

MEMORIAL DESCRITIVO PARA INSTALAÇÕES DE GASES ESPECIAIS

FUNDO MUNICIPAL DE SAUDE DE PATROCINIO

Eng. Mecânico Diogo Oliveira Marra
06 de Novembro de 2018

**ART de projeto e execução: 10201800000004857308– CREA / MG
registrada em 30/10/2018**

1. INTRODUÇÃO:

O presente memorial refere-se ao projeto das instalações de Redes de Gases Medicinais a serem instaladas na nova UPA – PATROCÍNIO - MG.

2. OBJETIVO:

O projeto das instalações de gases medicinais foi elaborado de modo a garantir o fornecimento ao hospital dentro das normas **ABNT NBR 12188 e RDC50**.

O relatório apresentado foca principalmente a concepção do projeto, incluindo encaminhamento, dimensionamento e especificações técnicas de materiais e serviços que, juntamente com os desenhos fornecidos, formam um conjunto de perfeita compreensão para execução da obra.

3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES:

Para o desenvolvimento do projeto foram seguidas as normas e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Resolução RDC Nº 50, de 21 de fevereiro de 2002.

- ABNT NBR-12188, de 07 de Março de 2016 - Sistemas centralizados de Oxigênio, Ar Medicinal, Óxido Nitroso e Vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde.

4. DESENHOS:

Compõe este projeto os desenhos abaixo:

REDE DE GASES MEDICINAIS E DETALHES TÍPICOS PARA INSTALAÇÃO

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS:

5.1 - Descrição dos Sistemas de Gases Medicinais e Vácuo Clínico

5.1.1 – Sistema de Oxigênio

O sistema de Oxigênio foi projetado de forma a atender todos os postos de consumo, a partir das centrais de suprimento, através de tubulações, com encaminhamento sobre o forro do hospital com as decidas no local dos pontos de consumo.

Todos os postos de consumo serão vedantes, isentos de óleo e deverão ser locados em postos individuais.

Em todo Hospital haverá sistema de sinalização e alarme para o controle do oxigênio.

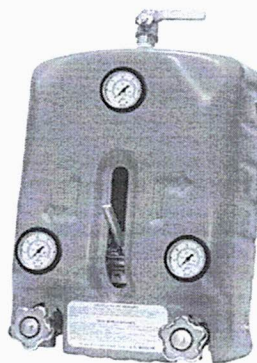
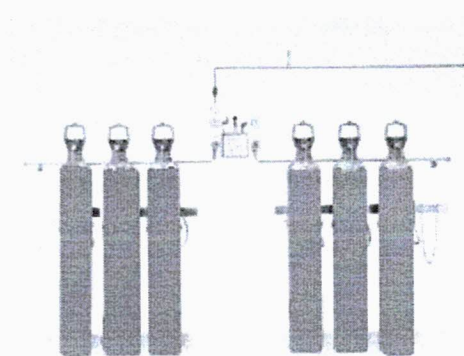
Os setores do Hospital possuirão caixas com válvulas de secção e Painéis de Alarme Emergenciais - PAE, após cada válvula de secção, que acusam a queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 4,5 kgf/cm², fazendo atuar sinal sonoro e luminoso. A localização das Caixas de Secção e Painéis de Alarme Emergencial estão indicadas nos desenhos, bem como os detalhes para instalação dos Painéis de alarme são indicadas nos desenhos.

As vazões e localização dos pontos foram definidas a partir das especificações contidas na norma ABNT NBR – 12.188. Calculou-se o diâmetro das redes conforme características específicas dos postos de consumo, admitindo-se uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização do sistema conforme especificações da norma ABNT NBR – 12.188.

5.1.1.1 – Central de Suprimento Oxigênio

□ **Suprimento Primário e Reserva:** 21 Cilindros de Oxigênio, sendo duas baterias de 7 cilindros em cada lado da central (bateria de 7 cilindros primários e outros 7 cilindros como reserva), formando uma central (7+7). Cada cilindro de Oxigênio deverá conter no mínimo 10m³ de gás armazenado, mais 7 cilindros fora da central de reserva.

Exemplo de central semiautomática – sistemas de Backup e Central de Oxigênio e Ar Medicinal.



5.1.2 – Sistema de Ar Medicinal

O sistema de Ar Medicinal Comprimido foi projetado de forma a atender todos os postos de consumo, a partir das centrais de suprimento, através de tubulações, com encaminhamento sobre a laje do hospital com as decidas no local dos pontos de consumo.

Em todo Hospital haverá sistema de sinalização e alarme para o controle do ar comprimido.

Os setores do Hospital possuirão caixas com válvulas de secção e Painéis de Alarme Emergenciais – PAE, após cada válvula de secção, que acusam a queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 4,5 kgf/cm², fazendo atuar sinal sonoro e luminoso. A localização das Caixas de Secção e Painéis de Alarme Emergencial estão indicadas nos desenhos. Os detalhes para instalação dos Painéis de alarme são indicados nos desenhos.

As vazões e localização dos pontos foram definidas a partir das especificações contidas na norma ABNT NBR – 12.188. Calculou-se o diâmetro das redes conforme características específicas dos postos de consumo, admitindo-se uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização do sistema conforme especificações da norma ABNT NBR – 12.188.

5.1.2.1 – Central de Suprimento Ar Comprimido

□ **Suprimento Primário e Reserva:** Os compressores deverão ser do tipo Duplex, ou seja dois compressores, sendo um responsável pelo suprimento primário e o outro pelo suprimento secundário, trabalhando de forma alternada ou paralela. Cada compressor deverá atender 100% da demanda do Hospital. Os compressores devem ser ligados ao sistema gerador do hospital.

A Central deverá possuir filtros ou dispositivos de purificação, ou ambos quando necessário, para produzir o ar medicinal com os seguintes limites máximos de poluentes toleráveis de acordo com a ISO 7396-1:

- N₂: Balanço
- O₂: 20,4% a 21,4% v/v oxigênio
- CO: 5 µg/g máximo v/v
- CO₂: 500 µg/g máximo v/v
- SO₂: 1 µg/g máximo v/v
- NO+NO₂: 1 µg/g máximo v/v

- Óleos e partículas sólidas: 0,1 mg/m³ máximo v/v, medido a pressão ambiente

(Assinatura manuscrita)

- Vapor de Água 67 μ g/g máximo v/v (ponto de orvalho -45,5°C medido a pressão atmosférica)
Configurações mínimas:

- Deverá ter 2 Compressores (parafuso ou pistão) de igual potência e vazão, cada um atendendo 100% da demanda do hospital, sendo um principal e outro secundário/reserva.
- Vazão Efetiva: 368 l/min ou 22m³/h @ 5 / 6 barg
- Pressão máxima: 10 barg – 142 psig
- Pressão de Trabalho das redes: 5 a 7 bar
- Potência motora: 3HP cada compressor
- Secador por Refrigeração
- Filtros Pré coalescentes
- Filtros adsorvedores de carvão ativado
- Filtros pós-coalescente
- Reservatório para AR Comprimido mínimo 200lt
- Painelelétrico com execução duplex e comando micro processado 220V ou 380V;
- Transmissor de Pressão;
- Conjunto de Reguladores de pressão de saída;
- Purgador Eletrônico;

Cabe confirmação por parte de cada fabricante do sistema de geração de ar comprimido quanto à disposição dos itens componentes do mesmo. Uma unidade compressora ficará como reserva, em stand-by, pois não pode haver falta de ar comprimido na unidade.

Havendo queda brusca na pressão, a unidade compressora em stand-by entra em operação auxiliando, devido ao grande consumo ocasionado por vazamento ou parada involuntária na central de geração.

O sistema de Ar comprimido deverá ser ligado ao grupo gerador do hospital. Para maiores esclarecimentos ver norma ABNT NBR 12.188.

5.1.2.2 – Central de Suprimento AR MEDICINAL

☐ Suprimento Primário e Reserva: 9 Cilindros de Oxigênio, sendo duas baterias de 3 cilindros em cada lado da central (bateria de 3 cilindros primários e outros 3 cilindros como reserva), formando uma central (3+3). Cada cilindro de Oxigênio deverá conter no mínimo 10m³ de gás armazenado, mais 3 cilindros fora da central de reserva.

5.1.3 Sistema de Vácuo Clínico

O sistema de Vácuo foi projetado de forma a atender todos os postos de consumo, a partir das centrais de suprimento, através de tubulações, com encaminhamento sobre o forro do hospital com as decidas no local dos pontos de consumo.

Em todo Hospital haverá sistema de sinalização e alarme para o controle do vácuo. Os setores do Hospital possuirão caixas com válvulas de secção e Painéis de Alarme Emergencial – PAE, após cada válvula de secção, que acusam a queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 26,64 kPa (200 mmHg), fazendo atuar sinal sonoro e luminoso. A localização das Caixas de Secção e Painéis de Alarme Emergencial estão indicadas nos desenhos.

As vazões e localização dos pontos foram definidas a partir das especificações contidas na norma ABNT NBR – 12.188. Calculou-se o diâmetro das redes conforme características específicas dos postos de consumo, admitindo-se uma perda de carga igual a 6% e fator de utilização do sistema conforme especificações da norma ABNT NBR – 12.188.

5.1.3.1 – Central de Suprimento Vácuo

☐ Suprimento: Os módulos de vácuo deverão ser do tipo Duplex, ou seja dois módulos, sendo um responsável pelo suprimento primário e o outro pelo suprimento secundário, trabalhando de forma alternada ou paralela. Cada módulo deverá atender 100% da demanda do Hospital. Os Módulos de Vácuo devem ser ligados ao sistema gerador do hospital.

Configurações mínimas:

- Deverá ter 2 módulos de vácuo do tipo palhetas lubrificadas de igual potência e vazão, cada um atendendo 100% da demanda do hospital, sendo um principal e outro secundário/reserva.
- Vazão Efetiva: 600 l/min ou 36m³/h
- Pressão máxima: 27 pol.Hg
- Pressão de Trabalho das redes: 21 a 24 pol.Hg
- Potência motora: 3HP cada módulo
- Reservatório para mínimo 200lt
- Painel elétrico com execução duplex e comando micro processado 220V ou 380V;
- Sistema de filtros bacteriológicos

Para maiores esclarecimentos ver norma ABNT NBR 12.188.

Os módulos devem estar associados em paralelo para operação em estágios dependendo do consumo necessário, sendo 1 bomba de vácuo na situação de operação normal e 1 bomba em stand-by. Pode acontecer a operação em 1 + 1 bomba de vácuo na situação de alto consumo, picos transitórios ou problema de vazamentos. Cabe confirmação por parte de cada fabricante do sistema de geração de vácuo clínico

6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE GASES MEDICINAIS:

6.1 - Descrição:

Conjunto de tubulações que se destinam à distribuição de oxigênio, ar medicinal, vácuo e óxido nitroso, através de ramais, aos locais de uso onde existem postos de utilização apropriados para acoplamento de equipamentos ou dispositivos de administração destes fluidos aos pacientes.

6.2 - Ramais:

Tubulação derivada da rede de distribuição, que supre de oxigênio, ar medicinal, óxido nitroso e vácuo clínico os postos de consumo.

6.3 - Posto de Utilização ou Posto de Consumo

Qualquer dos pontos terminais da rede de distribuição onde existe uma rosca específica para cada gás ou vácuo e que permite a conexão direta de equipamentos usados para medir e utilizar o gás ou vácuo.

Todos os pontos de consumo serão auto vedantes, isentos de óleo e deverão ser locados em postos individuais, conforme desenhos.

6.4 - Painele alarme de emergência

Alarme que indica a necessidade de intervenção da equipe de saúde (conjunto de profissionais responsáveis pelo atendimento dos pacientes).

6.5 – Válvula de Secção

Válvula para bloqueio do fluxo dos gases medicinais ou vácuo. Instalada nos ramais principais que abastece os setores do hospital.

6.6 - Tubulação:

Toda a tubulação será embutida em alvenarias e forros com exceção das áreas técnicas onde serão aparentes.

As tubulações não aparentes que atravessam vias de veículos, arruamentos, estacionamentos ou outras áreas sujeitas a cargas de superfície, devem ser protegidas por dutos ou encamisamento tubular, respeitando-se a profundidade mínima de 1,20m. Nos demais a profundidade pode ser de no mínimo 80cm.

6.7 - Suportação:

As tubulações de gases e vácuo clínico não devem ser apoiadas em outras tubulações.

A Suportação deve ser colocada a intervalos condicionados ao peso, comprimento e natureza do tubo, para que o mesmo não sofra deslocamento da posição instalada.

As distâncias recomendadas para os tubos, conforme cada diâmetro são apresentadas na tabela abaixo.

6.7.1– Vão Máximo entre Suportes:

Diâmetro externo mm	Vão máximo (vertical) m	Vão máximo (horizontal) m
Até 15	1,8	1,5
De 22 a 28	2,4	2,0
De 35 a 54	3,0	2,5
Maior que 54	3,0	3,0

6.8 – Identificação das Tubulações:

As cores de identificação das tubulações padrões são:

FLUIDO	COR DE PINTURA DO TUBO	PADRÃO MUNSELL	PADRÃO PANTONE
AR COMPRIMIDO MEDICINAL	AMARELO–SEGURANÇA	5Y 8/12	109 C
OXIGÊNIO MEDICINAL	VERDE–EMBLEMA	2,5 G 4/8	349 C
VÁCUO MEDICINAL	CINZA–CLARO	N 6,5	COOL GRAY
ÓXIDO NITROSO MEDICINAL	AZUL–MARINHO	5 PB 2/4	289 C

Nas tubulações de gases e vácuo devem ser aplicadas etiquetas adesivas com largura mínima de 30 mm e com o fundo na cor branca, de acordo com:

- o nome do gás respectivo em letras na altura mínima de 15 mm, em caixa alta e na cor preta;
- uma seta na cor preta, em altura mínima de 10 mm, indicando o sentido do fluxo;
- é aceitável a aplicação de faixa com o nome do gás e, nas extremidades da faixa, o sentido do fluxo, desde que o nome seja aplicado conforme letra a);
- aplicadas a cada 5 m, no máximo, nos trechos em linha reta;
- aplicadas no início de cada ramal;
- nas descidas dos postos de utilização;
- de cada lado das paredes, forros e assoalhos, quando estes são atravessados pela tubulação;
- em qualquer ponto onde for necessário assegurar a identificação.

6.9 – Limpeza da Rede de Distribuição:

Todo o pessoal envolvido na operação de limpeza deve estar treinado e utilizando os equipamentos de proteção individual (EPI) adequados.

Os EPI's, as ferramentas e os equipamentos utilizados na operação de limpeza devem estar livres de óleo e graxa e preservados para esse fim. Manter sempre boa ventilação nos locais onde se processe a operação de limpeza.

A bancada a ser utilizada para limpeza dos itens deve ser limpa antes de ser usada e/ou coberta por papel KRAFT ou folhas de polietileno. As peças prensadas, dobradas ou roscas roladas devem ser fabricadas sem utilização de óleo lubrificante à base de hidrocarbonetos.



Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços com 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 tris sódico (na proporção de aproximadamente 400g para 10 l).

É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloroetileno ou cloro etano no local de montagem.

A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário.

O material deverá ser enxaguado com água quente e seco com Nitrogênio ou ar seco, isento de óleo.

Após a limpeza devem ser observados cuidados especiais na estocagem e manuseio de todo este material, a fim de evitar contaminação 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 centra dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa. Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e enxaguada.

Não podem ser pintadas as superfícies do item em contato os gases ou vácuo clínico.

Quando não for possível utilizar etiqueta para identificar que o item está limpo para o serviço a que se destina, usar caneta pneumática ou elétrica ou marcador que seja compatível com oxigênio. Nunca utilizar marcador industrial nas áreas em contato com oxigênio.

Para o descarte das soluções de limpeza, deve ser consultado o órgão de Meio Ambiente. As conexões roscadas devem ser seladas com fita de resina fluoro carbono (Teflon).

6.10 – Testes:

Após a instalação do sistema centralizado, deve-se limpar a rede com Nitrogênio livre de óleo ou graxa, procedendo-se os seguintes testes:

Depois da instalação das válvulas dos postos de utilização deve-se sujeitar cada secção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia que a maior pressão de uso, mas nunca inferior a 10kgf/cm².

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

Todo vazamento deve ser reparado e deve-se repetir o ensaio de cada secção em que houve reparos.

O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24h deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas. Coloca-se nitrogênio, isento de óleo ou graxa a uma vez e meia a pressão normal de trabalho. Instala-se um manômetro aferido e fecha-se a entrada de nitrogênio sob pressão. A pressão dentro da rede deve manter-se inalterada por 24h, 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 designada, a fim de remover todo o nitrogênio. Deve-se executar esta purga 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 já existente, os ensaios de ligação do acréscimo à rede primitiva devem ser feitos com o gás a que se destina a rede.

6.11 – Soldagem:

Todas as juntas, conexões e tubulações da rede devem ser soldadas com solda de prata, de alto ponto de fusão (superior a 537°C).

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.

7. SELEÇÃO DOS MATERIAIS:

A seleção de materiais para rede de distribuição foi feita considerando-se as características de operação da tubulação, serviço e características do fluido.

Para os Gases Medicinais, as Tubulações e Conexões são de cobre sem costura ASTM B75 - classe A, soldadas pelo processo de brasagem com solda prata.

7.1 – Fornecimento de Materiais:

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora, de acordo com as especificações e indicações do projeto. Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação.

7.2 – Quantificação de Materiais:

Seguirá anexo ao projeto uma Lista de Materiais para orientação, em caso de divergência entre a Lista de Materiais e o Projeto, prevalecerá o projeto.

A instaladora não poderá se prevalecer de erro na quantificação. A instaladora terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicação nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra. A instaladora deverá prever em seu orçamento todos os materiais e mão-de-obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos, etc.

Não foram quantificados os materiais de fixação no qual a instaladora deverá prever verba para o mesmo. Nas plantas constam os detalhes de fixação e a distância em que serão instalados os suportes.

Não foram quantificadas miudezas tais como plug, cap, fita de vedação, cola, lixa, parafusos, porcas e arruelas. A instaladora deverá preencher o campo verba para miudezas com o valor estimado para esses serviços.

Serão também de fornecimento da instaladora, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

- Materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, materiais de vedação para rosca, etc.
- Materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

7.3 – Especificação dos Materiais:

- Tubulações:

Os tubos e deverão ser em cobre, classe A, conforme ASTM B-75, com pontas lisas para solda, tipo encaixe, e a fabricação deverá atender a NBR 13206. As conexões deverão ser soldáveis sem anel de solda, ou conexões em bronze com rosca NPT própria para uso com oxigênio.

- Conexões:

As conexões deverão ser soldáveis sem anel de solda, ou conexões em bronze com rosca NPT própria para uso com oxigênio.

- Solda e vedação:

Todas as juntas, conexões e tubulações devem ser soldadas com solda prata de alto ponto de fusão (superior a 537o.C) com uso de maçarico oxiacetileno não podendo ser utilizadas soldas de estanho. Na vedação das peças roscáveis deverá ser utilizado fita tipo teflon. É proibido o uso de vedante tipo zarcão ou a base de tintas ou fibras vegetais.

8. DIMENSIONAMENTO:

O cálculo dos diâmetros das tubulações foi efetuado levando-se em conta os dados de

VAZÃO e PRESSÃO requeridos nos equipamentos que utilizarão os fluidos.

O procedimento de cálculo adotado é:

- ☐ Adota-se um diâmetro mínimo, inicialmente.
- ☐ Calcula-se a velocidade do gás na tubulação.
- ☐ Calcula-se a correção da massa específica.
- ☐ Cálculo do número de Reynolds.
- ☐ Determina-se a rugosidade da tubulação (de acordo com o tipo de material utilizado).
- ☐ Calcula-se a perda de carga no trecho de tubulação considerado (incluindo-se aí tubos retos e conexões).
- ☐ Se a perda de carga for menor que 10% da pressão inicial, o diâmetro pode ser avaliado no cálculo da velocidade.
- ☐ Caso a perda de carga for maior que 10% da pressão inicial, refazer os cálculos, aumentando o diâmetro da tubulação para bitola seguinte.

Para o projeto em questão consultamos tabelas e softwares que fazem o dimensionamento rápido da tubulação, que consideram:

- ☐ Tipo de tubulação que foi usado como base para o escoamento.
- ☐ Vazões determinadas em função de distâncias e diâmetros da tubulação.
- ☐ Pressão de trabalho da rede.
- ☐ Diâmetros.


A determinação das vazões deve obedecer à especificação dos equipamentos a serem utilizados e a norma NBR12188.

Os equipamentos para uso hospitalar são projetados para operar com pressão de alimentação de 50 psi (3,5 kgf/cm² aproximadamente), com variação de 30%, isto é, a fonte de alimentação gasosa (posto de consumo) deve manter a pressão entre 4 e 5 kgf/cm². Contudo, é admissível pressão máxima na rede de 8 kgf/cm².

9. DISPOSIÇÕES GERAIS:

A instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. A instaladora obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações.

Em caso de necessidade de alteração no projeto ou sugestão de melhoria, a instaladora deverá avisar o departamento de projetos para que em comum acordo façam as alterações sugeridas ou não.


Eng. Mecânico Diogo Oliveira Marra
CREA 193413/D-MG