAUT, RESMAT, MAJO CONTROL

10.6.11. Válvula de retenção

As válvulas de retenção com diâmetro superior a 4", inclusive, 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 Normas ANSI.

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

Ref.: NIAGARA, MIPEL, CIWAL

10.6.12. Filtro Y

Filtro tipo Y em bronze fundido ASTM B.62; tela de aço inoxidável, bujão removível para limpeza, extremidades com roscas BSP.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

10.6.13. Manômetro

Deverão ser em caixa em aço inoxidável, diâmetro 100 mm, escala de leitura de 0 a 15,0Kg/cm², conexão NPT diâmetro 1/2”, precisão de 1.5%.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, ASCHOFT

10.6.14. Válvula esfera

Deverão ser em latão fundido, extremidades roscadas (NBRNM-ISO7-1), diâmetros de 1/2” a 2”, série Miser, passagem plena, esfera em aço inox 304, sedes em teflon reforçado, pressão máximo de serviço – 1000 lbs/pol².

Deverão ser em aço carbono, extremidades flangeadas (ANSI 150), diâmetros de 2.1/2” a 8”, série Miser, passagem plena, esfera em aço inox 304, sedes em teflon reforçado, pressão máximo de serviço – 285 lbs/pol².

Ref.: WORCESTER, NIAGARA, CIWAL

10.6.15. Tanque de alívio

Deverá ser em aço carbono preto ou galvanizado, sem costura schedule 40, montado no local ou pré fabricado, capacidade mínima 80 litros, dotado de bocas de lobo com conexões roscadas, diâmetro de 1/2”.

10.6.16. Válvula borboleta

Deverão ser em ferro fundido, modular, com internos de bronze e indicadores “ABERTA” e “FECHADA”, com flanges segundo ANSI B 16.5, com anel de vedação de borracha sintética.

Ref.: METALÚRGICA VARB

10.6.17. Junta de expansão de borracha

Deverão ser em borracha sintética, modelo JEBLF, extremidade flangeada, corpo em bronze fundido.

Ref.: DINATÉCNICA

10.6.18. Amortecedor de golpes para manometro

Deverão ser em latão laminado, conexão com rosca NPT de 1/4" e 1/2", conforme norma ANSI-B.2.1

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

10.6.19. Válvula solenóide de 2 vias

Corpo de latão, vedação em Teflon, protegido contra pó e água, rosca conforme norma ANSI B.2.1 (NPT)

Ref.: ASCO, NIAGARA

10.6.20. Chuveiros automáticos

Deverão ser do tipo quartzoid, pendentes com e sem canoplas cromadas, embutidos com canoplas brancas ou do tipo "Up Right", fabricados com liga especial de bronze, cobertura padrão, sendo utilizados das seguintes formas:

Áreas	Tipo de Sprinkler	Diâmetro	Temperatura
Quartos e Área hospitalar em geral	Pendente tipo recesso – modelo G4	1/2"	68°C
Áreas técnicas, administrativas e corredores de serviços com forro	Pendente com canopla	1/2"	68°C
Cozinhas	Pendente com canopla	1/2"	68 e 79°C
Câmaras Frias	Seco (Dry) pendente com canopla	1/2"	68°C

Ref.: SKOP, RESMAT, KIDDE, VIKING

10.6.21. Pressostato

Os Pressostatos para atuação dos conjuntos eletrobombas principal e reserva serão do tipo diferencial fixo e para os conjuntos eletrobombas de pressurização serão do tipo diferencial ajustável.

PRESSOSTATOS PARA O SISTEMA DE HIDRANTES

- Pressostato Eletrobomba Principal e reserva

Unidade Diferencial Fixo

Tipo de pistão soldado e diafragma em buna "N"

Rearme manual

Pressão máxima de trabalho = 150 Bar

Pressão de liga: 40,0 m.c.a.

Pressão de desliga: manualmente

Temperatura máxima de trabalho = 80 °C

Invólucro: com proteção a água

Modelo: SE10A

Unidade sensora de pressão: modelo TM1021

- Pressostato Eletrobomba Auxiliar (Jockey – Pressurização)

Unidade diferencial ajustável

Tipo de pistão soldado e diafragma em buna "N"

Faixa ajustável: 0,4 a 14 bar

Pressão máxima de trabalho: 28 Bar

Pressão liga: 50,0 m.c.a.

Pressão desliga: 59,0 m.c.a.

Temperatura máxima de trabalho: 80 °C

Invólucro: com proteção a água

Modelo: SA10A

10.6.22. Pressostatos para o sistema de sprinklers

- Pressostato Eletrobomba Principal e reserva

Unidade Diferencial Fixo

Tipo de pistão soldado e diafragma em buna "N"

Rearme manual

Pressão máxima de trabalho = 150 Bar

Pressão de liga: 100,0 m.c.a.

Pressão de desliga: manualmente

Temperatura máxima de trabalho = 80 °C

Invólucro: com proteção a água

Modelo: SE10A

Unidade sensora de pressão: modelo TM1021

- Pressostato Eletrobomba Auxiliar (Jockey – Pressurização)

Unidade diferencial ajustável

Tipo de pistão soldado e diafragma em buna "N"

Faixa ajustável: 0,4 a 14 bar

Pressão máxima de trabalho: 28 Bar

Pressão liga: 110,0 m.c.a.

Pressão desliga: 118,0 m.c.a.

Temperatura máxima de trabalho: 80 °C

Invólucro: com proteção a água

Modelo: SA10A

Ref.: ASCO, NIAGARA, CIWAL

10.6.23. Visor

Deverá ser em bronze com extremidade roscada (BSP), vidro em boro silicato.

Ref.: CONAUT, CIWAL, NIAGARA, SFY

10.6.24. Placa de orifício

Deverá ter o mesmo diâmetro do menor orifício dos Sprinklers, da rede em que for instalada deverá ser em aço fundido.

Ref.: SFY

10.6.25. Rotâmetro / medidor de vazão

Deverão ser em aço carbono inoxidável com extremidades flangeadas, dispositivo de leitura parcial e total de vazão, tipo turbina, vazão média de 85,0 m³/h, pressão de 100,0 m.c.a..

Ref.: CONAUT, CONTECH

10.6.26. Válvula globo

As válvulas globo deverá ser em bronze fundido, extremidades roscadas, haste ascendente, castelo roscados no corpo, classe 150 libras.

Ref.: NIAGARA, CIWAL, MIPEL

10.6.27. 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, diâmetros de 4" e 6".

Ref.: METALURGICA VARB, NIAGARA, CIWAL

10.6.28. Eliminador de ar

Eliminador de ar automático para líquidos, modelo Spirax Sarco – 13W – 3/4" BSPT.

Ref.: SPIRAX SARCO, NIAGARA

10.6.29. Conjunto eletrobomba de hidrantes

Conjuntos eletrobombas principal e reserva, deverão ser do tipo centrífuga, eixo horizontal, monobloco, carcaça em ferro fundido, extremidades flameadas, com plaqueta de identificação, motor trifásico de indução, Modelo de referência KSB - firebloc – 32-125, Vazão de 18,0 m³/h., AMT de 45,0 m.ca., Potência de 1,0 HP, Rotação de 3500 rpm.

Ref.: KSB, GRUNDFOSS, DANCOR, SCHENEIDER

Conjunto eletrobomba pressurização / jockey, deverão ser do tipo centrífuga, eixo horizontal, monobloco, carcaça em ferro fundido, extremidade roscada, com plaqueta de identificação, motor trifásico de indução, multiestágio, Modelo de referência KSB - HYDROBLOC MA - 202, Vazão de 1,2 m³/h., AMT de 50,0 m.ca., Potência de 2 CV.

Ref.: KSB, GRUNDFOSS, DANCOR, SCHENEIDER

10.6.30. Eletrobombas do sistema de sprinklers

Conjuntos eletrobombas principal e reserva, deverão ser do tipo centrífuga, eixo horizontal, monobloco, carcaça em ferro fundido, extremidades flangeadas, com plaqueta de identificação, motor trifásico de indução, Modelo de referência KSB, Vazão de 80,0 m³/h., AMT de 120,0 m.ca., Potência de 50,0 HP, Rotação de 3500 rpm.

Ref.: KSB, GRUNDFOSS, DANCOR, SCHENEIDER

Conjunto eletrobomba pressurização / jockey, deverão ser do tipo centrífuga, eixo horizontal, monobloco, carcaça em ferro fundido, extremidade roscada, com plaqueta de identificação, motor trifásico de indução, multiestágio, Modelo de referência grundfos, Vazão de 1,2 m³/h., AMT de 130,0 m.ca., Potência de 5,0 CV, Rotação de 3500 rpm.

Ref.: KSB, GRUNDFOSS, DANCOR, SCHENEIDER

10.6.31. Carreta para gerador de espuma LGE

Carreta com tanque de espuma, modelo 130L, composto de tanque de fibra de vidro sobre rodas com capacidade para armazenar 130 litros de LGE, vazão para 200 LPM, Proporcionalador de Linha PL, Mangueira tipo 2 PETRONYL - 15m, Esguicho lançador de espuma KR-2 diâmetro de 1.1/2", dosagem a 3%.

Ref.: BUCKA, RESMAT

10.6.32. Extintores

Extintor de incêndio de gás carbônico, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-15.808, com carga de dióxido de carbono CO₂. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 5-B:C e capacidade volumétrica de 6,0 Kg e 4,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

Ref.: KIDDE YANNES, BUCKA

Extintor de incêndio de pó químico seco, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-15.808, com carga de bicarbonato de sódio. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 20-B:C e capacidade volumétrica de 4,0 Kg, dotado de selo de aprovação.

Ref.: KIDDE YANNES, BUCKA

Extintor de incêndio de água pressurizada, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-15.808, com carga de água sobre pressão. Cilindro estampado em duas metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 2-A e capacidade volumétrica de 10,0 litros, dotado de selo de aprovação.

Ref.: KIDDE YANNES, BUCKA

Extintor de incêndio “tri-classe ABC”, portátil, fabricado conforme norma ABNT NBR-15.808, com carga de pó ABC 90, a base de fosfato monoamônico. Cilindro estampado em 2 metades, unidas por única solda circular central. Capacidade extintora 4-A:80-B:C e capacidade volumétrica de 4,5 Kg.

Ref.: KIDDE YANNES, BUCK

Os extintores de espuma mecânica do tipo AFFF sobre rodas são utilizados em áreas de riscos médios e alto, fabricado em aço carbono, conforme norma ABNT NBR-15.809, utiliza solução de espuma mecânica eficiente no combate a incêndio das classes de fogo A e B. Permite manobras rápidas em plantas, e são recomendados para áreas sujeitas a derramamento de líquidos inflamáveis. Solução 6% de líquido e formação de filme aquoso SINTEX AFFF /ARC3x6 em água potável, capacidade volumétrica de 50 litros e extintora 6-A:40B.

Ref.: KIDDE YANNES, BUCKA

10.6.33. Proteção passiva

Fechamento de shafts e dutos em lajes

O Selo corta fogo para fechamento de Shafts de dutos deverão ser confeccionados em Lã de Rocha Basáltica (Classe 3 – não cancerígena), formando painéis de Lã de Rocha com densidade de 144 Kg/M³ e espessura de 63 mm.

Painéis apoiados sobre grelha de aço galvanizado de 30 x 100 mm modelo ORSOGRADE, apoiada sobre cantoneiras, painéis aplicados em duas camadas, com as juntas da primeira camada defasadas com relação às da segunda, perfazendo a espessura total de 126 mm. As frestas entre os painéis e os elementos penetrantes deverão ser preenchidas com flocos de Lã de Rocha. As junções dos painéis com as paredes e / ou lajes serão coladas com adesivo inorgânico específico. Acima dos painéis de Lã de Rocha deverá ser aplicada argamassa refratária e isolante a base de fibras de Lã de Rocha protegendo está de umidade, além de impedir a passagem de gases quentes e fumaça.

O sistema de selo corta fogo mantém resistência ao fogo por 120 minutos e atende as prescrições da Norma NBR 6479.

Ref.: 3M, ENGTERM, PILLAR, HILTI

Fita / tira intumescente

Os tubos de PVC e PPR com diâmetros igual ou superior a 2" – 50 mm, deverão ser revestidos, próximo a passagem da tubulação pela laje em ambos os lados, com tira intumescente, com densidade: 1,35 g/cm³, temperatura de aplicação para fluidos de -20°C a 100°C, temperatura de início de intumescência: >160°C, com no mínimo 3 voltas sobrepostas, e ou envolvendo o fechamento do furo. A fita poderá ser substituída por colar intumescente.

Ref.: HILTI, RAYTECH

10.7. Execução

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

Serão utilizados profissionais idôneos e habilitados, com materiais tecnicamente indicados. A instalação deverá ser 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 e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades, dando, porém, prévio conhecimento a contratante.

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 destinadas 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.
- Requite: 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 convencionada 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.

Sistemas

Denominados sistemas de proteção e formados 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 contra incêndio.

Para o sistema de distribuição da rede de hidrantes deverão ser em aço carbono galvanizado, com costura, classe média Norma ABNT NBR-5580, com pontas lisas para rosca, dotadas de luvas plásticas de proteção mecânica.

Para o sistema de distribuição da rede de sprinklers as tubulações deverão ser em aço carbono preto, com costura, classe média Norma ABNT NBR-5580, com pontas lisas para rosca ou solda, dotadas de luvas plásticas de proteção mecânica.

Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da Norma NBR 5580.

As canalizações preventivas de aço, resistentes a uma pressão mínima de 1,8 MPA (18 kg/cm²), sairão do fundo do reservatório destinado a reserva de incêndio até as eletrobombas 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 número 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 integralmente 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 a 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/cm²), 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 a 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 90°, não sendo tolerado o emprego de joelhos, objetivando a redução de perdas.

Para facilidade de desmontagem das canalizações, dever ser executadas flanges nas sucções das eletrobombas, recalque, barriletes, válvulas, filtros e outros pontos de manobra ou controle, conforme indicado em projeto.

Tubulações sujeitas a 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/cm²), sendo que a pressão mínima de ensaio será de 1,0 MPA (10 kgf/cm²), de acordo com as Normas ABNT. A duração dos ensaios deverá ser de 24 horas, no mínimo, sendo que estas recomendações estão descritas na norma do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo.

Extintores:

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.

Eletrobombas:

Deverá seguir 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 eletro boias, etc.

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

Para correta operação o conjunto eletrobomba 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-eletrobomba deve estar rigorosamente alinhado, e será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical, entre os eixos eletrobomba 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 totalmente suportado, independentemente da eletrobomba, ou seja, a eletrobomba não poderá ser utilizada como elemento de suporte.

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

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

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 horas. 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;
- Eletrobombas, 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 hidrosticamente 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 deverão ser 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 pela Portaria do INMETRO.

Ensaio de funcionamento:

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

Ensaiar o funcionamento da eletrobomba 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 eletrobombas 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 vacuômetro instalados para cada situação. As pressões obtidas nos esguichos e junto as eletrobombas devem ser iguais ou superiores às correspondentes pressões teóricas apresentadas no projeto do sistema.