

# **Reforma do Sistema de Climatização, Ventilação e Exaustão Mecânica do Hospital Geral “Dr. José Pangella” de Vila Penteado.**

Av. Ministro Petrônio Portella, 1800, Jardim Iracema, São Paulo/SP.

## **PROJETO BÁSICO**

MEMORIAL DESCRITIVO E ESP. TÉCNICAS DE INSTALAÇÕES CLIMATIZAÇÃO - REVISÃO 00

---

## Índice

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 1.      | GENERALIDADES .....                                    | 6  |
| 1.1.    | OBJETIVO .....   | 6  |
| 1.2.    | DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO PROPOSTO ..... | 6  |
| 1.3.    | NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS .....              | 7  |
| 1.4.    | SISTEMAS PROPOSTOS .....                               | 7  |
| 1.5.    | DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....                         | 8  |
| 1.6.    | CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO .....                     | 8  |
| 1.6.1.  | DISPOSIÇÕES GERAIS .....                               | 8  |
| 1.6.2.  | CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE .....                        | 10 |
| 1.6.3.  | ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES .....                   | 11 |
| 1.6.4.  | ALTERAÇÕES DO PROJETO .....                            | 12 |
| 2.      | PARÂMETROS DE PROJETO .....                            | 12 |
| 2.1.    | DESCRIÇÃO .....  | 12 |
| 2.2.    | BASES DE CÁLCULO.....                                  | 12 |
| 2.2.1.  | CONDIÇÕES EXTERNAS.....                                | 12 |
| 2.2.2.  | PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO.....                       | 13 |
| 2.2.3.  | PREMISSAS DE CÁLCULO.....                              | 13 |
| 2.2.4.  | CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA CARGA TÉRMICA.....      | 14 |
| 3.      | SISTEMA DE AR CONDICIONADO .....                       | 14 |
| 3.1.    | EXPANSÃO DIRETA – SELF CONTAINED E FRIGORÍFICA .....   | 14 |
| 3.1.1.  | Gabinete. ....   | 14 |
| 3.1.2.  | Compressores para R-407 (GAS ECOLÓGICO).....           | 15 |
| 3.1.3.  | Evaporadores.....                                      | 15 |
| 3.1.4.  | Condensadores. ....                                    | 15 |
| 3.1.5.  | Circuito Refrigerante.....                             | 15 |
| 3.1.6.  | Painel Elétrico de Partida e Controle.....             | 16 |
| 3.1.7.  | Nível de Ruído.....                                    | 16 |
| 3.1.9.  | MATERIAIS .....  | 17 |
| 3.1.10. | TUBOS E CONEXÕES FRIGORÍFICAS .....                    | 17 |
| 3.1.11. | ISOLAMENTO TÉRMICO .....                               | 18 |
| 3.1.12. | PINTURA DAS TUBULAÇÕES DE REFRIGERANTE .....           | 18 |
| 3.1.13. | FIXAÇÃO E SUPORTES.....                                | 19 |
| 3.1.14. | TESTES DE VAZAMENTO DA TUBULAÇÃO.....                  | 19 |

|  |    |
|--|----|
| 3.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE AR CONDICIONADO-AG..... | 20 |
| 3.2.1. UNIDADE RESFRIADORA (CHILLER).....                | 20 |
| CARACTERISTICA TECNICAS BÁSICAS: .....                   | 23 |
| 3.2.2. BOMBA CENTRÍFUGA DE AGUA GELADA .....             | 23 |
| 3.2.3. CONDICIONADORES FANCOIL CENTRAL .....             | 25 |
| 3.2.4. CONJUNTOS MOTO VENTILADORES (UTI ´S + C.C.) ..... | 27 |
| 3.2.5. REDE DE DUTOS CHAPA GALVANIZADA.....              | 28 |
| 3.2.6. ISOLAMENTO DOS DUTOS .....                        | 30 |
| 3.2.7. FILTROS DE AR .....                               | 30 |
| 3.2.8. FILTROS GROSSOS - CLASSE G4.....                  | 31 |
| 3.2.9. FILTROS FINOS - CLASSE F7 e F8.....               | 31 |
| 3.2.10. FILTROS ABSOLUTOS - CLASSE H13 .....             | 31 |
| 3.2.11. BOCAS DE AR E ACESSÓRIOS .....                   | 31 |
| 3.2.12. GRELHAS DE INSUFLAÇÃO DE DUPLA DEFLEXÃO.....     | 31 |
| 3.2.13. DIFUSOR DE INSUFLAÇÃO DIRECIONAL .....           | 32 |
| 3.2.14. VENEZIANAS.....                                  | 32 |
| 3.2.15. DAMPERS DE REGULAGEM.....                        | 33 |
| 3.2.16. SISTEMAS ELÉTRICOS .....                         | 33 |
| CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....                       | 35 |
| CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....                           | 35 |
| COMPONENTES PRINCIPAIS .....                             | 36 |
| 3.2.17. PARTIDA DOS MOTORES .....                        | 37 |
| CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA .....                      | 37 |
| INSPEÇÃO, TESTES E DOCUMENTAÇÃO .....                    | 38 |
| 3.2.18. ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES .....              | 38 |
| QUADROS ELÉTRICOS .....                                  | 38 |
| VARIADORES DE FREQUÊNCIA .....                           | 42 |
| 3.2.19. ACESSÓRIOS .....                                 | 43 |
| MATERIAIS DIVERSOS .....                                 | 47 |
| 3.2.20. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO .....                       | 48 |
| PREMISSAS BASICAS DO SISTEMA .....                       | 48 |
| Hardware de Controle .....                               | 49 |
| Software de Controle .....                               | 49 |
| Funcionalidade .....                                     | 49 |

|  |    |
|--|----|
| UNIDADE RESFRIADORA.....                                     | 50 |
| BOMBAS DE ÁGUA GELADA.....                                   | 50 |
| CONDICIONADORES DE AR FAN-COIL CENTRAL .....                 | 50 |
| VENTILADORES .....   | 51 |
| TANQUE DE EXPANSÃO DE ÁGUA GELADA .....                      | 51 |
| TERMOMETROS DIGITAIS DE AMBIENTE.....                        | 51 |
| LIMITES DO FORNECIMENTO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO.....         | 51 |
| 3.2.21. SISTEMAS HIDRÁULICOS .....                           | 53 |
| 1.1.1.1. DESCRIÇÃO GERAL.....                                | 53 |
| 1.1.1.2. TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA.....                       | 53 |
| 3.2.22. ISOLAMENTOS TÉRMICOS .....                           | 54 |
| 3.3. COMPONENTES .....                                       | 55 |
| 3.4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS .....            | 65 |
| 3.5. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....                           | 68 |
| 3.5.1. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO .....                     | 68 |
| 3.5.2. OBRIGAÇÕES PRELIMINARES.....                          | 69 |
| 3.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....                             | 70 |
| 3.6.1. MONTAGEM DOS QUADROS ELÉTRICOS .....                  | 70 |
| 3.6.2. LIGAÇÕES ELÉTRICAS.....                               | 71 |
| 3.6.3. RUÍDOS E VIBRAÇÕES .....                              | 71 |
| 3.6.4. CASAS DE MÁQUINAS .....                               | 72 |
| 3.6.5. SENSORES DE TEMPERATURA .....                         | 72 |
| 3.6.6. MANUTENÇÃO .....                                      | 73 |
| 3.6.7. TESTES EM FÁBRICA.....                                | 73 |
| 3.6.8. PROCEDIMENTOS GERAIS .....                            | 75 |
| 3.7. IMPOSTOS, TAXAS, PERMISSÕES E LICENÇAS .....            | 78 |
| 3.8. SEGUROS .....   | 78 |
| 3.9. NORMAS E CÓDIGOS .....                                  | 79 |
| 3.10. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....                         | 79 |
| 3.11. LEVANTAMENTO, MEDIDAS E ADEQUAÇÕES .....               | 79 |
| 3.12. DESENHOS .....   | 80 |
| 3.12.1. ANÁLISES DE DESENHOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS ..... | 80 |
| 3.12.2. COOPERAÇÃO COM OUTRAS PARTES ENVOLVIDAS .....        | 81 |
| 3.13. TRANSPORTE .....                                       | 82 |

|   |    |
|---|----|
| 3.14. ARMAZENAMENTO E PROTEÇÃO .....                                | 82 |
| 3.15. ESCAVAÇÕES, FUNDAÇÕES E ABERTURAS.....                        | 83 |
| 3.16. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA.....                                  | 83 |
| 3.17. VIBRAÇÃO E RUÍDO .....  | 84 |
| 3.18. BASES, SUPORTES E FUNDAÇÕES .....                             | 84 |
| 3.19. CONEXÕES ELÉTRICAS.....                                       | 85 |
| 3.20. PROTEÇÃO CONTRA O TEMPO .....                                 | 85 |
| 3.21. INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO .....                                  | 86 |
| 3.22. MANUTENÇÃO E GARANTIA DO SISTEMA.....                         | 86 |
| GARANTIA .....  | 86 |
| 3.23. SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL .....             | 87 |
| 3.24. ACEITAÇÃO.....  | 87 |
| 3.25. ANEXOS QUE COMPLETAM ESTE MEMORIAL DESCRITIVO .....           | 88 |
| 1-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE ARQUITETURA .....       | 88 |
| 2-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE HIDRÁULICA PREDIAL..... | 88 |
| 3-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE ELÉTRICA PREDIAL.....   | 88 |
| 4-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE ESTRUTURA METÁLICA..... | 88 |
| 5-) TDR – PROJETOS EXECUTIVOS (TODAS AS DISCIPLINAS).....           | 88 |

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. OBJETIVO

O presente Memorial Descritivo destina-se a fornecer subsídios para a instalação de um sistema de ar condicionado a ser implantado no Hospital Geral “Dr. José Pangella” de Vila Penteado situado na Av. Ministro Petrônio Portella nº 1800, Jardim Iracema, São Paulo / SP.

### 1.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE AR CONDICIONADO PROPOSTO

O sistema de ar condicionado proposto é constituído de 155 TR de capacidade total instalada (sendo 80 TR AGUA GELADA e 75 TR de EXPANSÃO DIRETA), que abastece os diversos andares do prédio, alimentando condicionadores de ar do tipo Fan-coil’s e Self’s Contained. O sistema de geração de água gelada será alimentado tanto pela energia normal da concessionária como pela emergência vinda por um gerador novo parte do escopo da obra. O sistema completo deverá atender aos seguintes andares:

- 2º Pavimento – QUEIMADOS + CENTRO CIRURGICO
- 3º Pavimento – UTI ADULTOS
- 4º Pavimento – UTI NEONATAL

Para desenvolvimento dos projetos executivos de ar condicionado deverão ser observadas criteriosamente as determinações deste memorial, interferências com as outras instalações existentes no andar e previsão da logística de desativação, contando com um sistema atualmente em funcionamento, até que o sistema definitivo sege 100% instalado, verificado, testado e comissionado. Estes projetos executivos deverão **OBRIGATORIAMENTE** ser aprovados junto ao grupo técnico (GTE) antes de qualquer compra de equipamentos ou materiais ou mesmo seu respectivo início das atividades de instalação. Em anexo segue os parâmetros de elaboração através do TDR (Termo de Referência) que faz parte integrante deste memorial.

### **1.3. NORMAS E REGULAMENTAÇÕES APLICÁVEIS**

Os serviços deverão atender as seguintes normas técnicas e recomendações:

|                     |   |
|---------------------|---|
| ABNT                | Associação Brasileira de Normas Técnicas<br>NBR 16401:2008: Instalações de Ar Condicionado –<br>Sistemas centrais e unitários Partes 1, 2 e 3   |
| ABNT                | Associação Brasileira de Normas Técnicas<br>NBR 7256:2005: Instalações de Ar Condicionado em<br>Estabelecimentos Assistenciais de Saúde   |
| ASHRAE              | American Society Heating Refrigerating Air Conditioning<br>Engineers  |
| ASTM                | American Society for Testing and Materials  |
| AMCA                | Air Movement & Control Association International  |
| ANSI                | American National Standards Institute   |
| SMACNA              | Sheet Metal and Air Conditioning of Contractors National<br>Association   |
| Ministério da Saúde | Portaria 3523/GM (28/08/1998) – Qualidade do Ar de<br>Interiores e Prevenção de Riscos à Saúde dos Ocupantes<br>de Ambientes Climatizados   |
| ANVISA              | Agencia Nacional de Vigilância Sanitária<br>Resolução 09 (16/01/2003) – Revisão e Atualização da RE<br>176 Padrões referenciais de Qualidade de Ar Interior em<br>Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e<br>Coletivo |
| CORPO DE BOMBEIRO   | Instrução Técnica nº 13/2004- Pressurização de escada de<br>Segurança<br>Instrução Técnica nº 15/2011- Controle de Fumaça   |

### **1.4. SISTEMAS PROPOSTOS**

O projeto prevê a instalação de um sistema de ar condicionado do tipo central com utilização de água gelada como fluido refrigerante, sendo fornecido completo com grupo resfriador do tipo chiller à ar, instalado na laje superior da cabine secundária no lugar do boiler antigo que será desativado e removido, bem como, Condicionadores de ar do tipo Fan-coil Central e Self's dutados, instalados próximos aos ambientes a serem por eles beneficiados conforme indicado nos projetos básicos fornecidos. No lugar das bombas de água quente do sistema antigo serão instaladas as novas bombas de circulação de água gelada. Desmontado os chiller's existentes sobrar espaço para a instalação do novo grupo gerador, responsável pela energia emergencial do sistema completo objeto contratual.

Deverá ser fornecido um sistema de Automação para comando e operação de todos os equipamentos da instalação. O controle de temperatura será efetuado por meio de Sensor de temperatura instalado no retorno, promovendo a variação de vazão de água gelada nos condicionadores pela atuação de válvula de 2(duas) vias motorizadas instaladas em cada equipamento.

## **1.5. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

Para o desenvolvimento dos projetos de instalações foram utilizados os seguintes documentos de referência:

- Projeto de básico - folhas AC 01/06 a AC-06/06 e folhas DET 01/02 e 02/02 fornecida pela Secretaria da Saúde;
- Levantamentos no local para o sistema existente a ser removido e instalação do novo;

## **1.6. CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO**

### **1.6.1. DISPOSIÇÕES GERAIS**

Por ser um empreendimento que envolve uma intervenção em um prédio existente, as contratadas deverão no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas. São elas:

Para elaboração da proposta, será importante visita ao local da obra para tomar conhecimento de tudo o que existe e sua interferência com o novo projeto.

Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.

Aceitar e concordar que os serviços objeto dos documentos contratuais, os quais deverão ser completados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito 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.



Os serviços nas áreas ocupadas deverão ser executados fora do horário normal do expediente. Deverá ser previsto no custo da obra todas as despesas decorrentes de trabalhos noturnos, em finais de semana, feriados, etc.

Em função das características peculiares do empreendimento, e das dificuldades inerentes à intervenção em prédios ocupados, será necessário um bom entrosamento entre a fiscalização designada pela Contratante e a equipe técnica da empresa Contratada responsável pela gestão do presente empreendimento. Este esforço conjunto deve ser aplicado no sentido de elaborar um plano de execução e de acompanhamento dos serviços adequado, bem como definir o critério de liberação das áreas onde serão executados os trabalhos.

Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

Obrigar-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.

Se no contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes parcialmente desenhados para qualquer área, ou local em particular, deverão ser considerados para áreas e locais semelhantes, a não ser que haja indicação e anotação em contrário.

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

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito 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.

Os materiais a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.

Os empregos dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação dos mesmos pela fiscalização.

Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, serem comparados com as amostras aprovadas.

Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.

Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra pela contratada em um prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

### **1.6.2. CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE**

A seguir, estipulamos os critérios de similaridade 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 similaridade ou analogia são:

Dois ou mais materiais ou equipamentos, quando apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço, da especificação, serão considerados similar com equivalência técnica.

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

A similaridade quando existir poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes

Na similaridade parcial, a substituição se for feita, será mediante compensação financeira para uma das partes como relacionado em contrato.

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

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

### **1.6.3. ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES**

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 à 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.

#### **1.6.4. ALTERAÇÕES DO PROJETO**

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

## **2. PARÂMETROS DE PROJETO**

### **2.1. DESCRIÇÃO**

O projeto foi desenvolvido considerando os parâmetros de projeto a seguir:

### **2.2. BASES DE CÁLCULO**

O empreendimento está localizado na cidade do São Paulo - SP.

#### **2.2.1. CONDIÇÕES EXTERNAS**

|                            | VERÃO | INVERNO |
|----------------------------|-------|---------|
| Temperatura de bulbo seco  | 32°C  | 10°C    |
| Temperatura de bulbo úmido | 24°C  | ---     |
| Umidade relativa           | ---   | 70%     |

### **2.2.2. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO**

Todas as portas e janelas que se comuniquem com o exterior e/ou ambientes não condicionados deverão permanecer fechadas utilizando-se, caso necessário, molas de fechamento automático;

Todas as janelas sujeitas à insolação deverão ser providas de dispositivos de proteção contra a incidência solar direta, tais como: persianas, cortinas, brises, etc. Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados foram considerados normalmente fechados.

### **2.2.3. PREMISSAS DE CÁLCULO**

#### **Horário de funcionamento:**

Áreas de atendimento público – 24hrs por dia

#### **Condições internas**

Ambientes Hospitalares: 22°C +/- 1°C com 50%+/-5% de Umidade Relativa

#### **Ocupação**

De acordo com Normas da ABNT

#### **Iluminação**

Escritórios -20 w/m<sup>2</sup>

Hall e corredores -15 w/m<sup>2</sup>

Demais ambientes – conforme ABNT

#### **Equipamentos**

Escritórios -435 w/pessoa

#### **Taxa de ar exterior**

Escritórios -27m<sup>3</sup>/h/pessoa

Demais ambientes – conforme ABNT

#### **Fator de sombreamento**

Os vidros foram considerados com fator de sombreamento igual a 0,35 e U=4,5W/m<sup>2</sup>°C.

## **2.2.4. CRITÉRIOS PARA DETERMINAÇÃO DA CARGA TÉRMICA**

O cálculo da carga máxima simultânea foi feito com base no programa E-20 – Carrier.

Com base nos parâmetros descritos chegou-se aos seguintes valores de carga térmica de verão para o prédio:

***Carga Térmica Total - 155 TR (80+75)***

## **3. SISTEMA DE AR CONDICIONADO**

### **3.1. EXPANSÃO DIRETA – SELF CONTAINED E FRIGORÍFICA**

05 (CINCO) unidades condicionadoras de ar com capacidade unitária de **180.000 BTU/h**, compostas de:

- Evaporador multi-tubular
- Condensador a ar de tubos de cobre com aletas de alumínio remoto
- Válvula de expansão
- Pressostatos de Comando (Operação baixa temperatura)
- Circuito frigorífico
- Pannel elétrico de partida e comando.

#### **3.1.1. Gabinete.**

A estrutura será a partir de chapas de aço, jateadas e, pintadas com tinta à base de cromato zinco. No retorno deverá constar a caixa de mistura retorno/ar externo original do próprio fabricante, com damper's e portas de inspeção de fácil acesso e manutenção dos filtros G4. Lembrando que os elementos filtrantes deverão fazer parte do equipamento, juntamente com 01 conjunto de troca que serão entregues juntamente com os manuais do sistema para a equipe técnica responsável do hospital

**NOTA IMPORTANTE:** Não serão aceitos caixas de mistura executado na obra com chapa galvanizada e isolamento.

### **3.1.2. Compressores para R-407 (GAS ECOLÓGICO).**

Deverá ser do tipo rotativo, com dispositivo de controle automático de capacidade.

Deverá ter pressostatos de óleo, pressostatos de alta e baixa, manômetro de óleo e refrigerante, válvulas de serviço, visor de óleo e resistência de aquecimento de óleo do tipo não imersão, bomba de óleo do tipo reversão automática.

O motor deverá ser selecionado para atender as curvas de torque e adequado para flutuação de tensão (+/-) 10% da nominal.

### **3.1.3. Evaporadores.**

Deverá ser do tipo a ar fabricado em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio. A fixação dos tubos às aletas será por expansão mecânica dos tubos.

O número de tubos em profundidade deverá ser baseado nas condições de carga térmica para pior condição do ar externo do local e testado a uma pressão de 27 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.1.4. Condensadores.**

Deverá ser do tipo a ar fabricado em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio. A fixação dos tubos às aletas será por expansão mecânica dos tubos.

O número de tubos em profundidade deverá ser baseado nas condições de carga térmica para pior condição do ar externo do local e testado a uma pressão de 27 Kg/cm<sup>2</sup>.

Os ventiladores deverão ser do tipo axial descarga horizontal, acionados através de polias e correias por motor elétrico, 220 V, trifásico, 60 ciclos

### **3.1.5. Circuito Refrigerante.**

Deverá ser constituído por tubos de cobre sem costura e isolado termicamente, no trecho de baixa pressão, entre o evaporador e a sucção ao compressor.

Deverá ter válvulas de serviço nos compressores, registro na linha de líquido, filtro secador, visor de líquido, válvula solenoide, válvula de expansão termostática, ponto para dreno e purga de ar no evaporador. Os condensadores deverão possuir sistema de compensação nos circuitos de gás e ar para

operarem nas condições de cargas parciais nos períodos de inverno com temperaturas do ar externo entre 5 e 12°C.

### **3.1.6. Painel Elétrico de Partida e Controle.**

O painel de partida deverá ser montado no próprio conjunto condensador, contendo chaves de partida, circuito elétrico de alimentação 220V/3Ø/60 Hz e circuito de controle de 220V/1Ø/60 Hz.

O Comando remoto deverá ser micro processado com saída serial e deverá ter:

- sequência de startup;
- display com codificação de dados;
- monitoramento do sistema;
- diagnóstico de falhas;

O circuito de controle e comando deverá ser composto de pressostato de óleo e refrigerante, relé de sobrecarga e de controle, termostato de controle de capacidade, chaves de comando com sinalização, fusíveis e todas as interligações.

### **3.1.7. Nível de Ruído.**

O nível de ruído do conjunto não deverá exceder a 40 dB(A). Com níveis maiores do que estes deverão ser previstos atenuadores de ruído na descarga dos ventiladores.

O projeto não previu atenuadores de ruído inicialmente. Caso seja detectada a necessidade caberá ao instalador no preço a instalação de atenuadores de ruído e caixas de ventiladores auxiliares para compensar a perda de carga extra destes atenuadores para os ventiladores dos climatizadores.

Caso o ruído tenha sido gerado por execução diferente do previsto em projeto ou utilização de máquinas com nível de ruído maior do que as máquinas previstas em projeto caberá ao contratado a execução do atenuador sem ônus para o contratante.

Ref.: **CARRIER / TRANE / HITACHI / SIMILAR APROVADO PELA FISCALIZAÇÃO**



### **3.1.8. INTERLIGAÇÕES FRIGORÍFICAS.**

As tubulações receberão isolamento com tubos de espuma elastomérica de células fechadas, isolante e anti-condensação, com espessura mínima 9 mm. Os tubos isolantes deverão ser colados nas emendas com a cola recomendada pelo fabricante.

A fixação dos tubos de cobre será feita com uso de perfilados / cantoneiras e braçadeiras galvanizadas tipo “U” a cada 1,50 metros.

Após executadas as linhas de cobre, todo o sistema de refrigeração será testado com nitrogênio seco, sendo posteriormente evacuado pelo processo de “triêvacuação” e efetuada a carga de gás refrigerante pela válvula de sucção do compressor.

Exige-se que a tubulação seja testada com uma pressão de 30 Kgf, durante um período não inferior a 24 horas. Este procedimento deverá ser acompanhado por técnico do fabricante do VRF.

O vácuo deverá ser de 500 microns e deverá ser verificado pelo técnico do fabricante por ocasião da homologação da infa-estrutura e do start-up.

### **3.1.9. MATERIAIS**

As tubulações de gás e líquido que interligam as unidades condicionadoras e condensadoras devem ser em cobre fosforoso, espessura da parede conforme classe L e mínima de 1/16”, sem costura, desoxidado, recozido, devendo a parte interna estar limpa, seca e livre de corrosão, conforme ASTM-B-88.

### **3.1.10.TUBOS E CONEXÕES FRIGORÍFICAS**

As tubulações poderão ser do tipo maleável para evitar emendas, ou em cobre rígido e quando usados tubos de cobre rígido, as conexões devem ser do tipo soldável.

Para conexões das tubulações entre as unidades interna e externa, devem ser utilizados sistemas de flanges e porcas curtas.

As soldas para ligação dos tubos devem ser do tipo brasagem, com material de adição tipo foscooper.

Devem ser previstos sifões na base de tubulações de descarga ou sucção, para trechos verticais com fluxo ascendente, para desníveis maiores de 2,5 m e mais um a cada intervalo mínimo de 8m .Deverá ser prevista inclinação na linha de vapor no sentido do fluxo do refrigerante.

Devem ser previstas nas linhas de gás e líquido curvas de expansão, para evitar os efeitos da dilatação e contração da tubulação.

Os tubos deverão ser do mesmo diâmetro nominal dos elementos conectados, estarem limpos, isentos de defeitos, rebarbas ou sujeiras, e não poderão estar amassados ou ovalados. As conexões igualmente deverão estar limpas e isentas de cavidades, fendas e poros.

A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte – nitrogênio – por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação ou impurezas outras no circuito frigorífico.

### **3.1.11. ISOLAMENTO TÉRMICO**

Deverá ser executado Isolamento Térmico nas linhas de sucção e descarga. As linhas deverão ser envolvidas por tubos de espuma elastomérica, e proteção mecânica em alumínio corrugado, com a finalidade de evitar a condensação de água nas paredes do tubo e aumento do superaquecimento do gás refrigerante.

Além do Isolamento Térmico, as linhas deverão ter isolamento especial, com material adequado formando uma barreira de vapor, impedindo assim a condensação de água, na superfície externa da tubulação, causada pela migração do vapor de água pela parede do referido isolamento.

Deverão ser deixadas folgas entre as calhas, a cada determinado trecho, de modo a formarem-se juntas de expansão, as quais deverão ser preenchidas com massa isolante macia e elástica.

O isolamento só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

Será admitido o emprego de tubulações pré-fabricadas, flexíveis, com isolamento térmico e carga de gás.

A instalação das linhas deverá seguir as recomendações do fabricante do equipamento, no que tange a bitolas, fixações e conexões.

Nos trechos externos as tubulações deverão ser convenientemente protegidas contra intempéries, impactos ou qualquer possibilidade de ocorrer danos à instalação.

### **3.1.12. PINTURA DAS TUBULAÇÕES DE REFRIGERANTE**

Os trechos não isolados devem ser pintados com tinta a óleo, resistente a temperatura de 100º, na cor amarela para tubulação de líquido e na cor vermelha para tubulação de descarga.

### 3.1.13. FIXAÇÃO E SUPORTES

Nos trechos horizontais, as linhas deverão ser suportadas através de apoios com vergalhão tipo “U”.

Nos trechos verticais, principalmente quando relativamente longos, deverão ser aplicadas ancoragens tipo “luva-ponto-fixo” (luva extra linha, ou seja, não componente, soldada ao tubo).

Os referidos suportes deverão ser chumbados de modo firme nas posições calculadas para apoio. Na definição desses pontos, terá importância à perfeita flexibilidade da linha para a movimentação devido à expansão térmica.

Os suportes devem obedecer ao espaçamento máximo definido na tabela a seguir:

| TUBULAÇÃO   | ESPAÇAMENTO MÁXIMO |
|-------------|--------------------|
| 1/4” – 5/8” | 1,20 m             |
| 5/8”- 3/4”  | 1,80 m             |
| 3/4” – 1”   | 2,50 m             |
| 1 – 1. 1/4” | 2,70 m             |
| > 1. 1/4”   | 3,00 m             |

TABELA 01: Fixação e suportes.

Entre a tubulação e a braçadeira deverá ser usada manta de borracha ou feltro. Nas passagens através de paredes ou lajes, as tubulações devem ser revestidas de borracha.

Após a confirmação da escolha dos equipamentos o Instalador deverá apresentar junto com as especificações técnicas do condensador o projeto da rede de fluido refrigerante que fará a interligação entre as unidades evaporadora e condensadora.

### 3.1.14. TESTES DE VAZAMENTO DA TUBULAÇÃO

Depois das redes concluídas e antes de seu isolamento, os circuitos deverão passar por testes de vazamento na presença da Fiscalização, obedecendo as seguintes etapas:

Abrir todas as válvulas das redes de refrigeração, inclusive às solenoides das linhas de líquido, fechando as válvulas dos compressores e conectando manômetro em uma das linhas de interligação;

Pressurizar as redes com nitrogênio super seco através da tomada de pressão de descarga dos compressores (pressão aproximada de 350 psig);

Manter as linhas com pressão durante mínimo de 12 horas, observando estabilidade através de leituras no manômetro;

Verificar existência de vazamento aplicando-se solução de água com sabão;  
Retirar o nitrogênio e efetuar uma carga de gás refrigerante até pressão de 10 psig, acrescentar nova carga de nitrogênio até pressão próxima a 150 psig;

Checar os circuitos e componentes com detector eletrônico de vazamento;

Efetuar vácuo no sistema conforme norma.

### **3.2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DE AR CONDICIONADO-AG**

#### **3.2.1. UNIDADE RESFRIADORA (CHILLER)**

Será 01 (UMA) unidade resfriadora de água com condensação a ar, com 80 TR de capacidade nominal, composta de:

##### **3.2.1.1. Compressor do tipo scroll ou parafuso**

- Evaporador multi-tubular
- Condensador a ar de tubos de cobre com aletas de alumínio
- Válvula de expansão eletrônica.
- Recuperador de Calor.
- Pressostatos de Comando (Operação baixa temperatura)
- Circuito frigorífico
- Painel elétrico de partida e comando micro processado (com saída serial)

##### **3.2.1.2. Gabinete.**

A estrutura será a partir de chapas de aço, jateadas e, pintadas com tinta à base de cromato zinco.

O fechamento será em chapa de aço galvanizado e acabado com esmalte sintético.

### **3.2.1.3. Compressores para R-134**

Será do tipo scroll ou parafuso, com dispositivo de controle automático de capacidade.

Terá pressostatos de óleo, pressostatos de alta e baixa, manômetro de óleo e refrigerante, válvulas de serviço, visor de óleo e resistência de aquecimento de óleo do tipo não imersão, bomba de óleo do tipo reversão automática.

O motor será selecionado para atender as curvas de torque e adequado para flutuação de tensão (+/-) 10% da nominal.

### **3.2.1.4. Evaporadores.**

Será do tipo de Placas, fabricado conforme norma ASME com placas de aço inox. A Carcaça e tampas deverão ser construídas em aço carbono, com conexões flangeadas.

O evaporador será projetado e testado para uma pressão de trabalho no lado do refrigerante de 15,75 Kgf/cm<sup>2</sup> e no lado da água com 10,5 Kgf/cm<sup>2</sup>.

A carcaça terá um isolamento térmico, com borracha esponjosa com 3/4" de espessura.

### **3.2.1.5. Condensadores.**

Será do tipo a ar fabricado em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio. A fixação dos tubos às aletas será por expansão mecânica dos tubos.

O número de tubos em profundidade será baseado nas condições de carga térmica para pior condição do ar externo do local e testado a uma pressão de 27 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.2.1.6. Circuito Refrigerante.**

Será constituído por tubos de cobre sem costura e isolado termicamente, no trecho de baixa pressão, entre o evaporador e a sucção ao compressor.

Terá válvulas de serviço nos compressores, registro na linha de líquido, filtro secador, visor de líquido, válvula solenóide, válvula de expansão termostática, ponto para dreno e purga de ar no evaporador.

### **3.2.1.7. Painel Elétrico de Partida e Controle.**

O painel de partida será montado no próprio conjunto em caixa IP-44, contendo chaves de partida, circuito elétrico de alimentação 220V/3Ø/60 Hz e circuito de controle de 220V/1Ø/60 Hz.

O painel será microprocessador com saída serial e terá:

- seqüência de start-up;
- display com codificação de dados (\*);
- monitoramento do sistema;
- diagnóstico de falhas;
- (\*) O display deverá mostrar no mínimo:
- temperatura de entrada e saída de água gelada;
- travamento do compressor;
- temperatura do compressor;
- pontos de ajuste;
- pressão do condensador e evaporador;
- perda de carga de refrigerante;
- baixa vazão de água;
- baixa pressão de óleo;
- alto ou baixo superaquecimento na sucção;
- mau funcionamento de termistor, transdutor ou potenciômetro.

O circuito de controle e comando será composto de pressostatos de óleo e refrigerante, relé de sobrecarga e de controle, termostato de controle de capacidade e de segurança contra congelamento, chaves de comando com sinalização, fusíveis e todas as interligações e intertravamentos dos circuitos interno e externo (chaves de fluxo de água, bombas de circulação de água gelada, etc.).

### **3.2.1.8. Nível de Ruído.**

O nível de ruído do conjunto não poderá exceder a 70 dB(A). Com níveis maiores do que estes deverão ser instalados atenuadores de ruído na descarga dos ventiladores, que fará parte do escopo do contrato.

### **CARACTERÍSTICA TÉCNICAS BÁSICAS:**

| <b>LISTA DE EQUIPAMENTO-CHILLER</b>       |              |
|---|--------------|
| TAG:                                      | UR-01        |
| FABRICANTE REFERÊNCIA:                    | CARRIER      |
| MODELO:                                   | 30 RBA 085   |
| CAPACIDADE NOMINAL RESFR. (kcal/h)        | 240.500      |
| VAZÃO DE ÁGUA GELADA (m <sup>3</sup> /h): | 44,00        |
| GÁS REFR. ECOLOGICO                       | HFC R 134a   |
| QUANTIDADE (Conjuntos)                    | 01 Operante  |
| POTÊNCIA (Kw)                             | 120          |
| TENSÃO / Nº DE FASES / FREQUÊNCIA         | 220V/3F/60HZ |
| PESO em OPERAÇÃO                          | 2.500 Kg     |

#### **3.2.2. BOMBA CENTRÍFUGA DE AGUA GELADA**

As bombas de água quente deverão fazer parte integrante do sistema de aquecimento de ar previsto para atender ao sistema de controle de umidade dos condicionadores Fan-coils que atendem aos ambientes críticos do hospital, e deverão ser fornecidas com o respectivo quadro elétrico com chaves de partida, variadores de frequência, e componentes de proteção do motor.

Montagem tipo direta, com motor montado a castelo cilíndrico flangeado preso à carcaça da bomba e acoplamento em alumínio rígido que permite revisão do selo mecânico sem a necessidade de desacoplar a bomba do motor e dispensando a necessidade de alinhamento. O rotor deverá ser em bronze.

O corpo deverá ser do tipo voluta simples, de simples aspiração, com sucção e descarga flangeadas.

O rotor será em bronze, do tipo fechado, com fluxo radial centrífugo, balanceado estática e dinamicamente, fundido em uma única peça e chavetado diretamente a árvore de acionamento, fixado por meio de parafuso com arruela trava resistentes à corrosão.

A vedação será feita com anel de selagem da árvore do rotor, e será do tipo selo mecânico em aço inoxidável multi-molas balanceado, com vedação secundária em Viton.

O motor elétrico será de indução trifásico, tensões 220V, fator de serviço 1,15, proteção IP55, classe F, de alto rendimento.

O motor deverá suportar uma variação de  $\pm 10\%$  no valor nominal da tensão de alimentação.

As bombas deverão ser fornecidas com acoplamento direto.

A bomba deverá possuir sistema de resfriamento do selo mecânico através de conexão hidráulica com o fluido bombeado, dispondo de filtro de água para 50 micra, conforme detalhe de montagem do projeto.

A instalação do equipamento será executada de forma que:

-Permita fácil manutenção e remoção de componentes;

-Não transmita ruídos ou vibrações;

O fechamento hidráulico do equipamento conterà todos os acessórios indicados nos desenhos e detalhes, de forma a permitir a regulagem e medição da vazão de água.

Após a montagem deverão ser executadas inspeções visuais para verificação da instalação e de ruídos anormais.

Deverá ser regulada a vazão de água do equipamento.

Deverão ser regulados todos os dispositivos de proteção elétrica do equipamento.

|                             |                   |           |           |  |
|-----------------------------|-------------------|-----------|-----------|--|
| Bomba de água               | Nº                | BAG-01    | BAG- 02   |  |
| Local Instalado             |                   | OPERANTE  | RESERVA   |  |
| Serviço                     |                   | AG        | AG        |  |
| Quantidade                  | Un                | 01        | 01        |  |
| Vazão de água               | m <sup>3</sup> /h | 44,0      | 44,0      |  |
| Pressão estática total      | mca               | 45        | 45        |  |
| Rendimento                  | %                 |           |           |  |
| Potência absorvida          | Bhp               |           |           |  |
| Motor elétrico alto rendimº | Kw                | 25,0      | 25,0      |  |
| Ponto de força              | V/Hz/F            | 220/3/60  | 220/3/60  |  |
| Marca de referência         |                   | Armstrong | Armstrong |  |



### **3.2.3. CONDICIONADORES FANCOIL CENTRAL**

Do tipo Air Handling Units. Serão montados em módulos compactos que atendam os padrões de estanqueidade DW, e deverão ser selecionados para garantir a circulação, filtragem e resfriamento do ar a ser tratado nos diversos estágios que compõe a unidade.

São os seguintes os fabricantes que serviram de referência para o projeto:

TROX

TRANE

HITACHI

CARRIER

#### **GABINETE**

Os gabinetes deverão possuir construção robusta e estanque em perfis de aço ou alumínio e formados pela justaposição dos diversos módulos pré-fabricados. A fim de permitir o acesso para manutenção dos diversos elementos, os gabinetes deverão ser providos de 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. Os gabinetes deverão ser revestidos internamente com poliuretano expandido com 20 kg/m<sup>3</sup> (ou equivalente) e no mínimo 35 mm de espessura. Tal revestimento deverá ainda ser rechapeado de forma a obterem-se painéis do tipo “sanduíche”.

Selecionamento conforme ARI-Standard 550/590-98.

#### **FILTRAGEM**

O sistema de filtragem de ar a ser utilizado deverá ter 3(três) estágios de filtragem. O primeiro estágio será do tipo descartável, classe G4 (ABNT/NBR 16401:2008) a ser montado na entrada de ar dos condicionadores anexo as caixas de mistura do próprio fabricante dos equipamentos. O segundo estágio será com filtro do tipo plissado ou bolsa, classe F7 ou F8 da ABNT. O terceiro estágio será do tipo absoluto, classe H13 da ABNT; serão montados na saída 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.

## SERPENTINA RESFRIAMENTO

A serpentina de resfriamento deverá ser projetada de forma a garantir baixa perda de carga no circuito hidráulico, baixa resistência ao fluxo de ar e velocidade de face não superior a 2,5 m/s. Deverá ter tubos com diâmetro de ½", 144 aletas/pé. e, no mínimo **06 filas. NÃO SERÃO ACEITOS SERPENTINAS COM 4 ROWS** .

A bandeja de recolhimento de água condensada deverá ter caimento para o lado da drenagem, a qual deverá ser feita em dois pontos, um em cada extremidade. As bandejas de recolhimento de água condensada deverão ser de plástico reforçado ABS ou aço inox isolado termicamente, possuindo capacidade de captação que impeça o transbordamento das mesmas.

As serpentinas que necessitem mais de seis filas deverão ser divididas em duas e montadas com espaçamento entre elas que permita a limpeza das filas.

## RESISTÊNCIAS DE AQUECIMENTO

Os dispositivos para aquecimento serão montados em módulo independente contendo as baterias de resistências elétricas montadas em triângulo equilibrado, cujas capacidades estão descritas na lista de equipamentos do projeto básico.

## ESTAGIO DE UMIDIFICAÇÃO

Constituído por resistência elétrica de imersão do tipo aletada, caixa de água executada em chapa metálica tratada contra corrosão, válvula de boia para controle do nível da água e tubo difusor de vapor em elemento não corrosivo instalado no fluxo do ar após a filtragem.

## VENTILADORES

Constituído por ventiladores centrífugos de dupla aspiração com rotor tipo limit-load, balanceado estática e dinamicamente, e 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. O acionamento deverá ser efetuado através de motor elétrico do tipo indução, trifásico, 60 Hz, silencioso.

As unidades terão ainda uma válvula motorizada de 3 vias para água gelada, que garantirá a variação de vazão de água na serpentina do condicionador. Os ventiladores deverão ser selecionados de forma a serem atendidas as condições operacionais especificadas em Projeto com nível de ruído inferior a 40 DBa.

## **PAINEL ELÉTRICO**

Constituído por caixa de chapa fazendo parte integrante do gabinete, fornecido completo com capacitor para o motor do ventilador e bomba de dreno, placa de reles, régua de bornes, etc.

## **CONEXÕES**

Todas as interligações necessárias (elétricas, hidráulicas, de controle, etc.) deverão ser efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade dos gabinetes, utilizando-se silicone e prensa cabos para a vedação final. As interligações entre os diversos módulos deverão vedadas para garantia de vedação entre os mesmos.

## **CONTROLES**

O sistema de controle do ar condicionado será eletrônico do tipo controle digital.

Os controles previstos são:

- Sensor de temperatura para resfriamento e aquecimento.
- Sensor de umidade para desumidificação.
- Válvula de 2 vias para água gelada;
- Conjunto de pressostatos diferenciais e indicativos de filtros saturados (Ref. TROX);
- Comando liga-desliga para operação do equipamento.

As válvulas motorizadas deverão permanecer na posição fechada quando o condicionador estiver desligado.

### **3.2.4. CONJUNTOS MOTO VENTILADORES (UTI'S + C.C.)**

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por gabinetes ventiladores centrífugos, com rotor de pás voltadas para frente (sirocco) de dupla aspiração, acionados através de motor elétrico trifásico de alto rendimento, atendendo às especificações em projeto.

A velocidade máxima de descarga do ar será de 8 m/s. **NÃO SERÃO PERMITIDOS EQUIPAMENTOS COM DESCARGAS SUPERIORES A ESTA REFERÊNCIA.**

O rotor será balanceado estática e dinamicamente e os mancais serão auto lubrificantes e blindados.

Todos os equipamentos dos sistemas de ventilação e exaustão terão nos quadros elétricos contatos para controle pelo sistema de automação predial e supervisão.

Todos os equipamentos apoiados sobre contrabases terão amortecedores de vibração do tipo mola ou calços de neoprene quando aplicável.

O acionamento dos ventiladores deverá ser feito através do sistema de automação.

### **3.2.5. REDE DE DUTOS CHAPA GALVANIZADA**

Os dutos dos sistemas que atendem as salas de cirurgia após a caixa de filtro H13 serão construídos em alumínio ou dutos do tipo “MPU”.

Serão fixados por ferro cantoneira e/ou vergalhões, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico.

Obedecerão aos padrões normais de serviço e serão interligados por flanges.

O ar para os diversos ambientes será distribuído através de dutos convencionais de baixa pressão, conectados às grelhas nos ambientes.

Os dutos expostos ao tempo serão tratados com primer à base de epoxi e pintura esmalte de acabamento, os dutos isolados serão rechapeados.

A rede de dutos para distribuição de ar, nas áreas comuns podendo ser aparente ou embutida no forro, obrigatoriamente isolada sempre que estiver em contato com outras fontes de calor ou instalada ao tempo.

As junções laterais dos dutos serão perfeitamente vedadas com silicone.

Todas as junções ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

Todas as curvas serão de raio longo, providos de veios, para atenuar a perda de carga.

Não serão permitidos joelhos.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, a 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 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

Os dutos de ar condicionado serão revestidos externamente com material isolante, de alta resistência térmica, firmemente fixada, sendo as juntas dos mesmos fechados com adesivos próprios, evitando-se a formação de bolsas de ar entre a chapa do duto e o isolante.

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, em aço, em locais acessíveis, para regulação da distribuição de ar pelos diversos ramais. Será 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 metálica contra pássaros.

Os dutos serão construídos em chapa de aço galvanizado flangeado tipo TDC montado em fábrica, obedecendo às bitolas e detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela NBR 16401/2008.

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

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

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

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

Os dutos flexíveis serão interligados aos dutos rígidos ou caixas plenums de difusores através de fitas auto-adesivas e abraçadeiras de nylon.

Os dutos flexíveis pré-fabricados (diâmetro máximo 12" e comprimento máximo de 2,4m) terão ajustes para todos os dispositivos de distribuição de ar na rede de dutos de baixa pressão.

Os dutos flexíveis serão instalados obrigatoriamente retos e sem deformação na sua seção transversal.

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

Todos os dutos isolados e aparentes as intempéries serão rechapeados e pintados em cor a ser definida pela arquitetura.

Para os dutos de insuflamento e retorno que contem isolamento deverão ser rechapeados os trechos iniciais (2,00 m aproximadamente) após a lona flexível.

Toda a rede de dutos de ar condicionado e ventilação será executada em chapa galvanizada revestimento B, nas bitolas recomendadas pela ABNT. Deverá ser do tipo pré-fabricada, fornecida completa com flanges tipo Powermatic. As junções laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas com silicone. Todas as curvas serão de raio longo, providos de veios, para atenuar a perda de carga. Não serão permitidos joelhos. Todas as junções ou costuras terão tratamento anticorrosivo.

As ligações dos dutos às unidades 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 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes.

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 metálica contra pássaros.

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

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

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

Todos os dutos aparentes deverão ser pintados com tinta esmalte sintético na cor branco fosco, após receber pintura de fundo tipo galvite.

### **3.2.6. ISOLAMENTO DOS DUTOS**

Os dutos de ar condicionado das salas de cirurgia (insuflamento do ar) serão isolados com mantas de espuma elastomérica de células fechadas ( $\lambda < 0,036\text{W/m}^{\circ}\text{K}$  e  $\mu > 3000$ ) com espessura de 50mm e densidade de  $40\text{ kg/m}^3$ , coladas (cola a ser fornecida pelo fabricante da espuma) ao duto e revestidas com fibraflex.

Os dutos deverão receber proteção mecânica com rechapeamento em chapa galvanizada #26 em todos os trechos internos e externos, principalmente em baixo dos telhados.

### **3.2.7. FILTROS DE AR**

São os seguintes os fabricantes que serviram de referência para este empreendimento:

TROX  
LINTER  
VECO

### **3.2.8. FILTROS GROSSOS - CLASSE G4**

Eficiência entre 80 e 90% conforme ABNT – NBR 16401:2008 e EN 779:2002;  
Meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de vidro;  
Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.  
Pressão diferencial inicial máxima: 50 Pa (2,5m/s)  
Pressão diferencial final máxima: 220 Pa.

### **3.2.9. FILTROS FINOS - CLASSE F7 e F8**

Eficiência entre 90 e 95% conforme ABNT – NBR 16401:2008 e EN 779:2002;  
Meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de sintética;  
Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.  
Pressão diferencial inicial máxima: 100 Pa (2,5m/s)  
Pressão diferencial final máxima: 550 Pa.

### **3.2.10. FILTROS ABSOLUTOS - CLASSE H13**

Eficiência 99,98% conforme ABNT – NBR 16401:2008 e EN 779:2002;  
Meio filtrante em tecido de microfibra de lã sintética;  
Quadro-montante em chapa de aço galvanizada.  
Pressão diferencial inicial máxima: 250 Pa (2,5m/s)  
Pressão diferencial final máxima: 750 Pa.

### **3.2.11. BOCAS DE AR E ACESSÓRIOS**

### **3.2.12. GRELHAS DE INSUFLAÇÃO DE DUPLA DEFLEXÃO**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

TROX  
TOSI  
COMPARCO

As grelhas deverão ser de alumínio anodizado. As grelhas de insuflação deverão ter aletas reguláveis horizontais, registro e fixação invisível (arquiteturais).

As grelhas de insuflação deverão ter dupla deflexão.

As grelhas deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica. Deverão ser instaladas conforme as recomendações dos fabricantes e todas as conexões dutos\bocas deverão estar livres de vazamento de ar.

### **3.2.13. DIFUSOR DE INSUFLAÇÃO DIRECIONAL**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

TROX  
TOSI  
COMPARCO

Os difusores deverão ser do tipo direcional executados em alumínio anodizado. Deverão ser fornecidos com caixa plenum e registro de regulagem de vazão de ar.

Deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica. Deverão ser instaladas conforme as recomendações dos fabricantes e todas as conexões dutos\bocas deverão estar livres de vazamento de ar.

### **3.2.14. VENEZIANAS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que servira de referência para este Empreendimento:

TROX  
TOSI  
COMPARCO

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

As venezianas completas deverão ter damper e filtro com no mínimo 60% de eficiência em teste gravimétrico.



As venezianas deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica.

As venezianas deverão ser instaladas conforme as recomendações do fabricante e todos as conexões dutos\venezianas deverão estar livre de vazamentos de ar.

As venezianas que estão instaladas com comunicação direta entre ambientes sem dutos deverão ser instaladas com filtro.

### **3.2.15. DAMPERS DE REGULAGEM**

Os dampers de regulagem instalados em condicionadores de ar, ventiladores e exaustores deverão ser do tipo reforçado modelo JN da TROX.

Os dampers de regulagem deverão ter indicação de posição da lâmina e função (aberto ou fechado).

Os dampers deverão ter borracha de vedação para evitar a passagem do ar quando na posição fechado.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

TROX  
TOSI  
COMPARCO

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

Os dampers deverão ser fabricados para operar com velocidade do ar de até 20m/s.

Os dampers deverão ter montagem estanque, respeitando o sentido do fluxo de ar e funcionalidades.

### **3.2.16. SISTEMAS ELÉTRICOS**

Os sistemas serão montados conforme projeto a ser elaborado pela Contratada, baseado nos diagramas trifilares apresentados nos respectivos desenhos.

Os quadros elétricos serão fornecidos com 1 (uma) via do desenho certificado do diagrama unifilar e do esquema funcional, colocados em porta desenhos, instalados 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 o item Materiais Elétricos.

Deverão possuir régua de bornes numerada, por fiação.

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

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 também um 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.

As ligações 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 encapamento termoplástico, devendo ser utilizados cabos com encapamento 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 à instaladora de ar condicionado, 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 no QDG dentro da Cabine Primária.

## **CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS**

Quando o quadro elétrico não fizer parte integrante do equipamento o mesmo deverá ser construído em estrutura auto-portante de perfilados de ferro e chapa de aço dobrada de bitola mínima # 14 formado internamente por painéis apropriados à instalação dos componentes e com grau de proteção IP-31. As venezianas para ventilação deverão ser protegidas por telas metálicas, galvanizadas ou de cobre. As portas de acesso deverão ser aterradas e providas de fechaduras do tipo YALE. Os quadros deverão possuir na face interna das portas estojos contendo os diagramas elétricos correspondentes.

As chapas e perfis deverão ser decapadas antes de receberem as pinturas de fundo e de acabamento. A pintura deverá ser anticorrosiva e com acabamento em pó epóxi RAL-9002

Deverão ser do tipo TTA (type-tested assemblies) conforme definido pela norma NBR-IEC-60439-1. Para alta garantia de segurança, as características construtivas deverão obedecer a norma NBR-IEC-60439-1, com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 3b, abaixo definida. Construída em estrutura auto-suportante em chapa de aço carbono e, fechamentos executados em bitola 14USG.

## **CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS**

O quadro deverá possuir barramento executado em barras de cobre eletrolítico revestidas com capas termo-contrácteis pintadas nas cores especificadas pela ABNT: azul escuro (fase R), branco (fase S), vermelho (fase T), azul (neutro) e verde (terra). Toda a fiação deverá ser efetuada de conformidade com a Norma NBR IEC 60439-1 com todas as interligações entre compartimentos efetuadas pelo fabricante.

Os condutores a serem utilizados deverão ser de cobre eletrolítico, encordoados e isolados com material termoplástico retardante à chama, com bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> para os circuitos de força e de 1,5 mm<sup>2</sup> para os de comando. Cada extremidade dos condutores deverá ser identificada com anel plástico numerado conforme o correspondente diagrama elétrico. Os condutores-reserva deverão ser obrigatoriamente identificados e conectados a blocos de terminais, estando proibido o enrolamento e selagem dos mesmos.

Todas as partes metálicas não condutoras do painel deverão estar ligadas a um barramento de terra localizado na parte inferior do mesmo. Este barramento deverá ser de cobre eletrolítico e dimensionado para suportar um curto-circuito de falta de terra sólido com duração não inferior à da classificação de quaisquer dos componentes do painel. Para o terminal principal deverão ser fornecidos

conectores de pressão específicos para cabos de cobre encordoados. Como invólucro metálico do painel não poderá ser considerado como interligação efetiva de aterramento, as portas e demais partes basculantes deverão ser aterradas através de cordoalhas flexíveis. Próximos às saídas dos cabos de força deverão ser previstos terminais que permitam e facilitem o aterramento de eventuais armações.

## **COMPONENTES PRINCIPAIS**

**Chaves Seletoras:** Do tipo rotativo, montadas na porta frontal do painel de acordo com os respectivos esquemas elétricos, com fixação superior e manoplas do tipo “asa”;

**Contatores:** Construção conforme IEC, a ar, tripolares secos, adequados à partida direta de motores de indução (aplicação AC-3 / IEC) e dimensionados para uma corrente no mínimo 25% superior à nominal;

**Contatores Auxiliares:** Para os circuitos de comando, para acionamento em corrente alternada, vida útil de 30 milhões de manobras e número de contatos NA e NF adequados;

**Relés de Tempo:** Do tipo eletrônico específicos para partidas estrela-triângulo, vida útil de 10 milhões de manobras, faixa de ajuste de 2 a 60 segundos e, no mínimo, com 2 contatos NA, sendo um com retardo e outro sem;

**Botoeiras:** Do tipo “contatos momentâneos”, operadas externamente sem necessidade de abertura da porta do cubículo e com dispositivo de travamento na posição “desligada”. As botoeiras deverão estar ligadas aos circuitos de comando dos contatores;

**Sinalização:** Deverá ser feita através de lâmpadas nas cores indicadas em Projeto com sinalização para equipamento ligado, desligado ou falha. Cada conjunto de sinalização será composto por visor e soquete de modo a permitir a substituição das lâmpadas sem necessidade de abertura da porta.

**Instrumentos de Medição:** Instalados na parte frontal do quadro, quadrados, com características conforme IEC, precisão de 1%, com escalas escolhidas de modo que em condições normais de operação o ponteiro situe-se na faixa de 60-70% dos mesmos e adequados para suportar condições de operação adversas, tais como: sobretensão, partidas, curtos-circuitos no lado primário, etc. Os medidores voltimétricos deverão ter tensão correspondente aos TP's. Quando requeridos, deverão ser utilizados comutadores de fase com posição neutra. Os medidores amperimétricos deverão ser adequados aos TC's correspondentes, possuindo comutadores de fase com posição neutra e amortecimento ou escala expandida para correntes de partida e operação normal;

Transformadores: Os transformadores de medição e proteção deverão estar de acordo com as Normas brasileiras, NBR. Os transformadores deverão ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi.

Os transformadores de potencial (TP's) deverão ser protegidos por disjuntores limitadores de corrente, tensão secundária de 120 v (exceto quando expressamente indicado outro valor), ligação de delta aberto, precisão de medição de 0,6% e de 2% para proteção e comando.

Os transformadores de corrente (TC's) deverão possuir características de rigidez mecânica compatíveis com as seccionadoras, com isolamento para a plena tensão do painel e com marcações de polaridade facilmente identificáveis. Os TC's deverão ser montados preferencialmente na parte estacionária do painel afim de permitir a intercambiabilidade dos disjuntores. Deverão ser fornecidos dispositivos que permitam curto-circuitar os terminais para remoção de relés ou instrumentos. Os TC's devem possuir secundário para 5 A (exceto quando expressamente indicado outro valor), precisão de 0,6% para medição com relação de limitação de leitura a plena carga a 75% da escala, 10% para relés de sobre-corrente e de 2,5% para diferencial de proteção conforme ANSI C.37.20C;

Disjuntor Motor: Do tipo extraível e com proteção contra sobre cargas, vida útil mínima p/ 500.000 manobras, c/ desligamento simultâneo de todos os pólos, disparo livre garantido e disparadores retardados de sobre-corrente, reguláveis em todos os pólos adequadamente dimensionado p/ as potências especificadas.

### **3.2.17. PARTIDA DOS MOTORES**

Até 7,5 HP em 380 V, 3F, a partida será direta. Acima destes limites a partida deverá ser do tipo estrela-triângulo, "part-winding", "soft starter" ou auto-compensadora.

### **CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA**

De acordo com a Portaria 456 da ANEEL de Novembro de 2000 deverão ser instalados Bancos de Capacitores dimensionados para atender a um limite mínimo de fator de potência de 0,92 nos Painéis Elétricos principais.

## **INSPEÇÃO, TESTES E DOCUMENTAÇÃO**

Todos os testes e inspeções serão efetuados nas dependências do fabricante por elemento designado pelo CLIENTE, compreendendo basicamente os seguintes itens:

- Inspeção dimensional e visual;
- Ensaio funcional simulado;
- Medição da resistência de isolamento;
- Tensão aplicada;
- Ensaio de funcionamento eletromecânico dos componentes;
- Ensaio de continuidade;
- Testes de pintura.

A aprovação do inspetor não isenta o fabricante das responsabilidades de fornecimento.

O fabricante deverá fornecer a seguinte documentação:

Diagrama Elétrico certificado de cada painel;

- Desenho dimensional de cada painel;
- Lista de materiais de cada painel;
- Lista de plaquetas de cada painel;
- Relatório de Testes.

### **3.2.18. ESPECIFICAÇÃO DOS COMPONENTES**

#### **QUADROS ELÉTRICOS**

As localizações a serem usadas estão indicadas no desenho. As potências e detalhes de força e comando estão também indicados nos desenhos sendo as características técnicas descritas a seguir.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

Fabricante do Painel:

Deverá ser o mesmo dos Equipamentos.

Fabricantes dos Equipamentos:

- SCHNEIDER
- ABB

- KLOECKNER MOELLER
- MERLIN GERIN
- SIEMENS

O quadro elétrico da Central obedecerá às características construtivas, conforme NBR IEC 60 439-1

Deverá ser de forma de separação 3b, conforme ABNT NBR IEC 60439-1, construído em chapa de aço 14 USG, provido de vedação IP-31, em estrutura auto-portante de perfilados de ferro bitola 14 USG. As portas de acesso deverão ter fechadura tipo YALE.

A estrutura do cubículo deverá ser constituída de perfis de aço tipo “U” totalmente aparafusado, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Estão previstos dispositivos próprios no rodapé para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As chapas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço de bitola mínima de 14 USG.

O dobramento das chapas deverá ser feito a frio, mediante processo de estampagem.

Todo o quadro deverá sofrer tratamento anticorrosivo, conforme descrito abaixo:

- Desengraxante em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, graxa e sujeira da superfície das peças.
- Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.
- Fosfatização em solução aquecida a 80°C
- Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crômico, aquecida, para melhorar as características de aderência e da inibição de ferrugem.
- Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser bicromatizadas.
- A pintura dos cubículos deverá utilizar sistema eletrostático a pó.
- A tinta deverá ser do tipo pó texturizado na cor cinza RAL 9002 com espessura média de 90 micra (mínimo 80 micras).

Os encostos dos batentes deverão ser garantidos pelo fornecedor por um período mínimo de 2 (dois) anos.

Durante esse período, estarão a cargo do fornecedor todas e quaisquer correções de eventuais defeitos, causados por má qualidade ou aplicação incorreta dos materiais constituintes dos quadros.

Os barramentos serão executados em barras de cobre eletrolítico 99,99% de pureza. Nos pontos de ligação serão banhados com líquido de pratear. No restante do barramento, serão pintados ou protegidos por capa de PVC.

Os barramentos serão dimensionados para corrente nominal

Serão trifásicos, com neutro, considerado como se o barramento fosse de barras lisas e sem pintura

O barramento será dimensionado também para os esforços eletromecânicos, decorrentes de curto circuito

As junções do barramento principal serão feitas com parafusos aparentes, sendo os pontos de contato previamente prateados

Os quadros deverão possuir uma barra de terra, dimensões compatíveis com o sistema instalado na parte inferior do quadro e correndo toda a extensão do mesmo

A barra deverá possuir, no mínimo, dois terminais para conexão à malha de aterramento, através de cabo.

As proteções para distribuição dos alimentadores serão do tipo classe 750V, corrente alternada, com indicação de referência: SCHNEIDER, SIEMENS, MOELLER ou TERASAKI

A capacidade de ruptura mínima dos disjuntores e seccionadores deverá ser conforme corrente de curto-circuito, no barramento dos quadros

As derivações deverão ser realizadas com barras de cobre ou cabo flexível, anti-chama, bitola mínima de 2,5 mm<sup>2</sup>, para força e 1,5mm<sup>2</sup> para comando e sinalização.

Os cabos serão ligados ao barramento com parafusos passantes e acabados com terminais.

Todos os cabos serão identificados através de anilhas.

O revestimento termoplástico deverá ter cores, conforme norma ABNT.

O quadro será montado na casa de máquinas central, contendo:

- 1 Chave seccionadora seca geral trifásica
- Barramento de distribuição de cobre eletrolítico
- Disjuntores de proteção para cada circuito
- Contatores de partida com relês de proteção contra sobrecarga
- Botoeiras e lâmpadas de sinalização
- Placas de identificação
- Chave seletora de três posições: Automático, Manual e Desligado
- Contatores e bornes para interligação com o sistema de automação predial



Os demais quadros elétricos serão de montagem aparente, fabricado em chapa de aço esmaltado, constituído de bitola mínima 16 USG, jateado com 2 demãos de primer e tinta esmalte para acabamento.

Os quadros conterão:

- Barramento de cobre eletrolítico ou cabos, para distribuição
- Disjuntores de proteção para cada circuito
- Contatores de partida com relês de proteção contra sobrecarga
- Comando automático nos sistemas onde o funcionamento seja simultâneo com outro equipamento
- Bornes para ligação de comando à distância
- Contatores e bornes para interligação com o sistema de automação predial
- Porta com fechadura Yale
- Placas aparafusadas nas partes inferiores e superior, destinadas às furações para eletrodutos
- Plaqueta identificadora de acrílico, aparafusada no centro superior do quadro para gravação do número do mesmo, com potências, correntes e tensões nominais, de equipamentos indicados nos trifilares, anexo e, com dimensões adequadas ao alojamento desses equipamentos.

As ligações elétricas deverão ser feitas entre os painéis e os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Será também prevista a interligação completa (com todos os condúites e fiação necessários), entre o quadro de força deixado pela obra e os quadros elétricos dos equipamentos.

A alimentação elétrica das unidades resfriadoras será direta, sendo colocada chave seccionadora para manutenção dos equipamentos.

Deverão ser executados com eletrodutos para cabos de força, e eletrodutos separados para comando.

O encaminhamento deve ser paralelo à tubulação de água de condensação. Os eletrodutos desta interligação em específico devem ser galvanizados à fogo.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapamento termoplástico, devendo ser utilizados fios nas cores recomendadas 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 em eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

Todas as interligações dos quadros com os equipamentos e as conexões das alimentações elétricas principais dos quadros estão a cargo da instaladora de ar condicionado.

Todos os acessórios e elementos complementares para as conexões de alimentações elétricas principais dos quadros estão a cargo da instaladora de ar condicionado.

## **VARIADORES DE FREQUÊNCIA**

Os variadores de frequência serão utilizados nas bombas de água gelada.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

- SCHNEIDER
- ABB
- DANFOSS
- TELEMECANIQUE

Os variadores de frequência deverão ser do tipo digital micro-processado, 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.
- Filtro de transientes provenientes da rede de alimentação.
- Monitorador de fases da rede de alimentação.
- Proteção contra curto-circuito, fase-fase e fase-terra.
- Indutores trifásicos na saída do conversor.
- Indutâncias para supressão de interferências harmônicas na rede intermediária.
- Display digital para visualização de parâmetros: (corrente, frequência voltagem, potência e energia consumida).
- Bornes para recebimento do sinal de comando para ligar/desligar o conversor, proveniente do controlador externo ou comando remoto.
- Borne para recebimento do sinal 4-20 mA, para modulação de frequência do motor, proveniente de controles externos.
- Contatos livres de voltagem (relês para envio de sinal de funcionamento normal/defeito para os controladores externos).

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

### **3.2.19. ACESSÓRIOS**

#### **ELETRODUTOS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

SOCIEDADE P. DE TUBOS FLEXÍVEIS

Eletroduto de ferro galvanizado a fogo, interna e externamente, tipo pesado, com rosca ISO R-228, em barras de 3m, com 1 luva por barra

PASCHOAL THOMEU  
TUPY

Eletro-duto flexível metálico fabricado com fita contínua de aço zincado e revestido externamente com polivinyl clorídrico extrudado e respectivos conectores.

Ref.: SEAL TUBE

#### **CURVAS**

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

PASCHOAL THOMEU  
TUPY

Curva para eletroduto 90° em ferro galvanizado a fogo, com rosca ISO R-28, com 1 luva, pontas BSP com 1 luva por peça

MARVITEC  
SISA

Peças (curvas, derivações, etc.) para montagem de linhas de eletrocalhas, galvanizadas a fogo em chapa nº 14 e 12

As instalações deverão estar rigidamente fixadas e alinhadas.

#### **BUCHAS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

PASCHOAL THOMEU  
TUPY

Bucha para eletroduto em zamack

### **ELETROCALHAS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MARVITEC  
SISA

Eletrocalha perfurada, galvanizada a fogo, em chapa nº 14 (até 500mm) e nº 12 (acima de 500mm), fornecida em peças de 3m, com tampa para encaixe sob pressão

### **VERGALHÃO**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MARVITEC  
SISA

Vergalhão com rosca total, 3/8", eletrolítico em barras de 6m

### **LUVAS/JUNÇÕES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MARVITEC  
SISA  
TUPY

Luvras para eletrodutos, em ferro galvanizado a fogo.

MARVITEC  
SISA

Peças (junções, emendas, etc.) para montagem de linhas de perfilados, galvanizados a fogo

DAISA  
UNIDUT curvo para eletroduto flexível (SEAL TUBE)  
UNIDUT reto para eletroduto flexível (SEAL TUBE)

### **FIOS/CABOS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

PRYSMIAN  
SIEMENS  
ALCOA-FOREST

Cabo acima de 150 mm<sup>2</sup> de cobre, têmpera mole, singelo, isolamento termoplástica de PVC especial para 1000V, com capa interna e cobertura protetora de PVC, temperatura de trabalho 70°C, para os circuitos alimentadores principais e secundários, de acordo com as normas NBR-6880, 7288, 6245, 6812.

Cabos até 150 mm<sup>2</sup> de cobre classe 750V, isolamento em PVC (70°C), composto termoplástico de PVC com características especiais quanto a não propagação e auto-extinção do fogo e de acordo com normas NBR-6880, 7288, 6245, 6812.

## **CAIXAS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

PASCHOAL THOMEU

Caixa de passagem de chapa metálica galvanizada a fogo com bitola adequada às dimensões dos mesmos de modo a garantir rigidez mecânica ao conjunto de instalação.

## **CONDULETES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MOFERCO  
DAISA  
WETZEL

Condulete com rosca em liga de alumínio para passagem de fiação

## **PERFILADOS**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MARVITEC  
SISA  
Perfilado ventilado e liso com tampa, galvanizada a fogo, em chapa de aço nº 14

## **NIPLE**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MARVITEC  
SISA

Niple de aço galvanizado a fogo com rosca BSP

## **MEDIDORES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

HARTMANN & BRAUN  
ENGRO

Voltímetro com sistema ferro móvel classe 1,5, tensão de prova de isolamento 2 kV (1 min, 60 Hz), escala de 0 a 500, deflexão do ponteiro máximo de 90°, medição direta, moldura de 96x96mm

Amperímetro com sistema ferro móvel classe 1,5, tensão de prova de isolamento 2 kV (1 min, 60 Hz), escala conforme diagrama unifilar, deflexão do ponteiro máximo de 90°, moldura de 96x96mm.

## **BOTÕES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

BLINDEX  
SIEMENS  
TELEMECANIQUE

Os botões de comando dos quadros elétricos deverão ser próprios para uso em 600V e suportar satisfatoriamente um teste de vida de no mínimo 1 milhão de operações com correntes e tensões nominais.

Deverão ser redondos e sem retenção.

Seus contatos deverão ter capacidade de suportar 10 amperes continuamente e deverão ter no mínimo 1 contato NA + 1 contato NF.

Tipos dos Botões: 2 A720 (BLINDEX)

## **SINALIZADORES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

- TELEMECANIQUE
- BLINDEX
- SIEMENS

O sinalizador para quadros elétricos deverá ter frontal redondo com a calota obedecendo ao seguinte código:

Cor amarela: quadro alimentado  
Cor verde: equipamento em serviço  
Cor vermelha: equipamento em alarme

Deverão ter resistor e lâmpada incorporada, adequados à tensão de alimentação

Tipo dos sinalizadores: S 301 - LINHA RAFIX - 108V (SIEMENS)

As instalações deverão estar rigidamente fixadas e alinhadas.

## **MATERIAIS DIVERSOS**

Materiais e acessórios (parafusos, porcas, vergalhões, suportes, etc.) para fixação de eletrocalhas, leitos, perfilados e eletrodutos

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

MOPA  
SISA

Marcador em PVC flexível e porta marcadora para diversas bitolas de cabos

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

HELLERMANN  
ABRAÇADEIRA

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

HELLERMANN

Abraçadeira para amarração de fios e cabos. Ref.: INSULOK

### **3.2.20. SISTEMA DE AUTOMAÇÃO**

#### **PREMISSAS BASICAS DO SISTEMA**

O controle do sistema será eletrônico, digital, micro processado e compreenderá o fornecimento e instalação de automação e supervisão feita pela interligação em rede das unidades autônoma de controle (UAC), através de bus de comunicação integrando os outros subsistemas ou equipamentos com inteligência própria, tais como sistema de água gelada de condicionamento de ar, através de protocolo aberto padrão Bacnet, Lonworks e modbus.

Deverão ser observados as seguintes recomendações:

O sistema de controle será do tipo digital direto (DDC) com inteligência distribuída para todos os equipamentos primários como condensadores, bombas.

Todos os controles (válvulas, atuadores e sensores) serão fornecidos pelo instalador de ar condicionado.

O sistema de software utilizará um sistema de administração de energia (SAE) para aperfeiçoar as operações de equipamentos mecânicos.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

Honeywell  
Johnson  
Siemens  
Danfoss

O sistema de controle de temperatura automático e SAE incluirão as seguintes características específicas:

O sistema de controle eletrônico consistirá de todos os termostatos, sensor de temperatura, transmissores, controladores, transformadores, válvulas automáticas, servo-motores, interruptores, painéis de controle, equipamento de controle adicional e, um sistema completo de fiação para prover um sistema completo e operável.

Toda a fiação de controle, conduites e conexões, incluindo fiação para intertravamento, serão providas como requerida para completar o sistema de controle de temperatura através da conexão de chaves de partida, termostatos, termostatos de proteção de baixa-temperatura, sensores de temperatura,



interruptores e dispositivos que tenham interface com o sistema de administração de energia, dirigido pelo computador.

Os microprocessadores baseados no sistema de administração de energia monitorarão os dados ambientais e controlarão as seguintes funções:

- (1) Condensadores a gás combustível
- (2) Bombas de água gelada
- (3) Bombas de água quente
- (4) Fan-coils centrais
- (5) Fancoletes
- (6) Ventiladores

### **Hardware de Controle**

Todos os equipamentos devem possuir isolamento elétrica e magnética e proteção contra disseminação de harmônicos pela rede de alimentação elétrica.

Os pontos de entrada e saída devem ser:

Entradas Digitais: Contato seco

Entradas Analógicas: 4-20 mA ou 0-10V (isoladas para aquisição de dados de equipamentos de terceiros);

Saídas Digitais: a relê 220 VAC – 0,5 A.

Saídas Analógicas: 4-20mA ou 0-10V (isoladas para aquisição de dados de equipamentos de terceiros);

### **Software de Controle**

Todas as controladoras devem possibilitar programação que atenda integralmente a esta especificação. Não serão aceitas repetição de pontos digitais.

Os programas deverão utilizar linguagem específica para a aplicação proposta no presente documento. Deverá ter visual gráfico, com blocos funcionais pré-definidos que permitam a compreensão da lógica de controle, mesmo por pessoas que não conheçam linguagens de programação como C, Pascal, etc.

Deverá ainda possibilitar a definição de loops de controle, seqüências de operação, intertravamentos, gerenciamento de alarmes, etc.

### **Funcionalidade**

O software de supervisão deve ser baseado em telas gráficas, de operação fácil e intuitiva, organizadas de forma lógica para prover uma Interface Homem-Máquina (IHM) eficiente que permita acesso rápido à tela ou informação desejada. Deverá ser possível alterar e visualizar todos os pontos das controladoras além de modificar todos os dados lógicos de operação do sistema, como parâmetros, set-point, programação horária, etc.

O software deve ter a capacidade de apresentar gráficos de tendência de variáveis em tempo real.

Todas as telas, bem como mensagens deverão ser desenvolvidas em língua portuguesa.

Arquitetura específica para o empreendimento

Os equipamentos definidos nas especificações técnicas estarão alojados fisicamente em gabinetes metálicos, denominados QC (Quadro de Controle). Cada QC conterá o número de CAE - Controladores de Aplicação Específica e CDD - Painéis de Controle Digital Direto adequados para cumprir rigidamente as funções de controle de forma autônoma.

Cada QC deverá conter todos os acessórios necessários para o perfeito controle e monitoramento dos respectivos processos e equipamentos associados, conforme definição a seguir.

A quantidade e composição de cada QC deverão ser detalhadas e submetidas à aprovação do cliente.

Utilidades a serem automatizadas – gerais

### **UNIDADE RESFRIADORA**

Comando de liga/desliga  
Status ligado/desligado  
Status manual/automático  
Ajuste de Set-point  
Alarme síntese de defeitos  
Comando controle de capacidade  
Status controle de capacidade  
Status fluxo de água por sensor de pressão

### **BOMBAS DE ÁGUA GELADA**

Status contatora ligado/desligado  
Status manual/automático/desligado  
Comando de liga/desliga  
Status de sobrecarga  
Status fluxo de água por sensor de pressão

### **CONDICIONADORES DE AR FAN-COIL CENTRAL**

Status contatora ligado/desligado  
Status manual/automático/desligado  
Comando de liga/desliga

Status de sobrecarga  
Status fluxo de ar por sensor de pressão

## **VENTILADORES**

Status contatora ligado/desligado  
Status manual/automático/desligado  
Comando de liga/desliga  
Status de sobrecarga  
Status fluxo de ar por sensor de pressão

## **TANQUE DE EXPANSÃO DE ÁGUA GELADA**

Indicação do nível de água

## **TERMOMETROS DIGITAIS DE AMBIENTE**

Próximo de cada sensor de temperatura nos ambientes condicionados deverá ser instalado Termômetros Digitais para leitura das condições ambientais reais, independentes dos controles do sistema de automação.

## **LIMITES DO FORNECIMENTO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO**

A contratada deverá projetar e instalar toda a rede de sinal e de alimentação elétrica para o sistema de Automação, incluindo a interligação com o sistema de ar condicionado e de ventilação. A alimentação elétrica dos diversos componentes do sistema de supervisão deverá ser feita a partir de um ou mais No-Breaks, cujo fornecimento deverá estar incluso no orçamento.

O projeto preverá uma infra-estrutura básica para o sistema, composta por eletrocalhas e eletrodutos secos interligando os QCs e a sala de controles. A contratada de automação deverá avaliar a necessidade de complementação e/ou alterações na infra-estrutura prevista, de modo a atender todos os itens a serem supervisionados e a interligação dos componentes do sistema cujas posições não estão definidas no projeto. A tabela abaixo indica os itens sob responsabilidade da contratada de automação.

Todos os dispositivos necessários para a visualização do sistema de automação, como computador, monitor e impressora serão adequados às exigências indicadas no presente documento deverão ser fornecidos pela contratada de automação.

| Item do escopo  |
|---|
| Revisão do projeto de Infra-estrutura de automação        |
| Instalação do complemento de infra-estrutura de automação |
| Instalação de infra-estrutura conforme projeto básico     |

|   |
|---|
| Fornecimento dos quadros de controle montados e prontos para interligação com elementos de campo e alimentação  |
| Revisão de interfaces dos quadros elétricos e equipamentos com os quais a automação se interliga. Indicação de necessidades.  |
| Revisão de projeto e fornecimento de interfaces prontas nos quadros elétricos e equipamentos  |
| Seleção e fornecimento de elementos sensores em geral (a cargo da instaladora de ar condicionado)   |
| Aprovação de elementos sensores em geral  |
| Instalação de elementos sensores que interferem nos serviços da instaladora de ar condicionado, como poços de sensores em tubulações, transdutores e medidores de quadros elétricos (a cargo da instaladora de ar condicionado) |
| Passagem de enfição geral da automação, buses de comunicação e interligações entre sensores de campo e painéis de controle  |
| Instalação de quadros e elementos sensores de campo que não interferem nos serviços da instaladora de ar condicionado   |
| Comissionamento dos sistemas em manual  |
| Comissionamento dos sistemas de controle depois de comprovada a operação manual   |
| Testes de operação dos processos em automático  |
| Testes de aceitação   |

### **IMPORTANTE:**

Todas estas previsões deverão estar inclusas no orçamento, sendo que não serão aceitos aditivos futuros por conta destas complementações/revisões, seja referente ao custo de materiais ou de mão de obra. Desta forma a contratada de automação deverá detalhar em sua proposta todos os itens complementares, que não estejam previstos no projeto e que serão fornecidos e instalados pelo mesmo para um perfeito funcionamento do sistema.

O mesmo critério se aplica no fornecimento de acessórios destinados a obtenção de medições nos vários subsistemas, por exemplo: sensor de medição de volume de água, transdutores de tensão e corrente, etc.

As propostas deverão ser detalhadas por sistema, indicando claramente o preço e as características de funcionamento (facilidades) de cada item, assim como a descrição da central de automação e supervisão.

Todos os sistemas/equipamentos de ar condicionado, ventilação mecânica e automação deverão estar integrados e funcionando.

### **3.2.21. SISTEMAS HIDRÁULICOS**

#### **1.1.1.1. DESCRIÇÃO GERAL**

As conexões com os aparelhos (condicionadores e bombas) serão executadas com flanges 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.

As prumadas de água gelada e de água de condensação deverão ser apoiadas por amortecedores de molas e as cargas distribuídas em todos os pavimentos.

As válvulas de bloqueio até 100mm deverão ser do tipo gaveta.

As válvulas de Bloqueio acima de 100mm deverão ser do tipo borboleta.

#### **1.1.1.2. TUBULAÇÃO DE ÁGUA GELADA**

##### **DESCRIÇÃO**

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 50mm as conexões deverão ser rosqueadas.

As roscas deverão ser vedadas através de:

Fita de teflon, para tubos até 25mm

Sisal, para tubos de 32mm até 50mm

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

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

## **ESPECIFICAÇÃO**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

BRASTUBO  
MANNESMANN

Tubulação de água gelada até 50mm:  
tubos de aço preto sem costura, ASTM A-53 ou A-120, SCH-40 para rosca BSP.

Tubulação de água gelada acima de 50mm:

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 graus II.

## **EXECUÇÃO**

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:

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

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

### **3.2.22. ISOLAMENTOS TÉRMICOS**

Os isolamentos deverão ser instalados conforme as recomendações dos fabricantes com uso de materiais adequados de fixação, colagem de modo a preservar a integridade do isolamento.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

VIDOFLEX  
KAYMANN  
POLIPEX  
ARMACELL (REVESTIMENTO)  
FIBRAFLEX (REVESTIMENTO)

Água gelada: Espuma elastomérica de células fechadas com espessura progressiva ( $\lambda \leq 0,035 \text{ W/M}^\circ\text{C}$   $\mu > 7000$  e comportamento a fogo M1) revestidas com armachek dark ou fibraflex pintado com tinta prata nos trechos aparentes, ao tempo e nas casas de máquinas. Deverá prever proteção mecânica em todo o trecho, tanto externo como interno (Casa de Máquinas), válvulas e conexões, composto por alumínio liso 0,7 mm de espessura conforme detalhe típico folha DET 02/02.

### **3.3. COMPONENTES**

#### **VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO**

Estão previstas válvulas de balanceamento nas linhas de água gelada e água quente para cada fan-coil com um ponto de medição de pressão e temperatura para balanceamento da vazão de água.

Em cada ramal secundário ou primário também haverá uma válvula de balanceamento.

Deverá ser previsto isolamento térmico na válvula a ser fornecido pelo fabricante. São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

TOUR & ANDERSON (Mod. STAD/STA-F)  
HONEYWELL (Mod. Kombi II ou III)

A válvula deverá ter ponto de dreno e ponto para medição de temperatura/pressão. A precisão de variação de vazão da válvula deverá ser de, no mínimo 0,03 m<sup>3</sup>/h. Válvulas de 1/2" até 2":

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em liga de bronze à prova de corrosão com conexões rosqueadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e auto-estanques para o ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura. Memorização oculta da posição de ajuste para sua utilização como válvula de corte. Dotada de volante com indicação da posição de ajuste em dois dígitos.

Com drenagem:

Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricada em poliuretano isento de freon, com revestimentos de PVC.

Pressão máxima de trabalho 20 bar e temperatura de -20° até 120° C.

Válvulas de 2 1/2" até 12":

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em fundição nodular, com conexões flangeadas, dotada de tomadas de pressão permanentes e auto-estanques situadas nos flanges para ajuste e medição da vazão, pressão e temperatura. Memorização oculta da posição de ajuste para sua utilização como válvula de corte. Dotada de volante com indicação da posição de ajuste em dois dígitos.

Com drenagem:

Com carcaça de isolamento tanto para água fria como para água quente, fabricado em poliuretano isento de freon, com revestimento de PVC.

Pressão máxima de trabalho 25 bar e temperatura de -20 até 120° C.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

## **VÁLVULAS BORBOLETA**

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual  
Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CBV  
CIWAL  
KEYSTONE  
MB BRUSANTIN  
NIAGARA (Fig 605)

Acima de 50mm, montada entre flanges, classe 300, tipo Lug  
Corpo tipo lug em ferro fundido ASTM A.126 CL.B  
Eixo em aço inox AISI 410  
Disco em ferro nodular ASTM A.536 CL65T  
Alavanca com catraca para 10 ou 12 posições  
Anel sede de borracha EPDM ou BUNA-N

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.



## **VÁLVULAS DE GAVETA**

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual  
Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA (Fig 217)  
SCAI

Até 50mm, com rosca, classe 300.  
Corpo, castelo roscado em bronze ASTM B.62  
Haste ascendente e preme gaxeta em latão laminado ASTM B.124  
Cunha sólida e união em bronze ASTM B.62  
Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável  
Porca em bronze ASTM B.16  
Junta e gaxeta em amianto grafitado  
Rosca interna BSP

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

## **VÁLVULAS GLOBO**

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual  
Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

Até 50mm, com rosca, classe 300.  
Corpo, castelo roscado no corpo e fecho cônico em bronze ASTM B.62  
Haste ascendente em latão laminado em bronze ASTM B.124  
Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável

Preme-gaxeta em latão laminado ASTM B.16  
Porca em latão ASTM B.16  
Junta e gaxeta em amianto grafitado  
Rosca interna BSP

CIWAL

DOX (

NIAGARA

SCAI

Acima de 50mm, com flange, classe 300

Corpo, volante, tampa e preme-gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B

Haste ascendente em aço carbono SAE-1020 ou latão laminado ASTM B.16 ou B.124

Disco e anel em aço carbono com filete de aço inox AISI-410 ou bronze ASTM B.62

Junta e gaxeta em amianto grafitado

Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

## **VÁLVULAS DE RETENÇÃO HORIZONTAL**

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

Não serão aceitas válvulas de retenção do tipo duplex.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL

DOX

NIAGARA

SCAI

Até 50mm, com rosca, classe 300, tipo lug

Corpo, disco, guia e tampa em bronze ASTM B.62

Rosca Interna BSP

Acima de 50mm, com flange, classe 300

Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B, com fecho cônico/eixo em bronze ou com portinhola em ferro/aço carbono ou bronze, com anel de bronze ASTM B.62.

Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

## **VÁLVULAS DE RETENÇÃO VERTICAL**

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

Não serão aceitas válvulas de retenção do tipo duplex.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

Até 50mm, com rosca, classe 300  
Corpo, tampa, portinhola e braço em bronze ASTM B.62  
Rosca interna ABNT NBR-6414 (BSPT) ou ANSI B.2.1 (NPT)

DOX  
NIAGARA  
SCAI

Acima de 50mm, com flange, classe 300

a) Tipo Portinhola (no caso de impossibilidade de uso do Tipo Duplex):  
Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B  
Anel de bronze  
Braço e eixo de latão laminado ASTM B.124  
Portinhola em aço carbono, ferro fundido ou bronze  
Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

## **JUNTAS DE EXPANSÃO**

A serem instaladas na conexão de entrada e saída de água gelada de todos os chillers, bombas e torres.

Elementos constituídos de fole de aço inoxidável utilizadas para eliminação de vibrações de equipamentos.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

### **DINATÉCNICA**

Acima de 50mm: fole de aço inoxidável com terminais soldados e conexões flangeadas. O conjunto deverá ser guiado internamente por um tubo rígido soldado em um dos terminais

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as juntas do circuito de água gelada.

As juntas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As juntas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a junta montada a esta.

## **VÁLVULAS DE ESFERA COM TRÊS VIAS PARA MANÔMETRO**

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual  
Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

1/4 ou 1/2" (NPT), com rosca, classe 300  
Corpo em bronze, latão ou aço carbono  
Esfera e haste em aço inoxidável AISI 316 ou 304  
Anéis de teflon reforçado (150 PSI)  
Juntas de teflon, buna ou etileno propileno  
Rosca externa e interna BSP  
\* Conectar com tubo sifão ou trombeta

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

## **MANÔMETRO**

Todos os medidores deverão ser instalados com registro de trancamento.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

1/4 ou 1/2" (BSP), com rosca  
Tipo Bourdon, com soquete e mecanismo de latão  
Caixa e aro de aço estampado pintado  
Escala dupla em lbs/pol<sup>2</sup> e kg/cm<sup>2</sup>  
Elemento elástico de tombak  
Tolerância de 2% sobre o valor total da escala

Os manômetros deverão ser instalados de modo a ter fácil leitura.

## **TERMÔMETRO TIPO CAPELA**

Todos os medidores deverão ser instalados com registro de trancamento.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

1/2" (BSP), com rosca externa  
Caixa em latão polido ou duralumínio anodizado na cor ouro com graduação em °C  
Tubo de imersão em latão duro  
Capilar de vidro

Os termômetros deverão ser instalados de modo a ter fácil leitura.

## **POÇO TERMÔMETRO**

Todos os medidores deverão ser instalados com registro de trancamento.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

DOX  
NIAGARA

3/4" (BSP), com rosca externa  
Em aço inoxidável AISI 316  
Rosca interna de 1/2" (BSP)

Os poços de manômetros deverão ser instalados de modo a ter fácil acesso.

## **FILTRO Y**

Todos os medidores deverão ser instalados com registro de trancamento.

Serão previstos filtros Y para cada bomba de água e para cada fan-coil.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

Filtro Y até 50mm, com rosca, classe 300  
Corpo e tampa em bronze ASTM B.62  
Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável  
MESH 20  
Rosca interna BSP

Filtro Y acima de 50mm a 150mm, com flange, classe 300  
Corpo e tampão em ferro fundido ASTM A.126 CL.b  
Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável  
MESH 16  
Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Filtro tipo cesto acima de 50mm, com flange, classe 300  
Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B  
Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável  
MESH, até 300mm e MESH 5, acima de □ 300mm

Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

Os filtros deverão ser instalados de modo a ter acesso fácil de manutenção.

Os filtros não poderão ser soldados, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com o filtro montada a esta.

### **UNIÃO DE ASSENTO CONICO DE BRONZE**

Deverão ser previstos união (UACB) na conexão de entrada e saída de água gelada de todos os condicionadores de ar.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
SCAI

União até 50mm, com rosca, classe 300  
Corpo e tampa em bronze ASTM B.62  
Rosca interna BSP

### **PURGADOR DE AR**

Deverá ser previsto a instalação de purgadores de ar em todos os pontos da tubulação passíveis de aprisionamento de bolsões de ar, tais como sifões etc. Todos os purgadores deverão ser instalados com registro de bloqueio.

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

SARCO (Mod. 13W)  
HONEYWELL

Eliminador de ar, operando por bóia para abertura e fechamento do orifício de escape do ar.

Deverá ser instalado com válvula de esfera.

Os purgadores deverão ser instalados de modo a ter acesso fácil de manutenção.

Os purgadores não poderão ser soldados.

Deverá ser previsto uma tubulação de drenagem executada em PVC, para o recolhimento da água que escapará no purgador até o ralo mais próximo.

## **TANQUE DE EXPANSÃO**

Não será aceito tanque de cimento amianto.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

GLASSMAR  
ZENITAL

Deverá ser de fibra de vidro reforçada com capacidade de 500 l, com tampa.

Deverão ter registro com bóia, enchimento rápido, ladrão, dreno e demais acessórios.

Todos os suportes, conexões e interligações a cargo da instaladora de ar condicionado.

## **CONEXÕES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA  
TUPY

As conexões para o sistema de água gelada deverão ser as seguintes:

Até 50mm: em aço forjado galvanizado, com rosca BSP, classe 300.

Acima de 50mm: em aço forjado, sem costura ASTM A-234 ou ASTM A-120, padrão ANSI B.16, com extremidades biseladas para solda, SCH-40.

## **FLANGES**

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

CIWAL  
DOX  
NIAGARA



## SCAI

Acima de 50mm: em aço forjado, ASTM A-181, tipo sobreposto (slip-on), padrão ANSI B.16, face plana com ressalto, classe 300.

Os flanges não deverão ser soldados as tubulações usando como guia válvulas, filtros ou qualquer elemento de controle.

Elementos constituídos de fole de aço inoxidável utilizadas para eliminação de vibrações de bombas.

São os seguintes os fabricantes de equipamentos que serviram de referência para este Empreendimento:

## DINATÉCNICA

Acima de 50mm: fole de aço inoxidável com terminais soldados e conexões flangeadas. O conjunto deverá ser guiado internamente por um tubo rígido soldado em um dos terminais

### **3.4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS**

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.

Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

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

A Proponente 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 Proponente 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 Proponente, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

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

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

A Proponente 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 Proponente deverá fornecer projeto completo de montagem para aprovação da fiscalização do cliente.

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

- A Proponente 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 Proponente 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 Proponente deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, no entanto aqueles que se originam pela inobediência às recomendações da Proponente.

- A Proponente deverá dar todas as informações e cooperação solicitadas pela coordenação.

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

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.

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

O Proponente 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 anti-vibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.

- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Proponente apropriadas a cada uso.

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

### **3.5. 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 Proponente 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.

Obrigar-se-a o Proponente a 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 Proponente, 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 Proponente, 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.

#### **3.5.1. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO**

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

-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, colam, 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, ponteiros etc.

### **3.5.2. OBRIGAÇÕES PRELIMINARES**

Compete a Proponente fazer prévia visita ao prédio 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 Proponente 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 Proponente terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, incluindo outros Itens necessários à conclusão da obra.

A Proponente deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão de obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como: Chillers, Fan-coils, Bombas, Tubulações, etc, bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infraestrutura como quadros elétricos, cabeações, etc.

## **INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS**

As conexões com os aparelhos condicionadores, serão executadas com flange ou luvas, conforme bitola. As conexões com as bombas serão do tipo flexível.

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.

## **3.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **3.6.1. MONTAGEM DOS QUADROS ELÉTRICOS**

Os quadros elétricos serão montados conforme projeto da Proponente, 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 Proponente.

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.

### **3.6.2. LIGAÇÕES ELÉTRICAS**

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 encapamento termoplástico, devendo ser utilizados cabos com encapamento 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 Proponente 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 Proponente 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.

### **3.6.3. RUÍDOS E VIBRAÇÕES**

O isolamento acústico das salas de máquinas dos equipamentos deverá ser executado caso o ruído gerado pelos equipamentos fornecidos excedam aos limites de ruído previstos pelas normas da ABNT nos ambientes próximos,

devendo a Proponente executar a instalação usando materiais adequados para o tipo de utilização da sala.

#### **3.6.4. 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 Instaladora.

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.

#### **3.6.5. 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.



### **3.6.6. MANUTENÇÃO**

A Proponente 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. Findo estes dar-se-a o recebimento definitivo, mediante a apresentação dos manuais de operação e manutenção do sistema com os respectivos desenhos de “as built”.

### **3.6.7. TESTES EM FÁBRICA**

#### **OBJETIVO**

Os testes em fábrica poderão ser exigidos para determinados equipamentos com a seguinte finalidade:

- Verificar se trata-se do equipamento especificado
- Verificar se tem todos os acessórios previstos no projeto
- Verificar acabamentos
- Verificar teste operacional

## **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 fan-coils e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias
- No caso de bombas hidráulicas verificar alinhamento dos eixos

## **TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO**

### **OBJETIVO**

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

Os testes deverão ser obrigatoriamente feitos por empresa independente subcontratada da proponente.

### **APARELHAGEM**

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

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

### **3.6.8. 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 componentes 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 relés, 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 a limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

### **TESTES HIDROSTÁTICOS**

A Instaladora 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 vezes 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 re-testadas, 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 Instaladora para efetivação dos testes hidrostáticos obedecerá a seguinte sequência:

- a) Conectar a bomba hidráulica no extremo inferior da tubulação à ser testada.
- b) Conectar o manômetro e purga de água no extremo superior da tubulação à ser testada.
- c) Proceder ao enchimento da tubulação de ar no extremo superior inferior da mesma.
- d) Proceder ao devido processamento de purga de ar.

- e) Através de bomba hidráulica manual, submeter a tubulação à pressão de teste.
- f) Desconectar a bomba hidráulica. Para tanto deve haver previsão de colocação de registro 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.

## **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) 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 captosres 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.

## **TESTES DE ESTANQUEIDADE**

As redes de dutos serão testadas para verificação de vazamentos, conforme a norma DW – 143 Duct Leakage Testing (versão 2000). Classe A para dutos com condicionadores de ar com até 50 pa e Classe B para pressões até 100 pa (pressão estática disponível).

As redes serão testadas por amostragem, com um mínimo de 30% do comprimento total, podendo chegar à totalidade das mesmas em função dos resultados obtidos.

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

## **VERIFICAÇÕES ELÉTRICAS**

Com todos os equipamentos funcionando e depois dos balanceamentos de ar e de água deve-se proceder a verificação das correntes, em cada motor, para ajuste dos relés que deverão estar 10% maior que a corrente de operação.

Nota: As verificações elétricas deverão ser feitas com a tensão em condições normais.

## **RELATÓRIO DE TESTE E BALANCEAMENTO**

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

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

## **ACEITAÇÃO**

A aceitação dos sistemas será efetuada pelo Proprietário ou por quem ele indicar, à partir dos relatórios fornecidos pela Proponente e confirmação das mesmas pelo proprietário ou representante capacitado por ele indicado.

### **3.7. IMPOSTOS, TAXAS, PERMISSÕES E LICENÇAS**

O contratado deverá providenciar e incluir em seus custos todas as licenças necessárias, todas as taxas devidas ao governo ou órgãos de fiscalização tais como taxas de venda sobre materiais e serviços, incluindo também o licenciamento para o seu próprio trabalho e pessoal sob sua supervisão.

O contratado deverá providenciar a aprovação do projeto e da execução da obra junto aos órgãos governamentais que tenham jurisdição sobre este tipo de trabalho, obtendo todos os certificados aplicáveis, de modo que, ao final da obra, a mesma esteja em condições de funcionamento não só do ponto de vista técnico, mas também legal.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos ao Contratante e farão parte da documentação necessária à aceitação e pagamento dos trabalhos executados.

Recolhimento das ARTs (Anotações de Responsabilidade técnica) junto ao CREA, referentes a instalação de ar condicionado, e instalações o sistema de pressurização da escada de incêndio e exaustão de fumaça.

### **3.8. SEGUROS**

O contratado deverá possuir a proteção de apólices de seguro dos materiais e equipamentos incluídos em seu fornecimento, bem como o seguro de acidente de trabalho para todos os que trabalham sob sua supervisão.

O seguro de materiais e equipamentos deverá incluir riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc.

A apólice de seguro deverá cobrir eventuais danos materiais sobre a propriedade da Contratante e terceiros, quando da execução dos serviços, testes e regulagem da instalação do sistema.

### **3.9. NORMAS E CÓDIGOS**

O contratado deverá incluir em seus custos as despesas (mão-de-obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências) necessárias a colocar os seus serviços de acordo com toda regulamentação aplicável (normas, códigos de obras, regulamentos de execução de obras), e que estejam ou não citados nesta especificação ou nos desenhos.

### **3.10. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO**

Todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão estar de acordo com os regulamentos locais de proteção contra incêndio, devendo também ser obtidas todas as licenças aplicáveis que se fizerem necessárias.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser do tipo “não combustível” ou auto extingüível, sendo dada preferência sempre ao primeiro.

Este item é particularmente importante na seleção de materiais para isolamento térmicos e compostos que possuam resinas plásticas. Na existência do material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

### **3.11. LEVANTAMENTO, MEDIDAS E ADEQUAÇÕES**

O contratado deverá basear todo o seu trabalho nas medidas realizadas em campo a partir dos pontos chaves de estrutura, tais como pilares, por exemplo. Estas medidas deverão ser conferidas com os desenhos fornecidos, antes da elaboração da instalação dos equipamentos ou redes.

Em caso do Contratado detectar medidas diferentes daquelas indicadas nos desenhos, ou cotas não compatíveis com a instalação proposta ou com a boa técnica, ele deverá notificar o responsável pela execução dos serviços antes de prosseguir com o seu trabalho, realizando neste caso todas as correções que se façam necessárias, sem qualquer ônus para a Contratante.

O contratado, antes da execução dos serviços, deverá verificar se existem pontos de interferência dos sistemas propostos no prédio, tais como instalações elétricas, hidráulicas, sonorização, contra incêndio, etc., as interferências detectadas deverão ser corrigidas sem qualquer ônus para a Contratante.

### **3.12. DESENHOS**

Os desenhos do projeto são básicos e definem o arranjo geral de equipamentos e dos sistemas.

Antes do início dos serviços o instalador deverá submeter à aprovação do Contratante o Projeto de Detalhamento da instalação.

Os desenhos finais de arquitetura e estrutura deverão ser examinados para conferir sua compatibilidade com os sistemas propostos, viabilizando a elaboração dos desenhos de detalhamento da instalação.

Os desenhos de detalhamento deverão ser completos, contendo não somente as plantas, mas também os cortes, mostrando os detalhes construtivos, tamanhos, arranjos, espaço para manutenção, etc., e as características técnicas de cada equipamento.

O contratado deverá submeter estes desenhos à aprovação da fiscalização da obra, bem como os desenhos certificados de todos os equipamentos da instalação. Nenhum material ou equipamento deverá ser entregue no local da obra, ou instalado, até que a contratante aprove os desenhos acima citados e ou os materiais selecionados.

A entrega dos desenhos citados acima deverá ser realizada com prazo adequado, dando a Contratante, 10 (dez) dias úteis para análise dos mesmos.

Ao final da obra, o contratado deverá fornecer desenhos de instalação de acordo com o projeto efetivamente executado (desenhos "AS-BUILT"), contendo todas as modificações que por ventura tenham sido executadas. **VIDE TDR – ANEXO 5**

#### **3.12.1. ANÁLISES DE DESENHOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

Cada equipamento e / ou material indicado nos desenhos e proposto para instalação deverá ser um produto de linha normal de fabricação, de firma já há longa data estabelecida no mercado, e que tenha experiência comprovada na



fabricação dos mesmos, de modo a prover a necessária qualidade, acabamento e durabilidade desejados.

Amostras, desenhos, especificações, catálogos ou quaisquer outras informações submetidas para aprovação deverão ser devidamente identificadas, indicando para cada equipamento que será utilizado, em que planta se encontra, e em que item da especificação foi descrito.

No caso de apresentação de catálogos gerais de produtos para aprovação, o instalador deverá marcar nos mesmos quais são os produtos que estão sendo propostos, de modo a facilitar a identificação dos mesmos dentro do catálogo geral. Não serão aceitas indicações generalizadas de produtos que não mantenham informações específicas do equipamento proposto, tais como capacidade, dimensões, desempenho, etc.

A aprovação de produtos com base nos elementos acima não deve ser considerada como revisão realizada pela fiscalização.

As aprovações efetuadas não eximem o instalador de sua responsabilidade com relação a fornecimento de materiais ou equipamentos que venham a operar de maneira requerida pelo contrato e pelas especificações.

O atraso na apresentação pelo instalador dos desenhos e informações para aprovação não poderá ser descontado do prazo global para os serviços de instalação e não poderá ser requerida, por esta razão, extensão de prazo de execução da obra.

### **3.12.2. COOPERAÇÃO COM OUTRAS PARTES ENVOLVIDAS**

O Contratado deverá cooperar de maneira ampla com todas as partes envolvidas na obra a ser executada, e deverá fornecer, sempre que solicitados pela fiscalização quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

Nas áreas aonde o trabalho do instalador vier a interferir na rotina de trabalhos da Contratante, ele deverá fornecer toda a cooperação possível, de modo a compatibilizar sua atividade com as demais.

Se o Contratado instalar o seu equipamento sem a necessária coordenação com serviços da Contratante, e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, ele deverá realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das outras partes, sem que isto venha a Contratante.

Se requerido, o instalador deverá fornecer à fiscalização desenhos, detalhes de instalação, etc., de modo a permitir a coordenação da instalação e evitar interferências.

### **3.13. TRANSPORTE**

O Contratado será responsável por todo o transporte dos equipamentos e materiais, tanto até o local de armazenamento na obra, como seu transporte horizontal e vertical no interior da mesma, até o seu local de instalação definitivo.

Para tanto, deverá prover todos os meios necessários para alçamento e transporte de quaisquer elementos que venham a ser instalado.

Guindastes, andaimes ou elementos de içamento deverão ser removidos logo após a sua utilização.

O instalador será responsável também pelo transporte dos equipamentos e materiais a serem removidos do prédio, que devem ser transportados para um depósito distante cerca de 50 km da obra.

### **3.14. ARMAZENAMENTO E PROTEÇÃO**

O instalador deverá armazenar por sua conta e risco os equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, quando estes não forem imediatamente instalados.

A preparação do local de armazenagem será de responsabilidade do instalador, que deverá prover tranca com chave para o mesmo.

Os detalhes relativos à construção e execução do escritório de obra e almoxarifado deverão ser discutidos durante a fase de início dos serviços.

Embalagens apropriadas contra umidade, insetos, roedores, etc., são requeridas para proteção dos equipamentos e materiais durante o período de armazenamento na obra. Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens desapropriadas serão de exclusiva responsabilidade do Contratado.

O Contratado será responsável pelos materiais e equipamentos até a data da inspeção e aceitação final pela Contratante, devendo durante a execução da obra protegê-los apropriadamente contra danos, inclusive aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc.

Todos os dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados deverão ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de modo a impedir o despejo de qualquer material no seu interior, que venha no futuro a impedir o fluxo do fluido e/ou utilização apropriada dos mesmos.

### **3.15. ESCAVAÇÕES, FUNDAÇÕES E ABERTURAS**

Todos os locais para instalação de equipamentos ou tubulações deverão ser devidamente preparados para a instalação dos mesmos, devendo este serviço ser de responsabilidade do instalador.

O trabalho de abertura de passagem para dutos e tubulações deverá ser executado pelo instalador sendo necessário para isto prévia coordenação, como fornecimento pelo instalador de desenhos indicando os locais a serem preparados e suas dimensões.

Em casos que, por omissão ou atraso do instalador, os serviços de preparação dos locais (construção de casas de máquinas, fundações, abertura para passagem de dutos ou tubulações, aberturas para passagem de equipamentos ou retirada de forro para acesso às áreas de instalação de dutos ou difusores, etc.), todos os ônus decorrentes da reparação destas áreas serão cobertos pelo instalador, não cabendo a Contratante, qualquer despesa para reparação dos mesmos.

### **3.16. MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA**

Todos os materiais e equipamentos requeridos para esta instalação, exceto nos casos claramente identificados, deverão ser sempre novos de qualidade superior.

Estes deverão ser fabricados e instalados de acordo com as melhores técnicas para a execução de cada um destes serviços.

Nos locais onde estas especificações sejam omissas quanto à qualidade dos materiais e equipamentos a serem fornecidos, eles deverão ser da melhor qualidade possível e aprovadas pela fiscalização.

O Contratado deverá fornecer os serviços de supervisão da obra através de uma pessoa experimentada para este tipo de atividade, que deverá ser responsável pela instalação, supervisionando o trabalho de operários especializados nas suas funções.

Somente em caso claramente indicado nesta especificação, será permitido que equipamentos e materiais sejam instalados de maneira diferente da indicada por seu fabricante.

Esta recomendação cobre também os serviços de partida (start-up) e os testes de desempenho de cada equipamento, que deverão ser realizados de acordo com as indicações de seus fabricantes.

O Contratado deverá manter no canteiro de obra durante todo o tempo para a instalação do sistema, um Engenheiro credenciado junto ao CREA-SP, com experiência comprovada em instalações do porte igual ou maior da instalação em provimento.

Deverá ser mantido no canteiro de obra, um caderno para registro diário (diário de obra) da evolução e dificuldade dos serviços.

### **3.17. VIBRAÇÃO E RUÍDO**

Todos os equipamentos deverão ser de operação silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais em quaisquer condições de carga.

A menos que claramente indicado em contrário nesta especificação, o nível de ruído pretendido nos locais beneficiados deverá estar de acordo com os padrões básicos da ASHRAE, como citado no HVAC Applications 91, cap. 42, pág. 42.5, tab. 2, e tabela 5, pág. 3 da ABNT e NBR 6401, Dezembro/1980.

Caso um equipamento venha a apresentar ruído ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas, esta anormalidade será considerada inaceitável e o instalador deverá executar todos os serviços corretivos necessários sem ônus para a Contratante.

Equipamentos tais como compressores, ventiladores, etc., deverão ser providos de isoladores de vibração tipo molas.

### **3.18. BASES, SUPORTES E FUNDAÇÕES**

O Contratado deverá fornecer todas as bases de concreto ou metálicas, bem como suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, dutos, condicionadores de ar, quadro elétrico, etc.

Deverá também apresentar os desenhos destes elementos para aprovação prévia pela fiscalização, antes de sua fabricação ou execução.

Para os compressores, ventiladores ou qualquer outro equipamento que necessite de base composta com auxílio de bloco de inércia em concreto e aço, deverão ser fabricadas fornecidas e instaladas pelo instalador.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser firmemente suportados na estrutura, não devendo os mesmos ser apoiados a um elemento não estrutural.

Todos os suportes de tubulações e dutos deverão ser executados de maneira a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial.

Todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização deverá ser substituído sem ônus para a Contratante.

### **3.19. CONEXÕES ELÉTRICAS**

O instalador receberá da Contratante, pontos de força localizado no projeto de elétrica que faz parte do escopo de fornecimento do Contratado.

Os serviços para adaptação do ponto serão de responsabilidade (fornecimento e instalação) do instalador, bem como as ligações com os condicionadores de ar, ventiladores, etc.

O instalador deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle e intertravamento dos equipamentos.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores, que serão fornecidos e instalados pelo instalador.

O instalador deverá prover todos os equipamentos elétricos para a voltagem especificada nos desenhos e nesta especificação, e estes deverão ser compatíveis com uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal.

O instalador deverá fornecer, instalar e interligar todos os materiais necessários para controles e supervisão.

### **3.20. PROTEÇÃO CONTRA O TEMPO**

É de responsabilidade do instalador nas áreas em que tubulações e/ou dutos atravessarem as paredes externas ou telhados, deverá ser realizada uma cuidadosa impermeabilização da área à volta dos mesmos, de modo a impedir infiltração de água, sem nenhum ônus para a Contratante.

### **3.21. INSTRUÇÕES DE OPERAÇÃO**

Após a conclusão de todo o trabalho e realização dos testes de aceitação, o Contratado deverá fornecer a mão de obra especializada para operar o sistema por um período de 365 dias consecutivos, instruindo durante este tempo o operador a ser designado pela Contratante.

A fiscalização deverá ser informada, no mínimo 10 dias antes do período acima citado, de modo a poder tomar as providências necessárias.

O Contratado deverá fornecer a Contratante, um manual contendo as instruções de operação e manutenção (em português), não sendo aceito outro idioma.

Este manual deverá ser previamente submetido à aprovação, antes de sua emissão final.

Este manual poderá conter catálogos dos fabricantes dos equipamentos, não devendo, entretanto, ser limitado aos mesmos, devendo ser personalizado às instalações em pauta.

O Contratado deverá incluir, nas instruções acima mencionadas, uma tabela de manutenção preventiva de cada equipamento constante do sistema.

### **3.22. MANUTENÇÃO E GARANTIA DO SISTEMA**

#### **GARANTIA**

Todos os materiais e equipamentos instalados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação e/ ou instalação, pelo período mínimo de 12 (doze) meses, contados a partir da data de operação dos mesmos, ou 18 (dezoito) meses após a data da entrega do sistema em condições de operação (caso o mesmo não entre em operação imediatamente).

#### **MANUTENÇÃO**

O Contratado deverá incluir nos seus custos da obra, todas as despesas para execução de manutenção e operação dos equipamentos de ar condicionado durante o período de garantia de 01 (um) ano, após a aceitação dos serviços. E caso a instalação apresente algum problema, deverão ser tomadas providências

corretivas, de modo a eliminar a causa. A manutenção deverá ser executada por equipe fixa a ser disponibilizada na obra, após a conclusão dos serviços e aceitação por parte da fiscalização designada pelo cliente para acompanhamento da obra.

### **3.23. SERVIÇOS COMPLEMENTARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

Deverão ser previstos no fornecimento todos os serviços de construção civil, tais como demolição de paredes e reconstrução para ampliação de casas de máquinas, abertura e recomposição de buracos em paredes e pisos para passagem de dutos e tubulações, construção de casas de máquinas novas, construção de bases para equipamentos, remoção e reinstalação de forro falso e divisórias, remoção e reinstalação de pisos vinífico em casa de máquinas, remoção e reinstalação de luminárias, etc.

Deverão ser previstos todos os serviços de drenagem dos novos Fan-coils e Splitões que serão instalados, interligando estes novos equipamentos a rede de drenagem existentes no prédio.

Deverão ser previstos ainda os serviços de construção do canteiro de obras com almoxarifado, escritório, oficina, banheiros e vestiários.

Todas as interligações elétricas provisórias necessárias ao desenvolvimento dos serviços deverão ser executadas pela contratada a partir do ponto de força designado pelo contratante.

Todos os materiais inservíveis da obra tais como entulhos e sucatas, deverão ser recolhidos periodicamente em caçambas apropriadas, e removidos para o local de despejo autorizado pelos órgãos competentes.

### **3.24. ACEITAÇÃO**

A contratado deverá se responsabilizar pelos resultados das instalações oferecidas, endossando as conclusões do presente projeto ou assinalando as alterações que julgarem necessárias.

A contratada deverá analisar os desenhos e confirmar se as áreas previstas para os equipamentos são suficientes. Caso contrário, deverão apresentar ressalva, sugerindo modificações para melhorias do sistema.

Os equipamentos e acessórios que não são de fabricação do proponente, deverão ter indicação de marcas e tipos, devendo ser também, apresentados folhetos ou catálogos do fabricante.

A fiscalização deverá ser informada, no mínimo 10 dias antes do período acima citado, de modo a poder tomar as providências necessárias.

A aceitação do sistema será efetuada pelo GTE juntamente com a equipe técnica do hospital ou por quem ele indicar, a partir dos relatórios fornecidos pelo contratado.

Na entrega da instalação, a contratada deverá fornecer o data book do sistema, contendo as instruções de operação e manutenção dos equipamentos, certificados de garantia, catálogos e um jogo de desenhos completos contendo as últimas atualizações, relação de peças sobressalentes e elementos filtrantes, relatório de comissionamento (inclusive com classificação de filtragem do ar interna das salas, temperatura e umidade) e start-up finais.

### **3.25. ANEXOS QUE COMPLETAM ESTE MEMORIAL DESCRITIVO**

**1-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE ARQUITETURA**

**2-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE HIDRÁULICA PREDIAL**

**3-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE ELÉTRICA PREDIAL**

**4-) MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES DE ESTRUTURA METÁLICA**

**5-) TDR – PROJETOS EXECUTIVOS (TODAS AS DISCIPLINAS)**