

HOSPITAL GERAL MUNICIPAL DIADEMA - SP

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

ABRIL / 2022

Salim Lamha Neto

CREA: 0600552581

ART:2620240087272

DIA-CLI-AP-001-MEM-GER-R00

CONTROLE

ALTERAÇÕES	REV.	DATA	ENGENHEIRO	APROVAÇÃO
EMIÇÃO INICIAL	0	29/04/2022	SERGIO	CENTURION

ÍNDICE

A. GENERALIDADES.....	8
A.1 INTRODUÇÃO.....	8
A.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
A.2.1 ÁREAS CONDICIONADAS	8
A.2.2 ÁREAS VENTILADAS	9
A.3 NORMAS TÉCNICAS	10
A.4 PREMISSAS DE PROJETO	10
A.4.1 CENTRAL DE ÁGUA GELADA	10
A.4.2 CLIMATIZAÇÃO	11
A.4.3 VENTILAÇÃO.....	11
A.5 EFICIENCIA ENERGETICA E SUSTENTABILIDADE	12
A.6 ÁREAS COM EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS	12
B. PARÂMETROS DE PROJETO	13
B.1 LOCAL E ESTADO	13
B.2 CONDIÇÕES EXTERNAS	13
B.3 CONDIÇÕES INTERNAS	13
B.4 CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA CARGA TÉRMICA	14
B.4.1 ILUMINAÇÃO / PESSOAS / EQUIPAMENTOS.....	14
B.4.2 TAXA DE AR EXTERNO	16
B.4.3 VENTILAÇÃO MECÂNICA	16
B.4.4 VELOCIDADE MÁXIMA DO AR	16
B.5 PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO E INSOLAÇÃO	16
C. SISTEMA DE AR CONDICIONADO	17
C.1 CLIMATIZAÇÃO	17

C.2	ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	19
<i>C.2.1</i>	<i>UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA.....</i>	<i>19</i>
<i>C.2.2</i>	<i>UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA ESPECIAL</i>	<i>20</i>
<i>C.2.3</i>	<i>BOMBAS DE ÁGUA</i>	<i>21</i>
<i>C.2.4</i>	<i>CONDICIONADORES DE AR TIPO FANCOIL</i>	<i>22</i>
<i>C.2.5</i>	<i>CONDICIONADORES DE AR DO TIPO FANCOIL ESPECIAIS</i>	<i>24</i>
<i>C.2.6</i>	<i>CONDICIONADORES DE AR TIPO FANCOLETE</i>	<i>26</i>
<i>C.2.7</i>	<i>CONDICIONADORES DE AR TIPO FANCOLETE HOSPITALAR.....</i>	<i>26</i>
D.	SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA	28
D.1	VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO	28
D.2	PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS	28
D.3	ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	30
<i>D.3.1</i>	<i>VENTILADORES.....</i>	<i>30</i>
E.	DISTRIBUIÇÃO DE AR.....	31
E.1	DUTOS	31
E.2	ISOLAMENTO TÉRMICO	32
E.3	FILTROS	33
<i>E.3.1</i>	<i>FILTROS GROSSO - CLASSE G4.....</i>	<i>33</i>
<i>E.3.2</i>	<i>FILTROS FINOS - CLASSE M5</i>	<i>33</i>
<i>E.3.3</i>	<i>FILTROS FINOS - CLASSE F7</i>	<i>33</i>
<i>E.3.4</i>	<i>FILTROS FINOS - CLASSE F8</i>	<i>33</i>
<i>E.3.5</i>	<i>FILTROS HEPA - CLASSE ISO 35H.....</i>	<i>34</i>
<i>E.3.6</i>	<i>CAIXAS DE FILTROS</i>	<i>34</i>
E.4	BOCAS DE AR.....	34
<i>E.4.1</i>	<i>GRELHAS</i>	<i>34</i>

E.4.2	DIFUSORES.....	35
E.4.3	VENEZIANAS.....	35
E.4.4	DAMPERS DE REGULAGEM E SOBREPRESSÃO.....	35
E.4.5	DAMPERS CORTA FOGO.....	35
E.4.6	ATENUADORES DE RUÍDO.....	36
F.	SISTEMAS HIDRÁULICOS	37
F.1	TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA.....	37
F.2	ISOLAMENTOS TÉRMICOS	38
F.3	VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO.....	39
F.4	CONEXÕES E ACESSÓRIOS.....	41
F.4.1	REGISTROS DE BLOQUEIO:.....	41
F.4.2	VÁLVULAS DE REGULAGEM	41
F.4.3	REGISTROS DE BLOQUEIO E REGULAGEM.....	41
F.4.4	VÁLVULAS DE RETENÇÃO	41
F.4.5	PURGADORES DE AR AUTOMÁTICOS	42
F.4.6	VÁLVULA DE ESFERA	42
F.4.7	FILTRO TIPO Y	42
F.4.8	FLANGES.....	42
F.4.9	CONEXÕES	42
F.4.10	LIGAÇÕES FLEXÍVEIS	42
F.4.11	ROBINETES.....	43
F.4.12	FIXAÇÃO E SUPORTES.....	43
F.4.13	PINTURA.....	43
F.4.14	JUNTAS PARA VEDAÇÃO.....	43
G.	SISTEMAS ELÉTRICOS.....	44

G.1	CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	44
G.2	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO.....	45
G.3	VARIADORES DE FREQUÊNCIA	45
G.4	PARTIDA SUAVE PARA MOTORES SOFTSTARTER.....	47
G.5	INTERLIGAÇÃO DOS PAINÉIS ELÉTRICOS.....	48
H.	SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE.....	49
I.	OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA.....	52
I.1	CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO	52
I.1.1	<i>DISPOSIÇÕES GERAIS</i>	<i>52</i>
I.1.2	<i>CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA</i>	<i>52</i>
I.1.3	<i>INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....</i>	<i>58</i>
I.1.4	<i>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....</i>	<i>58</i>
I.1.5	<i>RUÍDOS E VIBRAÇÕES</i>	<i>59</i>
I.1.6	<i>CASAS DE MÁQUINAS</i>	<i>59</i>
I.1.7	<i>DUTOS</i>	<i>60</i>
I.1.8	<i>SENSORES DE TEMPERATURA.....</i>	<i>61</i>
I.1.9	<i>MANUTENÇÃO</i>	<i>61</i>
I.2	TESTES.....	62
I.2.1	<i>TESTE EM FÁBRICA</i>	<i>62</i>
I.2.2	<i>TESTE VISUAL</i>	<i>62</i>
I.2.3	<i>TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO.....</i>	<i>63</i>
I.2.4	<i>TESTES HIDROSTÁTICOS</i>	<i>66</i>
I.2.5	<i>TESTES DE ESTANQUEIDADE</i>	<i>67</i>
I.2.6	<i>BALANCEAMENTO E REGULAGEM DE VAZÕES DE AR.....</i>	<i>67</i>
I.2.7	<i>ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES – ELÉTRICA</i>	<i>68</i>

1.2.8	RELATÓRIO DE TESTE E BALANCEAMENTO	69
I.3	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	69
1.3.1	PROJETO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM	69
1.3.2	ALTERAÇÕES DO PROJETO	70
1.3.3	SUPERVISÃO DE MONTAGEM	70
1.3.4	INSPEÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS	71
1.3.5	MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	71
1.3.6	DESENHOS “CONFORME CONSTRUÍDO”	71
1.3.7	TREINAMENTO.....	72
I.4	ENTREGA DA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO FINAL	72
1.4.1	GARANTIAS E RESPONSABILIDADES	72

A. GENERALIDADES

A.1 INTRODUÇÃO

O presente documento contempla os critérios de projeto das instalações de ar condicionado, ventilação mecânica e pressurização de escadas referente ao Hospital Geral Municipal a ser construído na Rua Almirante Barroso, cidade de Diadema – SP.

A.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Hospital será terá aproximadamente 212 leitos, entre Unidades de Internação, de Tratamento Intensivo (UTI) e de Maternidade, Salas de Cirurgia e Centro Obstétrico. Contará também com salas de Cirurgia, de Parto, Hemodinâmica e Centro de Diagnóstico por Imagem.

Serão 12 pavimentos sendo:

Subsolo	Estacionamento
Térreo.....	Recepção / SND / Pronto Atendimento
1º Pav.....	Centro Diag. / Emergência / Inter. Ped
2º Pav.....	Centro Cirúrgico e Obstétrico / Quatos PPP
3º Pav.....	Laboratório / CME
4º Pav.....	UTI Cirúrgica e Pediátrica
5º Pav.....	UTI Adulto
6º Pav.....	UTI Neonatal / Leitos Ortopedia e Vascular
7º Pav.....	Internação Obstetrícia
8º Pav.....	Internação Geral
8º Pav.....	Internação Geral

A.2.1 ÁREAS CONDICIONADAS

- Consultórios,
- Triagem, coleta e medicação.
- Observação e repouso
- Leitos
- Isolamento
- Sala de exames
- Procedimentos
- Tomografia
- Ressonância Magnética
- Salas de Tratamento
- Inalação
- TELECOM
- UTI
- Sala plantonistas / conforto médico
- Postos de enfermagem
- Ordenha/preparo
- Sala obstetrícia
- Farmácia
- Sala de parto
- Sala de cirurgia
- Angiografia
- Posto e prescrição médica
- RPA
- Laboratórios
- Sala de Painéis - SE

A.2.2 ÁREAS VENTILADAS

- Cozinha;
- Almojarifado;
- Vestiários;
- RSS;
- Necrotério;
- Higienização;
- Sanitários;
- Copa;
- CME.
- DML;
- Depósitos;
- Expurgos;
- Utilidades.

A.3 NORMAS TÉCNICAS

O projeto será elaborado com base nas seguintes normas técnicas e recomendações:

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas • NBR 16401: Instalações de Ar Condicionado – Sistemas centrais e unitários Partes 1, 2 e 3. • NBR 7256: Tratamento de Ar em Unidades Médico-assistenciais • NBR 14880: Saídas de emergência em edifícios - Escadas de segurança - Controle de fumaça por pressurização - 08/2002 • NBR 14518: Sistemas de Ventilação para Cozinhas Profissionais
ASHRAE	American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers • ASHRAE 90.1-2007 • ASHRAE 62.1-2007 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality • ASHRAE 55-2007 • ASHRAE Standard 111 • ASHRAE Standard 170
ASTM	American Society for Testing and Materials
AMCA	Air Movement & Control Association International • AMCA Standard 500 – Tabela 6.4.3.3.4 para dampers • AMCA 210 - Laboratory Methods of Testing Fans for Rating
ANSI	American National Standards Institute
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning of Contractors National Association
Ministério da Saúde	Portaria 3523/GM (28/08/1998) – Qualidade do Ar de Interiores e Prevenção de Riscos à Saúde dos Ocupantes de Ambientes Climatizados
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária • Resolução 09 (16/01/2003) – Revisão e Atualização da RE 176 Padrões referenciais de Qualidade de Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo
Corpo de Bombeiros – SP.	• IT 13/2011 - Instrução técnica do Corpo de Bombeiros para pressurização de escadas • IT 15/2011 - Instrução técnica do Corpo de bombeiros para controle de fumaça

A.4 PREMISSAS DE PROJETO

A.4.1 CENTRAL DE ÁGUA GELADA

O sistema de resfriamento será por água gelada, fornecido por uma CAG localizada na cobertura do prédio.

A partir da CAG, a tubulação de água gelada alimentará os condicionadores localizados em cada pavimento por uma prumada (shaft) junto ao elevador de serviços dos eixos C-D / 05-06.

A RM ainda terá um sistema de resfriamento do compressor de hélio, constituído por dois chillers condensação a ar de 15 TR cada, sendo um operante e outro reserva, com bombas integradas, painel para estabilização da temperatura e pressão.

A.4.2 CLIMATIZAÇÃO

Haverá cinco tipos de condicionadores de ar. Fancoletes (FC), Fancoletes hospitalares (FH), condicionadores de ar tipo “Air Handling” (AH) e condicionadores de tipo modular (AM) e Unidades split (UE), de expansão direta.

- Os FC são equipamentos individuais para instalação sobre o forro. Serão do tipo dutado (built in), com caixas de mistura (Retorno/Ar externo) providas de moldura para filtro tipo G4;
- Os FH são equipamentos individuais para instalação sobre o forro. Serão do tipo dutado (built in) ou cassete, providas de moldura para filtro tipo G4 + F8;
- Os AH são equipamentos que atenderão a um ou vários ambientes com filtragem G4+F8. Deverão ser instalados em casa de máquinas. Para os ambientes com controle de temperatura e umidade, estes equipamentos deverão ter resistências elétricas e de umidificação (quando aplicável).
- Os AM são equipamentos que atenderão às salas de cirurgia e Farmácia, com filtragem G4+F8+ISO35H. Deverão ser instalados em casa de máquinas. Devem possuir módulos específicos para os estágios de filtragem F8 e ISO 35H, atenuador de ruído, resistências elétricas e de umidificação. Na Farmácia, o ISO35H será montado no difusor de insuflação.

A.4.3 VENTILAÇÃO

Os sistemas de exaustão de ar ficarão concentrados no 3º pavimento para atender ambientes do 1º ao 3º pavimento; e na cobertura para atender ambientes do 4º ao 9º pavimento. Para o Térreo e o Subsolo ficarão no próprio andar

Serão previstos 03 sistemas de pressurização de escadas e hall de elevadores

compostos por ventiladores operantes e ventiladores reservas. As casas de máquinas de pressurização estarão posicionadas no 1º subsolo.

A.5 EFICIENCIA ENERGETICA E SUSTENTABILIDADE

Os seguintes itens serão implantados para otimizar a eficiência energética dos sistemas:

- Variadores de frequência nos chillers, nas bombas de água gelada secundárias e nos condicionadores de ar com filtragem superior a G4.
- Motores de alto rendimento.
- Sistema de automação tipo DDC (direct digital control) para controle e/ou monitoração de todos os sistemas de climatização e ventilação mecânica.

Os seguintes itens serão implantados para minimizar o impacto ambiental dos sistemas:

- Chillers com refrigerante livre de CFC.
- Condicionadores dedicados para tratamento de ar externo.

A.6 ÁREAS COM EQUIPAMENTOS ELETROMÉDICOS

As seguintes áreas terão equipamentos eletromédicos cujas características deverão ser confirmadas antes da aquisição dos condicionadores de ar:

- Ressonância Magnética: o projeto considera que a distribuição de ar na sala de exames será feita pelo fabricante do equipamento eletromédico.
- Tomografia.
- Raio X.

B. PARÂMETROS DE PROJETO

B.1 LOCAL E ESTADO

O empreendimento estará localizado na cidade de Diadema – SP.

B.2 CONDIÇÕES EXTERNAS

	RESFRIAMENTO (°C)	AQUECIMENTO (°C)
Temperatura de bulbo seco (TBS)	32,2	9,0
Temperatura de bulbo úmido (TBU)	20,2	—

B.3 CONDIÇÕES INTERNAS

	TEMP. BULBO SECO	UMIDADE RELATIVA	PRESSÃO ESTÁTICA	FILTRO INSUF.	FILTRO EXAUST.	AQUEC. (AQ) UMID. (U)
AMBIENTE	TBS (°C)	UR (%)	+/-	G/F/A	G/F/A	
Auditório	23	S/C	0	G4+M5	---	---
Foyer	23	S/C	0	G4+M5	---	---
Recepção/Espera	23	S/C	0	G4+M5	---	---
Salas administrativas e conforto	23	S/C	0	G4*	---	---
Sala de reunião	23	S/C	0	G4*	---	---
Hall	24	S/C	0	G4+M5	---	---
Restaurante	24	S/C	0	G4+M5	---	---
Consultórios	23	S/C	0	G4+F8	---	---
Triagem, coleta, medicação	23	S/C	0	G4+F8	---	---
Observação e repouso	23	S/C	0	G4+F8	---	---
Leitos de internação	23	S/C	0	G4+F8	---	---
Isolamento	22	≤60	(-)	G4+F8	F8+ISO35H	AQ
Sala de exames	22	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Procedimentos	22	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Angiografia - Exame	22	50±5	(+)	G4+F8	---	AQ/U
Angiografia - Comando	23	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Angiografia - Área Tec.	20	50±20	(+)	G4+F8	---	AQ/U
Tomografia - Exame	22	50±20	(+)	G4+F8	---	AQ/U

	TEMP. BULBO SECO	UMIDADE RELATIVA	PRESSÃO ESTÁTICA	FILTRO INSUF.	FILTRO EXAUST.	AQUEC. (AQ) UMID. (U)
AMBIENTE	TBS (°C)	UR (%)	+/-	G/F/A	G/F/A	
Tomografia - Comando	23	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Resson. Magnética - Exame	22	50±20	(+)	G4+F8	---	AQ/U
Resson. Magnética - Comando	23	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Resson. Magnética - Área Tec.	20	50±20	(+)	G4+F8	---	AQ/U
Inalação	23	S/C	(-)	G4+F8	---	---
UTI	22	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ/U
UTI NEO	24	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ/U
Plantonistas e Contorto Médico	23	S/C	0	G4*	---	---
Enfermagem	23	S/C	0	G4*	---	---
Ordenha/preparo	23	S/C	(+)	G3+F8	---	---
Neonatalogia	22	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Salas de exames	22	≤60	(+)	G4+F8	---	AQ
Sala obstetrícia	20	≤55	(+)	G4+F8	---	AQ
Farmácia	22	S/C	0	G4+F8	---	---
Sala de parto e pré-parto	20	S/C	0	G4+F8	---	---
Sala cirurgia	20	50±5	(+)	G4+F8+ ISO35H	---	AQ/U
Posto e prescrição médica	22	S/C	0	G4+F8	---	---
RPA	22	≤60	0	G4+F8	---	AQ
Laboratórios	22	≤60	0	G4+F8	---	AQ/U
Sala de Rack (Telecom)	22	≤60	0	G4	---	---
Sala de Estabilizadores	23	≤60	0	G4	---	---
Sala de Painéis / SE	25	S/C	0	G4	---	---

(*) Áreas atendidas por fancoletes terão ar externo suprido por filtro M5

B.4 CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA CARGA TÉRMICA

Os vidros foram considerados com fator de transmissão $U=5,0 \text{ W/m}^2 \times ^\circ\text{C}$ e de sombreamento $CS=0,45$.

B.4.1 ILUMINAÇÃO / PESSOAS / EQUIPAMENTOS

O projeto utilizará valores de dissipação térmica para iluminação, pessoas e

equipamentos, por ambiente, conforme descrito abaixo:

- Iluminação

- Salas da Imagem.....20W/m²
- Salas de Cirurgia / Parto.....40W/m² + 500W (foco cirúrgico)
- Demais ambientes15W/m²

- Pessoas

- Salas de Cirurgia / Parto..... 10 pessoas
- Reuniões/Auditórios1m²/pessoas
- Internações2 pessoas por quarto
- Demais Ambientes.....10m²/pessoa (mínimo de 2 pessoas/ambiente)

- Equipamentos

- Salas de Cirurgia / Parto60 W/m²
- Salas de Ultrassom 1.000 W
- Salas de Raio-X - Comando200 W
- Salas de Raio-X - Exame..... 1.500 W
- Ressonância Magnética – Dissipação para água (chiller)40.000 W
- Ressonância Magnética - Exame3.250 W
- Ressonância Magnética - Área Técnica5.000 W
- Ressonância Magnética - Comando.....1.750 W
- Angiografia - Exame1.200 W
- Angiografia - Área Técnica5.000 W
- Angiografia - Comando1.700 W
- Tomografia - Comando.....1.500 W
- Tomografia - Área Técnica.8.000 W
- Tomografia - Exame10.700 W
- Demais Ambientes - conforme layout ou 5 W/m²

(*) Deverá ser feita análise após entrega do “SITE PLANING” pelo fabricante para

ajuste final de montagem e capacidade dos equipamentos de ar condicionado.

B.4.2 TAXA DE AR EXTERNO

- Ambientes comuns: 27 m³/h por pessoa – conforme Portaria nº 3523 da ANVISA;
- Salas de reunião, recepção, auditório e refeitório: 17 m³/h por pessoa – conforme Resolução nº 09 da ANVISA;
- Ambientes hospitalares conforme norma NBR 7256.

B.4.3 VENTILAÇÃO MECÂNICA

- Vestiários 10 T/h;
- Sanitários..... 15 T/h;
- D.M.L. 10 T/h;
- Expurgo 20 T/h;
- Depósitos em geral..... 10 T/h;
- CME/Autoclave 80 T/h;

B.4.4 VELOCIDADE MÁXIMA DO AR

- Dutos de insuflamento e retorno do ar em geral..... 8,0 m/s
- Dutos de exaustão do ar em geral..... 9,0 m/s
- Dutos de exaustão de fumaça / descarga do ar da cozinha 12,0 m/s
- Dutos de pressurização de escadas..... 15,0 m/s

B.5 PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO E INSOLAÇÃO

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

As esquadrias da fachada foram consideradas protegidas por vidro com coeficiente de transmissão (U) 5,5 W/m²×°C e sombreamento (CS) 0,45.

C. SISTEMA DE AR CONDICIONADO

Trata-se de um sistema de expansão indireta composto por Central de água gelada (CAG), rede de distribuição de água gelada, condicionadores de ar e rede de distribuição de ar.

A distribuição de água gelada será feita por tubulação de aço preto isolado termicamente, conectando a CAG aos condicionadores de ar.

A rede de distribuição de ar condicionado será constituída por dutos metálicos de insuflação e retorno de ar. O retorno livre pelo forro não é permitido em nenhuma área do hospital.

A CAG será locada na Cobertura do Hospital.

Propõe-se uma única Central de água gelada (CAG) composta por:

- 03 Unidades resfriadoras de água, condensação a ar e compressores tipo parafuso, com capacidade de 280 TR cada.
- 04 Bombas de água no circuito primário (3 operantes + 1 reserva) de vazão constante.
- 04 Bombas de água no circuito secundário normal (3 operantes + 1 reserva) de vazão variável conforme demanda de carga térmica.
- Painel elétrico

Para as áreas de imagem serão previstos chillers dedicados ao resfriamento dos equipamentos de Ressonância Magnética. Serão 2 Chillers (Operante e Reserva).

O ar externo para renovação de ar dos ambientes será fornecido por um sistema constituído por um condicionador de ar tipo fancoil. O ar externo será filtrado – classe G4+M5, resfriado e conduzido até cada condicionador de ar tipo fancoil ou fancolete.

C.1 CLIMATIZAÇÃO

A sala de painéis e Subestação serão climatizados por condicionadores de ar AH, rede de dutos e bocas de ar.

Os condicionadores serão locados em casas de máquinas no próximo a subestação. Serão dois condicionadores operando para manter os ambientes a uma temperatura de 25°C. Na falha de um dos condicionadores o outro não pode deixar a temperatura ficar acima de 37°C.

A cozinha será climatizada por condicionador de ar AH para 100% de ar externo, que fará o sistema de ventilação com pré-resfriamento de ar (spotcooling).

No refeitório será previsto condicionadores de ar FC.

Para os laboratórios foram consideradas cabines de fluxo laminar classe I, com recirculação de ar. O projeto previu insuflamento de ar com difusores providos de filtragem HEPA classe ISO35H.

As salas de Cirurgia terão condicionadores de ar do tipo AH com controle de temperatura e de umidade relativa. Os condicionadores devem ser providos de filtragem G4+F8+ISO35H. Deverão ter ainda, em local visível, a indicação do diferencial de pressão entre a sala e o ambiente contíguo.

As salas Hemodinâmica, RPA e Circulação cirúrgica terão condicionadores de ar do tipo AH com controle de temperatura e de umidade relativa. Os condicionadores devem ser providos de filtragem G4+F8.

Os quartos e box de UTI serão climatizados por condicionadores de ar FH, dotados de filtragem G4+F8.

Para os Isolamentos serão utilizados condicionadores de ar AH com 100% de ar externo, localizados na cobertura. Os quartos serão mantidos com pressão negativa em relação a circulação. As antecâmaras terão pressão positiva tanto para a circulação quanto para o quarto.

Nas internações serão utilizados condicionadores do tipo FH individual para instalação sobre o forro.

O ar externo será suprido por condicionador de ar AH com filtragem classe M5 locado em casa de máquinas na cobertura.

Os dutos subirão por shafts e a distribuição o ar externo a cada condicionador FC.

C.2 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

C.2.1 UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA

São os seguintes os fabricantes de equipamentos aceitos para este Empreendimento:

- Carrier, Daikin, Hitachi, Johnson (York), Trane

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

Unidades resfriadoras com condensação à água e capacidade de 280 TR cada, sendo estas dotadas de compressores do tipo parafuso, e painéis elétricos microprocessados.

As saídas de água gelada e água de condensação nas unidades resfriadoras deverão ter válvulas de trancamento motorizadas intertravadas com a operação das bombas.

O(s) controlador(es) de fábrica deverá(ão) suportar a operação em rede BACnet®, Modbus® ou LONWORKS® através de um link de dados/camadas físicas, conforme especificado pelo fornecedor da Automação Predial (BAS) abaixo.

- Modbus
- BACnet MS/TP master (Clause 9)
- BACnet IP, (Annex J)
- BACnet ISO 8802-3, (Ethernet)
- LonTalk® FTT-10A. Controlador certificado LONMARK ®.

As informações entre o BAS e controladores de fábrica da unidade incluirá a leitura e gravação de dados que permitam monitoramento da unidade, alerta dos controles e alarme, conforme especificado na sequência de operação da unidade.

Para chillers com comunicação com a rede LonMark, o correspondente LONMARK e Xternal Interface File (XIF) devem ser fornecidos com os dados do chiller.

Toda a comunicação do controlador da unidade, conforme especificado será por meio de objetos padrão BACnet. Objetos proprietários BACnet não serão permitidos. A comunicação BACnet deve obedecer ao protocolo BACnet (ANSI/ASHRAE135-2001). O Protocolo de implementação BACnet (PICS) deve ser fornecido juntamente com a proposta da unidade.

UNIDADE RESFRIADORA DE LÍQUIDO COM CONDENSAÇÃO A ÁGUA			
TAG	nº	UR-COB-01/02/03	
Local Instalado		COBERTURA	
Capacidade Nominal	TR	280	
Quantidade	un	3	
EVAPORADOR			
Vazão água gelada	m ³ /h	140,0	
Temp. entrada água	°C	12,0	
Temp. saída água	°C	6,0	
COMPRESSOR			
Tipo de compressor		Scroll	
Gás refrigerante		R-134a	
DADOS GERAIS			
Marca de referência		CARRIER	
Modelo de referência		30XA280	

C.2.2 UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA ESPECIAL

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- MECALOR, REFRISAT, TRANSCALOR

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

As unidades resfriadoras de água terão as seguintes características básicas:

- Bomba multiestágio.
- Válvulas solenoide de fechamento automático na entrada e saída para cada chiller.
- Fluxostato eletrônico para garantia do fluxo de água.
- Reservatório interno com isolamento térmico em poliuretano ou borracha expandida.
- Controle de pressão de condensação com variação da rotação dos ventiladores.

UNIDADE RESFRIADORA DE ÁGUA COM CONDENSAÇÃO A AR			
Unidade Resfriadora	TAG	UR-TER-01/02	
Serviço		Resfriamento RM	

Capacidade	kW	40,0	
Quantidade	un	2	
RESFRIADOR			
Vazão água gelada	m³/h	6,6	
Temp entrada água	°C	20,0	
Temp saída água	°C	15,0	
COMPRESSOR			
Tipo de compressor		Scroll	
Gás refrigerante		410A	
BOMBA INCORPORADA			
Quantidade	un	1	
Vazão água gelada	m³/h	6,6	
Pressão disponível	mca	30,0	
DADOS ELÉTRICOS			
Ponto de força	V/Hz/F	380/60/3	
Consumo total	kW	11,3	
DADOS GERAIS			
Marca de referência		Mecalor	
Modelo de referência		IHA-30	

C.2.3 BOMBAS DE ÁGUA

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- KSB, ARMSTRONG, GRUNFOS

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

A interligação hidráulica na descarga e sucção das bombas deverá ser através de barriletes permitindo escolha e comutação de funcionamento das bombas e todas equipadas com variador de frequência.

As bombas deverão ser centrífugas, sendo acionados por motor elétrico de quatro pólos e com acoplamento através de luva elástica da Falk.

A vedação será feita através de selo mecânico.

Os rotores deverão ser de ferro fundido.

CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE ÁGUA GELADA PRIMÁRIAS
--

Bomba de água	nº	BAGP-COB-01/02/03/04	BAGS-COB-01/02/03/04	
Local Instalado		Cobertura	Cobertura	
Serviço		Água Gelada Circuito Primário	Água Gelada Circuito Secundário	
Quantidade	un	4	4	
DADOS DE OPERAÇÃO				
Tipo de fluído		Água	Água	
Vazão de água	m3/h	140,0	140,0	
Altura manométrica	mca	15,0	35,0	
Motor elétrico	cv	15,0	30,0	
DADOS ELÉTRICOS				
Ponto de força	V/Hz/F	380/60/3	380/60/3	
Nº de polos / rpm		4 / 1750	4 / 1750	
Fator de potência		0,95	0,95	
Tipo de Partida		Soft Starter	VFD	
DADOS GERAIS				
Marca de referência		KSB	KSB	
Modelo de referência		ETANORM 100-200	ETANORM 100-315	

C.2.4 CONDICIONADORES DE AR TIPO FANCOIL

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- CARRIER, HITACHI, JOHNSON, TRANE, TROX,

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

Os condicionadores de ar terão concepção modular. Os gabinetes deverão ter construção robusta, em perfis de chapa de aço, ou alumínio, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento, com painéis providos de material isolante (isento de CFC) de, no **mínimo 25mm** de espessura.

Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas. Deverão ser submetidos a teste de estanqueidade com resultado similar ao teste DW 143 classe B.

Os ventiladores serão do tipo centrífugo, de dupla aspiração. Serão de construção robusta, em chapa de aço com tratamento anticorrosivo com rotores balanceados estática e dinamicamente. Os ventiladores e respectivos motores deverão ser montados em uma base única rígida. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas, com velocidades de descarga não superiores a 8 m/s.

As serpentinas serão construídas em tubos paralelos de cobre com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. As cabeceiras deverão ser construídas em chapas de aço galvanizadas ou de alumínio duro. Os coletores serão em tubos de cobre providos de luvas soldadas nas extremidades para a conexão à rede hidráulica de água gelada. A velocidade do ar na face da serpentina não deverá ser superior a 2,5 m/s.

As serpentinas com mais de seis filas deverão ser montadas em dois conjuntos com um espaçamento entre eles que permita a limpeza de metade das filas.

A bandeja de recolhimento de água condensada deverá ser de alumínio naval, aço inox ou plástico ABS reforçado, possuindo capacidade de captação que impeça o transbordamento das mesmas.

O sistema de filtragem instalados na entrada de ar dos condicionadores. As armações deverão ser vedadas na junção com os filtros. A velocidade do ar nos filtros não deverá ser superior a 2,5 m/s.

C.2.5 CONDICIONADORES DE AR DO TIPO FANCOIL ESPECIAIS

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- BERLINERLUFT, SYSTEMAIR, TROX, WEGER

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

Os condicionadores de ar terão concepção modular. Os gabinetes dos módulos deverão ser montados com painéis de tamanhos padronizados aparafusados entre si, proporcionando rigidez extremamente alta ao gabinete. A superfície interna do gabinete deverá ser totalmente lisa para facilitar a limpeza do interior do módulo.

Todos os módulos são montados sobre sua base rígida em perfis de aço. As unidades serão montadas sobre amortecedores de vibração de mola fornecidos pelo fabricante – checar as especificações do consultor de acústica.

Os gabinetes deverão possuir construção robusta em perfis de aço ou alumínio e formados pela justaposição dos diversos módulos pré-fabricados, deverão ser providos de portas articuladas com dobradiças, trincos e guarnições de borracha para garantia de estanqueidade. Todos os perfis e chapas de aço a serem utilizados deverão receber tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento.

Todos os módulos serão dotados de visores e iluminação interna.

Os gabinetes deverão ser revestidos internamente com material isolante (isento de CFC) de, no **mínimo 45mm** de espessura sem permitir ponte térmica. Tal revestimento deverá ainda ser rechapeado internamente com aço INOX 304 de forma a obterem-se painéis do tipo “sanduíche”.

Nos módulos de filtragem deverá ser garantida a perfeita estanqueidade na montagem dos filtros, bem como a completa intercambiabilidade destes entre os diversos fabricantes. Cada módulo deverá ser fornecido com manômetro diferencial.

Atenuador deverá ser em carcaça em chapa de aço galvanizada e flanges em ambos os lados, variáveis em função da dimensão da carcaça. Serão em material acústico-

absorvente resistente à umidade e à abrasão até uma velocidade de 20 m/s. Atenuação mínima de 10 dB em 250Hz. Célula com proteção em folha de plástico com chapa perfurada.

A serpentina será construída em carcaça de chapa de inox, com tubulação em cobre e as aletas em alumínio. Os dispositivos para resfriamento deverão ser montados em módulo independente. As bandejas de recolhimento de água condensada deverão ser de aço inox AISI 304 isoladas termicamente, possuindo capacidade de captação que impeça o transbordamento das mesmas.

O número de rows deverá ser no máximo de 6 rows. Se ultrapassar deverá ser dividida em duas serpentinas.

As baterias de resistências elétricas em inox, ligadas em triângulo equilibrado, instaladas internamente ao condicionador. O comando das baterias de aquecimento será efetuado através de sensores de temperatura (aquecimento) e/ou de umidade (reaquecimento).

Ventilador centrífugo de simples aspiração do tipo plenum fan, balanceados estática e dinamicamente, com construção robusta em chapas de aço com tratamento anticorrosivo e pintura em epóxi. O conjunto motor-ventilador deverá ser montado de tal forma que impeça a transmissão de vibrações para qualquer um dos módulos da unidade. Deverão ser utilizados amortecedores do tipo “mola” e conexões flexíveis nas bocas de descarga dos ventiladores.

Os ventiladores deverão ser selecionados de forma a serem atendidas as condições operacionais especificadas em projeto com rendimentos superiores a 75% e velocidade de descarga inferior a 8m/s. Para equalização do fluxo de ar deverão ser instaladas chapas perfuradas à jusante das bocas de descarga dos ventiladores.

O condicionador de ar deverá ser testado conforme DW.143, classe C (versão 2000).

C.2.6 CONDICIONADORES DE AR TIPO FANCOLETE

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- CARRIER, HITACHI, JOHNSON, TRANE, TROX,

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

Unidades individuais compactas instaladas normalmente sobre o forro. Esses fancoletes têm o objetivo de promover a climatização do ambiente atendido pelo mesmo.

Os ventiladores deverão ser do tipo tangencial, acionados por motor elétrico monofásico, de baixo nível de ruído (máximo de 40 dB(A) em velocidade alta).

As serpentinas deverão ser de tubos de cobre, com aletas de alumínio.

A bandeja coletora de condensado deverá ser construída em aço tratado contra corrosão isolado termicamente ou plástico reforçado ABS. Deverá ainda ter o comprimento estendido para cobrir a área de eventuais pingamentos das válvulas.

Os controles das unidades consistirão em um interruptor com três velocidades de ventilador (BAIXO-MED-ALTO) e um sensor de temperatura digital para controle da válvula de controle on/off.

C.2.7 CONDICIONADORES DE AR TIPO FANCOLETE HOSPITALAR

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- TROX, SYSTEM AIR

Serão aceitos outros fabricantes com equivalência técnica ou de melhor qualidade.

Unidades individuais compactas instaladas sobre o forro. Esses fancoletes têm o objetivo de promover a climatização do ambiente atendido pelo mesmo.

O gabinete deverá ser construído em chapa zincada com difusores de alumínio

pintado para insuflação e retorno incorporados ao gabinete.

Os filtros de ar deverão ser classe G4 + F9

O nível de ruído máximo permitido é de 40 dB(A). Terá atenuador de ruído com revestimento anti-arrasto.

As serpentinas deverão ser de tubos de cobre, com aletas de alumínio.

A bandeja coletora de condensado deverá ser construída em aço inox.

Os controles das unidades consistirão em um sistema automático para variação de vazão de ar e um sensor de temperatura digital para controle da válvula de controle on/off.

D. SISTEMA DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

D.1 VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

Para a área de cocção da cozinha haverá com sistema de exaustão de coifas, áreas de lavagens e vestiários. O ambiente de cocção será projetado com pressão estática negativa em relação aos ambientes adjacentes.

As coifas de cocção pesada serão dotas de sistema de lavagem do ar (wash-pull) para diminuição de odores e acúmulo de gordura nos dutos. Demais coifas contarão com sistema inercial de filtragem.

Os exaustores das coifas terão arranjo construtivo com rolamentos fora do fluxo de ar montados no próprio pavimento.

Não faz parte do escopo deste projeto áreas de freezers, câmaras de congelamento, câmaras de resfriamento e lixo resfriado.

Para os sanitários haverá 2 sistemas, cada um com 02 ventiladores operando com 50% da vazão. Cada sistema atenderá $\frac{1}{2}$ dos pavimentos e serão exauridos por grelhas e encaminhados por rede de dutos a casa de máquinas na cobertura.

Os expurgos e DML terão 2 sistemas. Cada sistema atenderá $\frac{1}{2}$ dos pavimentos e serão exauridos por grelhas e encaminhados por rede de dutos a casa de máquinas na cobertura.

Os quartos de isolamento terão sistema de exaustão na cobertura, providos de filtros F7+ISO35H.

D.2 PRESSURIZAÇÃO DE ESCADAS

Este sistema visa à pressurização das escadas de emergência e antecâmaras do Hospital, evitando a entrada de eventual fumaça nas mesmas, sendo o sistema acionado automaticamente pela central de detecção e combate a incêndio, ou de forma manual por botoeiras localizadas dentro de cada casa de máquinas de pressurização ou pela central de supervisão.

O hospital possui três escadas pressurizadas sendo:

Escada 01 (Eixo 5-6 / F-G). Atende do Inferior ao Ático (13 pavimentos)

Escada 02 (Eixo 5-6 / D-E). Atende do Inferior ao 9º Pav (11 pavimentos)

Escada 03 (Eixo 1-2 / A-B). Atende do Inferior ao 3º Pav (05 pavimentos)

Cada uma das escadas terá sistema moto ventilador independente, constituídos por dois ventiladores de insuflamento (um operante e outro reserva), e conjunto de filtros metálicos classe G1 que tomarão ar externo no pavimento Térreo, através de venezianas e rede de dutos metálicos.

Vazão de ar para escadas

Escada 01.....42.400 m³/h

Escada 02.....41.300 m³/h

Escada 03.....36.200 m³/h

Todos os ventiladores serão acionados pelos grupos geradores de emergência.

O controle de pressão estática no interior de cada ambiente pressurizado será feito através de inversor de frequência no ventilador, comandado por um transdutor de pressão diferencial localizado a aproximadamente 2/3 da altura de cada shaft que compõe os sistemas de pressurização. O transdutor deverá medir a pressão diferencial estática entre o interior da escada pressurizada e a antecâmara. A antecâmara será pressurizada indiretamente através da passagem de ar pelo registro de sobre pressão localizado acima da porta de acesso entre a escada e antecâmara.

O ar será distribuído por venezianas com registro e dutos em alvenaria perfeitamente estanques.

A casa de máquinas das escadas pressurizadas está localizada no 1º subsolo e deverá ter detectores de fumaça. Em caso de contaminação de fumaça na casa de máquinas o detector deverá inibir o acionamento do sistema de pressurização.

Haverá dois tipos de detectores de fumaça: um detector de teto e outro de duto. O detector de teto irá monitorar a presença de fumaça quando os ventiladores estiverem desligados. Já o detector de duto irá monitorar a presença de fumaça quando os

ventiladores estiverem ligados.

As antecâmaras das escadas serão pressurizadas através da própria escada por dampers que comunicam os ambientes.

D.3 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

D.3.1 VENTILADORES

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- SOLEIR PALAU, PROJELMEC, BERLINER-LUFT, HIGROTEC

Poderão ser utilizados outros além listados acima desde que atendam tecnicamente as especificações.

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por ventiladores centrífugos de linha industrial ou pesada (não serão aceitos ventiladores da linha leve ou de conforto), construídos conforme norma AMCA, acionados através de polias, correias e motor elétrico trifásico, atendendo às especificações do sistema.

Todos os equipamentos dos sistemas de ventilação e exaustão deverão ter painéis elétricos microprocessados e integrados ao sistema de automação predial.

Todos os equipamentos apoiados sobre contrabases deverão ter amortecedores de vibração do tipo mola para vazões acima de 2.500m³/h ou coxins de borracha para vazões até 2.500m³/h.

Os gabinetes de ventilação serão fornecidos com filtros classe G4 ou G4/M5 (ABNT NBR 16401) conforme folha de dados. Dampers de regulação deverão ser instalados em todas as descargas de ar dos ventiladores/exaustores

Será 01 (um) motor elétrico de indução, proteção IP-54, isolamento classe F, 380V, trifásico, IV polos, 60 Hz. Será completado com polias, correias e trilhos esticadores.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre base de concreto com no mínimo 10 cm de altura. Todos os equipamentos apoiados sobre contrabases deverão ter amortecedores de vibração.

E. DISTRIBUIÇÃO DE AR

E.1 DUTOS

Os dutos convencionais devem ser construídos em chapa de aço galvanizado, obedecendo às bitolas e detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela **NBR 16401**.

Para ambientes com classe de filtragem ISO35H como Salas de Cirurgia (dutos de insuflação) e ambientes com possibilidade de influência magnética como Ressonância (Insuflação e retorno) os dutos devem ser construídos em alumínio ou em chapa de aço inox 316, obedecendo detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela **NBR 16401**.

Para o sistema das coifas da cozinha, os dutos devem ser construídos em chapa de aço carbono na bitola mínima 20# (0,95mm), obedecendo detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela **NBR 16401**.

A rede de dutos pode ser aparente ou embutida no forro falso. Quando aplicados em sistemas de condicionamento de ar, obrigatoriamente isolados sempre que estiver em contato com outras fontes de calor ou instalada ao tempo.

Todas as curvas são de raio longo para atenuar a perda de carga. Não são permitidos joelhos. As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, à ventiladores, etc., são feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos têm fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, devem ser pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos aparentes de ventilação/exaustão devem ser vincados e pintados em cor a ser especificada pela arquitetura.

Todas as derivações de dutos de insuflação devem ter “botas” para melhor direcionamento de ar.

Deverão ser fixados por ferro cantoneira e/ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico. Todos os suportes são revestidos com tratamento anticorrosivo.

Os dutos flexíveis devem ter isolamento termo-acústico revestido internamente com polietileno perfurado e externamente com papel kraft aluminizado.

Os dutos flexíveis pré-fabricados (diâmetro máximo 10" e comprimento máximo de 2,5m) tem ajustes para todos os dispositivos de distribuição de ar na rede de dutos de baixa pressão.

Todos os dutos devem ter portas estanques para inspeção e limpeza a cada 6m e em cada curva.

Os dutos de insuflação e retorno de ar da Internação, UTI e Centro Cirúrgico (ver Tabela A1 - risco 2 ou 3 da NBR 7256/2005) devem ter classe de selagem A (CL 6) do manual SMACNA - HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

Os dutos de exaustão dos Isolamentos e ambientes especiais devem ter classe de selagem A (CL 3) do manual SMACNA - HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

E.2 ISOLAMENTO TÉRMICO

Os dutos de ar condicionado (insuflação e retorno) e exaustão de cozinha instalados no entreferro, deverão ser isolados termicamente com 1" (25mm) lã de rocha com densidade 32 kg/m³, revestidos com papel Kraft aluminizado.

Os dutos em alumínio deverão ser isolados externamente com mantas de espuma elastomérica de células fechadas (espessura mínima de 25 mm, $\lambda < 0,0037 \text{ W/M}^\circ\text{K}$ e $\mu > 3000$ comportamento a fogo M1), coladas (cola a ser fornecidas pelo fabricante da espuma). Será aceita montagem de duas camadas de 15 mm, uma sem acabamento e a externa com face aluminizada.

Os dutos de pressurização de escadas deverão ser isolados termicamente com 3" (76mm) de lã de rocha com densidade 144 kg/m³ ou 2" (51mm) de manta fibrocerâmica com densidade 96 kg/m³, revestidos com papel Kraft aluminizado.

E.3 FILTROS

E.3.1 FILTROS GROSSO - CLASSE G4

Eficiência acima de 90% conforme teste gravimétrico ASHRAE 52.1-1992 e EU-4 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de vidro, quadro-montante em chapa de aço galvanizada.

- Pressão diferencial inicial máxima: 60 Pa (2,5m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 220 Pa

E.3.2 FILTROS FINOS - CLASSE M5

Eficiência entre 50 e 65% conforme teste colorimétrico “DUST SPOT” ASHRAE 52.1-1992 e EU-7 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas de fibra de vidro Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 95 Pa (1,2m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 300 Pa
- Vazão máxima por modulo de filtro: 4300 m³/h

E.3.3 FILTROS FINOS - CLASSE F7

Eficiência entre 80 e 90% conforme teste colorimétrico “DUST SPOT” ASHRAE 52.1-1992 e EU-7 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas de fibra de vidro Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 120 Pa (1,2m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 350 Pa
- Vazão máxima por modulo de filtro: 4300 m³/h

E.3.4 FILTROS FINOS - CLASSE F8

Eficiência entre 90 e 95% conforme teste colorimétrico “DUST SPOT” ASHRAE 52.1-1992 e EU-9 conforme Eurovent 4/9; meio filtrante em mantas de fibra de vidro Quadro-montante em chapa de aço galvanizada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 150 Pa (1,2m/s)

- Pressão diferencial final máxima: 380 Pa
- Vazão máxima por modulo de filtro: 4300 m³/h

E.3.5 FILTROS HEPA - CLASSE ISO 35H

Eficiência acima de 99,95% conforme teste PAO segundo a ISO 14.644 e EU-13 conforme Eurovent 4/9;

Meio filtrante em papel de micro fibra de vidro;

Quadro-montante em madeira compensada ou materiais sintéticos com alta resistência mecânica.

- Pressão diferencial inicial máxima: 250 Pa (0,8m/s)
- Pressão diferencial final máxima: 600 Pa
- Vazão máxima por modulo de filtro: 3000 m³/h

E.3.6 CAIXAS DE FILTROS

O gabinete será constituído de chapas de aço galvanizado.

As portas de inspeção serão laterais, providas de dobradiça, parafusos borboleta e borrachas de vedação.

A montagem do filtro HEPA deverá ser feita de forma a permitir que seja possível a medição de estanqueidade por teste PAO ou similar.

Os estágios de filtragem F7, F8 e ISO35H deverão ter manômetro diferencial em caixa (ref.: Trox) para leitura do estado de saturação de todas as caixas de filtros.

E.4 BOCAS DE AR

E.4.1 GRELHAS

As grelhas deverão ser de alumínio anodizado.

As grelhas de exaustão e retorno deverão ter aletas fixas horizontais, registro e fixação invisível (arquiteturais).

As grelhas de retorno dos fancoletes embutidos em forro, terão armação para montagem de filtro classe G4.

As grelhas de insuflação deverão ter dupla deflexão.

As grelhas de porta deverão ser indevassáveis com contra-moldura.

E.4.2 DIFUSORES

Todos os difusores deverão ser de alumínio anodizado.

Os difusores conectados através de dutos flexíveis deverão ser instalados com caixa plenum e equalizador de fluxo.

E.4.3 VENEZIANAS

As venezianas deverão ser de alumínio anodizado com tela protetora de arame ondulado e galvanizado e pingadeira.

As venezianas completas para tomada de ar de pressurização e reposição de ar da extração de fumaça deverão ter damper e filtro classe G1.

As demais venezianas completas para tomada de ar deverão ter damper e filtro classe G4.

E.4.4 DAMPERS DE REGULAGEM E SOBREPRESSÃO

Os dampers de regulagem deverão ser de chapa de aço galvanizado com lâminas de fechamento opostas em chapa de aço ou perfil de alumínio tipo JN da TROX.

Os dampers de sobre pressão deverão ser de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 30m/s.

E.4.5 DAMPERS CORTA FOGO

Deverão ser montados em todos os ramais de dutos de ar condicionado, ar externo, ventilação e exaustão que passam de um pavimento para outro e entre compartimentações horizontais. Serão do tipo TROX - Série FKA-TA-BR-90. Os dampers corta fogo deverão ser fornecidos com uma guarnição perimetral encaixada num perfil de aço dobrado para garantir estanqueidade contra fumaça fria ($t \leq 70^\circ\text{C}$).

Uma guarnição termo expansiva que garante uma estanqueidade contra fumaça

quente a partir de ($t > 140\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Fechamento por mola e retorno por servo-motor controlado pelo sistema de detecção e combate ao fogo. Os servo-motores devem ser alimentados em 220V por uma fonte segura (gerador).

Serão fornecidos com interruptor de fim de curso, com monitoramento de status e prolongador para montagem em alvenaria.

E.4.6 ATENUADORES DE RUÍDO

Haverá atenuadores de ruído na insuflação e retorno de ar dos condicionadores das Salas de Cirurgia com filtragem absoluta classe ISO35H.

Serão montados em gabinete próprio contendo células de atenuação constituídas por material acústico-absorvente resistente à umidade e à abrasão de ar à velocidade de 20 m/s. O comprimento dos atenuadores será de 1,2m.

Atenuação desejada por bandas de oitava – Valores mínimos de referência.

BANDA OITAVA (HZ)	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K
ATENUAÇÃO (DB)	6	10	20	31	37	32	21	17

F. SISTEMAS HIDRÁULICOS

F.1 TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA

Todas as tubulações deverão ser apoiadas sobre suportes com amortecedores apropriados, de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

Para tubos até D= 50mm as conexões deverão ser rosqueadas.

As roscas deverão ser vedadas através de:

- Fita de teflon, para tubos até D= 25mm
- Sisal, para tubos de D= 32mm até D= 50mm

Para tubos maiores que D= 50mm as conexões deverão ser soldadas.

As soldas deverão ser de “topo”, com extremidades chanfradas em “V” com ângulo de 75 graus (bisel).

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- BRASTUBO,
- MANNESMANN

Poderão ser utilizados outros além listados acima desde que atendam tecnicamente as especificações.

Tubulação de água gelada até D= 2” (50mm):

- Tubos de aço preto sem costura, ASTM A-53 ou A-120, SCH-40 para rosca BSP.

Tubulação de água gelada a partir de D= 2.½” (63mm):

- Tubos de aço preto sem costura ASTM A-53 ou A-120, extremidades biseladas para solda, SCH-40.

Todas as uniões empregadas deverão ter assento cônico em bronze, com porca hexagonal de aço forjado ASTM A.105 grau II.

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

Os espaçamentos entre suportes para tubulação horizontal, não deverão ser superiores a:

- 1,2m para tubos até D= 25mm
- 1,5m para tubos até D= 50mm
- 2,5m para tubos até D= 80mm
- 4,0m para tubos acima de D= 80mm

F.2 ISOLAMENTOS TÉRMICOS

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- ARMACELL,
- KAIMANN,
- EPEX

Poderão ser utilizados outros além listados acima desde que atendam tecnicamente as especificações.

Espuma elastomérica de células fechadas com espessura progressiva (0,0036 W/M²K, 3000 e comportamento à fogo M1), com resistência de permeabilidade a vapor d'água e parede de espessura progressiva, coladas (cola fornecida pelo fabricante da espuma) e revestidas nos trechos aparentes.

CIRCUITO	DIÂMETRO TUBO	ESPESSURA
Água Gelada	até 2"	(32,0 à 53,5 mm)
Água Gelada	de 2.1/2" a 3"	(40,5 à 65,0 mm)
Água Gelada	de 4" a 6"	(43,0 à 72,5 mm)
Água Gelada	acima de 6"	(80,0mm + dupla capa)

Os valores de espessuras serão confirmados mediante a apresentação da memória de cálculo pelo fabricante definido.

As juntas do isolamento deverão ser coladas com a cola do fabricante, ou em locais

de difícil acesso com a cinta isolante auto-adesiva.

Onde as tubulações forem montadas ao tempo, as mesmas deverão ser revestidas em alumínio liso de 0,8 mm de espessura.

A tubulação deverá ser revestida com fibraflex pintado ou Armachek Dark, exceto quando estiver instalada sobre o forro ou dentro de shafts, em que o revestimento não deverá ser efetuado.

F.3 VÁLVULAS DE CONTROLE E BALANCEAMENTO

A seleção preliminar de fabricantes dos equipamentos considerados para este empreendimento são os seguintes:

- Danfoss
- Tour Anderson
- Belimo
- Honeywell
- Oventrop

Poderão ser utilizados outros além listados acima desde que atendam tecnicamente as especificações.

O balanceamento hidrônico deverá ser feito por ação dinâmica independente da flutuação da pressão do sistema.

Para permitir a tarifação, o atuador elétrico deverá possuir sinal de feedback (4-20 mA ou 0-10VDC) com display indicativo da posição de operação, e a válvula deverá ser capaz de controlar a vazão com precisão de $\pm 2\%$ da vazão máxima. No caso de falha de energia a válvula deverá ser comandada para a posição fechada.

Utilização das válvulas de controle independente de pressão para garantir o balanceamento hidráulico de forma dinâmica, e o controle preciso de todas as vazões, para o controle de temperatura e/ou umidade relativa. O balanceamento hidráulico dinâmico e o controle devem satisfazer as vazões especificadas em projeto.

Todas as válvulas de controle independente de pressão devem ter uma autoridade constante de 100% em relação a faixa total de pressão admissível, e faixa de vazão. As válvulas devem oferecer uma manopla/volante para o ajuste de vazão

de projeto, sendo este ajuste minimamente entre 30% a 100% do fundo de escala (vazão máxima da válvula), de forma graduada.

O volante deve ser ajustável com a válvula em operação, e com o atuador instalado. Por questões operacionais, não serão aceitas tabelas de relação, entre ajuste e vazão.

Todas as válvulas de controle independente de pressão terão de forma integrada ao seu corpo, pontos de medição auto vedantes (pontos de teste), para medir a pressão diferencial na válvula e a temperatura do fluido, utilizando pontas de teste padrão para pressão e temperatura.

As válvulas devem possuir um anel de travamento, ou dispositivo similar, para garantir o lacre da posição de balanceamento durante a operação e evitar um reposicionamento, ou ajuste indesejado, do volante após a regulagem.

Os atuadores devem ser fornecidos pelo fabricante das válvulas. Todos os atuadores devem ser capazes de operar sobre o fluxo total e faixa de pressão da válvula, e ter sinal de ação de controle proporcional, 0 a 10Vcc / 2 posições (on/off) / 3 posições (floating), conforme descrito no projeto.

Por questões operacionais não será permitida a utilização de válvulas de controle independente de pressão que utilizem a tecnologia de cartuchos, ou que não utilizarem a tecnologia de membrana com mola.

O corpo da válvula deve ser:

- Em DZR (liga metálica resistente a de-zincagem) ou bronze, para os tamanhos de DN15 a DN50, conexão roscada BSP;
- Em ferro fundido para os tamanhos de DN65 a DN150, conexão flangeada.

Dados Técnicos:

- Válvula tipo; globo;
- Selo do disco: em PTFE ou EPDM;
- Selo da haste: livre de manutenção, selo com O-Ring duplo;
- Max. Temperatura de operação: 120°C;
- Min. Temperatura de operação: -10°C;

- Max. Pressão de operação: 16 bar (PN16);
- Mín. Pressão diferencial: 150mbar
- Max. Pressão diferencial: 4,00 bar
- Conexão: DN15 a DN50: tipo rosca interna (fêmea) BSP; DN65 a DN150: tipo flange, DIN EN 1092-2 ;

F.4 CONEXÕES E ACESSÓRIOS

F.4.1 REGISTROS DE BLOQUEIO:

Até 2", serão do tipo gaveta com corpo em bronze ASTM-B-62 ou B-584, castelo roscado, internos de bronze, haste fixa, rosca BSP, classe 200 lbs.

De 2 ½ " a 5", serão do tipo gaveta com corpo, castelo e sobre-castelo em ferro fundido ASTM-126a, castelo aparafusado, internos em bronze, haste ascendente, volante fixo e flanges com face plana ANSI-B-16.5, classe 150 lbs.

F.4.2 VÁLVULAS DE REGULAGEM

Até 2", serão do tipo globo com corpo de bronze ASTM-B-62, castelo roscado, internos de bronze, haste fixa, rosca BSP, classe 200 lbs.

De 2 ½ " a 5", serão do tipo globo com corpo e castelo em ferro fundido ASTM-A-126a, castelo aparafusado, internos de bronze, haste ascendente com flanges plana padrão ANSI-B-16.1, classe 150 lbs.

F.4.3 REGISTROS DE BLOQUEIO E REGULAGEM

6" e acima, serão do tipo borboleta, corpo Wafer em ferro fundido, ASTM A126 CLB, pescoço longo, disco em aço dúctil com revestimento de níquel, sede de Buna N, eixo em aço inox 416, vedação para 150 lbs, acionamento por alavanca com memória, flanges com face plana, classe 150 lbs;

10" e acima, idem, porém com acionamento por meio de caixa de engrenagens, volante e corrente.

F.4.4 VÁLVULAS DE RETENÇÃO

Até 2", serão do tipo portinhola, corpo em bronze ASTM-B-62, tampa roscada, internos em bronze, rosca BSP, classe 200 lbs,

F.4.5 PURGADORES DE AR AUTOMÁTICOS

Deverão possuir corpo em aço ASTM-A-278, classe 30, internos em aço inox, rosca BSP e pressão máxima de 10 kg/cm².

Fab.: SARCO 13W

F.4.6 VÁLVULA DE ESFERA

Com anel e bucha em latão ASTM-B-124, acionamento por alavanca, anel de vedação e sede em Teflon, esfera em aço inox AISI-304, rosca BSP, ANSI-B-2.1, classe 150 lbs.

F.4.7 FILTRO TIPO Y

Até 2", corpo de bronze, tela removível de aço inox 304 de 0,8 mm, rosca BSP, classe 150 lbs.

F.4.8 FLANGES

Até 2", roscadas, de aço carbono forjado, ASTM-A-105, face plana, furação conforme ANSI-B-16.5, classe 150 lbs, rosca BSP.

2 1/2 " e acima, do tipo "slip-on", ou sobreposto, de aço forjado ASTM-A-105, face plana, classe 150lbs, furação conforme ANSI-B-16.5.

F.4.9 CONEXÕES

Curvas, reduções e caps serão em aço carbono sem costura, ASTM-A-234, norma ANSI-B-16.9, biselados para solda, classe STD.

Meias-luva serão em aço carbono preto, SAE 1220, com extremos solda x rosca BSP, classe 3000 lbs.

Cotovelos, luvas, luvas de redução, uniões com assento cônico em bronze, etc. serão em ferro maleável preto, rosca BSP, ABNT-PB-110, classe 10.

Tees, serão em ferro maleável preto, rosca BSP, ABNT-PB-130, classe 10.

F.4.10 LIGAÇÕES FLEXÍVEIS

Até 2", deverão ser utilizados mangotes flexíveis com alma de aço, classe 150 lbs, com fixação por braçadeiras de aço carbono.

2 ½ “ e acima, deverão ser utilizadas juntas amortecedoras de borracha, classe 150 lbs, com flanges conforme ANSI-B-16.5;

F.4.11 ROBINETES

Serão em latão forjado, tipo macho passante, sem gaveta, bico chanfrado, rosca BSP, classe 150 lbs.

F.4.12 FIXAÇÃO E SUPORTES

Os suportes deverão ser executados de modo a impedir a transmissão de vibrações para as lajes e/ou paredes e permitindo ainda pequenos deslocamentos das tubulações sem esforços consideráveis. Tais suportes serão constituídos basicamente por perfilados metálicos apoiados sobre pendurais. Os suportes para tubulações de água gelada deverão obrigatoriamente ser executados em madeira cozida em óleo.

F.4.13 PINTURA

As tubulações deverão ser pintadas com tinta a base de cromato de zinco em duas demãos. O acabamento será executado com duas demãos de esmalte sintético na cor verde segurança Munsell 10GY 6/6.

F.4.14 JUNTAS PARA VEDAÇÃO

Deverão ser previstas juntas de amianto grafitado e comprimido, espessura 1/16” e furação conforme ANSI-B-16.5, para utilização entre flanges.

G. SISTEMAS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos deverão ser projetados segundo normas ABNT NBR-6808 (Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Montados em Fábrica) e NR 10 – (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), sendo alimentados em 380V/3F/60Hz.

Deverão possuir régua de bornes numerada, por fiação.

Os quadros deverão ser projetados com espaços de reserva para eventuais expansões.

Importante:

- Todos os variadores de frequência deverão ser fornecidos com reatância de entrada interna e cabo blindado.
- Todos os quadros elétricos deverão ter dispositivo de proteção contra surto.
- Todas as contadoras deverão ter proteção por supressor de transientes.

G.1 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

A partir dos quadros de distribuição dos pavimentos a distribuição de energia será feita através de perfilados, eletrocalhas ou eletrodutos para os pontos de consumo (equipamentos), nas tensões 380V/ 3F ou 220V/1F, por cabos com tensão de isolamento 750 V.

Assim consideramos para a distribuição elétrica de tomadas as características das cargas a seguir descritas.

ITEM	TENSÃO	POLOS
Motores até 0,5 CV	220V	1F+N+T
CAG/ Motores a partir de 0,75CV	380V	3F+T

Todos os equipamentos devem ter suas potências e tensões confirmadas antes de sua instalação.

Em todos os shafts e paredes corta fogo deverão ser previstos fechamento entre os pavimentos com material incombustível que garanta a não propagação de fogo e

fumaça entre os pavimentos.

A taxa máxima de ocupação em relação a sua seção para eletrodutos, eletrocalhas, leitos e demais linhas elétricas, não deve ser superior a 30%.

G.2 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Nos quadros instalados fora de áreas técnicas (casa de máquinas, sala de painéis, shafts, etc.), os elementos destinados a manobra e comando (botoeiras, interruptores, chaves seccionadoras ou de comando, etc.) deverão ser internos aos mesmos. Poderão estar visíveis nas portas dos quadros apenas elementos de sinalização.

Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada.

As barras de terra serão interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual estará conectado ao sistema de malha de terra elétrica proposto em projeto.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

A capacidade dos barramentos do quadro deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

G.3 VARIADORES DE FREQUÊNCIA

Os variadores de frequência serão utilizados nas bombas de água gelada secundária, Fan Coils e Ventiladores.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos aceitos para este Empreendimento:

- SCHNEIDER – Modelo Altivar 61
- ABB – Modelo ACH 550
- DANFOSS - Modelo FC 101
- WEG - Modelo CFW 700
- YASKAWA – Modelo A1000

Poderão ser utilizados outros além listados acima desde que atendam tecnicamente as especificações.

Os variadores de frequência deverão ser do tipo digital microprocessado, utilizando o conceito PWM (Pulse Width Modulation), Controle Vetorial de Voltagem (VVC), com características de torque quadrático, adequado à potência e à voltagem do motor.

Deverão ter as seguintes características de operação e segurança:

- Filtro de rádio e frequência (RFI) atendendo requisitos conforme VDE 0875.
- Filtro de transientes provenientes da rede de alimentação (EMC).
- Monitorador de fases da rede de alimentação.
- Proteção contra curto-circuito, fase-fase e fase-terra.
- Indutores trifásicos na saída do conversor para distâncias entre o inversor de frequência e o motor acima
- Indutâncias para supressão de interferências harmônicas na rede intermediária e garantia de interligação em redes com baixa impedância, é obrigatória para os modelos listados acima que não possuírem indutor no link CC incorporado a instalação de uma indutância
- Display Alfanumérico para visualização de parâmetros: (corrente, frequência, tensão, potência e energia consumida).
- Bornes para recebimento do sinal de comando para ligar/desligar o conversor, proveniente do controlador
- Borne para recebimento do sinal 4-20 mA, para modulação de frequência do motor, proveniente de contatos livres de voltagem (relês para envio de sinal de funcionamento normal/defeito para os controladores.
- Estar apto a operar continuamente a plena carga com temperatura ambiente de 45°C
- Enquadrar-se dentro das normas referentes à distorção harmônica e rádio interferência: Requerimento de Emissão de Harmônica IEC/EN 61000-3-2 e 61000-3-12 / EN 61800-3 / Filtros RFI EN55011.

As instalações dos variadores de frequência deverão ser próximas aos quadros de alimentação elétrica e os espaços de instalações de acordo com o fabricante.

As instalações dos variadores de frequência deverão ser próximas os quadros de alimentação elétrica e os espaços de instalações de acordo com o fabricante.

G.4 PARTIDA SUAVE PARA MOTORES SOFTSTARTER

- Chave de partida e parada suave microprocessada com seguintes características:
 - Tensão nominal de Isolação (Ui) 690V
 - Tensão nominal de Operação (Ue) 690V
 - Fator de serviço 115%
 - Capacidade corrente nominal max. na partida. Ir 3xI_r para 15 seg.
 - Temperatura ambiente (Durante a operação 0....+50C e Durante o armazenamento -25...+70C)
 - Grau de Proteção Circuito de alimentação e controle IP20
 - Circuito de alimentação. (Tensão de alimentação 100...250V, +10% -15%)
 - Rampa de partida 0...120s
 - Rampa de parada 0...120s
 - Impulso de tensão na partida (Kirk start)
 - Função de posicionamento (JOG)
 - Conexão In line ou Inside Delta(Terminais extras para conexão Inside delta para equipamento até 300Amp).
- Display deverá possuir as seguintes características:
 - Display com 20 segmentos
 - Teclado com duas seleções chaves e duas chaves de navegação.
 - Texto plano em 10 línguas.
 - Todas as falhas deverão ser escritas em frase de fácil compreensão em Português.
- Relés de sinal de saída programável.
 - Três relés configuráveis com as seguintes possibilidades
 - Função do relé de saída programável (RUN, Topo de Rampa ou Evento)
- Proteções
 - Sobrecarga eletrônica classe disparo ajustável (10A,10,20,30)
 - Rampa dupla (Função de sobrecarga separada para início e funcionamento)
 - Conexão PTC
 - Proteção Rotor Bloqueado com nível de corrente 3...8 x I_e
 - Tempo disparo do Rotor Bloqueado 1...30s

- Proteção Subcarga ajuste de $0.4 \dots 0.8 \times I_e$
- Tempo disparo ajustável $1 \dots 30s$
- Desequilíbrio de Fase ajustável $10 \dots 80\% \times I$
- Proteção de alta corrente $8 \times I_e$
- Proteção contra reversão de Fase
- Possibilidade de receber “Pré-avisos” tais como: Corrente Alta, Corrente Baixa(Subcarga), Disparo de Sobrecarga, Sobre- temperatura (SCR)
- Possibilidade para ajustar e iniciar até três motores
- Conexão Fieldbus adaptável para redes de comunicação (AS-I, DeviceNet, Profibus DP)
- Dimensões: Apenas 5 tamanhos (frames) para o range de corrente de 30A a 1810A.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos aceitos para este Empreendimento:

- SCHNEIDER,
- ABB,
- SIEMENS.

Poderão ser utilizados outros além listados acima desde que atendam tecnicamente as especificações.

G.5 INTERLIGAÇÃO DOS PAINÉIS ELÉTRICOS

É de responsabilidade da instaladora de ar condicionado o projeto e instalação dos quadros elétricos e da interligação elétrica entre os quadros elétricos e equipamentos de ar condicionado e ventilação, tomando como base de dimensionamento os dados elétricos dos diagramas, bem como dos sensores (ex: temperatura ou pressão). Fica a cargo do montador das instalações elétricas a execução da alimentação até a posição dos quadros prevista no projeto de climatização.

H. SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE

O sistema de controle será do tipo digital direto (DDC) e está descrito e especificado no projeto de instalações eletrônicas da MHA.

A automação será responsável pelo fornecimento dos seguintes dispositivos:

- Válvulas de controle
- Atuadores para:
 - Válvula motorizadas,
 - Dampers motorizados
 - Dampers corta-fogo
- Instrumentação (sensores de temperatura, umidade e pressão)
- Cabeamento para conexão de toda a instrumentação (do quadro para o dispositivo de instrumentação)

A instaladora de ar condicionado será responsável pelos seguintes procedimentos:

- Para as salas de cirurgia, deverão ser instalados displays indicativos de temperatura e umidade relativa, conforme NBR 7256/2005.
- Instalação das válvulas motorizadas e de controle, dampers motorizados e corta-fogo. O instalador de ar condicionado deverá ser corresponsável pela compatibilização dos atuadores com os dispositivos mecânicos.
- Instalação de infraestrutura para a montagem da instrumentação em dutos e tubos (pontos de tomada de temperatura, umidade e pressão)

Interface com automação para funcionamento e integração entre os sistemas de ar condicionado, ventilação e automação.

Os sistemas de automação e controle (ar e água) não farão parte deste fornecimento. A filosofia de controles está descrita no documento “Memorial Descritivo de Instalações, Telecomunicação, Automação e Segurança”, ver documento em sua última revisão.

Caberá, entretanto, ao proponente instalar todos os sensores de campo, assim como

todas as válvulas e atuadores de controle.

Quanto aos sensores de temperatura e válvulas de controle para os fancoletes dos quartos, estes farão parte do escopo do instalador de ar condicionado.

Tabela técnica sobre escopo de automação:

ITENS DE ESCOPO	RESPONSÁVEL	
	AR COND.	AUTOMAÇÃO
Revisão do projeto executivo de automação para complemento de infraestrutura.		X
Instalação do complemento de infra-estrutura para SASP.		X
Instalação de infra-estrutura conforme projeto executivo de automação.		X
Fornecimento dos quadros de controle montados e prontos para interligação com elementos de campo e alimentação.		X
Revisão de interfaces dos quadros elétricos e equipamentos com os quais a automação se interliga. Indicação de necessidades.		X
Revisão de projeto e fornecimento de interfaces, conforme indicação de necessidades, nos quadros elétricos e equipamentos, e.g. disponibilização em régua de bornes de todos os pontos de controle/supervisão indicados na lista de pontos de automação.	X	
Seleção e fornecimento de todos os elementos sensores, transdutores, válvulas e atuadores.		X
Instalação de elementos sensores que interferem nos serviços das instaladoras, e.g. poços de sensores em tubulações, transdutores, válvulas e atuadores.	X	
Passagem de enfição geral do SASP, tais como buses de comunicação e interligações entre sensores de campo, transdutores, válvulas e atuadores com painéis de controle.		X
Comissionamento dos sistemas em manual.	X	
Comissionamento dos sistemas de controle após comprovada a operação manual.		X
Testes de operação dos processos em automático.	X	X
Testes de aceitação.	X	X

I. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

I.1 CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO

I.1.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

As contratadas deverão no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

- Para elaboração da proposta, deve-se visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o projeto.
- Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente, por escrito.
- Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.
- Toda documentação de projeto destina-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo a mesma.

I.1.2 CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA

Serão aceitos materiais e equipamentos que assegurem uma qualidade igual ou superior aos especificados, sujeito a exame prévio e consentimento por escrito do projetista/arquiteto. As diferenças entre os padrões especificados e os padrões alternativos propostos deverão ser completamente indicadas por escrito pelo proponente para avaliação do projetista/arquiteto. Se o projetista/arquiteto determinar que essas divergências propostas não asseguram uma qualidade igual ou superior, o proponente deverá cumprir os padrões especificados nos documentos.

A seguir, estipulamos os critérios de equivalência técnica que pautam, caso seja necessário, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial.

A mudança somente ocorrerá após aprovação da fiscalização e a solicitação devidamente documentada.

Os critérios para nortear a equivalência técnica são:

Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função

construtiva e mesmas características de serviço ou da especificação, serão considerados com equivalência técnica.

Se apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados com equivalência técnica parcial.

A equivalência técnica, quando existir, poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.

Na equivalência técnica parcial, se a substituição for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes.

A fiscalização após análise registrará no documento da obra o tipo de equivalência técnica solicitada.

A contratada poderá a qualquer momento requerer a equivalência técnica, porém não será admitido que esta consulta sirva de pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

A Contratada aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

A Contratada não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.

A Contratada obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Proprietária.

Se de contrato, constarem condições especiais e especificações gerais, as condições especiais deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Contratada e a Proprietária.

O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Proprietária, que de comum acordo com a Contratada, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

A Contratada será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc., nas cores recomendadas pelas normas técnicas, e na ausência de normalização, pela proprietária.

A Contratada será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.

O material será entregue na obra com a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da Contratada.

A Contratada deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações.

A Contratada deverá fornecer projeto completo de montagem para aprovação do gerente.

A Contratada deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

A Contratada deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.

A Fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial.

A Contratada após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação. Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e

desenhos atualizados da instalação.

A Contratada deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, não sendo aplicável àqueles que se originam pela inobediência às recomendações da Contratada.

A Contratada deverá dar todas as informações e cooperações solicitadas pela coordenação.

Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da Contratada.

As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepâncias 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, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou 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.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

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 inspeção.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto

mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Contratada apropriadas a cada uso.

Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedados por meio de “caps” galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

I.1.2.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote ou partida de material deverá além de outras averiguações ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo Contratada serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

A Contratada deverá retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da comunicação.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Contratada, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

Será de responsabilidade da Contratada, o transporte horizontal e vertical de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

I.1.2.2 MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

Serão também de fornecimento da Contratada, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes itens:

Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, fita de vedação, cambota de madeira recozida em óleo, neoprene, ferro cantoneira, viga U, alumínio liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento, etc.

Materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.

Materiais para complementação de dutos, tais como: dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, frio asfalto, isolamento, etc.

Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras etc.

Compete a Contratada fazer prévia visita ao local e bem assim minucioso estudo e verificação da adequação do projeto.

Dos resultados dessa verificação preliminar, a qual será feita antes da apresentação da proposta, deverá a Contratada dar imediata comunicação escrita ao PROPRIETÁRIO, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias, que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento das obras. Sem o que carecerá de base apropriada qualquer reivindicação a assinatura do contrato.

A Contratada terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, incluindo outros Itens necessários à conclusão da obra.

A Contratada deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão de obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como: Torres, Fancoils, Ventiladores, Tubulações, etc., bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infra-estrutura como quadros elétricos, cabeaços, etc.

I.1.3 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As conexões com os condicionadores de ar serão executadas com flange ou luvas, conforme bitola.

A fixação da rede será feita com apoios de borracha entre os tubos e suportes para evitar transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

A rede completa deverá ser limpa e receberá duas demãos de tinta anticorrosiva e pintura final.

O sistema deverá ter válvula para dreno em todos os pontos baixos, ligados com os ralos existentes e purgadores de ar nos pontos altos, onde houver possibilidade de confinamento de ar.

I.1.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os quadros elétricos serão montados conforme projeto da Contratada, baseado no diagrama trifilar e esquema funcional apresentado nos respectivos desenhos, atendendo a norma NBR-6808.

Serão fornecidos com 1 (uma) via do desenho certificado do diagrama unifilar e esquema funcional, colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro.

Deverá ser fornecido também o desenho certificado do diagrama de fiação.

O quadro terá placa de identificação de painel, em acrílico, aplicada sobre a face anterior do mesmo.

Deverão ser montados com componentes, conforme item materiais elétricos. Deverão possuir régua de bornes numerada por fiação.

Toda a fiação interna deverá ser anilhada, conforme projeto da Contratada.

Deverão ser utilizados terminais prensados e do tipo específico para cada conexão.

Os quadros deverão ser montados com espaços de reserva para eventuais expansões.

Deverá ser previsto ainda espaço para eventual condensação de umidade.

Os quadros serão fornecidos com uma barra interna para aterramento adequado para

cabos de cobre.

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica obedecerão às prescrições da ABNT e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

Serão feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapsamento termoplástico, devendo ser utilizados cabos com encapsamento nas cores normalizadas pela ABNT e anilhas numeradas nos circuitos de comando e controle para melhor identificação.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

Caberá a Contratada o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberá a Contratada o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.

I.1.5 RUÍDOS E VIBRAÇÕES

O isolamento acústico dos locais dos equipamentos será estudado em cada caso, devendo a Contratada executar a instalação obedecendo às limitações de velocidade a fim de que, em condições normais, não seja necessário tratamento acústico da casa de máquinas e redes de dutos, exceto onde especificado.

I.1.6 CASAS DE MÁQUINAS

Deverão ser previamente verificados a facilidade de transporte - entrada e saída do equipamento total ou parcialmente - bem como a viabilidade de sua manutenção, atentando para a necessidade de afastamentos laterais, frontais ou posteriores de acordo com os respectivos fabricantes.

Da mesma forma deverá ser evitada a transmissão de ruídos ou vibrações à estrutura do prédio e aos vizinhos.

Os equipamentos de grandes dimensões deverão ter escadas e passadiços que permitam acesso fácil e seguro aos postos em que haja tarefa a executar. As portas de acesso, áreas de passagem e as distâncias entre os equipamentos e paredes/obstáculos para fins de manutenção, deverão atender aos valores mínimos determinados pelos fabricantes. Prever abertura para tomada de ar exterior, adequação de ponto de água e ralo sifonado independente da rede de esgoto e iluminação a serem executados pela Construtora.

As salas de máquinas devem ter acabamento liso e lavável, e ser pintadas de cor clara e mantidas limpas, não sendo admissível seu uso como depósito ou outras finalidades.

I.1.7 DUTOS

A rede de dutos para distribuição de ar será embutida no forro falso, obrigatoriamente isolada sempre que atravessar recintos não condicionados estiver em contato com outras fontes de calor ou houver a possibilidade de contato com ar externo.

As junções laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas, sendo para isto executadas com flanges e calafetadas com massa de forma a se obter a estanquidade necessária, o que, igualmente, deverá ser observado nas costuras internas. Todas as junções ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

Todas as curvas serão providas de veios duplos, para atenuar a perda de carga. Os joelhos serão providos de veios simples.

As ligações dos dutos aos condicionadores de ar, ventiladoras, etc., serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc., por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado serão revestidos externamente com material isolante de alta resistência térmica, firmemente fixados, sendo as juntas dos mesmos fechadas

com adesivos próprios evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolamento.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Serão instalados registros, com os respectivos quadrantes, de bronze, em locais acessíveis, para regulagem da distribuição de ar pelos diversos ramais. Deverá ser obtido o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela de malha fina, na extremidade livre, que receberá, ademais, proteção contra a ação dos ventos e chuva.

I.1.8 SENSORES DE TEMPERATURA

Podem ser de ambiente ou instalados no retorno.

Na localização dos sensores de ambiente deverão ser procurados pontos situados na faixa entre 1,5 e 2 metros de altura, que representem a média dos valores a serem observados pelo aparelho.

Especial cuidado deverá ser tomado em evitar o posicionamento junto a fontes de calor e/ou umidade.

Os sensores de retorno deverão ser instalados no duto de retorno, antes da caixa de mistura, cuidando-se para garantir a facilidade de acesso a regulagem.

I.1.9 MANUTENÇÃO

A Contratada apresentará um “Compromisso de Manutenção Gratuita” pelo qual se obrigará a prestar, durante o prazo de 30 dias, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- Exame da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita;
- Ajustes e regulagens porventura necessários;
- Lubrificação e limpeza;

Fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeita condição de operação.

Entende-se como recebimento provisório, a situação em que as instalações estão terminadas e testadas não existindo nenhuma pendência de acabamento e/ou funcionamento. A partir do recebimento provisório se dará o início do período de garantia.

Durante os 30 dias serão avaliados e realizados os ajustes finos bem como a avaliação da performance do sistema. Ao término desse prazo se dará o recebimento definitivo, mediante a apresentação dos manuais de operação e manutenção do sistema com os respectivos desenhos de “as built”.

I.2 TESTES

I.2.1 TESTE EM FÁBRICA

Os testes em fábrica poderão ser exigidos para os chillers, com a seguinte finalidade:

Verificar se o equipamento corresponde ao especificado no projeto

Verificar a existência de todos os acessórios previstos no projeto

Verificar acabamentos

Verificar teste operacional

I.2.2 TESTE VISUAL

O teste visual deverá conferir:

Se o equipamento é do modelo especificado;

Se as plaquetas de características estão aplicadas;

Conferir dimensões conforme catálogo;

Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados;

Verificar condições de acabamento, inclusive pintura;

No caso de fancoils e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias;

No caso de bombas hidráulicas, verificar alinhamento dos eixos;

I.2.3 TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

I.2.3.1 APARELHAGEM

Para efetivação dos testes, a empresa de TAB deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro
- Anemômetro
- Voltímetro
- Amperímetro
- Manômetros para água
- Termômetros para água
- Manômetros para fluídos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros
- Flow-Meter (para água)

Através dos testes acima, serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto, o adequado e correto funcionamento dos equipamentos fornecidos, conforme os princípios estabelecidos pelas normas de referência, última edição.

A Contratada deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou sub-fornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos à aprovação o cliente.

Será obrigação da Contratada, para a realização dos testes:

- Suprimento de todo material e instrumentos necessários;
- Tomada das providências necessárias para garantir as condições necessárias para os serviços, tais como alimentação elétrica, de água, etc.;
- Todos os documentos, desenhos, curvas de desempenho, diagramas de ligação, etc.;
- Realização de pré-vistoria para ajuste de tensões de correias, aperto de porcas e parafusos, resolução de problemas de vibração e ruídos;

Tomada das providências necessárias junto à área civil, a limpeza e desobstrução das áreas quando requerido.

I.2.3.2 RESULTADOS DOS TESTES

Após a realização de cada teste, a Contratada elaborará relatório ou boletim correspondente, que será assinado em conjunto com o cliente.

Todos os instrumentos usados para os testes deverão ser calibrados, possuindo certificado de calibragem emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.). Para casos onde não haja indicação em contrário, a variação máxima aceita será de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações de projeto.

No caso de qualquer material, equipamentos ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, imputáveis à Contratada, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, a mesma será obrigada a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios por sua própria conta, sem prejuízo do cronograma previamente estabelecido. Quando não houver garantia quanto à acuidade do procedimento ou da medição efetuada, os testes deverão ser refeitos.

Após a realização com sucesso dos testes de campo, ficará estabelecida a “aceitação provisória” da instalação.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação, farão parte integrante dos documentos exigidos para o “aceite final” da instalação.

I.2.3.3 PROCEDIMENTOS GERAIS

Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados;

Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;

Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;

Verificar o estado físico dos equipamentos e componente quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;

Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;

Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;

Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;

Verificar se não há vazamento nos sistemas;

Testar o funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;

Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;

Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;

Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;

Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e reles, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;

Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;

Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;

Verificar o aterramento de todos os equipamentos e quadros elétricos;

Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do *start-up*.

I.2.4 TESTES HIDROSTÁTICOS

A Contratada deverá testar hidrostáticamente as tubulações hidráulicas, para verificação de possíveis vazamentos.

Todos os testes hidrostáticos serão acompanhados pelo Proprietário ou por quem ele indicar para análise e aprovação.

As diretrizes básicas para a efetivação dos testes hidrostáticos são:

- a) Os testes devem ser procedidos com bomba hidráulica. Em hipótese alguma será admitido o uso de compressores de ar para efetivação dos testes hidrostáticos.
- b) As tubulações deverão ser testadas com uma pressão 1,5 vez superior à pressão normal de trabalho;
- c) As tubulações deverão sofrer a influência de testes, num período de tempo nunca inferior a 24 horas;
- d) No caso de surgirem vazamentos, durante o período de testes, as tubulações deverão ser retestadas, após as devidas correções.
- e) As tubulações de água gelada não poderão ser isoladas termicamente antes da efetivação dos testes hidrostáticos.

O procedimento a ser adotado pela Contratada para efetivação dos testes hidrostáticos obedecerá a seguinte seqüência:

- a) Conectar a(s) bomba(s) hidráulica(s) no(s) extremo(s) inferior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(a).
- b) Conectar o(s) manômetro(s) e purga(s) de água no(s) extremo(s) superior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(s).

- c) Proceder ao enchimento da(s) tubulação(ões) de ar no(s) extremo(s) superior(es) inferior(es) da(s) mesma(a).
- d) Proceder ao devido processamento de purga(s) de ar.
- e) Através de bomba(s) hidráulica(s) manual(is), submeter a(s) tubulação(ões) à pressão de teste.
- f) Desconectar a(s) bomba(s) hidráulica(s). Para tanto deve haver previsão de colocação de registro(s) gaveta.
- g) Após 24 horas, o Proprietário ou quem ele indicar, apurar aos resultados do teste, através da verificação de manômetro e de inspeção visual da linha para aprovação final.

I.2.5 TESTES DE ESTANQUEIDADE

As redes de dutos dos sistemas com filtragem ISO35H serão 100% testadas para verificação de vazamentos, conforme a norma DW – 143 Duct Leakage Testing (versão 2000) - Classe B.

As demais redes de dutos serão testadas por amostragem até 30%, conforme a norma DW – 143 Duct Leakage Testing (versão 2000) - Classe A.

Os testes deverão ser executados por uma empresa independente a ser subcontratada pela contratada.

I.2.6 BALANCEAMENTO E REGULAGEM DE VAZÕES DE AR

Medição de vazão de ar por equipamento através de medida de velocidade do ar na entrada (ex. nos filtros de ar se for condicionador de ar) através de anemômetro.

Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos.

Medição de ar em cada boca.

A partir da primeira boca deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captadores de forma a serem obtidas as vazões do projeto ou que a diferença existente seja distribuída de maneira uniforme.

Se no término do balanceamento a vazão total for menor ou maior que a do projeto, deverá se proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

I.2.7 ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES – ELÉTRICA

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

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

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410;

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

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, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

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 de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá a contratada apresentar os “certificados de credenciamento” atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

I.2.8 RELATÓRIO DE TESTE E BALANCEAMENTO

Preencher as tabelas anexas e anotar no Relatório todos os resultados das medições efetuadas.

Comparar os dados obtidos pelas medições com os dados do projeto.

I.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

I.3.1 PROJETO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM

A contratada deverá fornecer para aprovação, projeto executivo detalhado, levando em consideração as últimas revisões de “layout”, projetos de arquitetura, estrutura, fachadas e utilidades (hidráulica, elétrica, etc.). Deverá conter:

- Projeto executivo das redes de dutos, incluindo vazões de ar e bitolas das chapas por trecho de duto;
- Detalhe de interligação entre trechos de dutos;
- Detalhe de interligação entre dutos, equipamentos e componentes;

- Projeto executivo das redes hidráulicas de água gelada incluindo vazões e bitolas dos tubos;
- Detalhe típico de cavalete hidráulico dos equipamentos;
- Projeto executivo das linhas frigorígenas (quando aplicável);
- Fluxogramas das redes hidráulicas;
- Projeto executivo da rede elétrica, incluindo caminhamento de leitos, eletrodutos, distribuição de cabos, até o equipamento/sensor atendido.
- Projeto executivo da rede de controle, incluindo fluxogramas, desenhos de interligações e diagramas de lógica das malhas de controle;
- Descrição e características técnicas e de operação do sistema de controle e supervisão;
- Layout dos quadros elétricos e de controles;

I.3.2 ALTERAÇÕES DO PROJETO

O projeto poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Contratada, fixará as implicações e acertos decorrentes visando a boa continuidade da obra. As correções de todo o projeto em desenhos ou documentos, serão de responsabilidade da Contratada.

I.3.3 SUPERVISÃO DE MONTAGEM

A contratada deverá providenciar supervisão através de engenheiro residente a partir da montagem do canteiro de obra até o aceite da instalação pelo cliente. O supervisor deverá estar capacitado para participar das reuniões técnicas da obra.

A supervisão deverá evitar montagem inadequada que possa vir a afetar a garantia dos equipamentos. Nesse sentido, qualquer atitude na época da montagem, que contrarie a orientação da supervisão, deverá ser imediatamente registrada e comunicada ao Cliente, de forma a resguardar o mesmo de eventuais problemas.

Sempre que solicitado, caberá à supervisão fornecer informações técnicas que esclareçam dúvidas de instalação.

I.3.4 INSPEÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

A contratada não deverá permitir que serviços executados e sujeitos à inspeção, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação e/ou liberação do cliente

I.3.5 MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A Contratada deverá preparar diagrama esquemático completo do sistema de controle, descrição detalhada do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica e manual de operação e manutenção da instalação.

A forma de apresentação do diagrama e do manual de operação e manutenção deverá ser submetido à aprovação do cliente.

Deverão ser incluídos no manual os seguintes itens, juntamente com qualquer outro pertinente:

- Catálogos, certificados de testes e ensaio, bem como certificado de garantia de todos os equipamentos da instalação;
- Jogo de cópias dos desenhos “conforme construído”;
- Indicação de todos os itens substituíveis;
- Tabelas de performance dos fabricantes;
- Dados de lubrificação, óleos e graxas;
- Dados elétricos completos para testes de operação
- Diagrama de controle e seqüência de operação, juntamente com a tubulação de controle e instrumentos contidos no diagrama;
- Relação de defeitos e problemas mais corriqueiros e suas correções;
- Sugestão de cronograma e pontos para manutenções preventivas.

O manual de operação e manutenção deverá ser submetido à aprovação do cliente no mínimo 15 (quinze) dias antes da “aceitação definitiva”.

I.3.6 DESENHOS “CONFORME CONSTRUIDO”

Deverão ser entregues ao cliente junto com o manual de operação, com todas as

modificações introduzidas nos desenhos de atualização.

Estes desenhos farão parte das exigências para a “aceitação definitiva” da instalação.

A “aceitação definitiva” ocorrerá 30 (trinta) dias após a “aceitação provisória” desde que não haja pendências de obra.

I.3.7 TREINAMENTO

A contratada deverá elaborar programa de treinamento a ser ministrado ao pessoal técnico indicado pelo cliente.

O programa deverá expor os fundamentos técnicos, a interpretação dos manuais e os procedimentos de operação e manutenção a serem realizados pelos treinados.

I.4 ENTREGA DA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO FINAL

A Contratada deverá entregar a instalação limpa e em condições adequadas de operação.

Deverá ser destacado um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável do cliente em todos os detalhes de manutenção e operação.

I.4.1 GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

A Contratada deverá garantir intransferivelmente, todos os equipamentos e materiais a ela vinculados, durante um ano a partir da “aceitação definitiva”.

A contratada se compromete a apresentar o orçamento de um plano de manutenção preventiva baseado na norma NBR 13971 – Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção Programada, de setembro de 1997, e que será utilizado como referência durante o período da garantia. O cliente terá a opção de contratação de outra contratada para executar o plano de manutenção, conforme os parâmetros apresentados pela contratada do sistema, sem detrimento de seus direitos no período de garantia.

Se durante o período de garantia, forem detectados defeitos em equipamentos ou materiais, sejam eles imputáveis ao fabricante ou decorrentes de procedimentos inadequados na execução ou montagem, a Contratada se obriga a substituir,

reinstalar e testar sem ônus para o cliente, no todo ou em parte, os equipamentos e materiais defeituosos ou que apresentarem sinais de envelhecimento prematuro. As despesas decorrentes da remoção e transporte serão de responsabilidade do cliente, que poderá, ou não, solicitar esse serviço à contratada.

Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componentes ou equipamentos, esses deverão ser garantidos por um ano a partir de sua entrada em operação.

A Contratada se comprometerá a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de dois dias a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta do solicitante.