

**MEMORIAL DESCRITIVO E  
ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇOS  
GASES MEDICINAIS**

**SECRETARIA DE SAÚDE DO GOVERNO  
DO ESTADO DE SÃO PAULO  
AME CIRÚRGICO – ARAÇATUBA-SP**

Santo Antônio da Patrulha, abril de 2025

Revisão 00 – Emissão inicial para aprovação

**NÃO LIBERADO PARA EXECUÇÃO**

## **1. APRESENTAÇÃO**

Este documento tem por objetivo fornecer as instruções e diretrizes mínimas necessárias para a execução das instalações dos gases medicinais para a ampliação do AME Cirúrgico da cidade de Araçatuba – SP, no que diz respeito aos materiais, equipamentos e mão de obra.

Deverão ser observados, as normas e códigos de obras aplicáveis ao serviço, sendo que as prescrições da ABNT serão consideradas como elementos bases para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

As especificações contidas neste memorial são as mínimas necessárias para a execução do projeto, não podendo ser consideradas como limite. O executante das instalações deverá vistoriar o local para conferir medidas, quantificar eventuais equipamentos necessários para a execução, quantificar e orçar a totalidade dos serviços a serem executados. Deverão ser previstos todos os componentes necessários, mesmo àqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento das instalações dos fluidos especiais.

As normas e especificações contidas neste documento deverão ser rigorosamente obedecidas, valendo como se efetivamente fossem transcritas nos contratos para execução de obras e serviços. O projeto foi concebido de acordo com as Normas Brasileiras, as legislações Municipais, Estaduais e Federais pertinentes, assim como entendimentos havidos com o cliente. A seguir, está listada a documentação básica utilizada para elaboração dos projetos:

ABNT NBR 11725/2008 – Conexões e roscas para válvulas de cilindros para gases comprimidos;

NBR 11906/2011 – Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;

ABNT NBR 12176/2010 – Cilindros para gases – Identificação do conteúdo;

NBR 12188/2016 – Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;

NBR 13206/2010 – Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;

Resolução – RDC nº 50 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

## **2. GENERALIDADES**

A Contratada deverá realizar visita técnica ao local da obra para verificar todas as interferências, a localização da obra proposta, as definições técnicas e administrativas, levantar todas e quaisquer dúvidas relacionadas ao escopo dos serviços e nesta

ocasião dirimir junto à Fiscalização da obra.

Em nenhuma hipótese serão aceitas alegações de desconhecimento acerca de condições locais e/ou dados insuficientes e/ou qualquer lapso na obtenção destas informações, bem como eventuais repercussões em custo e prazo de execução dos serviços.

A Contratada deverá, na sua proposta, confirmar o atendimento integral a todos os itens do presente Memorial e dos documentos de projeto.

A Contratada, antes do início das instalações, deverá conferir todos os desenhos, confirmar cotas e detalhes de montagem.

A locação e nivelamentos necessários à execução das redes que compõem este projeto deverão ser, obrigatoriamente, efetuados com o acompanhamento de topógrafo.

A Contratada deverá registrar, desde que devidamente autorizada pela Fiscalização, as modificações introduzidas nas fases de execução, sendo que a sua entrega e aceitação são consideradas como parte integrante da obra.

A instalação dos equipamentos envolvidos no presente projeto deverá ser executada seguindo estritamente as especificações do respectivo fabricante ou do projeto.

Os sistemas deverão ser entregues pela Contratada em perfeitas condições de funcionamento.

A Contratada deverá considerar no fornecimento, dentro da filosofia do projeto adotada, todos os componentes e serviços agregados, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de maneira que o sistema opere de forma plenamente satisfatória;

## **2.1. Descrição do empreendimento**

Nome: Ambulatório Médico Cirúrgico Araçatuba;

Local: Rua Amazonas esquina Ruas J. Bonifácio e Afonso Pena, s/n;

Município: Araçatuba – SP;

Área total construída: 4.820,12 m<sup>2</sup>.

## **2.2. Sistemas propostos**

Fazem parte deste projeto, as plantas com caminhamentos principais e suas derivações, os detalhes de instalação, memoriais, assim como a especificação de materiais e equipamentos que compõem cada sistema. Estes documentos são

descritos na Lista de Documentos em anexo (LD-2022-005). O projeto detalhado neste memorial descritivo compreende os seguintes sistemas:

- Oxigênio medicinal;
- Ar comprimido medicinal;
- Vácuo clínico (sucção);
- Protóxido de nitrogênio (óxido nitroso).

### 2.3. Critérios de pintura

As tubulações deverão estar pintadas com as respectivas cores que as identificam em toda a extensão, de acordo com o estabelecido na NBR 12188, cujas recomendações se encontram reproduzidas na tabela abaixo:

*Tabela: da Cor de identificação do gás e vácuo*

<b>Gás</b>	<b>Cor Padrão</b>	<b>Munsell</b>
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

Fica a cargo da Contratada a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico. As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados. Obrigatoriamente deverão ser localizadas em todas as passagens de paredes ou lajes próximas a registros de controle e ainda nos trechos retos, com a utilização de setas indicação do sentido do fluxo.

No caso dos equipamentos, os mesmos devem ser fornecidos pintados pelo próprio fabricante, sendo que a mesma deverá seguir os parâmetros mínimos de pintura estabelecidos pelas normas de fabricação de cada equipamento. A Contratada deverá exigir do fabricante dados e laudos referentes à pintura dos equipamentos, comprovando sua garantia quanto à oxidação.

No que se refere ao sentido de escoamento dos fluidos, quando não suficiente a diferenciação pela cor convencional, o mesmo será caracterizado por setas pintadas, a intervalos convenientes, em cor preta ou branca.

### 2.4. Considerações gerais para as redes de gases medicinais e vácuo clínico

O dimensionamento das redes de distribuição e de suprimentos estão em

conformidade para a vazão máxima prevista, de acordo a NBR 12188 e RDC 50. As conexões deverão ser em cobre e os tubos utilizados nas redes de gases também deverão ser em cobre classe A sem costura.

As válvulas de regulação de pressão e redução de pressão deverão ser de cobre ou liga com alto teor de cobre e de qualidade comprovada para uso hospitalar.

As redes de distribuição deverão ficar afastadas de linhas de fluidos que inflamam na presença de oxigênio, gases aquecidos, pontos de descarga de vapor, além de manter o afastamento de pelo menos 3 metros das redes elétricas.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e qualidades dos elementos suportantes ou de fixação – braçadeiras, perfilado "U", bandejas etc., serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações. As distâncias máximas entre suportes dos tubos conforme a NBR 12188, estão indicados na tabela abaixo:

*Tabela: vão máximos entre suportes dos tubos*

<b>Diâmetro externo (mm)</b>	<b>Vão máximo vertical (m)</b>	<b>Vão máximo horizontal (m)</b>
Até 15	1,8	1,2
De 22 a 28	2,4	1,8
De 35 a 42	3,0	2,4
Maior que 42	3,0	2,7

Os suportes não deverão ser ancorados em outros sistemas (dutos de ar condicionado, forros, eletrodutos, etc.), mas sim diretamente nos elementos estruturais (laje, vigas, pilares e paredes de alvenaria).

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 (solda prata) ou roscadas.

Quando enterradas em canaletas, as tubulações devem receber recobrimento que as protejam contra cargas acidentais, devem ficar afastadas de linhas de fluidos que possam inflamar na presença de oxigênio, gases aquecidos e pontos de descarga de vapor. Para situações específicas, devem-se adotar os seguintes critérios:

- 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;
- 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, óxido nitroso, ar e vácuo em espaços de construção, é recomendável evitar o uso de conexões roscadas ou anilhadas.

As soldas deverão ser de liga de prata com ponto de fusão superior a 537°C, soldados por processo de oxi-acetilênico e deverão ser realizadas por soldadores qualificados. Não é permitido uso de soldas de estanho.

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 caldeiras e 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.

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

#### *2.4.1. Válvulas reguladoras de pressão*

São previstas válvulas reguladoras de pressão instaladas na saída de cada bateria dos cilindros de gases, capazes de manter a vazão máxima do sistema e reduzir a pressão de estocagem para a pressão de distribuição mantendo sempre inferior a 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>.

Perto de cada válvula reguladora de pressão deve haver um manômetro a montante, para indicar a pressão de cada bateria de cilindros, e outro a jusante, para indicar a pressão na rede.

#### *2.4.2. Válvulas de segurança e de alívio*

De acordo com NBR 12188, as válvulas de segurança e de alívio devem ser instaladas após a válvula de pressão e antes da válvula de bloqueio. Em ambientes fechados as válvulas de segurança e de alívio devem possuir as descargas direcionadas para fora do recinto. Em ambientes abertos as descargas devem ser direcionadas para baixo através das tubulações, a uma altura de aproximadamente 20 cm. A instalação de uma válvula de alívio entre a válvula de pressão e a de bloqueio é obrigatório.

#### *2.4.3. Válvulas de bloqueio*

Entre o bloco central e cada bateria de cilindros, deve haver uma válvula de bloqueio que deve ser operada manualmente. E imediatamente, após cada válvula de reguladora de pressão também de ter uma válvula de bloqueio.

#### *2.4.4. Válvulas de seção*

É prevista a colocação de válvulas de seção nas redes de distribuição, logo após as saídas das respectivas centrais e antes de cada primeiro ramal. Todas as válvulas de seção acessíveis a pessoas estranhas ao serviço devem ser instaladas em caixas de seção. 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. Exemplo de legenda:

- NÃO FECHE;
- (NOME DO GÁS);
- (NOME DO SETOR DA REDE QUE A VÁLVULA BLOQUEIA).

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.

No centro cirúrgico, deverão ser instaladas válvulas de secção dentro de cada setor, situada em posição acessível para qualquer emergência. Estas válvulas estarão dispostas de tal modo que ao fechar-se o suprimento em qualquer dos locais acima referidos, não sejam afetados os demais, em conjunto, ou separadamente.

#### *2.4.5. Postos de utilização*

O posto de utilização de cada gás ou vácuo clínico deverá ser equipado com válvula autovedante, e rotulado legivelmente com o nome ou fórmula química do gás, com fundo de cor verde para o oxigênio, amarelo para o ar comprimido medicinal, azul marinho para óxido nitroso e cinza para vácuo. Nos pontos de gases as válvulas deverão ser de dupla retenção.

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

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

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

Todos os acessórios (válvulas, fluxômetros, conexões ou chicotes para aparelhos de anestesia, respiradores, injetores de vácuo, etc.) destinados a uso imediatamente após o posto de utilização e providos de rosca, devem obedecer NBR 12188.

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

No caso de uso de painéis de cabeceira (réguas) ou colunas (retráteis ou fixas), os sistemas de gases medicinais devem ser instalados em compartimentos fisicamente separados, por vedação hermética, das instalações elétricas. Os painéis frontais devem apresentar abertura para arejamento permitindo, em caso de vazamento, o escape do gás para o ambiente.

As partes externas dos painéis ou colunas não devem ter canto vivo, sendo que os materiais de acabamento utilizados devem respeitar o princípio da facilidade de limpeza e desinfecção, evitando rugosidade ou ressaltos.

Deverão ser instalados colunas estativas em todas as salas de cirurgia. As estativas deverão ser em construção de alumínio, com pintura eletrostática na cor branca, sendo a configuração conforme especificações abaixo.

#### 2.4.6. Sistemas de alarme

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.

Os painéis de alarme devem ser instalados em locais que permitam sua observação constante e adequada durante o período de funcionamento do estabelecimento. Os painéis devem ser precisamente identificados e a pessoa que se encontra no local de observação deve estar devidamente instruída sobre as providências a tomar quando tais alarmes forem acionados.

Os sistemas de alarme devem ser alimentados pela rede elétrica do hospital e também devem ter sua alimentação chaveada automaticamente para fonte de emergência autônoma do próprio alarme ou do hospital em no máximo 15 segundos, nos casos de falta de energia. Estes alarmes possuem sensores de pressão (para ar comprimido, óxido nitroso e oxigênio) e vacuostato para a linha de vácuo. Os respectivos parâmetros são medidos na linha principal que atendem os diversos ambientes do hospital. Os sensores de pressão desses painéis devem ter “set point” regulável e disporem de alarme sonoro e luminoso, com identificação luminosa especial para cada tipo de fluido monitorado.

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

São previstos também os alarmes de emergência, que 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 350 kPa (3,5 kgf/cm<sup>2</sup> – manométrico) e 26,64 kPa (200 mmHg) para o vácuo.

#### 2.4.7. Rede de Distribuição

Antes da instalação, todos os tubos, válvulas, juntas e conexões, excetuando-se apenas aqueles especialmente preparados para serviços de oxigênio, lacrados, recebidos no local, devem ser devidamente limpos de óleos, graxas e outras matérias combustíveis, lavando-os com uma solução quente de carbonato de sódio ou fosfato trissódico (na proporção de aproximadamente 400 g para 10 l). É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deve ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deve ser enxaguado em água quente.

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

final. Os tubos, juntas e conexões devem ser fechados, tamponados ou lacrados de tal maneira que pó, óleos ou substâncias orgânicas combustíveis não penetrem em seu interior até o momento da montagem final. Durante a montagem os segmentos que permaneceram incompletos devem ser fechados ou tamponados ao fim da jornada de trabalho. As ferramentas utilizadas na montagem da rede de distribuição, da central e dos terminais devem estar livres de óleo ou graxa. Quando houver contaminação com óleo ou graxa, estas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

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

### **3. SISTEMAS DE GASES MEDICINAIS**

#### **3.1. Oxigênio**

O sistema de geração de oxigênio medicinal foi projetado para atender toda a ampliação da Unidade. A vazão do sistema, determinada pela NBR 12188, considerando o consumo máximo provável, é de 100 m<sup>3</sup>/h. A central deverá ser composta por dois tanques criogênicos estacionários de oxigênio líquido (sistemas primário e reserva), vaporizadores e cilindros tipo torpedos de oxigênio gasoso para sistema de emergência, que alimentarão todos os pontos de consumo, para fins terapêuticos. A instalação dos tanques criogênicos deve respeitar o estabelecido na NBR 12188.

A instalação dos tanques criogênicos deverá ocorrer mediante contratação do AME Araçatuba.

O sistema de bateria de cilindros de emergência 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 suprimento de emergência previsto deve ser acionado automaticamente quando a pressão mínima de 4,0 kgf/cm<sup>2</sup> for atingida.

A central de emergência para cilindros de oxigênio será tipo semiautomática, com

capacidade 10 x 10 cilindros de 50 litros, com 02 reguladores de pressão alta vazão, equipados com válvulas de segurança, chicotes para conexão dos cilindros em mangueiras de aço inox, válvulas de fechamento rápido, para conexão à rede de distribuição.

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 ser pela entrada secundária da Unidade e permitir o suprimento de oxigênio e de pessoas autorizadas.

Na central de suprimento só é permitido o armazenamento de cilindros de oxigênio, cheios e vazios. Todos os cilindros devem estar fixados a fim de prevenir quedas ou choques, além de identificados. Ressaltando que toda instalação elétrica dentro da central de suprimento deverá ser fixada, não sendo permitido o uso de extensões ou fiações expostas.

Os cilindros de oxigênio deverão ser do tipo semiautomático, com reguladores de pressão de alta vazão, equipados com válvulas de segurança, manômetros, chicotes para conexões dos cilindros em mangueiras de aço inox, válvulas de fechamento rápido para conexão à rede de distribuição.

O local da instalação dos tanques de oxigênio deverá ter uma contenção através de mureta com altura de até 1,0 m ou gradil metálico conforme estabelecido pelo fornecedor do gás e piso acabado. A central deve ser instalada acima do solo, no mesmo nível de acesso do veículo de abastecimento e em local de fácil manobra do mesmo.

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

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para os setores 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.

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 3,5 kgf/cm<sup>2</sup>, 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, 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>, 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.

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR 12188 e RDC-50, adotado entre as normas o mais crítico.

### **3.2. Ar comprimido medicinal**

O sistema foi projetado para atender todos os pontos de consumo da ampliação da Unidade, para tanto será previsto uma central composta de tanque de armazenagem e compressores.

Conforme o especificado na NBR 12188, a central de suprimento de ar medicinal deverá conter dois compressores (suprimentos primário e secundário) para atender a demanda da Unidade sem interrupção contínua ou alternada, de maneira que quando o suprimento primário não puder atender à demanda da rede, a fonte secundária é seja ativada automaticamente.

Na central de ar medicinal o fornecimento será feito por uma central duplex de geração de ar medicinal, com 02 compressores com capacidade individual de 100% do consumo máximo para o suprimento primário e secundário, podendo funcionar de forma automática ou manual, em paralelo ou alternada em caso de emergência. A vazão do sistema, determinada pela NBR 12188, considerando o consumo máximo provável, é de 100 m<sup>3</sup>/h para cada compressor. A central deverá ter, no mínimo, os seguintes elementos:

- 02 compressores para produção de ar comprimido tipo rotativo (parafuso) com produção de ar de 100 m<sup>3</sup>/hora por unidade, isolados em cabine acústica com nível de ruído em torno de 65 dcb, ligados a um painel de comando, controlados por CLP;
- -01 reservatório vertical ou horizontal para ar úmido capacidade;
- -02 pré filtros coalescentes grau de filtragem 0,1 micron de partículas;
- -02 secadores por adsorção (ponto de orvalho -40°C);
- 02 pós filtros coalescentes grau de filtragem 0,01 micron de partículas;
- 01 reservatório de ar medicinal tratado;
- 02 filtros adsorvedores para remoção de hidrocarbonetos e odores do ar comprimido;
- 01 painel elétrico com chaves contadoras de partida direta, reles de proteção térmica e falta de fases, sistema para funcionamento alternado ou em conjunto das bombas caso o consumo exija.

A sucção dos compressores de ar medicinal deve estar localizada do lado de fora da Unidade, a fim de evitar qualquer contaminação por sistemas de exaustão (fornos, motores de combustão, descarga de vácuo hospitalar, etc.) na captação de ar atmosférico. Esse ponto de captação de ar deverá estar localizado a uma distância de 3,0 metros de qualquer janela, porta, entrada ou ponto de acesso e a uma distância de 16,0 metros de qualquer exaustão de ventilação, descarga de bomba de vácuo ou exaustão de banheiro e localizada ainda a uma distância de 6,0 metros acima do solo.

Um dispositivo automático deverá ser instalado de maneira a evitar um fluxo reverso através dos compressores que não esteja em operação. A central também deverá possuir um alarme de emergência que será acionado toda vez que o suprimento de emergência for acionado.

Os pós resfriadores de ar comprimido, os secadores e filtros devem ser instalados em cada conjunto de compressores, com arranjo de válvulas, de maneira a permitir o isolamento de cada conjunto, mantendo a continuidade de operação do sistema na eventualidade de falha de um conjunto de serviço.

A central deverá possuir um reservatório de ar seco. Além de ser necessário um suprimento de emergência contendo 8 x 8 cilindros de 50 litros de ar comprimido, aparelhado com válvula reguladora de pressão, de alívio, de bloqueio e manômetros.

Os compressores de ar deverão possuir filtros ou dispositivos de purificação, ou ambos, para produzir o ar medicinal com as características abaixo:

- N<sub>2</sub>: balanço;
- O<sub>2</sub>: 20,4% a 21,4% v/v;
- CO: 5 µg/g máx. v/v;
- CO<sub>2</sub>: 500 µg/g máx. v/v;
- SO<sub>2</sub>: 1 µg/g máx. v/v;
- NO + NO<sub>2</sub>: 2 µg/g máx. v/v;
- Óleos e partículas sólidas: 0,1 mg/m<sup>3</sup> máx. v/v, medido em pressão ambiente;
- Vapor de água: 67 µg/g máx. v/v (ponto de orvalho: 45,5 °C, referido à pressão atmosférica).

Os compressores devem ser equipados com disjuntores, dispositivos de partida de motor com proteção contra sobrecarga, revezamento manual e automático, além de ativação automática de suprimento secundário em caso de haver queda de pressão do

suprimento primário.

De acordo com a RDC 50 e a NBR 12188, o sistema de ar medicinal deve ser isento de água e de óleo, desodorizado de filtros especiais e gerado por compressor com selo d'água, de membrana ou de pistão com lubrificação a seco (se utilizado é necessário um sistema de tratamento para retirada de vapores de óleo, partículas suspensas, hidrocarbonetos e de odores do ar comprimido). A central de suprimento deverá estar ligada ao sistema de energia de emergência do AME.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para os pontos 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.

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/cm<sup>2</sup>, 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, 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>, 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.

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR 12188 e RDC-50, adotado entre as normas o mais crítico.

### **3.3. Vácuo clínico (sucção)**

A central de suprimento de vácuo deverá manter uma pressão inferior a pressão atmosférica de no mínimo 39,97 kPa e de pressão absoluta máxima de 61,33 kPa. Esse sistema deve ser equipado com no mínimo duas bombas, com capacidades individuais equivalentes a 100% do consumo máximo, podendo de funcionarem em paralelo ou alternadamente em caso de emergência. A vazão do sistema, determinada pela NBR 12188, considerando o consumo máximo provável, é de 100 m<sup>3</sup>/h para cada bomba. A central de vácuo deverá ser instalada de acordo a NBR 12188, montada sobre tanque ou skid, deverá ter, no mínimo, os seguintes elementos:

- 02 bombas de vácuo de lóbulos de garra a seco ou palhetas rotativas lubrificadas com capacidade de sucção por bomba de 42 m<sup>3</sup>/h;
- 01 tanque pulmão horizontal;

- 01 vacuostato para controle da pressão e acionamento das bombas;
- 01 válvula de segurança tipo quebra vácuo;
- 01 vacuômetro para aferição do vácuo no tanque pulmão e na rede;
- 02 válvulas de retenção para linha de vácuo (01 p/cada bomba) com 02 válvulas gaveta;
- 02 filtros bacteriológicos na sucção das bombas diâmetro com 04 válvulas esfera para execução de ligação por *by-pass*;
- 01 painel elétrico com chaves contadoras de partida direta, reles de proteção térmica e falta de fases, sistema para funcionamento alternado ou em conjunto das bombas caso o consumo exija. O sistema deve ser controlado por CLP.

Um reservatório de vácuo deverá ser instalado em todos os sistemas de vácuo da ampliação da Unidade, para que as bombas não tenham que operar sob baixa demanda. Além de um sistema de alarme de emergência por sinal luminoso ou sonoro, alertando a queda do sistema de vácuo abaixo de 26,64 kPa.

As bombas deverão ser ligadas ao suprimento de energia elétrica de emergência do AME. Os equipamentos que utilizar o sistema de vácuo deverão possuir um depósito para coleta de produto aspirado e filtro para evitar a deposição de material na tubulação da rede.

No sistema de vácuo deverá ser instalado 02 filtros bacteriológicos, em paralelo, para desinfecção do ar liberado para atmosfera, além de um dispositivo de drenagem e limpeza dos reservatórios de vácuo. A capacidade dos filtros deve ser tal que um filtro possa ser usado sem interromper o vácuo necessário ao sistema.

A descarga da central de suprimento de vácuo deverá obrigatoriamente ser dirigida para parte externa do AME, com terminal voltado para baixo e a uma distância mínima de 3,0 metros de qualquer abertura do edifício, portas, janelas e a 16,0 metros da central de ar comprimido. A descarga da central deverá ter uma placa de sinalização de atenção e risco.

O sistema será distribuído aos ambientes a partir de tubulações principais que derivam para os pontos 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.

Deverá ser instalado um sistema de sinalização e alarme para o controle do vácuo clínico, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a

200 mmHg, 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, 460 mmHg, 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.

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR 12188 e RDC-50, adotado entre as normas o mais crítico.

### **3.4. Protóxido de nitrogênio (óxido nitroso ou azoto)**

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”. A vazão do sistema, determinada pela NBR 12188, considerando o consumo máximo provável, é de 6,4 m<sup>3</sup>/h.

A central deverá possuir 04 cilindros (2 x 2) de 50 litros, semi automática, com 02 reguladores de pressão com aletas anti-congelantes com funcionamento independente, válvula de segurança, chicotes espiralados em cobre ou mangueiras de aço inoxidável.

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

Deverá ser instalado um sistema de sinalização e alarme para o controle de óxido nitroso, que acusará queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 3,5 kgf/cm<sup>2</sup>, 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, 4,0 kgf/cm<sup>2</sup>, 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.

O consumo foi calculado, conforme critérios específicos da NBR 12188 e RDC-50, adotado entre as normas o mais crítico.

## **4. DESCRIÇÃO DE SERVIÇOS**

Caberá à Contratada, com base nas informações constantes neste memorial de serviços, na especificação técnica e no projeto em anexo responsabilizar-se pelos

itens abaixo:

- Mobilização da equipe e preparação para intervenções de serviços de levantamentos em campo das instalações existentes;
- Treinamento e instruções de segurança do trabalho e das peculiaridades das instalações, disponibilização dos EPI's para os funcionários, demais obrigações e responsabilidades inerente à Contratada;
- Organização e separação dos materiais que serão utilizados para a montagem das instalações;
- Executar acabamentos, verificações em todos os trabalhos realizados, recolhimento de sobras de materiais e limpeza da área onde serão executadas as intervenções de trabalho. Os materiais eventualmente não utilizados serão de propriedade do Contratante.

A Contratada deverá considerar o fornecimento de todos os instrumentos e equipamentos necessários aos testes de rotina dos equipamentos. A Contratada será responsável por todos os Testes dos Equipamentos e Componentes das Instalações Hidrossanitárias.

A Contratada deverá considerar o fornecimento de todos os materiais necessários à montagem, tais como: cantoneiras, chapas, fitas isolantes, massa de vedação, parafusos para fixações, abraçadeiras, etc.

#### **4.1. Execução dos serviços**

Os serviços serão executados de acordo com os desenhos de projeto e as indicações e especificações do presente memorial e demais documentos componentes do projeto.

A Contratada deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços serão executados por operários especializados;
- Deverão ser empregados nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.

Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e

alinhados. Os pontos de referência para locações deverão ser fixados de acordo com a Fiscalização, devendo ser firmemente locados e protegidos para evitar diferenças de medidas e permitir perfeita visibilidade e verificação. Não deverão ser aceitos erros superiores a 5 cm para locações (planta) e 2 cm para elevações.

Serão executados pela Contratada todos os serviços complementares de instalações das redes de fluidos medicinais, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações e pequenos trabalhos de arremate.

#### *4.1.1. Considerações gerais*

As instalações deverão permitir fácil acesso para eventual execução de reparos e não deverão interferir nas condições de estabilidade da construção. A tubulação não deverá ficar solidária à estrutura da construção, devendo existir folga ao redor do tubo nas travessias de estruturas ou paredes, para se evitar danos à tubulação na ocorrência de eventuais recalques (rebaixamento de terra ou parede após a construção da obra).

As furações, rasgos e aberturas necessárias em elementos da estrutura de concreto armado para passagem de tubulações, serão locados previamente antes da concretagem. Medidas deverão ser tomadas para que as tubulações não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalque ou deformações estruturais.

Passagens para embutir tubulações de diâmetro maior que 2" inclusive, deverão ser deixadas nas estruturas e alvenarias, quando de sua execução. Tubulações embutidas até o diâmetro de 1.1/2", inclusive, deverão ser fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia 1:5. As de diâmetro superior, além do referido enchimento levarão grapas de ferro redondo  $\varnothing$  3/16" em números e espaçamentos adequados para manter inalterada a posição do tubo.

Todas as conexões e registros constantes do projeto devem ser rigorosamente observados e instalados.

Os suportes não deverão ser ancorados em outros sistemas (dutos de ar condicionado, forros, eletrodutos, etc.), mas sim diretamente nos elementos estruturais (laje, vigas, pilares e paredes de alvenaria).

## **4.2. Recebimento e armazenamento de materiais**

A inspeção para recebimento de materiais e equipamentos será realizada no canteiro de serviço ou local de entrega, através de processo visual. Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deverá basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constituir-se-á,

basicamente, no atendimento as observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente, conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis.

Os materiais ou equipamentos que não atenderem as condições exigidas serão rejeitados. Os materiais sujeitos a oxidação e outros danos provocados pela ação do tempo deverão ser acondicionados em local seco e coberto.

## **5. ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES**

### **5.1. Considerações gerais**

A Contratada deverá executar tanto em campo como em fábrica as inspeções, testes, ensaios e averiguações dos equipamentos e materiais.

A aceitação final dependerá das características de desempenho determinadas por estes testes, além de testes operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foram projetados.

A empresa Contratada para execução será responsável por todos os testes e inspeções. Deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste e inspeção. Os procedimentos deverão ser apresentados junto com o projeto de fabricação e de instalação para análise e aprovação da Fiscalização.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado. Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada e aprovado pelo engenheiro responsável pela execução.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

### **5.2. Ensaios dos sistemas de gases medicinais**

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/cm<sup>2</sup>).

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.