



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

**HOSPITAL REGIONAL DR. LEOPOLDO
BEVILACQUA
PARIQUERA-AÇU - SP**

Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

Gases Medicinais



Descrição do Empreendimento

Este Memorial tem como objetivo apresentar uma descrição detalhada para a obra do Hospital Regional Dr. Leopoldo Bevilacqua, situado à Rua dos Expedicionários, 140 – Pariquera - Açu – SP.

O projeto contempla a adaptação de um edifício do Hospital Regional Dr. Leopoldo Bevilacqua e a construção de um edifício anexo com 5 pavimentos.

1. OXIGENIO.

1.1. DESCRIÇÃO

O sistema de geração de oxigênio medicinal foi projetado para atender todo o Hospital, 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 deve estar 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.

O armazenamento de oxigênio central ou cilindros estarão protegidos 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. O acesso para abastecimento deverá permitir o suprimento de oxigênio somente para pessoas autorizadas.

O local da instalação do tanque de oxigênio deverá ter uma contenção através de mureta com altura de até 1,0 m e piso acabado preenchido de brita nº 2. E de acordo com ditames da Concessionária.

Da central criogênica, a partir das válvulas reguladoras de pressão, manômetros e válvulas de bloqueio, o oxigênio é encaminhado pelas tubulações, onde quando passam enterradas pela área externa estarão protegidas por encamisamento tubular, e a uma profundidade mínima de 80 cm do piso, até os pontos de consumo.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações 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 consumo (postos de tomadas) serão auto-vedantes, isentos de óleo e sua identificação com nome, cor relativa ao tipo de gás.

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 postos, 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

As tomadas deverão ser locadas conforme painéis detalhados pela arquitetura.

Deverá ser instalado 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 foram instalados em áreas que permitam a sua visualização constante, na sua grande maioria em postos de enfermagem.

1.2. CONSUMO

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR-12.188 e RDC-50, indicados na Tabela 1 a seguir, adotado entre as normas o mais crítico. Partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade) respectivos aos 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 medicação/inalação | 20 | 1,20 | 10 | 0,12 |
| Sala de isolamento da emergência | 60 | 3,60 | 25 | 0,90 |
| Sala de observação da emergência | 60 | 3,60 | 25 | 0,90 |
| Sala de Emergência | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Sala de procedimentos invasivos da emergência | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Internação / enfermaria / Hospital Dia | 20 | 1,20 | 25 | 0,30 |
| Sala de exames e curativos – internação | 20 | 1,20 | 25 | 0,30 |
| Sala / Quarto PPP | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Quarto – área coletiva de UTI adulto e neonatal | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Sala de raio X intervencionista | 60 | 3,60 | 40 | 1,44 |
| Salas de exames de tomografia | 60 | 3,60 | 25 | 0,90 |
| Salas de ultrasonografia | --- | --- | 10 | --- |
| Sala de exames endoscópicos/colonoscopia | 30 | 1,80 | 10 | 0,18 |
| Salas de indução e recuperação pós anestésica | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Salas de cirurgia | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Sala de Aplicação de Quimioterápicos | 60 | 3,60 | 25 | 0,90 |



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

1.3. PRODUTOS

1.3.1. TUBULAÇÃO

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados com liga do tipo “foscooper” em estrita observância a NBR 12.188/2012.

A fabricação dos tubos deverá atender a norma ABNT NBR-5020/1984.

As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

Ref.: ELUMA / TERMOMECÂNICA / RIOTERMO.

1.3.2. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

1.3.3. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

1.3.4. ABRAÇADEIRAS

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado.

Ref.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

1.3.5. VÁLVULAS ESFÉRICAS DE FECHO RÁPIDO

Material em latão.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

1.3.6. POSTOS PARA OXIGÊNIO

Posto de Consumo Medicinal possibilita 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

1.3.7. Conexão Medicinal

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

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

1.3.8. Painel de Alarme Medicinal

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. 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.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide

1.3.9. Caixa para seccionadora de gases, em aço com visor de vidro. Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

Ref.: Blindex para vidro 8 mm ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

1.3.10. CENTRAL DE OXIGÊNIO

Tanque criogênico com capacidade de 12.000 litros.

Vaporizador: 4x4 capacidade nm³/h.

Central reserva de oxigênio tipo 2x8 cilindros de 10m³ cada.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

1.4. CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte 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 ou similar, e também para evitar rompimentos provocados por 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 Ø 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, protóxido de nitrogênio, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

É proibida a instalação de tubulações em poços de elevadores, monta cargas e tubos de queda.

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 por 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, é recomendável não haver tubulação aparente de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar e vácuo.

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

O gás ou vácuo contido nas tubulações deve ser identificado conforme tabela abaixo:

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

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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

Postos de utilização

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de oxigênio devem ser conforme prescrito nas normas NBR13730, 13164 e 11906.

Cada posto de utilização de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante 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 NBR 11906

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme NBR13587; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO.

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) 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, umidificadores, 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 NBR-13730.

Sistemas de alarme

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



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 a base de foscofer 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 produtos contendo componentes graxos, devendo ser utilizadas fitas de teflon, adequadas a esta aplicação.

Ensaaios

Sistemas de gases

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com ar medicinal, cujo custo está incorporado na planilha em seus respectivos itens, 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 estabelecido nas prescrições anteriores.

2. AR COMPRIMIDO MEDICINAL

2.1. SISTEMA

O sistema foi projetado para atender todos os pontos de consumo do complexo Hospitalar, para tanto será previsto uma central composta de tanque de armazenagem e compressores.

A central deverá ser composta de um compressores duplex, do tipo anel líquido, isento de óleo e de água, desodorizado por filtros, com selo d'água, de membrana e com lubrificação a seco, com as seguintes características:

Central de Ar Comprimido, NASH modelo CA-60 duplex, automatizada "package", montada sobre tanque e composta por: 2 (dois) Compressores NASH modelo MD-573, de construção em ferro fundido, rotor em inox, vedação no eixo por gaxetas de teflon grafitado, diretamente flangeado a motor elétrico WEG 15 Hp, 3500 rpm (2 pólos), 60 Hz, trifásico, 220/380/440 volts, IP-55, TFVE ou equipamento equivalente.

Dados operacionais (por compressor): Vazão na pressão operacional de descarga máxima 5Kgf/cm² (71 lb/pol²): 59 m³/h (35 cfm); Água de vedação: 15 litros/minuto, à pressão de 40 lb/pol².

Acessórios: Válvulas tipo gaveta, filtro "Y", uniões de orifício, válvulas solenóide, válvulas globo, manômetros e sensor de fluxo, para controle da água de vedação;

Tubulações de recirculação com filtros "Y" e registros globo;

A central foi dimensionada para ter capacidade máxima provável, com possibilidade de funcionar no automático ou manual, de forma alternada ou em paralelo na emergência. Estes equipamentos estarão ligados no sistema elétrico de emergência (geradores). Contaremos ainda com uma central de cilindros reserva, para suprir eventuais paralisações dos compressores.

A tomada de ar dos compressores será feito em ambiente ao ar livre e isento de contaminações, a partir de extremidade voltada para baixo e com tela.

Após a central, antes da distribuição foram previstos filtros e secador, a fim de produzir um ar dentro dos limites máximos de poluentes toleráveis.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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.

Para garantir a utilização de ar comprimido totalmente seco e puro, será prevista a utilização de secador de ar por refrigeração e filtros tipo cartucho.

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 em postos de enfermagem.

2.2. CONSUMO

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR-12188 e RDC-50, indicados na Tabela 2 a seguir, adotado entre as normas o mais crítico. Partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade) respectivos aos 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) |
| Salas de suturas / curativos | 20 | 1,20 | 10 | 0,12 |
| Sala de isolamento da emergência | 20 | 1,20 | 15 | 0,18 |
| Sala de observação da emergência | 60 | 3,60 | 15 | 0,54 |
| Sala de emergência | 60 | 3,60 | 80 | 2,88 |
| Sala de procedimentos invasivos da emergência | 60 | 3,60 | 20 | 0,72 |
| Internação / enfermaria / hospital dia | 60 | 3,60 | 10 | 0,36 |
| Sala de exames e curativos – internação | 20 | 1,20 | 10 | 0,12 |
| Quarto – área coletiva de UTI Adulto / Neonatal | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Sala / quarto PPP | 60 | 3,60 | 15 | 0,18 |
| Sala de aplicação de quimioterápicos | 60 | 3,60 | 15 | 0,54 |
| Sala de raio X intervencionista | 60 | 3,60 | 40 | 1,44 |
| Salas de exames de tomografia | 60 | 3,60 | 25 | 0,90 |
| Salas de ultrasonografia | 60 | 3,60 | 10 | 0,36 |
| Sala de exames endoscópicos/colonoscopia | 30 | 1,80 | 10 | 0,18 |
| Salas de indução e recuperação pós anestésica | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Sala de preparo anestésico | --- | --- | 25 | --- |
| Salas de cirurgia | 60 | 3,60 | 10 | 3,60 |



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

2.3. PRODUTOS

2.3.1. TUBULAÇÃO

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados a base de “foscooper” e em estrita observância a NBR 12.188/2012.

A fabricação dos tubos deverá atender a norma ABNT NBR-5020/1984.

As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

Ref.: Eluma, Termomecânica, Riotermo.

2.3.2. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

2.3.3. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

2.3.4. ABRAÇADEIRAS

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado.

Ref.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

2.3.5. VÁLVULAS ESFÉRICAS DE FECHO RÁPIDO

Material em latão.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

2.3.6. POSTOS PARA AR COMPRIMIDO

Tipo: auto vedante, isento de óleo com rosca.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

2.3.7. Conexão Medicinal



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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

2.3.8. Painel de Alarme Medicinal

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. 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.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

2.3.9. Caixa para seccionadora de gases , em aço com visor de vidro

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

Ref.: Blindex para vidro 8 mm ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

2.3.10. Central de ar comprimido medicinal

2.3.10.1. Central

Central de ar comprimido composta de dois compressores, cada um montado sobre um reservatório horizontal, com secador por adsorção com ponto de orvalho de – 40° C à pressão de operação (-57°C à pressão atmosférica), conjunto de filtros coalescentes e de carvão ativado e um painel elétrico de comando, com inversão e entrada automática de reserva. Blocos compressores alternativos de pistão, 100% isentos de óleo (inclusive no cárter), com anéis auto-lubrificantes em “PTFE” e rolamentos totalmente selados.

Dados operacionais (por compressor): □Vazão na pressão operacional de descarga máxima 5Kgf/cm² (71 lb/pol²): 59 m³/h (35 cfm); □Água de vedação: 15 litros/minuto, à pressão de 40 lb/pol².

Características Técnicas do Bloco Compressor (Cabeçote):

Tipo: Alternativo de pistão isento de óleo

Cilindros (qtdade) (execução) 03 em W

Estágios: 01

Resfriamento: A ar

Anéis de compressão e guia (material): “PTFE”

Rolamentos (tipo): Totalmente selados com lubrificação interna.

Características Técnicas do Pré-Filtro (antes do secador):

Tipo: Coalescente

Grau de Filtragem: M

Pressão Máxima de operação: 16 barg

Remoção de partículas: até 1 micron

Residual máximo de óleo: 0,5 mg/m³



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

Elemento filtrante (material): Microfibra de borossilicato.

Características Técnicas do Secador por Adsorção:

Tipo: Regenerativo sem aquecimento

Pressão Máxima de operação: 16 barg

Ponto de orvalho à pressão de operação: -40°C

Ponto de orvalho à pressão atmosférica: -57°C

Sistema de controle (inversão): Automático

Material Adsorvente: Alumina ativada.

Características Técnicas do Pós-Filtro (após o secador):

Tipo: Coalescente

Grau de Filtragem: S

Pressão Máxima de operação: 16 barg

Remoção de partículas: até 0,01 micron

Residual máximo de óleo: 0,01 mg/m³

Elemento filtrante (material): Microfibra de borossilicato.

Características Técnicas Filtro de Carvão Ativado (após os pós-filtro):

Tipo: Adsorvedor

Grau de Filtragem: A

Pressão Máxima de operação: 16 barg

Remoção de partículas: até 0,01 micron

Residual máximo de óleo: 0,003 mg/m³

Eliminação de Odores e vapores de hidrocarbonetos

Características Técnicas do Painel de Comando:

1 (um) Painel de comando com chaves de partida estrela-triângulo, relés térmicos, fusíveis, tensão de comando 220 volts (monofásica), tensão de alimentação adequada (trifásica) e bornes para ligação dos motores, pressostatos, válvulas solenóide etc.

2.3.10.2. SISTEMA RESERVA DE CILINDROS

Juntamente com a fonte de ar será instalada uma central de cilindros de ar comprimido na forma de mistura gasosa de 21 – 79% de O₂-N₂, com 16 cilindros, para suprir as necessidades em caso de emergência e garantir a continuidade do abastecimento de ar medicinal.

2.4. CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte 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 ou similar, e também para evitar rompimentos provocados por 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 Ø 200 mm, e quando em canaletas prever nestas fundo em brita drenante e tampas em concreto pré-moldado.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, protóxido de nitrogênio, 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 tubos de queda.

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 por 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 deverá haver tubulação aparente de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar e vácuo.

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

O gás ou vácuo contido nas tubulações deve ser identificado conforme tabela abaixo:

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

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.

Conforme previsto no projeto, cada ramal da rede de distribuição deverá ter 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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, sendo inseridas no fornecimento de comunicação visual.

Postos de utilização

Os postos de utilização e as conexões de todos os acessórios para uso de ar comprimido medicinal devem ser conforme prescrito nas normas NBR13730, 13164 e 11906.

Cada posto de utilização de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante, 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 NBR 11906

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme NBR13587; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) 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, umidificadores, 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 NBR 13730.

Sistemas de alarme

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

2.4.1.1. 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 foscofer 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 à estas aplicações.

Ensaaios

Sistemas de gases

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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 estabelecido nas prescrições anteriores.

3. PROTÓXIDO DE NITROGENIO (AZOTO)

3.1. SISTEMA

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”.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações 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.

As tomadas deverão ser locadas conforme painéis detalhados pela arquitetura.

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.

3.2. CONSUMO

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR-12188 e RDC-50, indicados na Tabela 3 a seguir, adotado entre as normas o mais crítico. Partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade) respectivos aos indicados também na Tabela 3.

TABELA 3

| VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO (PROTÓXIDO DE NITROGÊNIO) CONFORME RESOLUÇÃO DA RDC-50 | | | | |
|---|--------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| AMBIENTE | Vazão (Lpm) | Vazão (m³/h) | Fator de uso (%) | Vazão final (m³/h) |
| Sala de procedimentos invasivos da emergência | 8 | 0,48 | 100 | 0,48 |
| Salas de cirurgia | 8 | 0,48 | 100 | 0,48 |



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

3.3. PRODUTOS

3.3.1. TUBULAÇÃO

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados a base de “foscooper”, e em estrita observância a NBR 12.188/2012.

A fabricação dos tubos deverá atender a norma ABNT NBR-5020/1984.

As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

Ref.: Eluma / Termomecânica / Riotermo.

3.3.2. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da Fiscalização.

3.3.3. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da Fiscalização.

3.3.4. ABRAÇADEIRAS

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado.

Ref.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da Fiscalização.

3.3.5. VÁLVULAS ESFÉRICAS DE FECHO RÁPIDO

Material em Latão.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

3.3.6. POSTOS PARA PROTÓXIDO DE NITROGÊNIO

Posto de Consumo Medicinal possibilita conectar equipamentos de gasoterapia à rede centralizada de gases medicinais, identificando o gás a que se destina, através de



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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.: White Martins, Aga, Air Liquide.

3.3.7. 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

3.3.8. Painel de Alarme Medicinal

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. 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.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide

3.3.9. Caixa seccionadora de gases, em aço com visor de vidro.

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

Ref.: Blindex para vidro 8 mm ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da Fiscalização.

3.3.10. CENTRAL DE PROTÓXIDO DE NITROGÊNIO

Central de protóxido de nitrogênio com 8 cilindros.

Ref.: Air Liquide

3.3.11. CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO

Todas as conexões usadas para unir tubos de cobre ou latão, devem ser de cobre, bronze ou latão, laminados ou forjados, construídas especialmente para serem aplicadas com solda forte 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 ou similar, e também para evitar rompimentos provocados por 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



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

envelope. Os tubos envelopes deverão ser de concreto com \varnothing 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, protóxido de nitrogênio, 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 tubos de queda.

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 por 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 deverá haver tubulação aparente de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar e vácuo.

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

O gás ou vácuo contido nas tubulações deve ser identificado conforme tabela abaixo:

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

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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 protóxido de nitrogênio devem ser conforme prescrito nas normas NBR13730, 13164 e 11906.

Cada posto de utilização de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante, 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 NBR 11906

Indicação da fonte principal de suprimento para oxigênio: PSA – OXIGÊNIO 93, conforme NBR13587; tanque criogênico ou central de cilindros: OXIGÊNIO

Os postos de utilização devem ser providos de dispositivo(s) 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, umidificadores, 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 NBR 13730.

Sistemas de alarme

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



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 foscofer 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 e aprovadas para esta aplicação.

Ensaio

Sistemas de gases

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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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.

4. VÁCUO CLÍNICO (SUCÇÃO)

4.1. SISTEMA

O sistema foi projetado de forma a ter uma central geradora e armazenadora de vácuo.

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

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para as alas de consumo.

Nestas derivações 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.

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.

4.2. CONSUMO

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR-12188 e RDC-50, indicados na Tabela 4 a seguir, adotado entre as normas o mais crítico. Partiu-se de uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização (simultaneidade) respectivos aos indicados também na Tabela 4.



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

TABELA 4

| VAZÕES NOS PONTOS DE UTILIZAÇÃO (VÁCUO) CONFORME RDC-50 | | | | |
|---|-------------|---------------------------|------------------|---------------------------------|
| AMBIENTE | Vazão (Lpm) | Vazão (m ³ /h) | Fator de uso (%) | Vazão final (m ³ /h) |
| Sala de isolamento da emergência | --- | --- | 25 | --- |
| Sala de observação da emergência | --- | --- | 25 | --- |
| Sala de procedimentos invasivos da emergência | --- | --- | 100 | --- |
| Sala de emergência | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Internação / enfermaria | 60 | 3,60 | 20 | 0,72 |
| Sala / Quarto PPP | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| 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 |
| Salas de indução e recuperação pós anestésica | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |
| Salas de cirurgia | 60 | 3,60 | 100 | 3,60 |

4.3. PRODUTOS

4.3.1. TUBULAÇÃO

Os tubos deverão ser em cobre, sem costura, classe industrial, com conexões também em cobre, soldados com liga a base de “foscofer”, e em observância a NBR 12.188/2102.

A fabricação dos tubos deverá atender a norma ABNT NBR-5020/1984.

As conexões roscadas deverão ter rosca do tipo Whitworth gás.

Ref.: Eluma / Riotermo / Termomecânica

4.3.2. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

4.3.3. 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.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

4.3.4. ABRAÇADEIRAS

Abraçadeira confeccionada em alumínio anodizado.

Ref.: WHITE MARTINS ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

4.3.5. VÁLVULAS ESFÉRICAS DE FECHO RÁPIDO

Material em latão.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide.

4.3.6. POSTOS PARA VÁCUO

Com torneiras cromadas, tipo seta, com vedação de teflon de gavetas especiais do mesmo material isentas de óleo. Serão dotadas de roscas.

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide

Obs.: As roscas dos postos serão do tipo macho, com 9/16" de diâmetro e 32 f.p.p.

4.3.7. 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

4.3.8. Painel de Alarme Medicinal

Painel de Alarme Medicinal identifica e sinaliza, através de sinal luminoso e sonoro, uma eventual queda de pressão na rede de gases medicinais. 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

Ref.: White Martins, Aga, Air Liquide

4.3.9. Caixa para seccionadora de gases , em aço com visor de vidro

Caixa metálica para abrigo das válvulas seccionadoras. Deverá ser em chapa metálica, com cantoneira invisível, tipo cantometal, com porta de vidro temperado, fecho cromado com chave e dobradiça pivotante cromada.

Ref.: Blindex para vidro 8 mm ou similar obrigatoriamente equivalente, sujeito a aprovação da fiscalização.

4.3.10. Central de vácuo

Composta por 1 (uma) Central de Vácuo NASH modelo CV-120 duplex, automatizada "package", montada sobre tanque e composta por: 2 (duas) Bombas de Vácuo NASH modelo MHF-80 de construção em ferro fundido, vedação no eixo por selo



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

mecânico, diretamente flangeada a motor elétrico WEG 5 Hp, 1750 rpm (4 polos), 60 Hz, trifásico, 220/380/440 volts, IP-55, TFVE, ou equipamento equivalente.

Dados operacionais (por bomba): Vazão ao vácuo de 19" Hg (482 mm Hg): 121 m³/h (71 cfm); Água de vedação: 8 litros/minuto.

Acessórios:

Válvulas tipo gaveta, filtro "Y", válvula solenóide, válvula globo, sensor de fluxo e dispositivo anti-contaminante, para controle da água de vedação;

Válvula quebra-vácuo, válvulas de retenção e válvulas tipo gaveta para linha de vácuo;

Vacuostatos, vacuômetro e silenciador-separador de descarga;

Tubulação de interligação dos acessórios da linha de água e da linha de vácuo.

1 (um) Tanque reservatório de vácuo de construção horizontal, sem código, em chapas de aço soldadas, de dimensões Ø 24" X 70" (volume aproximado de 500 litros), constituído em ASTM A-36 com base para as bombas, suporte para painel de comando e bujão para dreno.

1 (um) Painel de comando com chaves de partida direta, relés térmicos, fusíveis, tensão de comando 220 volts (monofásica), tensão de alimentação adequada (trifásica) e bornes para ligação dos motores, vacuostatos, válvula solenóide, etc..

4.4. CRITÉRIOS DE MONTAGEM E EXECUÇÃO

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

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.

No caso de instalação de redes de distribuição de oxigênio, protóxido de nitrogênio, 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 tubos de queda.

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.

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



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

caldeiras, centrais de esterilização, quando encamisadas adequadamente por 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.

Em áreas destinadas a nutrição e dietética, é recomendável não haver tubulação aparente de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar e vácuo.

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

O gás ou vácuo contido nas tubulações deve ser identificado conforme tabela abaixo:

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

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 vácuo devem ser conforme prescrito nas normas NBR13730, 13164 e 11906.

Cada posto de utilização de oxigênio, protóxido de nitrogênio, ar ou vácuo, deve ser equipado com uma válvula autovedante, 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 NBR 11906.

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



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios, tais como: fluxômetros, umidificadores, ou qualquer outro acessório neles instalados. A localização exata do ponto deverá ser a indicada nos desenhos e detalhes de arquitetura.

Sistemas de alarme

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.

4.4.1.1. 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 foscofer 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.



**SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

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 e aprovadas para esta aplicação.

4.4.1.2. Ensaios

Sistemas de gases

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 estabelecido nas prescrições anteriores.

NOTA

As eventuais indicações de modelos e marcas comerciais contidas nos memoriais descritivos e planilhas orçamentárias dos PROJETOS BÁSICOS, dessa licitação, devem ser consideradas apenas como referências de desempenho e de qualidade dos produtos especificados.