

# MEMORIAL DESCRITIVO DE GASES MEDICINAIS DA UTI

## 1. INTRODUÇÃO

O presente memorial refere-se ao projeto das instalações de Redes de Gases Medicinais a serem executadas na UTI do Hospital Geral de Vila Nova Cachoeirinha.

## 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 na concepção do projeto, incluindo encaminhamiento, 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. DIMENSIONAMENTO

A determinação das vazões deve obedecer à especificação dos equipamentos a serem utilizados e à norma NBR12188. O cálculo dos diâmetros das tubulações deve ser efetuado levando-se em conta os dados de VAZÃO e

PRESSÃO requeridos nos equipamentos que utilizarão os fluidos.

Para o projeto em questão consultamos tabelas de dados de vazão, simultaneidade e número de pontos por leito segundo a norma NBR 12188.

A velocidade de escoamento do fluido não é abordada na NBR12188, por isso foi utilizado como parâmetro o valor adotado por boas práticas. A velocidade máxima de 20m/s é considerada ideal, trabalhando de forma econômica.

A relação que relaciona a vazão com a velocidade de escoamento que permite encontrar o diâmetro é:

$$Q = V \cdot A$$

Onde:

$$Q = \text{vazão de ar [m}^3\text{/s]}$$

$$A = \text{área de passagem de ar [m}^2\text{]}$$

Os comprimentos adotados estão dispostos no projeto e o comprimento equivalente a ser usado para nível de perda de carga referente às conexões seguem a tabela abaixo:

### Comprimentos equivalentes em metros – cobre

| Diâmetro nominal (pol) | Cotovelo 90° (mm) | Cotovelo 45° (mm) | Tê 90° (mm) | Válvula esfera |         |
|------------------------|-------------------|-------------------|-------------|----------------|---------|
|                        |                   |                   |             | Aberto         | Fechado |
| 3/8                    | 10                | 1,1               | 0,4         | 2,3            | 0,1     |
| 1/2                    | 15                | 1,1               | 0,4         | 2,3            | 0,1     |
| 3/4                    | 22                | 1,2               | 0,5         | 2,4            | 0,2     |
| 1                      | 28                | 1,5               | 0,7         | 3,1            | 0,3     |
| 1 1/4                  | 35                | 2,0               | 1,0         | 4,6            | 0,4     |
| 1 1/2                  | 42                | 3,2               | 1,0         | 7,3            | 0,7     |
| 2                      | 54                | 3,4               | 1,3         | 7,6            | 0,8     |
| 2 1/2                  | 66                | 3,7               | 1,7         | 7,8            | 0,8     |
| 3                      | 79                | 3,9               | 1,8         | 8,0            | 0,9     |
| 4                      | 104               | 4,3               | 1,9         | 8,3            | 1,0     |

O tipo de tubulação usado para o escoamento foi de cobre classe A, conforme recomendações da NBR 12188. Os equipamentos para uso hospitalar são projetados para operar com pressão de alimentação de 57 psi (4 kgf/cm² aproximadamente) e a pressão máxima na rede conforme NBR12188 é de 8kgf/cm². A temperatura máxima permitida conforme NBR12188 é de 54°C para a tubulação que ficará entre a laje e o forro, desta forma, foi adotada uma temperatura média de 40°C.

Deve-se levar em consideração a variação da pressão desde a central de suprimento até os postos de consumo. Para isso, tem-se a equação de Bernoulli conforme a seguir:

$$\left(\frac{p_a}{\rho} + \alpha_a + g z_a\right) - \left(\frac{p_b}{\rho} + \alpha_b + g z_b\right) = H_{It} = \frac{\Delta p}{\rho}$$

Onde:

$p_a, p_b$  = pressões estáticas nos dois pontos considerados [Pa]

$\rho$  = massa específica [kg/m³]

$\alpha_a, \alpha_b$  = coeficientes de energia dinâmica

$g$  = aceleração da gravidade [m/s²]

$z_a, z_b$  = cota dos pontos  $a$  e  $b$

$H_{It}$  = perda de carga por unidade de massa [J/kg]

$\Delta p$  = perda de carga [Pa]

Abaixo encontram-se os valores de vazão e simultaneidade recomendados pela NBR 12188, bem como os resultados dos cálculos:

| UNIDADE DE TRATAMENTO INTENSIVO -              |                                  |                        |               | OXIGÊNIO                 |            |                                  |                                    | VÁCUO                    |            |                                  |                                    | AR                       |            |                                  |                                    |
|--|----------------------------------|------------------------|---------------|--------------------------|------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Local  | Tipo de Leito conforme NBR 12188 | QTD de leitos/cadeiras | QTD de pontos | Vazão individual (l/min) | Simult (%) | Vazão total convertida em (m³/h) | Vazão efetiva convertida em (m³/h) | Vazão individual (l/min) | Simult (%) | Vazão total convertida em (m³/h) | Vazão efetiva convertida em (m³/h) | Vazão individual (l/min) | Simult (%) | Vazão total convertida em (m³/h) | Vazão efetiva convertida em (m³/h) |
| UTI Sala 1                                     | Quarto/área coletiva de UTI      | 1                      | 8             | 60,00                    | 80,00      | 28,80                            | 23,04                              | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 8             | -                        | -          | -                                | -                                  | 60,00                    | 80,00      | 28,80                            | 23,04                              | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 8             | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | 60,00                              | 80,00                    | 28,80      | 23,04                            | -                                  |
| UTI Sala 2                                     | Quarto/área coletiva de UTI      | 1                      | 8             | 60,00                    | 80,00      | 28,80                            | 23,04                              | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 8             | -                        | -          | -                                | -                                  | 60,00                    | 80,00      | 28,80                            | 23,04                              | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 8             | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | 60,00                              | 80,00                    | 28,80      | 23,04                            | -                                  |
| ISO Sala 1                                     | Sala de isolamento da emergência | 1                      | 2             | 60,00                    | 15,00      | 7,20                             | 1,08                               | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 2             | -                        | -          | -                                | -                                  | 60,00                    | 10,00      | 7,20                             | 0,72                               | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 2             | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | 60,00                              | 15,00                    | 7,20       | 1,08                             | -                                  |
| ISO Sala 1                                     | Sala de isolamento da emergência | 1                      | 2             | 60,00                    | 15,00      | 7,20                             | 1,08                               | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 2             | -                        | -          | -                                | -                                  | 60,00                    | 10,00      | 7,20                             | 0,72                               | -                        | -          | -                                | -                                  |
|  |                                  |                        | 2             | -                        | -          | -                                | -                                  | -                        | -          | -                                | 60,00                              | 15,00                    | 7,20       | 1,08                             | -                                  |
| Vazão Total por n de Leitos do hospital (m³/h) |                                  |                        | 60,00         | 240,00                   | 72,00      | 48,24                            | 240,00                             | 72,00                    | 47,52      | 240,00                           | 72,00                              | 48,24                    | 240,00     | 72,00                            | 48,24                              |

Desta forma, estão indicados abaixo as escolhas dos diâmetros que melhor atendem as tubulações:

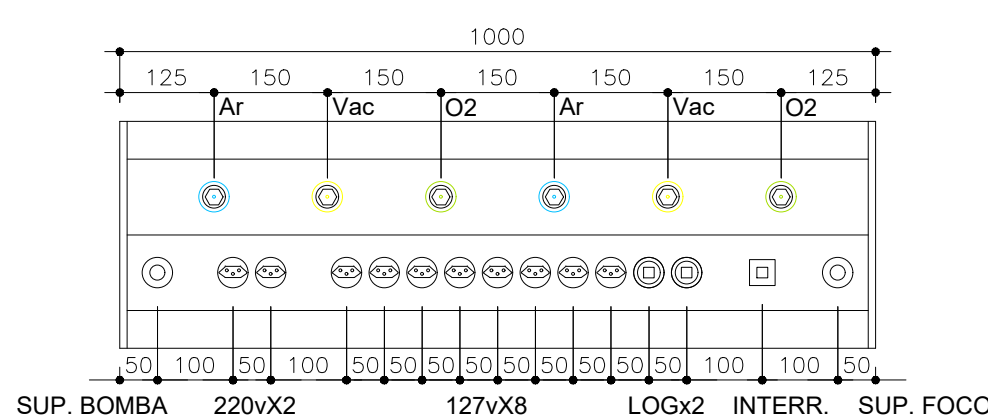
| CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS TUBOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO |               |                                 |                    |                                     |
|--|---------------|---------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| UTI  |               |                                 |                    |                                     |
| REDE   | DIÂMETRO (mm) | ESPESSURA MINIMA DA PAREDE (mm) | PESO LINEAR (Kg/m) | PRESSÃO MAXIMA DE SERVIÇO (kgf/cm2) |
| OXIGÊNIO   |               |                                 |                    |                                     |
| Principal  | 42            | 1,1                             | 1,264              | 35                                  |
| Ramais   | 35            | 1,1                             | 1,047              | 40                                  |
| Sub-ramais   | 15            | 0,7                             | 0,281              | 60                                  |
| VACUO  |               |                                 |                    |                                     |
| Principal  | 42            | 1,1                             | 1,264              | 35                                  |
| Ramais   | 35            | 1,1                             | 1,047              | 40                                  |
| Sub-ramais   | 15            | 0,7                             | 0,281              | 60                                  |
| AR MEDICINAL   |               |                                 |                    |                                     |
| Principal  | 42            | 1,1                             | 1,264              | 35                                  |
| Ramais   | 35            | 1,1                             | 1,047              | 40                                  |
| Sub-ramais   | 15            | 0,7                             | 0,281              | 60                                  |

| CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS TUBOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO |               |           |                    |                |
|--|---------------|-----------|--------------------|----------------|
| ISOLAMENTO   |               |           |                    |                |
| REDE   | DIÂMETRO (mm) | ESPESSURA | PESO LINEAR (Kg/m) | PRESSÃO MAXIMA |
| OXIGÊNIO   |               |           |                    |                |
| Principal  | 42            | 1,1       | 1,264              | 35             |
| Ramais   | 15            | 0,7       | 0,281              | 60             |
| Sub-ramais   | 15            | 0,7       | 0,281              | 60             |
| VACUO  |               |           |                    |                |
| Principal  | 42            | 1,1       | 1,264              | 35             |
| Ramais   | 15            | 0,7       | 0,281              | 60             |
| Sub-ramais   | 15            | 0,7       | 0,281              | 60             |
| AR MEDICINAL   |               |           |                    |                |
| Principal  | 42            | 1,1       | 1,264              | 35             |
| Ramais   | 15            | 0,7       | 0,281              | 60             |
| Sub-ramais   | 15            | 0,7       | 0,281              | 60             |

| Tabela de conexão de tubo         |          |                              |                |
|-----------------------------------|----------|------------------------------|----------------|
| Tamanho                           | Contagem | Família e tipo               | Tigre: Sistema |
| 15,00 mmø-15,00 mmø               | 78       | Joelho 45_90 - Gas: Standard | Gás            |
| 35,00 mmø-35,00 mmø               | 76       | Joelho 45_90 - Gas: Standard | Gás            |
| 42,00 mmø-42,00 mmø               | 3        | Joelho 45_90 - Gas: Standard | Gás            |
| Joelho 45_90 - Gas: Standard: 157 |          |                              |                |
| 15,00 mmø-15,00 mmø-15,00 mmø     | 6        | Te_Reducão - Gas: Standard   | Gás            |
| 35,00 mmø-32,00 mmø-15,00 mmø     | 4        | Te_Reducão - Gas: Standard   | Gás            |
| 35,00 mmø-32,00 mmø-35,00 mmø     | 3        | Te_Reducão - Gas: Standard   | Gás            |
| 35,00 mmø-35,00 mmø-35,00 mmø     | 35       | Te_Reducão - Gas: Standard   | Gás            |
| 42,00 mmø-42,00 mmø-15,00 mmø     | 6        | Te_Reducão - Gas: Standard   | Gás            |
| 42,00 mmø-42,00 mmø-35,00 mmø     | 3        | Te_Reducão - Gas: Standard   | Gás            |
| Te_Reducão - Gas: Standard: 57    |          |                              |                |
| Total geral: 214                  |          |                              |                |

| Tubos de cobre classe A |               |          |
|-------------------------|---------------|----------|
| Comprimento             | Descrição     | Diâmetro |
| Ar comprimido           |               |          |
| 45,85                   | Ar comprimido | 15,00 mm |
| 73,59                   | Ar comprimido | 35,00 mm |
| 19,46                   | Ar comprimido | 42,00 mm |
| O2                      |               |          |
| 45,81                   | O2            | 15,00 mm |
| 74,18                   | O2            | 35,00 mm |
| 19,66                   | O2            | 42,00 mm |
| Vácuo                   |               |          |
| 45,30                   | Vácuo         | 15,00 mm |
| 74,01                   | Vácuo         | 35,00 mm |
| 19,32                   | Vácuo         | 42,00 mm |

### PADRÃO RÉGUAS UTI



### OBSERVAÇÕES:

- OBSERVAR ESPECIFICAÇÕES DE COR DOS PAINÉIS MODULARES (PADRÃO: BRANCO ANTIGO)
- OBSERVAR OS PINOS DE ENTRADA DAS TOMADAS (PADRÃO: 110V - REDONDO 2P+T; 220V - REDONDO 2P+T)
- OBSERVAR ESPECIFICAÇÕES DE COR DAS TOMADAS (PADRÃO: 110V BRANCA; 220V VERMELHA)
- MEDIDAS EM MM

| REDE PRINCIPAL | VAZÃO TOTAL (m³/h) | VAZÃO EFETIVA (m³/h) |
|----------------|--------------------|----------------------|
| Oxigênio       | 72,00              | 48,24                |
| Vácuo          | 72,00              | 47,52                |
| AR             | 72,00              | 48,24                |

### NOTAS

- CONFERRIR MEDIDAS NO LOCAL
- MEDIDAS EM METRO EXCETO ONDE INDICADO
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

### NOTAS

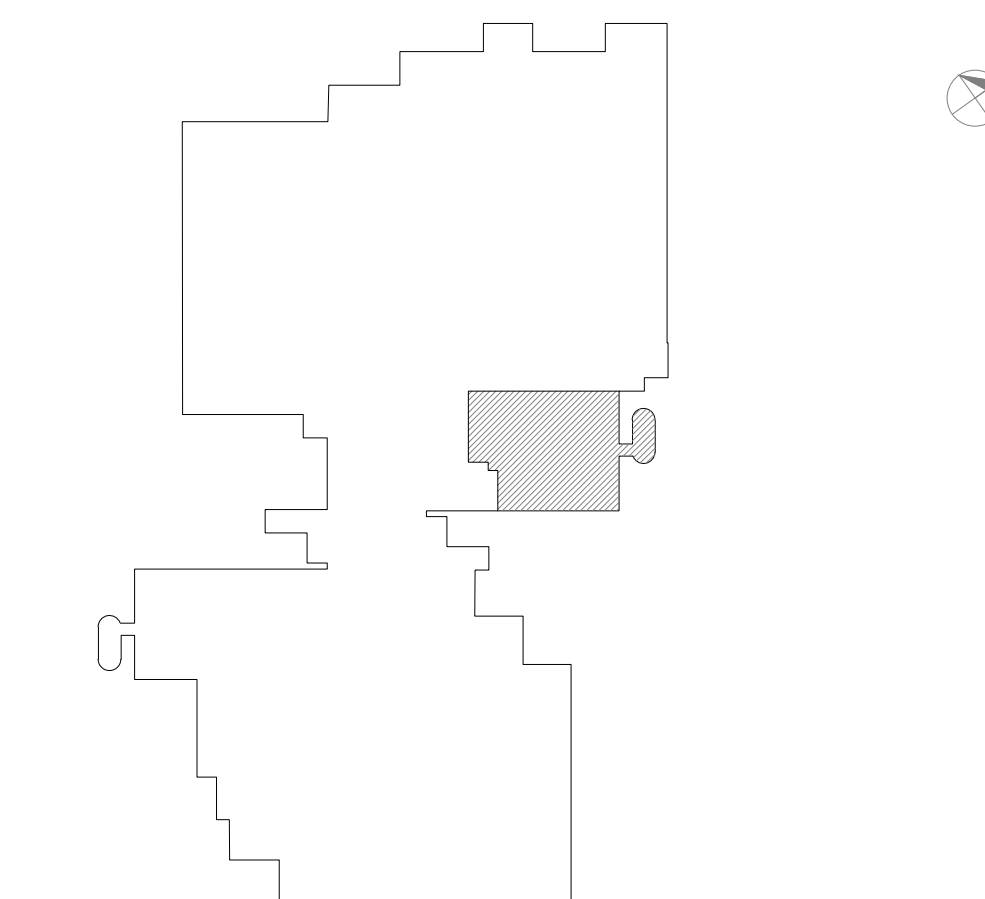
#### GASES MEDICINAIS

- TODA TUBULAÇÃO SERÁ EM COBRE CLASSE "A" - NBR-13206.
- CONEXÕES EM COBRE APLICADAS COM SOLDA "FORTE".
- O MATERIAL DE ENCHIMENTO PARA A BRASAGEM DEVE SER NOMINALMENTE LIVRE DE CÁDmio (MENOS DE 0,025% EM PESO).
- DEVE SER TOMADO CUIDADO ESPECIAL NA SOLDAGEM, A FIM DE EVITAR RESÍDUOS DE SOLDA OU DE FLUXO NO INTERIOR DAS TUBULAÇÕES.
- A EXECUÇÃO DA REDE DE TUBULAÇÃO DE GASES MEDICINAIS DEVERÁ ATENDER A NORMA NBR-12188.
- AS REDES DE GASES MEDICINAIS DEVERÃO ATENDER AS PRESSÕES INDICADAS NA NBR-12188 DA ABNT E RDC Nº50 - MINISTÉRIO DA SAÚDE.
- QUANDO AS TUBULAÇÕES FOREM EMBUTIDAS NO CONTRAPISO AS MESMAS, DEVERÃO SER PROTEGIDAS CONTRA CORROÇÃO ATRAVÉS DE REVESTIMENTO COM FITA A BASE DE CLORETO DE POLIVINILA (PVC) E COM ADESIVO DE BORRACHA SENSÍVEL A PRESSÃO.
- AS FIXAÇÕES DEVERÃO SER ATRAVÉS DE ABRAÇADEIRAS E VERGALHÕES GALVANIZADOS CONFORME DETALHE DE PROJETO. AS DISTÂNCIAS MÁXIMAS ENTRE AS FIXAÇÕES SÃO AS INDICADAS NA TABELA DO PROJETO.
- A PINTURA NAS TUBULAÇÕES DE GASES E DE VÁCUO DEVE SER APLICADA EM TODA A SUA EXTENSÃO, INDEPENDENTEMENTE DE SER INSTALAÇÃO APARENTE OU EMBUTIDA, PARA, A QUALQUER TEMPO, SER POSSÍVEL A SUA IDENTIFICAÇÃO.
- AS IDENTIFICAÇÕES DAS TUBULAÇÕES DEVERÃO SER ATRAVÉS DE ETIQUETAS PINTADAS NAS CORES ESPECÍFICAS CONFORME TABELA E COM LARGURA MÍNIMA DE 30 MM E COM O FUNDO NA COR BRANCA. DE ACORDO COM:
  - O NOME DO GÁS RESPECTIVO EM LETRA 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;
  - APLICADA NO INÍCIO DE CADA RAMAL;
  - APLICADA A CADA 5 M, NO MÁXIMO;
  - NAS DESCIDAS DOS POSTOS DE UTILIZAÇÃO;
  - DE CADA LADO DAS PAREDES, FORROS E PISOS, QUANDO OS MESMOS SÃO ATRAVESSADOS PELA TUBULAÇÃO;
  - EM QUALQUER PONTO DE VISUALIZAÇÃO ONDE FOR NECESSÁRIO ASSEGURAR A IDENTIFICAÇÃO.

### LEGENDA

- TUBULAÇÃO DE VÁCUO
- TUBULAÇÃO DE AR COMPRIMIDO
- TUBULAÇÃO O2
- CONTROLE DE GASES MEDICINAIS - ALARME

### PLANTA CHAVE



|                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | ANÁLISE DE PROJETO: <input checked="" type="checkbox"/> PROJETO RECEBIDO<br><input type="checkbox"/> LIBERADO <input type="checkbox"/> PROJETO APROVADO |
|                           | <input type="checkbox"/> LIBERADO COM RESTRIÇÃO<br><input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO  |
| PROJETADE: ADRIANO MICHEL | RESPONSÁVEL TÉCNICO:  |
| REV. / DESCRIÇÃO          | RESPONSÁVEL / DATA  |

**GRUPO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES**

HOSPITAL GERAL DE VILA NOVA CACHOEIRINHA  
 RUA SEP. EMILIO CARLOS, 3000 - VILA NOVA CACHOEIRINHA - SÃO PAULO - SP

LOCAL: 3º PAVIL. MEMORIAL DESCRITIVO  
 PROJETO BÁSICO DE GASES MEDICINAIS

Nº de Projeto: H-044  
 Data: GAS 04/04

Eng.º YUKIO KITAMURA  
 Eng.º CAMILO CHINGOTTE