

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

### **PROJETO EXECUTIVO DE ADEQUAÇÃO DO CENTRO DE REABILITAÇÃO GASES MEDICINAIS**

**BRASÍLIA, 12 DE JULHO DE 2023.**

ANDRÉ CAVALI  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA Nº 14.771 D/RO

## **1. INTRODUÇÃO**

Este memorial abrange o Projeto Executivo de adequação e integração da Clínica de Fisioterapia e Reabilitação Cardíaca para transformar no Centro de Reabilitação (CR) do Hospital das Forças Armadas localizado na cidade de Brasília/DF.

Será executada a adequação e ampliação da agência da Caixa Econômica Federal visando a melhoria do Centro de Reabilitação conforme os parâmetros e exigências previstas nas legislações vigentes.

A área existente possui aproximadamente 426,25 m<sup>2</sup> e com a ampliação de 1.020,52 m<sup>2</sup> o Centro de Reabilitação totalizará uma área de aproximadamente 1.446,77 m<sup>2</sup>.

## **2. OBJETIVO**

O projeto das instalações de gases medicinais foi elaborado de modo a garantir o fornecimento para o Hospital das Forças Armadas, dentro das normas do Ministério da Saúde e das NBR's.

O gás medicinal empregado é Ar Comprimido Medicinal e Oxigênio. O sistema de abastecimento se dará através de derivação das tubulações.

## **3. NORMAS E ESPECIFICAÇÕES**

As redes de distribuição atenderão as necessidades de pressão exigidas para instalações de uso medicinal, conforme:

- ABNT NBR 11725 – Conexões e roscas para válvulas de cilindros para gases comprimidos;
- ABNT NBR 12176 – Cilindros para gases – Identificação do conteúdo;
- ABNT NBR 12188 – Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nítrico e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 13206 – Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
- Resolução RDC – 50: ANVISA.

#### 4. REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Todas as tubulações serão embutidas ou correndo pelo entre forro. Caso seja necessária a instalação de tubulações embutidas em contra piso, as mesmas deverão ser protegidas contra corrosão eletrolítica através de revestimento com fita a base de cloreto de polivinila (PVC) com adesivo de borracha sensível a pressão.

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.

De acordo com a NBR 12.188/2003, para identificar as tubulações dos diversos tipos de gases, os dutos e roscas externas dos pontos de utilização devem ser iguais as especificações para cada tipo de gás a fim de evitar a troca no momento do consumo. Logo, caso os tubos e conexões for de cor neutra ou outra cor que não esteja especificada na identificação, a rede de distribuição deve ser pintada em toda sua extensão conforme o quadro de etiquetas.

#### 5. FIXAÇÕES

As tubulações aparentes deverão ter fixações com braçadeiras e/ou vergalhões galvanizados conforme detalhe de projeto. A fixação no teto será com chumbador adequado de acordo com o material da laje. Não deverão ser fixadas tubulações em suportes de outras instalações.

As tubulações devem ser devidamente suportadas quando instaladas na posição horizontal e ancoradas quando instaladas na posição vertical impedindo seu escorregamento, por suportes localizados em espaçamentos conforme as características do material e bitola das tubulações.

| MATERIAIS (DIÂMETRO) |          |           | ESPAÇAMENTO (METROS) |              |
|----------------------|----------|-----------|----------------------|--------------|
| A° G° (pol)          | PVC (mm) | COBRE(mm) | PVC                  | COBRE / A°G° |
| Até 3/4              | 25       | 22        | 0,9                  | 1,4          |
| 1                    | 32       | 28        | 1,1                  | 1,6          |
| 1 1/4                | 40       | 35        | 1,3                  | 1,8          |
| 1 1/2                | 50       | 42        | 1,5                  | 1,9          |
| 2                    | 60       | 54        | 1,7                  | 2,5          |
| 2 1/2                | 75       | 66        | 1,9                  | 2,7          |
| 3                    | 85       | 79        | 2,1                  | 3,0          |
| maior que 3          | 4        | 104       | 2,5                  | 3,5          |

## 6. ETIQUETAS IDENTIFICATÓRIAS

As cores identificatórias das tubulações padrões são:

| <b>Gás</b>              | <b>Cor de identificação</b> | <b>Padrão Munsell</b> |
|-------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Ar comprimido medicinal | Amarelo-segurança           | 5 Y 8/12              |
| Óxido nitroso medicinal | Azul-marinho                | 5 PB 2/4              |
| Oxigênio medicinal      | Verde-emblema               | 2,5 G 4/8             |
| Vácuo clínico           | Cinza-claro                 | N 6,5                 |

Nas tubulações de gases 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.

## 7. SISTEMA DE SECCIONAMENTO

Serão instaladas caixas com válvulas para seccionamento de alas completas, garantindo rápido acesso em casos de manutenções. Serão confeccionados em chapa de aço dobrada, com pintura interna nas cores padrões dos fluídos. No acabamento final serão instaladas placas acrílicas transparente com identificação das áreas seccionadas e avisos de segurança.

### 7.1 Válvulas Reguladoras de Pressão

As válvulas reguladoras de pressão devem ser instaladas na saída de cada bateria do cilindro e assim ser capaz de manter a vazão máxima do sistema e reduzir a pressão de estocagem para a pressão de distribuição mantendo sempre inferior a 8 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 cilindro, e outro a jusante, para indicar a pressão na rede.

## **7.2 Válvulas de Segurança e de Alívio**

De acordo com NBR 12.188/2003, 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 descarga direcionadas para fora do recinto, e 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.

## **7.3 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.

## **8. MATERIAIS COMPLEMENTARES**

Serão de fornecimento da CONTRATADA, 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, graxas, entre outros.

Materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, brocas, ponteiras, entre outros.

## **9. PROJETO**

A CONTRATADA não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes nos desenhos e nas especificações. As cotas que constam nos desenhos deverão predominar, caso haja divergências entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas

as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Todos os adornos, melhoramentos, entre outros, indicados nos desenhos, detalhes parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário. Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a construtora e o proprietário.

## **10. ALTERAÇÕES DE PROJETO**

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido a qualquer tempo, a critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, que de comum acordo com a CONTRATADA, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra.

## **11. LIMPEZA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

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

É proibido o uso de solventes orgânicos tais como o tetracloreto de carbono, tricloretileno e cloroetano no local de montagem. A lavagem deverá ser acompanhada de limpeza mecânica com escovas, quando necessário. O material deverá 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 o 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 graxas. Quando houver contaminação com óleo ou graxa essas partes devem ser novamente lavadas e enxaguadas.

## **11. TESTES FINAIS**

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 a cada seção da rede de distribuição a um ensaio de pressão de uma vez e meia que a maior pressão de uso mas nunca inferior a 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 de cada seção em que houve reparos. O ensaio de manutenção da pressão padronizada por 24 horas deve ser aplicado após o ensaio inicial de juntas e válvulas. Coloca-se nitrogênio, isento de óleo ou graxa no sistema a uma pressão de pelo menos 10 kgf/cm<sup>2</sup> ou 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-se manter inalterada por 24 horas 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 todo o nitrogênio. Deve-se executar esta purgação abrindo todos os postos de utilização, com o sistema em carga, do ponto mais próximo da central até o mais distante.

## **12. CENTRAL DE SUPRIMENTO DE OXIGÊNIO**

A central de suprimento deverá conter duas baterias de cilindros (uma primária e outra secundária), que fornecem gás à rede de distribuição alternadamente e sem interrupção.

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 permitida 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.

Cabe destacar que deve existir um suprimento de emergência possuindo um cilindro com capacidade de 50 litros de oxigênio, para operar paralelamente aos suprimentos primários e secundários sempre que preciso, que deve ser acionado automaticamente quando a pressão mínima de 4kgf/cm<sup>2</sup> for atingida.

### **12.1. Escopo de Fornecimento: Oxigênio**

O fornecimento da central de oxigênio será feito por meio de 03 cilindros com capacidade de 50 litros cada para o sistema de suprimento primário e mais 03 cilindros com 50 litros para o sistema secundário interligado por uma central Manifold. De acordo com anexo D da NBR 12188/2003, para esta configuração não é necessário um sistema reserva de suprimento, mas, deverá existir um suprimento de emergência com 01 cilindro com capacidade de 50 litros para operar paralelamente aos suprimentos primários e secundários sempre que necessário, esse suprimento de emergência deve ser acionado automaticamente sempre que a pressão mínima do sistema, de 4kgf/cm<sup>2</sup>, for atingida.

## **13. CENTRAL DE SUPRIMENTO DE AR MEDICINAL**

Conforme o especificado na NBR 12188/2003, a central de suprimento de ar medicinal deve conter no mínimo um compressor com suprimento primário e um suprimento secundário para atender a demanda solicitada 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 ou manualmente. A capacidade da central deve ser no mínimo de 150% do consumo efetivo do período.

A sucção dos compressores de ar medicinal deve estar localizada do lado de fora da edificação, 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 metros, qualquer janela, porta, entrada ou ponto de acesso e a uma distância de 16 metros de qualquer exaustão de ventilação, descarga de bomba de vácuo ou exaustão de banheiro e localizada ainda a uma distância de 6 metros acima do solo, conforme a RDC-50: ANVISA.

Um dispositivo automático deverá ser instalado de maneira a evitar um fluxo reverso através dos compressores que não esteja em operação.

“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.” (NBR 12188/2003)

### **13.1 Escopo de Fornecimento: Ar Medicinal**

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 central deverá possuir um reservatório de ar seco com capacidade mínima de 500 litros. Além de ser necessário um suprimento de emergência contendo 01 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:

- N2: Balanço;
- O2: 20,4% A 21,4%
- CO: 5 ppm máximo;
- CO2: 500 ppm máximo;
- SO2: 1 ppm máximo;
- NOX: 2 ppm máximo;
- Óleos e partículas solidas: 0,1 mg/m<sup>3</sup> máximo;
- Vapor de água: 67 ppm máximo.

Ressaltando que 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.

Brasília, 12 de julho de 2023

---

ANDRÉ CAVALI  
ENGENHEIRO CIVIL  
CREA Nº 14.771 D/RO