



HOSPITAL INFANTIL DE FORTALEZA

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO GASES MEDICINAIS



SETEMBRO 2018

SUMÁRIO DESCRITIVO

A.	INTRODUÇÃO	4
1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
2.	OBJETIVO	4
3.	OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO	4
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
B.	NORMAS	4
5.	NACIONAIS	5
6.	INTERNACIONAIS	5
7.	NOTAS	5
C.	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO	6
D.	PREMISSAS PARA DIMENSIONAMENTO	6
8.	DEMANDA CALCULADA	6
8.1.	Oxigênio Medicinal	6
8.2.	Vácuo Clínico Hospitalar	7
8.3.	Ar Comprimido Hospitalar (Isento de Óleo)	7
E.	PREMISSAS DE PROJETO	8
9.	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE OXIGÊNIO MEDICINAL	8
10.	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE VÁCUO CLÍNICO	8
11.	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO MEDICINAL	8
F.	CÁLCULO DA PERDA DE CARGA	9
G.	CÁLCULO DO DIÂMETRO	9
H.	FÓRMULA DA VERIFICAÇÃO DA VELOCIDADE	10
I.	ALGUNS RESULTADOS DOS DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO	10
12.	Oxigênio Medicinal	10
13.	Vácuo Clínico	12
14.	Ar Comprimido Medicinal	13
J.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO	13
15.	Rede de Distribuição	13
16.	Fixações e Suportes	14
17.	Identificação	14
18.	SISTEMA DE SECCIONAMENTO	14
19.	SISTEMA DE MONITORAMENTO	14
20.	VÁLVULAS DE SEÇÃO	14
21.	TERMINAIS	15

22.	TOMADAS PARA GASES	15
23.	TOMADAS ELÉTRICAS	15
K.	OUTROS	15
24.	Limpeza	15
25.	Teste de Estanqueidade	15
L.	CATALOGAÇÃO	16

A. INTRODUÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Empreendimento: Hospital Infantil de Fortaleza
- Endereço: Avenida Lineu Machado – Demócrito Rocha, Fortaleza - CE
- Proprietário: PMF / SEINF – Secretaria Municipal de Infraestrutura
- Data: Setembro de 2018

2. OBJETIVO

Este documento apresenta os critérios utilizados para a elaboração do projeto executivo de instalações de gases medicinais do Hospital Infantil de Fortaleza.

O projeto de gases medicinais do Hospital Infantil de Fortaleza almeja proporcionar:

- 883 L/min de Oxigênio Medicinal para o Pavimento Térreo;
- 160 L/min de Oxigênio Medicinal para o Pavimento Superior;
- 190 L/min de Vácuo Clínico para o Pavimento Térreo;
- 232 L/min de Vácuo Clínico para o Pavimento Superior;
- 706 L/min de Ar Comprimido Medicinal para o Pavimento Térreo;
- 152 L/min de Ar Comprimido Medicinal para o Pavimento Superior.

3. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

Esta especificação tem o propósito de expor a essência buscada para o **PROJETO DE GASES MEDICINAIS**, expondo a linha de raciocínio do projetista, assim como também, esclarecer os trabalhos a serem executados, bem como fornecer características dos materiais a serem utilizados e normas gerais de serviços, à empresa contratada, cabendo a esta o fornecimento de todos os materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços descritos nesta especificação como um documento complementar ao projeto Arquitetônico e demais projetos complementares.

4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

SEINF-HIF-GME-PE-F01-R01	PLANTA BAIXA SITUAÇÃO;
SEINF-HIF-GME-PE-F02-R01	PLANTA BAIXA TÉRREO – SETOR 1;
SEINF-HIF-GME-PE-F03-R01	PLANTA BAIXA TÉRREO – SETOR 2;
SEINF-HIF-GME-PE-F04-R01	PLANTA BAIXA SUPERIOR – SETOR 1;
SEINF-HIF-GME-PE-F05-R01	PLANTA BAIXA SUPERIOR – SETOR 2;
SEINF-HIF-GME-PE-F06-R01	DETALHES EXECUTIVOS.

B. NORMAS

Foram normas, códigos 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. - NBR-

12188 Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde.

5. NACIONAIS

- **NBR 12188:2017**, Sistema centralizados de suprimentos de gases medicinais para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviço de saúde;
- **NBR 5410:2008**, Instalações elétricas de baixa tensão;
- **NBR 11725:2008**, Conexões e rocas para válvulas de cilindros para gases;
- **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;
- **NBR 13164:1994**, Tubos flexíveis para condução de gases medicinais sob baixa pressão;
- **NBR 13206:2010**, Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura para condução de fluidos – Requisitos;
- **NBR 13587:2017**, Estabelecimento assistencial de saúde – Concentrador de oxigênio para uso de sistema centralizado de oxigênio medicinal;
- **NBR 13730:2010**, Aparelhos de anestesia – Seção de fluxo contínuo – Requisitos de desempenho e segurança;
- **NBR 15949:2011**, Vaso de pressão para ocupação humana (VPOH) para fins terapêuticos – Diretrizes para construção, instalação e operação.
- **RDC nº 50**, de 21 de fevereiro de 2002.

6. INTERNACIONAIS

- **CGA G-4.1**, Compressed Gas Association, Cleaning Equipment for Oxygen Service;
- **ISO 7396-1:2016**, Medical gas pipeline systems – Part 1: Pipeline systems for compressed medical gases and vacuum;
- **ISO 7396-2:2007**, Medical gas pipeline systems – Part 2: Anesthetic gas scavenging disposal systems;
- **ASTM B 819**, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Medical Gas Systems;
- **NFPA 99**, Standard for Health Care Facilities.

7. NOTAS

- **Nota 01:** O CONTRATADO 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;

- **Nota 02:** Quaisquer sugestões para modificação do projeto fornecido pelo CONTRATANTE deverão ser encaminhadas a este último por escrito, e somente poderão ser executados os serviços após aprovação e autorização por parte do mesmo;
- **Nota 03:** O Contratado deverá endossar o Projeto anexo, responsabilizando-se inteiramente pelo desempenho das instalações projetadas ou indicar os pontos discordantes, justificando-os.;
- **Nota 04:** Este memorial é complemento indispensável ao projeto detalhado.

C. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

Trata-se de uma instalação para fornecimento de gases medicinais para ambientes que compõem o Hospital Infantil de Fortaleza. Os gases a serem fornecidos serão: Vácuo Clínico, Ar comprimido hospitalar e Oxigênio Hospitalar. Aconselha-se realizar uma análise para avaliar se os equipamentos de geração de gases hospitalares possuem capacidade de suprir o aumento da demanda. O novo sistema de alimentação de Oxigênio Medicinal deverá ser interligado ao existente.

D. PREMISSAS PARA DIMENSIONAMENTO

8. DEMANDA CALCULADA

8.1. OXIGÊNIO MEDICINAL

8.1.1. Pavimento térreo

LOCAIS DE CONSUMO	QUANT	LEITOS	OXIGÊNIO			
			FATOR DE SIMULT (%)	Nº POSTOS UTILIZ.	VAZÃO (L/min)	Q MÁX. PROV L/MIN
SALA DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS DA EMERGÊNCIA	2	1	80%	2,00	60,00	192,00
SALA DE OBSERVAÇÃO DA EMERGÊNCIA	1	19	15%	2,00	60,00	342,00
SALA DE INALAÇÃO	2	1	100%	1,00	20,00	40,00
SALA DE RAIOS-X INTERVENIONISTA	1	1	25%	1,00	60,00	15,00
QUARTO/ÁREA COLETIVA DE UTI	1	6	80%	1,00	60,00	288,00
SALA DE ISOLAMENTO DA EMERGÊNCIA	2	1	15%	1,00	20,00	6,00
			883,00			

8.1.2. Pavimento Superior

LOCAIS DE CONSUMO	QUANT	QUANT. TOTAL PONTOS	OXIGÊNIO			
			FATOR DE SIMULT (%)	Nº POSTOS UTILIZ.	VAZÃO (L/min)	Q MÁX. PROV L/MIN
SALA DE SUTURAS/CURATIVOS	1	1	10%	1,00	20,00	2,00
QUARTO/ENFERMARIA DAS DEMAIS ESPECIALIDADES	18	4	10%	1,00	20,00	144,00
QUARTO/ENFERMARIA DAS DEMAIS ESPECIALIDADES	2	2	10%	1,00	20,00	8,00
SALA DE ISOLAMENTO DA EMERGÊNCIA	2	1	15%	1,00	20,00	6,00
					160,00	

8.2. VÁCUO CLÍNICO HOSPITALAR

8.2.1. Pavimento Térreo

LOCAIS DE CONSUMO	QUANT	LEITOS	VÁCUO CLÍNICO			
			FATOR DE SIMULT (%)	Nº POSTOS UTILIZ.	VAZÃO (L/min)	Q MÁX. PROV L/MIN
SALA DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS DA EMERGÊNCIA	2	1	0%	0,00	0,00	0,00
SALA DE OBSERVAÇÃO DA EMERGÊNCIA	1	19	0%	0,00	0,00	0,00
SALA DE INALAÇÃO	2	1	0%	0,00	0,00	0,00
SALA DE RAIOS-X INTERVENCIÓNISTA	1	1	10%	1,00	60,00	6,00
QUARTO/ÁREA COLETIVA DE UTI	1	6	50%	1,00	60,00	180,00
SALA DE ISOLAMENTO DA EMERGÊNCIA	2	1	10%	1,00	20,00	4,00
					190,00	

8.2.2. Pavimento Superior

LOCAIS DE CONSUMO	QUANT	QUANT. TOTAL PONTOS	VÁCUO CLÍNICO			
			FATOR DE SIMULT (%)	Nº POSTOS UTILIZ.	VAZÃO (L/min)	Q MÁX. PROV L/MIN
SALA DE SUTURAS/CURATIVOS	1	1	0%	0,00	0,00	0,00
QUARTO/ENFERMARIA DAS DEMAIS ESPECIALIDADES	18	4	10%	1,00	30,00	216,00
QUARTO/ENFERMARIA DAS DEMAIS ESPECIALIDADES	2	2	10%	1,00	30,00	12,00
SALA DE ISOLAMENTO DA EMERGÊNCIA	2	1	10%	1,00	20,00	4,00
					232,00	

8.3. AR COMPRIMIDO HOSPITALAR (ISENTO DE ÓLEO)

8.3.1. Pavimento Térreo

LOCAIS DE CONSUMO	QUANT	LEITOS	AR COMPRIMIDO MEDICINAL			
			FATOR DE SIMULT (%)	Nº POSTOS UTILIZ.	VAZÃO (L/min)	Q MÁX. PROV L/MIN
SALA DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS DA EMERGÊNCIA	2	1	80%	2,00	60,00	192,00
SALA DE OBSERVAÇÃO DA EMERGÊNCIA	1	19	15%	1,00	60,00	171,00
SALA DE INALAÇÃO	2	1	100%	1,00	20,00	40,00
SALA DE RAIOS-X INTERVENCIÓNISTA	1	1	25%	1,00	60,00	15,00
QUARTO/ÁREA COLETIVA DE UTI	1	6	80%	1,00	60,00	288,00
SALA DE ISOLAMENTO DA EMERGÊNCIA	2	1	0%	0,00	0,00	0,00
					706,00	

8.3.2. Pavimento Superior

LOCAIS DE CONSUMO	QUANT	QUANT. TOTAL PONTOS	AR COMPRIMIDO MEDICINAL			
			FATOR DE SIMULT (%)	Nº POSTOS UTILIZ.	VAZÃO (L/min)	Q MÁX. PROV L/MIN
SALA DE SUTURAS/CURATIVOS	1	1	0%	0,00	0,00	0,00
QUARTO/ENFERMARIA DAS DEMAIS ESPECIALIDADES	18	4	10%	1,00	20,00	144,00
QUARTO/ENFERMARIA DAS DEMAIS ESPECIALIDADES	2	2	10%	1,00	20,00	8,00
SALA DE ISOLAMENTO DA EMERGÊNCIA	2	1	0%	0,00	0,00	0,00
152,00						

E. PREMISSAS DE PROJETO

9. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE OXIGÊNIO MEDICINAL

O ramal de distribuição que interliga o reservatório existente ao interior do Hospital infantil deve estar pressurizado com a pressão do tanque, igual a 8,00 kgf/cm². Dentro do EAS deverá existir uma válvula reguladora de pressão para reduzir a pressão para 5,00 kgf/cm².

- Sistema de distribuição entre forro e laje - Temperatura = 273 K
- Pressão Mínima - NBR1288 (O₂ e AR) - 4 Kgf/cm²
- Pressão Média - postos de consumo: 5 bar (5 kgf/cm²);
- Pressão Máxima na Rede conforme NBR12188 (O₂ e AR) - 8kgf/cm²
- Pressão média para postos de consumo: 5 bar ~ 5 kgf/cm²
- A Velocidade de Escoamento (não ultrapassar 20 m/s)
- Diâmetro mínimo admitido - Ø15mm

10. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE VÁCUO CLÍNICO

- Sistema de distribuição entre forro e laje (elevada). Temperatura = 273 K
- Pressão Máxima na Rede conforme NBR12188 (Vácuo) - 0,6133 bar
- Pressão média para postos de consumo: 0,6133 bar
- A Velocidade de Escoamento (não ultrapassar 20 m/s)
- Diâmetro mínimo admitido - Ø15 mm
- Pressão da bomba de vácuo: -0,230 kgf/cm².

11. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO MEDICINAL

Para o dimensionamento da rede de distribuição considerou-se a pressão de saída do compressor de ar medicinal igual a 7,5 kgf/cm². A Jusante do reservatório de ar comprimido medicinal deve ser instalada uma válvula reguladora de pressão (Interior do hospital – ver projeto), reduzindo a pressão de 7,5 kgf/cm² para 5,00 kgf/cm².

- Sistema de distribuição entre forro e laje - Temperatura = 273 K

- Pressão Mínima - NBR1288 (O2 e AR) - 4 Kgf/cm²
- Pressão Média - postos de consumo: 5 bar (5 kgf/cm²);
- Pressão Máxima na Rede conforme NBR12188 (O2 e AR) - 8kgf/cm²
- Pressão média para postos de consumo: 5 bar ~ 5 kgf/cm²
- A Velocidade de Escoamento (não ultrapassar 20 m/s)
- Diâmetro mínimo admitido - Ø15mm

F. CÁLCULO DA PERDA DE CARGA

Para realizar o dimensionamento dos ramais, utilizou-se a metodologia de Colebrook (Serguide – Explicit eqn 1) para calcular o fator de perda de Carga. Em seguida, calculou-se a perda de carga trecho a trecho.

Colebrook (Implicit Eqn 1) $\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right]$	Colebrook (Implicit Eqn 2) $\frac{1}{\sqrt{f}} = 1.74 - 2 \log \left[\frac{2\varepsilon}{D} + \frac{18.7}{Re \sqrt{f}} \right]$
Serguide (Explicit Eqn 1) $A = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{12}{Re} \right) \quad B = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51A}{Re} \right)$ $C = -2 \log_{10} \left(\frac{\varepsilon/D}{3.7} + \frac{2.51B}{Re} \right) \quad f = \left(A - \frac{(B-A)^2}{C-2B+A} \right)^{-2}$	
Swamne (Explicit Eqn 2) $f = \frac{0.25}{\log_{10} \left[\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{Re^{0.9}} \right]^2}$	

$$L_w = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

- Re: Número de Reynolds;
- ε : Rugosidade específica do material escolhido para tubulações;
- D: Diâmetro interno da tubulação;
- Lw: Perda de Carga;
- f: Fator de perda de carga;
- g: aceleração da gravidade (9,81 m/s²);
- v: velocidade do fluido (m/s);
- L: Comprimento do trecho.

G. CÁLCULO DO DIÂMETRO

$$\frac{\Delta P}{L} = \frac{0,11 * Q^{1,8} * T}{D^{4,8} * P}$$

- $\Delta P/L$ = Perda de carga específica na tubulação, bar/m;
- L = Comprimento da tubulação;
- Q = Vazão volumétrica, m³/h;

- T = Temperatura absoluta, K
- P = Pressão absoluta média do escoamento, bar;
- D = Diâmetro do tubo, mm;

H. FÓRMULA DA VERIFICAÇÃO DA VELOCIDADE

$$V = \frac{Q \cdot 10^4}{D^2 \cdot K \cdot P}$$

- V = Velocidade em m/s;
- D = Diâmetro calculado na fórmula;
- Q = Vazão em m³/h;
- P = Pressão em bar.
- K = Fator de rugosidade

I. ALGUNS RESULTADOS DOS DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE DISTRIBUIÇÃO

12. OXIGÊNIO MEDICINAL

Trecho	Orientação	Vazão trecho	Comprimento	Acessórios	Espessura	Peso	Comp. Total	P _A	P _B	d int	Lw	Velocidade	Verificação
		m³/h	m	Pol.	mm	kg/m	m	kgf/cm	kgf/cm	mm	kgf/cm	m/s	Velocidad e
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO SAINDO - SAINDO DA CENTRAL DE AR COMPRIMIDO ATÉ 1ª CHAVE DE SECCIONAMENTO													
AB	HORIZONTAL	62,58	197,00	1"	0,9	0,683	203,00	8,00	7,76	26,20	0,242	3,57	Okay
BC	VERTICAL	62,58	2,80	3/4"	0,9	0,532	4,00	7,76	7,74	20,20	0,017	6,18	Okay
DE	VERTICAL	62,58	0,50	3/4"	0,9	0,532	0,70	7,74	7,74	20,20	0,003	6,19	Okay
EF	HORIZONTAL	62,58	0,25	3/4"	0,9	0,532	0,45	7,74	7,74	20,20	0,002	6,19	Okay
FG	VERTICAL	62,58	5,31	3/4"	0,9	0,532	6,31	7,74	7,71	20,20	0,027	6,19	Okay
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO - SAINDO DA CHAVE SECCIONADORA ATÉ PONTO DE DIVISÃO DO RAMAL ENTRE TERREO E SUPERIOR													
AB	HORIZONTAL	62,58	10,42	3/4"	0,9	0,532	14,02	7,71	7,65	20,20	0,060	6,21	Okay
BC	HORIZONTAL	62,58	5,16	3/4"	0,9	0,532	7,56	7,65	7,62	20,20	0,033	6,25	Okay
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DAS SALAS DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS 1, 2 E SALA DE OBSERVAÇÃO													
AB	HORIZONTAL	21,78	1,50	1/2"	0,8	0,318	2,60	5,00	4,98	13,40	0,024	7,12	Okay
PROC INV 1	HORIZONTAL	5,76	0,05	1/2"	0,8	0,318	1,15	4,98	4,97	13,40	0,002	1,89	Okay
BC	HORIZONTAL	16,02	5,05	1/2"	0,8	0,318	7,35	4,98	4,95	13,40	0,030	5,26	Okay
PROC INV 2	HORIZONTAL	5,76	0,05	1/2"	0,8	0,318	1,15	4,95	4,94	13,40	0,002	1,90	Okay
CD	HORIZONTAL	10,26	3,95	1/2"	0,8	0,318	5,05	4,95	4,93	13,40	0,013	3,38	Okay
SALA DE OBS	HORIZONTAL	10,26	0,05	1/2"	0,8	0,318	1,15	4,93	4,93	13,40	0,003	3,39	Okay
	HORIZONTAL	29,70	21,08	1/2"	0,8	0,318	21,18	4,93	4,59	13,40	0,336	9,82	Okay



RAMAL DE ALIMENTAÇÃO - RESTANTE DO TERREO														
	DE	HORIZONTAL	17,04	27,50	1.1/4"	1,1	1,045	35,50	4,59	4,59		32,80	0,005	1,00 Okay
	EF	HORIZONTAL	17,04	8,33	1.1/4"	1,1	1,045	12,93	4,59	4,59		32,80	0,002	1,00 Okay
SALA DE UTU	F12	HORIZONTAL	0,36	18,65	1.1/4"	1,1	1,045	22,65	4,59	4,59		32,80	0,000	0,02 Okay
ISOLAMENTO 1	F12_1	HORIZONTAL	0,18	3,99	3/4"	0,9	0,532	6,39	4,59	4,59		20,20	0,000	0,03 Okay
	F12_2	VERTICAL	0,18	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,59	4,59		20,20	0,000	0,03 Okay
ISOLAMENTO 2	F12_3	HORIZONTAL	0,18	10,08	3/4"	0,9	0,532	16,08	4,59	4,59		20,20	0,000	0,03 Okay
	F12_4	HORIZONTAL	0,18	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,59	4,59		20,20	0,000	0,03 Okay
	F12_5	HORIZONTAL	16,68	3,62	3/4"	0,9	0,532	8,42	4,59	4,58		20,20	0,007	2,57 Okay
	F12_6	HORIZONTAL	16,68	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,58	4,58		20,20	0,000	2,58 Okay
	F12_7	HORIZONTAL	16,68	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	4,59	4,59		20,20	0,007	2,57 Okay
LEITO 01	F12_9	HORIZONTAL	2,88	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	4,59	4,59		20,20	0,001	0,44 Okay
PONTO 01	F12_9	HORIZONTAL	2,88	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,59	4,59		20,20	0,000	0,44 Okay
	F12_8	HORIZONTAL	13,80	2,73	3/4"	0,9	0,532	6,33	4,59	4,58		20,20	0,005	2,13 Okay
LEITO 02	F12_9	HORIZONTAL	2,88	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	4,58	4,58		20,20	0,001	0,45 Okay
PONTO 02	F12_9	HORIZONTAL	2,88	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,58	4,58		20,20	0,000	0,45 Okay
	F12_7	HORIZONTAL	10,92	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	4,58	4,58		20,20	0,004	1,69 Okay
LEITO 03	F12_9	HORIZONTAL	2,88	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	4,58	4,58		20,20	0,001	0,45 Okay
PONTO 03	F12_9	HORIZONTAL	2,88	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,58	4,58		20,20	0,000	0,45 Okay
	F12_7	HORIZONTAL	8,04	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	4,58	4,57		20,20	0,003	1,24 Okay
LEITO 04	F12_9	HORIZONTAL	2,88	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	4,57	4,57		20,20	0,001	0,45 Okay
PONTO 04	F12_9	HORIZONTAL	2,88	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,57	4,57		20,20	0,000	0,45 Okay
	F12_7	HORIZONTAL	5,16	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	4,57	4,57		20,20	0,002	0,80 Okay
LEITO 05	F12_9	HORIZONTAL	2,88	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	4,57	4,57		20,20	0,001	0,45 Okay
PONTO 05	F12_9	HORIZONTAL	2,88	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,57	4,57		20,20	0,000	0,45 Okay
	F12_7	HORIZONTAL	2,28	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	4,57	4,57		20,20	0,001	0,35 Okay
LEITO 06	F12_9	HORIZONTAL	2,88	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	4,57	4,57		20,20	0,001	0,45 Okay
PONTO 06	F12_9	HORIZONTAL	2,88	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	4,57	4,57		20,20	0,000	0,45 Okay

RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO PAVIMENTO SUPERIOR														
	AB	VERTICAL	13,92	3,00	3/4"	0,9	0,532	4,20	4,59	4,59		20,20	0,003	2,15 Okay
	BC	HORIZONTAL	13,92	0,50	3/4"	0,9	0,532	0,70	4,59	4,59		20,20	0,001	2,15 Okay
	CD	HORIZONTAL	13,92	7,31	3/4"	0,9	0,532	10,91	4,59	4,58		20,20	0,008	2,15 Okay
ENFERMARIA 01	D01	HORIZONTAL	0,72	2,49	1/2"	0,8	0,318	4,69	4,58	4,58		13,40	0,001	0,25 Okay
	DE	HORIZONTAL	13,20	3,15	3/4"	0,9	0,532	5,55	4,58	4,57		20,20	0,004	2,04 Okay
ENFERMARIA 02	E01	HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	5,45	4,57	4,57		13,40	0,001	0,25 Okay
	EF	HORIZONTAL	12,48	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,57	4,57		20,20	0,002	1,93 Okay
ENFERMARIA 10		HORIZONTAL	0,84	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,57	4,57		13,40	0,001	0,30 Okay
	FG	HORIZONTAL	11,64	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,57	4,57		20,20	0,004	1,80 Okay
ENFERMARIA 11		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,57	4,57		13,40	0,001	0,25 Okay
	GH	HORIZONTAL	10,92	0,60	1.1/4"	0,9	0,532	3,00	4,57	4,57		20,20	0,002	1,69 Okay
ENFERMARIA 03		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,57	4,57		13,40	0,001	0,25 Okay
	HI	HORIZONTAL	10,20	3,45	1.1/4"	0,9	0,883	6,55	4,57	4,56		26,20	0,001	0,94 Okay
ENFERMARIA 04		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,57	4,57		13,40	0,001	0,25 Okay
	IJ	HORIZONTAL	9,48	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,56	4,56		20,20	0,002	1,47 Okay
ENFERMARIA 12		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,57	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	JL	HORIZONTAL	8,76	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,56	4,56		20,20	0,003	1,36 Okay
ENFERMARIA 13		HORIZONTAL	0,36	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,000	0,13 Okay
	LM	HORIZONTAL	8,40	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,56	4,56		20,20	0,001	1,30 Okay
ENFERMARIA 05		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	MN	HORIZONTAL	7,68	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,56	4,56		20,20	0,002	1,19 Okay
ENFERMARIA 06		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	NO	HORIZONTAL	6,96	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,56	4,56		20,20	0,001	1,08 Okay
ENFERMARIA 14		HORIZONTAL	0,36	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,000	0,13 Okay
	OP	HORIZONTAL	6,60	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,56	4,55		20,20	0,002	1,02 Okay
ENFERMARIA 15		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	PQ	HORIZONTAL	5,88	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,55	4,55		20,20	0,001	0,91 Okay
ENFERMARIA 07		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	QR	HORIZONTAL	5,16	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,55	4,55		20,20	0,002	0,80 Okay
ENFERMARIA 08		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	RS	HORIZONTAL	4,44	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,55	4,55		20,20	0,001	0,69 Okay
ENFERMARIA 16		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	ST	HORIZONTAL	3,72	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,55	4,55		20,20	0,001	0,58 Okay
ENFERMARIA 17		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	TU	HORIZONTAL	3,00	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,55	4,55		20,20	0,000	0,47 Okay
ENFERMARIA 09		HORIZONTAL	0,84	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,30 Okay
	UV	HORIZONTAL	2,16	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,55	4,55		20,20	0,001	0,34 Okay
ENFERMARIA 18		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,56		13,40	0,001	0,25 Okay
	VX	HORIZONTAL	1,44	0,60	3/4"	0,9	0,532	3,00	4,55	4,55		20,20	0,000	0,22 Okay
ENFERMARIA 19		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,56	4,55		13,40	0,001	0,25 Okay
	XZ	HORIZONTAL	0,72	3,45	3/4"	0,9	0,532	5,85	4,55	4,55		20,20	0,000	0,11 Okay
ENFERMARIA 20		HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	4,55	4,55		13,40	0,001	0,25 Okay



13. VÁCUO CLÍNICO

	Trecho	Orientação	Vazão trecho	Comprimento	Acessórios	Espessura	Peso	Comp. Total	P _A	P _B	d int	Lw	Velocidade	Verificação o Velocidade	
		--	m³/h	m	Pol.	mm	kg/m	m	kgf/cm²	kgf/cm²	mm	kgf/cm²	m/s		
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO SAINDO - SAINDO DA CENTRAL DE VÁCUO ATÉ 1ª CHAVE DE SECCIONAMENTO															
	AB	VERTICAL	25,32	16,76	1.1/2"	1,1	1,261	29,56	0,408	0,384	39,80	0,024	3,93	Okay	
	BC	HORIZONTAL	25,32	3,00	1.1/2"	1,1	1,261	6,20	0,384	0,379	39,80	0,005	3,99	Okay	
	CD	HORIZONTAL	25,32	8,73	1.1/2"	1,1	1,261	15,13	0,379	0,366	39,80	0,013	4,01	Okay	
	DE	VERTICAL	25,32	1,50	1.1/2"	1,1	1,261	7,90	0,366	0,359	39,80	0,007	4,04	Okay	
	EF	HORIZONTAL	25,32	0,25	1.1/2"	1,1	1,261	0,95	0,359	0,358	39,80	0,001	4,06	Okay	
	FG	VERTICAL	25,32	1,50	1.1/2"	1,1	1,261	3,50	0,358	0,355	39,80	0,003	4,07	Okay	
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO - SAINDO DA CHAVE SECCIONADORA ATÉ PONTO DE DIVISÃO DO RAMAL ENTRE TÉRREO E SUPERIOR															
	AB	HORIZONTAL	25,32	10,42	1.1/2"	1,1	1,261	20,02	0,355	0,338	39,80	0,017	4,08	Okay	
	BC	HORIZONTAL	25,32	5,16	1.1/2"	1,1	1,261	11,56	0,338	0,328	39,80	0,010	4,13	Okay	
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO - TÉRREO															
SALA DE RAIO X	DE	HORIZONTAL	17,04	27,50	1.1/4"	1,1	1,045	35,50	0,328	0,288	32,80	0,040	4,12	Okay	
	D12_1	HORIZONTAL	6,00	0,05	1.1/4"	1,1	1,045	2,05	0,288	0,287	32,80	0,000	1,49	Okay	
	D12_2	VERTICAL	6,00	6,58	1.1/4"	1,1	1,045	10,58	0,287	0,285	32,80	0,002	1,50	Okay	
	D12_3	VERTICAL	6,00	1,80	1.1/4"	1,1	1,045	3,80	0,285	0,285	32,80	0,001	1,50	Okay	
SALA DE UTU	EF	HORIZONTAL	6,00	0,05	1.1/4"	1,1	1,045	2,05	0,285	0,284	32,80	0,000	1,50	Okay	
	F12	HORIZONTAL	11,04	8,33	1.1/4"	1,1	1,045	12,93	0,288	0,280	32,80	0,007	2,75	Okay	
	F12_1	HORIZONTAL	0,24	18,65	1.1/4"	1,1	1,045	22,65	0,280	0,280	32,80	0,000	0,06	Okay	
	F12_2	HORIZONTAL	0,12	3,99	3/4"	0,9	0,532	6,39	0,280	0,280	20,20	0,000	0,08	Okay	
ISOLAMENTO 1	F12_2	VERTICAL	0,12	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	0,280	0,280	20,20	0,000	0,08	Okay	
	F12_3	HORIZONTAL	0,12	10,08	3/4"	0,9	0,532	16,08	0,280	0,280	20,20	0,000	0,08	Okay	
	F12_4	HORIZONTAL	0,12	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	0,280	0,280	20,20	0,000	0,08	Okay	
	F12_5	HORIZONTAL	0,12	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	0,280	0,280	20,20	0,000	0,08	Okay	
ISOLAMENTO 2	F12_6	HORIZONTAL	10,80	3,62	1/2"	0,8	0,318	8,02	0,280	-0,020	13,40	0,300	16,22	Okay	
	F12_6	HORIZONTAL	10,80	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,020	-0,022	20,20	0,002	9,25	Okay	
	F12_7	HORIZONTAL	10,80	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	-0,022	-0,085	20,20	0,063	9,27	Okay	
	F12_8	HORIZONTAL	10,80	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,085	-0,088	20,20	0,004	1,65	Okay	
LEITO 01	F12_9	HORIZONTAL	1,80	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	-0,085	-0,088	20,20	0,000	1,65	Okay	
	PONTO 01	F12_9	HORIZONTAL	1,80	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,088	-0,088	20,20	0,000	1,65	Okay
	F12_8	HORIZONTAL	9,00	2,73	3/4"	0,9	0,532	6,33	-0,085	-0,128	20,20	0,044	8,23	Okay	
	F12_9	HORIZONTAL	1,50	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	-0,128	-0,131	20,20	0,003	1,44	Okay	
LEITO 02	F12_9	HORIZONTAL	1,50	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,131	-0,132	20,20	0,000	1,44	Okay	
	F12_7	HORIZONTAL	7,50	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	-0,128	-0,169	20,20	0,041	7,19	Okay	
	F12_9	HORIZONTAL	1,25	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	-0,169	-0,172	20,20	0,003	1,25	Okay	
	PONTO 03	F12_9	HORIZONTAL	1,25	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,172	-0,172	20,20	0,000	1,26	Okay
LEITO 03	F12_7	HORIZONTAL	6,25	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	-0,169	-0,201	20,20	0,032	6,27	Okay	
	F12_9	HORIZONTAL	1,04	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	-0,201	-0,204	20,20	0,002	1,09	Okay	
	PONTO 04	F12_9	HORIZONTAL	1,04	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,204	-0,204	20,20	0,000	1,09	Okay
	F12_7	HORIZONTAL	5,21	5,02	1"	0,9	0,683	8,02	-0,201	-0,206	26,20	0,005	3,23	Okay	
LEITO 04	F12_9	HORIZONTAL	0,87	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	-0,206	-0,208	20,20	0,002	0,91	Okay	
	PONTO 05	F12_9	HORIZONTAL	0,87	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,208	-0,209	20,20	0,000	0,91	Okay
	F12_7	HORIZONTAL	4,34	5,02	3/4"	0,9	0,532	7,42	-0,206	-0,225	20,20	0,019	4,56	Okay	
	F12_9	HORIZONTAL	0,72	4,23	3/4"	0,9	0,532	6,63	-0,225	-0,227	20,20	0,002	0,78	Okay	
PONTO 06	F12_9	HORIZONTAL	0,72	0,05	3/4"	0,9	0,532	0,25	-0,227	-0,227	20,20	0,000	0,78	Okay	
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO PAVIMENTO SUPERIOR															
	AB	VERTICAL	13,92	3,00	1.1/4"	1,1	1,045	5,00	0,328	0,324	32,80	0,004	3,37	Okay	
	BC	HORIZONTAL	13,92	0,50	1.1/4"	1,1	1,045	0,90	0,324	0,323	32,80	0,001	3,38	Okay	
	CD	HORIZONTAL	13,92	7,31	1.1/4"	1,1	1,045	13,31	0,323	0,312	32,80	0,011	3,38	Okay	
	D01	HORIZONTAL	0,72	2,49	3/4"	0,9	0,532	4,89	0,312	0,312	20,20	0,001	0,46	Okay	
ENFERMARIA 01	DE	HORIZONTAL	13,20	3,15	1.1/4"	1,1	1,045	7,75	0,312	0,307	32,80	0,006	3,23	Okay	
	E01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	5,65	0,307	0,306	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 02	EF	HORIZONTAL	12,48	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,307	0,303	32,80	0,004	3,07	Okay	
	F01	HORIZONTAL	0,84	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,303	0,302	20,20	0,001	0,55	Okay	
ENFERMARIA 10	FG	HORIZONTAL	11,64	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,303	0,298	32,80	0,005	2,87	Okay	
	G01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,298	0,297	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 11	GH	HORIZONTAL	10,92	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,298	0,296	32,80	0,002	2,70	Okay	
	H01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,297	0,297	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 03	HI	HORIZONTAL	10,20	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,296	0,294	32,80	0,003	2,52	Okay	
	I01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,297	0,296	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 04	IJ	HORIZONTAL	9,48	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,294	0,292	32,80	0,002	2,35	Okay	
	J01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,296	0,295	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 12	JL	HORIZONTAL	8,76	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,292	0,290	32,80	0,002	2,18	Okay	
	K01	HORIZONTAL	0,36	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,295	0,295	20,20	0,000	0,24	Okay	
ENFERMARIA 13	LM	HORIZONTAL	8,40	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,290	0,288	32,80	0,001	2,09	Okay	
	M01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,295	0,294	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 05	MN	HORIZONTAL	7,68	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,288	0,286	32,80	0,002	1,91	Okay	
	N01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,294	0,294	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 06	NO	HORIZONTAL	6,96	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,286	0,285	32,80	0,001	1,74	Okay	
	O01	HORIZONTAL	0,36	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,294	0,293	20,20	0,000	0,24	Okay	
ENFERMARIA 14	OP	HORIZONTAL	6,60	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,285	0,284	32,80	0,002	1,65	Okay	
	P01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,293	0,292	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 15	PQ	HORIZONTAL	5,88	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,284	0,283	32,80	0,001	1,47	Okay	
	QR	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,292	0,292	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 07	QR	HORIZONTAL	5,16	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,283	0,281	32,80	0,001	1,29	Okay	
	R01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,292	0,291	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 08	RS	HORIZONTAL	4,44	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,281	0,280	32,80	0,001	1,11	Okay	
	S01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,291	0,290	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 16	ST	HORIZONTAL	3,72	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,280	0,280	32,80	0,001	0,93	Okay	
	T01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,290	0,290	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 17	TU	HORIZONTAL	3,00	0,60	1.1/4"	1,1	1,045	5,20	0,280	0,279	32,80	0,001	0,75	Okay	
	UV	HORIZONTAL	0,84	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,290	0,289	20,20	0,001	0,55	Okay	
ENFERMARIA 09	UV	HORIZONTAL	2,16	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,279	0,278	32,80	0,001	0,54	Okay	
	V01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,289	0,288	20,20	0,001	0,47	Okay	
ENFERMARIA 18	W01	HORIZONTAL	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	4,35	0,288	0,284	13,40	0,004	1,07	Okay	
	XZ	HORIZONTAL	0,72	3,45	1.1/4"	1,1	1,045	8,05	0,278	0,278	32,80	0,000	0,18	Okay	
ENFERMARIA 19	YZ	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,278	0,277	20,20	0,001	0,48	Okay	
	Z01	HORIZONTAL	0,72	3,25	3/4"	0,9	0,532	4,45	0,277	0,277	20,20	0			

14. AR COMPRIMIDO MEDICINAL

Trecho	Orientação	Vazão trecho	Comprimento	Acessórios	Espessura	Peso	Pressão Máx	Comp. Total	P _A	P _B	d int	Lw	Velocidade	Verificação
		m³/h	m	Po. L	mm	kg/m	kgf/cm	m	kgf/cm	kgf/cm	mm	kgf/cm	m/s	
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO SAINDO - SAINDO DA CENTRAL DE AR COMPRIMIDO ATÉ 1ª CHAVE DE SECCIONAMENTO														
AB	HORIZONTAL	51,84	35,05	1"	0,9	0,683	41,71	41,05	7,50	7,47	26,20	0,026	3,13	Okay
BC	VERTICAL	51,84	2,80	1"	0,9	0,683	41,71	4,30	7,47	7,47	26,20	0,003	3,14	Okay
CD	HORIZONTAL	51,84	10,01	1"	0,9	0,683	41,71	13,01	7,47	7,46	26,20	0,008	3,14	Okay
DE	VERTICAL	51,84	0,50	1"	0,9	0,683	41,71	0,80	7,46	7,46	26,20	0,001	3,15	Okay
EF	HORIZONTAL	51,84	0,25	1"	0,9	0,683	41,71	0,55	7,46	7,46	26,20	0,000	3,15	Okay
FG	VERTICAL	51,84	5,31	1"	0,9	0,683	41,71	6,71	7,46	7,46	26,20	0,004	3,15	Okay
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO - SAINDO DA CHAVE SECCIONADORA ATÉ PONTO DE DIVISÃO DO RAMAL ENTRE TERREO E SUPERIOR														
AB	HORIZONTAL	51,84	10,42	3/4"	0,9	0,532	53,43	14,02	7,46	7,41	20,20	0,046	5,30	Okay
BC	HORIZONTAL	51,84	5,16	3/4"	0,9	0,532	53,43	7,56	7,41	7,39	20,20	0,025	5,33	Okay
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DAS SALAS DE PROCEDIMENTOS INVASIVOS 1, 2 E SALA DE OBSERVAÇÃO														
AB	HORIZONTAL	21,78	1,50	1/2"	0,8	0,318	70,46	2,60	5,00	4,98	13,40	0,024	7,12	Okay
PROC INV 1	HORIZONTAL	5,76	0,05	1/2"	0,8	0,318	70,46	1,15	4,98	4,97	13,40	0,002	1,89	Okay
CD	HORIZONTAL	10,26	3,95	1/2"	0,8	0,318	70,46	5,05	4,95	4,93	13,40	0,013	3,38	Okay
SALA DE OBS	HORIZONTAL	10,26	0,05	1/2"	0,8	0,318	70,46	1,15	4,93	4,93	13,40	0,003	3,39	Okay
	HORIZONTAL	29,70	21,08	1/2"	0,8	0,318	70,46	21,18	4,93	4,59	13,40	0,336	9,82	Okay
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO - RESTANTE DO TERREO														
DE	HORIZONTAL	17,04	27,50	3/4"	0,9	0,532	53,43	32,30	4,59	4,56	20,20	0,029	2,63	Okay
EF	HORIZONTAL	17,04	8,33	3/4"	0,9	0,532	53,43	10,73	4,59	4,58	20,20	0,010	2,63	Okay
F12	HORIZONTAL	0,36	18,65	3/4"	0,9	0,532	53,43	21,05	4,58	4,58	20,20	0,000	0,06	Okay
RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DO PAVIMENTO SUPERIOR														
AB	VERTICAL	13,92	3,00	3/4"	0,9	0,532	53,43	4,20	4,56	4,56	20,20	0,003	2,16	Okay
BC	HORIZONTAL	13,92	0,50	3/4"	0,9	0,532	53,43	0,70	4,56	4,56	20,20	0,001	2,16	Okay
CD	HORIZONTAL	13,92	7,31	3/4"	0,9	0,532	53,43	10,91	4,56	4,55	20,20	0,008	2,16	Okay
ENFERMARIA 01	D01	0,72	2,49	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,69	4,55	4,55	13,40	0,001	0,25	Okay
DE	HORIZONTAL	13,20	3,15	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,55	4,55	4,55	20,20	0,004	2,05	Okay
ENFERMARIA 02	E01	0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	5,45	4,55	4,55	13,40	0,001	0,25	Okay
EF	HORIZONTAL	12,48	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,55	4,55	20,20	0,002	1,94	Okay
ENFERMARIA 10		0,84	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,55	4,55	13,40	0,001	0,30	Okay
FG	HORIZONTAL	11,64	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,55	4,54	20,20	0,004	1,81	Okay
ENFERMARIA 11		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
GH	HORIZONTAL	10,92	0,60	1 1/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,54	4,54	20,20	0,002	1,70	Okay
ENFERMARIA 03		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
HI	HORIZONTAL	10,20	3,45	1 1/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,54	4,54	20,20	0,003	1,59	Okay
ENFERMARIA 04		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
IJ	HORIZONTAL	9,48	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,54	4,54	20,20	0,002	1,48	Okay
ENFERMARIA 12		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
JL	HORIZONTAL	8,76	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,54	4,53	20,20	0,003	1,36	Okay
ENFERMARIA 13		0,36	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,000	0,13	Okay
LM	HORIZONTAL	8,40	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,53	4,53	20,20	0,001	1,31	Okay
ENFERMARIA 05		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
MN	HORIZONTAL	7,68	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,53	4,53	20,20	0,002	1,20	Okay
ENFERMARIA 06		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
NO	HORIZONTAL	6,96	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,53	4,53	20,20	0,001	1,09	Okay
ENFERMARIA 14		0,36	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,000	0,13	Okay
LEITO 01		0,18	3,15	1/2"	0,8	0,318	70,46	5,35	4,54	4,54	13,40	0,000	0,06	Okay
		0,18	2,36	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,66	4,54	4,54	13,40	0,000	0,06	Okay
LEITO 02		0,18	3,15	1/2"	0,8	0,318	70,46	6,45	4,54	4,54	13,40	0,000	0,06	Okay
OP	HORIZONTAL	6,60	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,53	4,53	20,20	0,002	1,03	Okay
ENFERMARIA 15		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
PQ	HORIZONTAL	5,88	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,53	4,53	20,20	0,001	0,92	Okay
ENFERMARIA 07		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,54	13,40	0,001	0,25	Okay
QR	HORIZONTAL	5,16	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,53	4,52	20,20	0,002	0,81	Okay
ENFERMARIA 08		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,54	4,53	13,40	0,001	0,25	Okay
RS	HORIZONTAL	4,44	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,52	4,52	20,20	0,001	0,69	Okay
ENFERMARIA 16		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,53	4,53	13,40	0,001	0,25	Okay
ST	HORIZONTAL	3,72	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,52	4,52	20,20	0,001	0,58	Okay
ENFERMARIA 17		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,53	4,53	13,40	0,001	0,25	Okay
TU	HORIZONTAL	3,00	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,52	4,52	20,20	0,000	0,47	Okay
ENFERMARIA 09		0,84	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,53	4,53	13,40	0,001	0,30	Okay
UV	HORIZONTAL	2,16	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,52	4,52	20,20	0,001	0,34	Okay
ENFERMARIA 18		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,53	4,53	13,40	0,001	0,26	Okay
VX	HORIZONTAL	1,44	0,60	3/4"	0,9	0,532	53,43	3,00	4,52	4,52	20,20	0,000	0,22	Okay
ENFERMARIA 19		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,53	4,53	13,40	0,001	0,26	Okay
XZ	HORIZONTAL	0,72	3,45	3/4"	0,9	0,532	53,43	5,85	4,52	4,52	20,20	0,000	0,11	Okay
ENFERMARIA 20		0,72	3,25	1/2"	0,8	0,318	70,46	4,35	4,52	4,52	13,40	0,001	0,26	Okay

J. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As redes de distribuição atenderão as necessidades de pressão exigidas para instalações de uso medicinal, conforme NBR 12.188 da A.B.N.T. e cap. 7.3.3 da RDC nº 50 - Ministério da Saúde.

15. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

As tubulações horizontais serão instaladas entre a laje e o forro da edificação. Os trechos verticais que atenderam as régua e pontos de consumos deverão ser instalados de forma aparente. Para as seções que se conectarão as caixas de seção, deverão ser embutidas.

16. FIXAÇÕES E SUPORTES

As tubulações embutidas no forro deverão ter fixações com braçadeiras e vergalhões galvanizados conforme detalhe de projeto. A estrutura de suporte deverá ser constituída por perfilados perfurados de 30 x 30 mm, barras roscadas, porcas, arruelas e chumbadores tipo *parabolt*.

17. IDENTIFICAÇÃO

As tubulações dos gases medicinais deverão ser identificadas conforme padrão e cores de identificação, constantes na Norma NB 12.188/2003. As tubulações deverão ser identificadas a cada 2 metros nas seguintes cores:

GASES	COR	PADRÃO MUNSELL
OXIGÊNIO MEDICINAL	VERDE-EMBLEMA	2,5 G 4/8
AR COMPRIMENTO HOSPITALAR	AMARELO-SEGURANÇA	5 Y 8/12
VÁCUO	CINZA-CLARO	N 6,5

Os seguimentos de tubulação que ficarem expostos receberão pintura integral nas cores exigidas pela NB 12.188/2016.

Preferencialmente as tubulações deverão ser pintadas com esmalte sintético na cor das paredes, com identificação através de etiquetas na cor padrão dos fluidos.

As tubulações deverão receber adesivos com indicação do sentido de fluxo do gás. A responsabilidade sobre a identificação da tubulação fica a cargo da instaladora da tubulação, devendo esta, emitir RELATÓRIO DE CONFORMIDADE DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS DE GASES, ao final de seus serviços.

18. SISTEMA DE SECCIONAMENTO

Deverão ser instalados caixas com válvulas para seccionamento de alas completas; garantindo rápido acesso em casos de manutenções.

As caixas deverão ser confeccionadas em chapa de aço dobrada, com pintura epóxi. O acabamento final deverá ser com placa de acrílico transparente com identificação das áreas seccionadas. As caixas deverão ser compostas de válvulas monobloco, uniões de ajuste, ponto de teste com válvula de impacto e manômetros ou vacuômetros. O fechamento deverá ser com porta articulável.

19. SISTEMA DE MONITORAMENTO

Para monitoramento da rede principal contra queda de pressão, deverão ser instalações painéis de alarme sonoro e visual, que alertarão quando ocorrerem variações que possam colocar em risco o funcionamento normal dos equipamentos conectados à rede. Deverá ser previsto uma tomada elétrica para cada gás monitorado. Deverão ser instalados em local com permanência contínua de pessoal.

20. VÁLVULAS DE SEÇÃO

Fabricação em resina termoplástica de alta resistência e composto por conjunto de válvula em latão (polido e cromado), completamente limpo e isento de graxa e/ou óleo. A pressão de operação deverá ser a mesma da linha de distribuição e a temperatura de operação iguala 25°C (+/- 5°C).

- Dimensões (Altura/Largura/Profundidade) 126 x 94 x 90 milímetros;
- Tipo 1 – Massa: 0,320 Kg;

- Tipo 2 – Massa: 0,242 Kg.

Fornecedor (Fabricante): J. G. Moriya, White Martins ou Equivalente Técnico.

21. TERMINAIS

Nos pontos de consumo, serão acoplados terminais especiais para interligações aos painéis modulares de cabeceiras. Ao final da execução da rede, deverá ser executada a limpeza de arraste através de injeção de ar comprimido medicinal em todas as redes.

22. TOMADAS PARA GASES

Confeccionadas em latão cromado, roscas padrões com as normas de cada fluido, conforme NBR 11.906, mangueira de poliuretano na cor de identificação dos gases com conexão em latão para acoplamento rápido entre as redes e as válvulas.

23. TOMADAS ELÉTRICAS

Tipo padrão brasileiro com três pinos redondos para 220 V.O fornecedor dos painéis de cabeceira deverá atender aos desenhos apresentados no projeto de gases medicinais adaptando as necessidades expressas neste projeto aos seus conceitos construtivos de painéis.

K. OUTROS

24. LIMPEZA

Os tubos antes de instalados deverão ser higienizados com produtos a este fim destinado, a fim de retirar substâncias graxas provenientes da industrialização dos mesmos. Durante os trabalhos, os tubos deverão ser capsulados (tamponados) na tentativa de evitar a entrada de partículas sólidas da obra.

25. TESTE DE ESTANQUEIDADE

Após a conclusão da montagem das tubulações dos gases medicinais, deverão ser efetuados os testes de estanqueidade com a pressurização destas tubulações com Nitrogênio ou Oxigênio, a uma pressão no mínimo 50% superior a pressão de uso da rede. O mesmo procedimento será seguido quando a rede de gás se destinar ao uso do vácuo clínico.

A pressão de teste da rede deverá ser anotada na presença da Fiscalização, registrada em formulário específico e conferida 24 horas após, não devendo apresentar variação neste período. Após os testes das redes será emitido o RELATÓRIO DE ESTANQUEIDADE.

Com a conclusão da obra deverá ser entregue a Fiscalização do Hospital e a Construtora, a definitiva distribuição dos fluxos dos gases, através de acionamentos do fluxo de todos os gases e em todos os pontos de utilização, com a emissão do relatório de conformidade.

L. CATALOGAÇÃO

Nome do arquivo magnético	Nº. Pág.	Revisão	Emissão
SEINF_HIF_GME_MD_R00.docx	16	00	11/09/2018

Eng. Fábio Luiz Braga Ferreira Júnior
RNP 061723151-6