



MEMORIAL DESCRITIVO

CONSTRUÇÃO DA UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE E
LABORATÓRIO DE EXAMES

LOCALIZAÇÃO DA OBRA

RUA DO OURO – JARDIM GERIVÁ – SANTA BÁRBARA
D'OESTE/SP

INSTALAÇÕES DE GASES MEDICINAIS



SUMÁRIO

1 OBJETIVO:	3
1.1 LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS:	3
2 INTRODUÇÃO:	3
2.1 AR COMPRIMIDO MEDICINAL:	4
2.2 OXIGÊNIO:	4
2.3 VÁCUO MEDICINAL:	5
2.4 REDES DE DISTRIBUIÇÃO:	6
2.5 POSTOS DE UTILIZAÇÃO:	7
3 CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO DOS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES DA REDE:	7
3.1 CÁLCULO DA VAZÃO DE FLUIDO:	8
3.2 DESNÍVEIS EXISTENTES:	8
3.3 PRESSÕES DE TRABALHO:	8
3.4 VELOCIDADE E PERDA DE CARGA:	9
3.5 MATERIAL E TIPO DA TUBULAÇÃO:	9
4 BIBLIOGRAFIA:	10



1 OBJETIVO:

O presente memorial de cálculo das instalações de gases medicinais tem por objetivo descrever os processos para o dimensionamento das tubulações e dos equipamentos referentes aos sistemas de fornecimento de oxigênio, ar comprimido e vácuo medicinais para uma Unidade Básica De Saúde, localizado na **Rua Do Ouro – Jardim Gerivá – Santa Bárbara D'oeste/SP.**

LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS:

Norma	Título
Resolução RDC Nº 50 - ANVISA	Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Resolução RDC Nº 15 - ANVISA	Ministério da Saúde: Agência Nacional de Vigilância Sanitária
NBR-12188/12	Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviço de saúde.
PORTARIA 1884/1994	Ministério da Saúde: Normas para Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Instalações Fluido-Mecânicas.

Serão aceitas normas reconhecidas internacionalmente na ausência de norma nacional específica.

As normas utilizadas deverão ser na versão vigente e atualizada.

2 INTRODUÇÃO:

Os sistemas centralizados de oxigênio, ar comprimido e vácuo medicinais são caracterizados quando o gás ou o vácuo é conduzido através de tubulação de uma central até os postos de utilização. Este modelo centralizado constitui-se na maneira mais econômica e segura de suprimento dos gases medicinais e vácuo em todo e qualquer EAS (Estabelecimento Assistencial de Saúde) que, durante seus procedimentos, faça uso de



gases medicinais e vácuo de forma não-eventual (MOYLE, 2000). São compostos pela central de suprimento, rede de distribuição e postos de utilização (NBR 12188, 2001 - MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1994).

2.1 AR COMPRIMIDO MEDICINAL:

As centrais de suprimento usualmente utilizam compressores de ar para o fornecimento de ar comprimido medicinal. A portaria 1884 (1994) exige o uso como suprimento secundário ou reserva, no mínimo, um outro compressor.

A portaria 1884 (1994) do Ministério da Saúde define que o ar comprimido, quando de uso medicinal, deverá ser gerado por compressores com selo de água, de membrana ou pistão com lubrificação a seco. Além do tipo de compressor, o documento define que o ponto de captação de ar deve estar localizado externamente ao recinto, a 3 m de qualquer porta ou janela, 16 m da descarga de vácuo e exaustão de ventilação e a 6 m acima do solo.

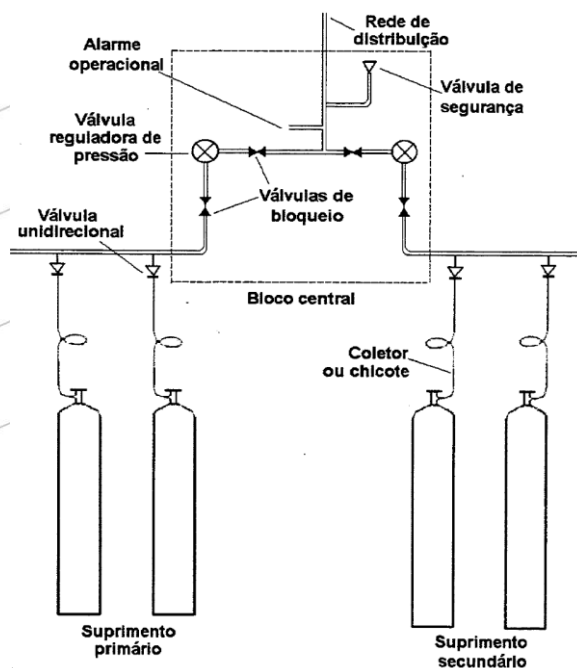
O sistema também é composto por resfriadores, secadores, filtros e reservatório.

2.2 OXIGÊNIO:

Os sistemas centralizados que utilizam como suprimento primário uma bateria de cilindros são utilizados nos casos de instalações pequenas e médias, as quais, segundo HOWELL (1980). O gás oxigênio é abastecido dessa forma, com pressões que variam de 120 a 190 kgf/cm², com capacidades de 0,4 a 10m³ (BRITO, 1998). Nesse caso, como se trabalha com a forma gasosa, os conteúdos dos cilindros podem ser estimados de acordo com a pressão medida, pois a quantidade de gás será proporcional à pressão e variações de pressão causadas por variações da temperatura ambiente não são significativas (MOYLE, 2000; LUNN, 1980).

O Ministério da Saúde, através da portaria 1884 (1994), determina que, além do suprimento primário, deve-se prever um suprimento secundário também formado por

cilindros. Uma das baterias é colocada em uso, ao passo que a outra tem o seu funcionamento ativado com o término do suprimento primário e consequente queda de pressão, fornecendo o gás à rede de distribuição sem interrupções, conforme mostrado na Figura abaixo:



2.3 VÁCUO MEDICINAL:

O sistema de vácuo é formado por 02 bombas de anel líquido, reservatório e filtro. Faz-se a recirculação da água do anel líquido para funcionamento das bombas através de um reservatório d'água, conforme instruções do fornecedor do equipamento.

Os sistemas de vácuo são semelhantes às centrais com compressores destinadas ao fornecimento de ar medicinal, entretanto trabalham de forma contrária, retirando o ar da rede de distribuição e deixando a pressão menor que a atmosférica. Segundo a portaria 1884 (1994) do Ministério da Saúde e a NBR 12188, o sistema de vácuo de um EAS deverá ser composto de um suprimento primário e um secundário, ou seja, duas bombas funcionando alternadamente ou em paralelo, com capacidade para atender individualmente 100% do seu consumo máximo provável.



Para desinfecção do gás aspirado deverão ser instalados dois filtros bacteriológicos de 1µm a montante do reservatório de vácuo, de modo a reter aerossóis provindos do processo de aspiração. Esses filtros devem ser manipulados por pessoal treinado para que a sua troca seja efetuada de maneira simples e segura e podem ser esterilizados por autolavagem (NBR 12188, 2001*; HOWELL, 1980).

Deve-se ter cuidado na descarga da central, a qual deve ser sinalizada por uma placa advertindo para o risco de contaminação e dirigida para o exterior do recinto e a 3 metros de qualquer entrada (NBR 12188).

2.4 REDES DE DISTRIBUIÇÃO:

Segundo a NBR 12188 (2001), a rede de distribuição é o conjunto formado por tubulações de cobre ou aço inoxidável, válvulas de seção e sistemas de alarme destinados a conduzir os gases medicinais da central de suprimento até os postos de utilização.

A NBR 12188 (2001) estabelece as distâncias máximas que devem ser observadas na fixação dos suportes que sustentam a tubulação da rede de distribuição, mostradas na Tabela abaixo:

Diâmetro externo (mm)	Vão máximo vertical (m)	Vão máximo horizontal (m)
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

No caso de tubulação embutida, quando não houver possibilidade de tráfego sobre a tubulação, deve-se colocá-la a uma profundidade mínima de 0,80 m do piso, não havendo necessidade de proteção com canaletas ou tubos envelope; em caso contrário, a profundidade mínima exigida é de 1,20 m, sendo obrigatória a sua proteção (NBR 12188, 2001*).



Deve-se considerar também o espaçamento entre tubos paralelos, de forma a permitir a pintura e a sua inspeção, conforme a limitação de espaço disponível. Para tubos com diâmetro entre 1" e 1 ½" recomenda-se um espaçamento mínimo entre 150 a 170 mm. (TELLES; 1997).

As redes de distribuição possuem válvulas de seção que são dispositivos que permitem abrir ou fechar o fluxo de gás ou vácuo para uma determinada área do hospital, não afetando o fornecimento das demais áreas e permitindo a realização de manutenções. A NBR 12188 recomenda que sejam instaladas em locais acessíveis, protegidas por caixas de seção, as quais se caracterizam por possuírem uma tampa de vidro que permite a sua abertura e a visualização da válvula. Necessitam ser identificadas com uma legenda que alerte o risco do seu fechamento, bem como o setor que atendem e o tipo de suprimento.

2.5 POSTOS DE UTILIZAÇÃO:

Os postos de utilização servem para identificar os gases provenientes da rede de distribuição, contendo o nome, símbolo e cor característicos do gás e destinados a possibilitar a conexão dos equipamentos para gasoterapia e de suporte ventilatório. A NBR 12188 recomenda a utilização de válvulas auto vedantes, apresentam vantagens por possuírem um dispositivo de molas que bloqueia a passagem do gás quando não houver pressão e permite sofrer manutenção, diferentemente de outros modelos, que necessitam serem fechados manualmente.

3 CÁLCULO E DIMENSIONAMENTO DOS DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES DA REDE:

O dimensionamento do diâmetro das tubulações da rede de distribuição é realizado com base na vazão do fluido, diferenças de cota existentes, pressões disponíveis, velocidades e perdas de carga admissíveis, natureza do fluido, material e tipo da tubulação.



3.1 CÁLCULO DA VAZÃO DE FLUIDO:

O consumo total é calculado com base nos consumos parciais das diversas unidades e ambientes do EAS - (PORTARIA 1884/1994 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE).

O cálculo é feito através do consumo máximo provável, tendo-se como referência tabelas de demanda em litros/minuto por posto de utilização e fatores de simultaneidade.

Neste projeto os valores adotados foram:

- Consumo máximo provável em litros/minuto por posto de utilização: 15 l/mim.
- Fator de simultaneidade ou taxa de utilização: 70%

Conforme a NBR 12188, para o cálculo da central de suprimento com cilindros deve ser levado em consideração, além do consumo efetivo médio ou consumo máximo provável, o tempo necessário para a empresa realizar o fornecimento do gás, que no nosso caso será de 2 dias.

3.2 DESNÍVEIS EXISTENTES:

Os traçados das tubulações com as respectivas conexões de interligação, bem como as diferenças de cotas existentes, encontram-se nos desenhos isométricos inseridos nos projetos, identificando todos os trechos considerado nas planilhas de cálculo.

3.3 PRESSÕES DE TRABALHO:

A pressão estática no posto de utilização dos gases medicinais, deve estar no mínimo entre 3,4 e 3,8 kgf/cm². Os valores mínimos recomendados para a pressão dinâmica devem estar entre 2,7 e 3,0 kgf/cm², (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1995).



3.4 VELOCIDADE E PERDA DE CARGA:

Adotou-se o critério da velocidade máxima econômica para o dimensionamento do diâmetro das tubulações. Para o escoamento de gases a velocidade econômica é de 20 m/s.

A perda de carga total calculada entre as centrais de suprimento e pontos de consumo, através do somatório dos comprimentos lineares da tubulação, acrescidos dos comprimentos equivalentes resultantes das perdas de carga localizadas em válvulas e conexões em geral, deverá garantir as pressões de trabalho mencionados no item 3.4 acima.

3.5 MATERIAL E TIPO DA TUBULAÇÃO:

A rede será constituída por tubos de cobre rígido sem costura, classe A, com diâmetro mínimo de 15 mm.

Conforme mostrado na Tabela abaixo, a espessura da parede deve ser condizente com o diâmetro da tubulação, para atender às pressões máximas de serviço admissíveis.

Diâmetro nominal (mm)	Diâmetro externo (mm)	Espessura mínima de parede (mm)	Peso linear (kgf/m)	Pressão de serviço (kgf/cm ²)
15,00	15,00	0,70	0,281	60,00
22,00	22,00	0,90	0,533	50,00
28,00	28,00	0,90	0,685	40,00
35,00	35,00	1,10	1,047	40,00
42,00	42,00	1,10	1,264	35,00
54,00	54,00	1,20	1,780	28,00

Fonte: NBR 12188, 2001*.



4 BIBLIOGRAFIA:

- Sistemas Centralizados de Gases e Vácuo Medicinais - Uma Abordagem para o Gerenciamento da Tecnologia Médico Hospitalar - Rubia Alves da Luz Santos - Abril |2002.

- Tubulações Industriais - Volumes 1 e 2 - SILVA TELLES, Pedro Carlos - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

Santa Barbara D' Oeste, 16 de agosto de 2021.

Fellipe Ferrari Fakri

Engenheiro Civil

CREA 506.970.406-3

FFF Projetos e Assessoria em Construções