

BIBLIOTECA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
AVENIDA PRESIDENTE VARGAS, 1.261 - CENTRO
RIO DE JANEIRO - RJ
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA
MEMORIAL DESCRITIVO
MD1028-01

01.09.11	5	Atendimento ao LEED e outros: itens 6.3.2, 6.7, 31.1.2, 32.3.3, 32.3.6, 39.9.1	AW	DWG
29.08.11	4	Itens 32.3.6, 39.9.1, 40.9.1, 43.2; Inclusão Motores Elétricos (Item 37)	AW	DWG
15.06.11	3	Itens 2 e 38.9.1; Inclusão Ventiladores (Item 39)	AW	DWG
25.04.11	2	Revisão Geral	AW	DWG
15.03.11	1	Item 39, pag. 92	AW	DWG
31.01.11	0	Emissão Inicial	DW	DWG
DATA	REV.	HISTÓRICO	POR	APROV.

Direitos Autorais: As informações, digitação e texto contidos neste Memorial Descritivo, constituem propriedade da DW Engenharia Ltda., não podendo nos termos e sob as penas da legislação em vigor, ser reproduzido de nenhuma forma.

ÍNDICE

1	DESCRIÇÃO GERAL.....	4
2	OBJETIVO	4
3	NORMAS E PADRÕES	5
5	VENTILAÇÃO MECÂNICA	10
6	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DO DA BIBLIOTECA	10
7	LIMITES DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA E CONTROLE	14
8	ESCOPO BÁSICO DOS SERVIÇOS.....	14
9	ATESTADOS E EXPERIÊNCIA COMPROVADA.....	18
10	CADERNO GERAL DE ENCARGOS DO INSTALADOR	18
11	ATENDIMENTO AO MEMORIAL.....	19
12	ABRANGÊNCIAS DOS SERVIÇOS	19
13	CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS	19
14	LEVANTAMENTO EM CAMPO	19
15	DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO	20
16	ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO.....	22
17	PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, ARMAZENAMENTO, COMPONENTES E MATERIAIS	22
18	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	23
19	SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL	23
20	ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA.....	23
21	BASES E SUPORTES.....	24

22	PROTEÇÕES DE SEGURANÇA.....	24
23	ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM	24
24	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	25
25	TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS.....	25
26	PEÇAS DE REPOSIÇÃO.....	26
27	BALANCEAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO E REGULAGEM DOS CONTROLES.....	26
28	TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA.....	27
29	GARANTIA.....	28
30	MANUTENÇÃO	29
31	REDE DE DUTOS	29
32	REDE HIDRÁULICA	32
33	REDE ELÉTRICA	51
34	QUADROS ELÉTRICOS.....	53
35	SOFT-STARTERS	64
36	VARIADORES DE FREQUÊNCIA	66
37	MOTORES ELÉTRICOS.....	68
38	UNIDADES RESFRIADORAS	72
39	CONDICIONADORES DE AR	81
40	VENTILADORES	95
41	BOMBAS CENTRÍFUGAS	102
42	RELAÇÃO DE DOCUMENTOS	110
43	RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PERTINENTES AO PROJETO	110

1 DESCRIÇÃO GERAL

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o memorial descritivo e as especificações técnicas dos materiais e montagem que deverão ser utilizados para a instalação do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica para a Biblioteca Pública, localizada na Av. Presidente Vargas, 1.261 - Centro - Rio de Janeiro - RJ.

2 OBJETIVO

A finalidade dos serviços é a de fornecer o sistema de ar condicionado e ventilação mecânica totalmente operacional, de modo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão-de-obra deverão ser previstos de forma a incluir todos os componentes necessários e suficientes para tal, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo o sistema.

Fica aqui definido que a instaladora responsável pela instalação do sistema de ar condicionado será doravante chamada apenas de "Instalador" (ou "Contratada") e a Construtora será doravante chamado apenas de "Contratante".

As instalações do sistema a ser implantado terão as características necessárias e suficientes para obtenção e manutenção das condições de fornecimento de água gelada para o sistema de ar condicionado e ventilação mecânica, conforme indicado nos diagramas e desenhos anexos.

O empreendimento é composto de dois edifícios, sendo um a Biblioteca Pública, com 3 pavimentos, utilizados para salas de literatura, depósitos, CPD, livros raros e sala de periódicos. Este último (sala de periódicos) possuirá sistema com controle de umidade relativa e temperatura e sistema de reserva integral, com operação independente (24h) da central de água gelada da Biblioteca. O CPD também deverá possuir sistema independente (24h) e reserva integral, porém não terá controle de umidade relativa, somente temperatura. Na sala de livros raros será instalado armário climatizado (fora do escopo da DW Engenharia).

O outro edifício é o denominado de Anexo que será atendido por sistema secundário de água gelada, sendo que não fará parte deste escopo, apesar de possuir a descrição do mesmo. Será objeto de aquisição futura. A central de água gelada já considera a carga da Biblioteca Pública e Anexo.

O Instalador de ar condicionado deverá considerar o fornecimento da central de água gelada completa e em operação, bem como toda a tubulação de água gelada, condicionadores de ar e respectivas redes de dutos, controle elétrica, etc.. Os dutos ovais e os demais aparentes deverão ser pintados com fundo primer anticorrosivo e acabamento (referencia Plasticote) na cor a ser indicada pela arquitetura.

Todos os sistemas de exaustão e ventilação indicados em planta e/ou descrito neste memorial, inclusive os sistemas de exaustão específica, hidráulica, elétrica, todos os testes, ajustes, balanceamento, Book da instalação, desenhos “as built”, etc., conforme descrito neste memorial. Caberá, também, no escopo do Instalador o fornecimento das válvulas de controle e válvulas de balanceamento da Tour & Andersson.

Fará parte também no escopo do Instalador o fornecimento e instalação de todas as válvulas de controle, tipo “on-off” e proporcional, atendendo a todas as exigências do fornecedor do sistema de automação predial. As válvulas proporcionais deverão ser de 0 – 10 V ou 4 – 20 mA, a ser confirmado com o fornecedor da automação. Também fazem parte do escopo do instalador de ar condicionado o fornecimento e instalação dos termostatos de temperatura das unidades tipo fancolete ou outra de pequeno porte, bem como, dos variadores de frequência e soft-starters das bombas, dos condicionadores.

O quadro da CAG e das áreas técnicas (fancoils) deverão ser fornecidos com banco de capacitores para correção automática do fator de potência (mínimo 0,92).

3

NORMAS E PADRÕES

Na elaboração do projeto, na execução dos desenhos e na especificação de equipamentos, materiais e técnicas de montagem, serão utilizadas as últimas versões das normas e padrões.

- NBR 16401 - Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários.
- Código de Obras vigentes e aplicáveis.
- NBR 5401 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Na falta ou no caso de insuficiência destas, serão utilizadas:

- ASHRAE - "American Society at Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers".
- SMACNA - "Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association".
- ARI - "Air Conditioning and Refrigerating Institute".
- AMCA - "Air Movement and Control Association".
- ASTM - "American Society for Testing and Materials".
- NFPA - "National Fire Protection Association".
- ANSI - "American Society for Testing and Materials".

4 BASES DO PROJETO

4.1 Condições Externas

Todos os cálculos serão elaborados com base nas recomendações da NBR-16401 e Software E-20 II, a saber:

Verão (E-20 II)

- 38,9°C TBS
- 26,1°C TBU
- 6,0°C variação diária (TBS)

4.2 Condições Internas

4.2.1 Geral

- 24 + ou - 2°C TBS
- 50% UR (sem controle)

Nos cálculos realizados considerou-se a umidade relativa dos ambientes como sendo de 50%, ainda que as instalações não venham a ser dotadas de dispositivos de controle específico desta característica.

4.2.2 Depósito de Periódicos.

Será previsto controle de umidade relativa nestas áreas.

4.3 Ambientes Condicionados, Ocupação Humana, Iluminação e Carga de Equipamentos

Nas tabelas a seguir estão apresentados os valores considerados para ocupação, iluminação e carga de equipamentos, os quais deverão ser confirmados pelo Proprietário.

A carga proveniente de equipamentos e iluminação deverá ser considerada uniformemente distribuída pela área do piso e simultânea com a carga de insolação.

Serão considerados reatores eletrônicos nos cálculos das cargas térmicas relativas a iluminação.

Nos cálculos serão consideradas todas as proteções do teto verde, brises para vidros, telhado isolado, porta automática entre outros.

4.3.1 Ambientes atendidos

VALORES CONSIDERADOS				
Pavimentos	Compartimentos	Ocupação m ² /pessoa	Iluminação W/m ² (sem reatores)	Equipamentos W/m ²
Biblioteca				
Subsolo	Administração BPE	3,0	15	25,0
	Almoxarifado	1 pessoa	15	300 W
	Auditório	75 pessoas	15	25,0
	Café Literário	8,0	15	25,0
	Camarim	5 pessoas	15	300 W
	Circ.	6,0	15	-
	Conservação	1 pessoa	15	300 W
	Enfermaria	2 pessoas	15	-
	Múltiplo uso	26 pessoas	15	300 W
	No break	1 pessoa	15	7500 W
	Servidor	1 pessoa	15	7500 W
	Process Tec.	9 pessoas	15	25,0
	Profiss	8,0	15	300 W
	Refeitório	10 pessoas	15	25,0
	Depósito	3 pessoa	15	10,0
	Triagem	1 pessoa	15	300 W
Térreo	Biblioteca	8,0	15	10,0
	Livros raros	1 pessoa	15	-
	Loby	6,0	15	-
1º Pav	Biblioteca	8,0	15	10,0
Anexo				
Térreo	Auditório	16 pessoas	15	-
	Biblioteca	8,0	15	10,0
	Saguão / Loja	5,0	15	20,0
1º Pav.	Foyer	6,0	15	-
	Multiuso	1,5	15	50,0
2º Pav.	Cabine	2 pessoas	15	25,0
	Camarim	8,0	15	25,0
3º Pav.	Hall	6,0	15	-
	Restaurante	60 pessoas	15	25,0

Foram considerados reatores eletrônicos (dissipação de 7%) nos cálculos das cargas térmicas relativas a iluminação para acréscimo dos valores indicados na tabela.

Para a taxa de equipamento luminotécnica (iluminação especial para palcos de teatro) da sala multiuso do anexo, foram considerados valores entre 50 e 100W/m². Nos cálculos de carga térmica foi adotado o valor de 50W/m².

4.4 Renovação de Ar

Foi considerado renovação de ar de forma a atender à ANVISA (Resolução nº 9 de 16/01/03), NBR 16401 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários, Nível 1 da NBR 16401 (Parte 3, Tabela 1 – Vazão eficaz mínima de ar exterior para ventilação)

para atender ao LEED, sendo adotado o maior valor, conforme a orientação do cliente.

Será previsto controle de taxa de CO₂ dentro do ambiente de forma a impedir altas concentrações do mesmo no ambiente.

4.5 Filtragem de Ar

De modo a atender as novas recomendações da classe de filtragem da norma brasileira, serão adotados:

- Filtros G4 (ref. EN779) - para tomadas de ar exterior

4.6 Proteção Contra Insolação

4.6.1 Vidros

Em todos os cálculos, foram considerados vidros com fator de sombra 0,474 e coeficiente global de transmissão de calor U de 5,48 W/m² K (conforme informado pelo cliente).

4.6.2 Cobertura

Para os cálculos foi considerado um teto verde na cobertura para proteção contra insolação e condução (teto isolado).

4.7 Proteção Contra Infiltração de Ar

Todos os vãos que se comunicam com os ambientes não condicionados foram considerados fechados.

4.8 Energia Elétrica

Força : 220 V, trifásica, 60Hz

Comando : 110 V, monofásico, 60 Hz.

Controle : 24 V, corrente alternada e estabilizada.

Atenção: As unidades resfriadoras deverão ser fornecidas com transformadores 220 / 380 V.

4.9 Ruído e Vibrações

Todos os equipamentos rotativos e que possam ser propagadores de vibração deverão estar isolados através de elementos elásticos absorvedores, sendo que as bases estarão apoiadas em amortecedores da Vibtech, Vibranihil ou Ishochoc, ou em coxins de neoprene, ou contra-base apoiada em base flutuante (Styrofoam). quando for o caso, conforme orientação do consultor de acústica.



O projeto deverá prever a instalação de todos os amortecedores de mola, isoladores de vibração para tubulação, as bases de inércia para os equipamentos (resfriadores, bombas, ventiladores, condicionadores, etc.), além do isolamento acústico das Casas de Máquinas que se fizerem necessários para a obtenção dos níveis acústicos exigidos, conforme orientação do consultor de acústica.

O seguinte nível acústico deverá ser conseguido nos ambientes condicionados (NBR 10152):

- Geral : 40 - 50 db(A)
- Auditório : 30 - 40 db(A) - sem ocupação

Nenhum suporte poderá estar fixado em laje, devendo ser utilizado sempre vigas ou pilares estruturais.

5 VENTILAÇÃO MECÂNICA

5.1 Sanitários e Depósitos

O sistema será do tipo pressão negativa "exaustão" feita por ventiladores, que através de rede de dutos captam o ar das grelhas localizadas no teto dos respectivos recintos.

Ambientes que terão atendimento por ventilação mecânica:

- Depósitos: 20 rph
- Sanitários: 20 rph

rph: renovação por hora do volume entre piso e forro/laje do teto.

5.2 Ar Exterior

Será do tipo pressão positiva "pressurização", feita através de fancoils que insuflarão o ar previamente filtrado e resfriado nos ambientes.

5.3 Cozinhas de Restaurantes

Não serão previstos.

6 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DO DA BIBLIOTECA

6.1 Produção de Água Gelada

6.1.1 Descrição Geral

A Central de Água Gelada (CAG) da Biblioteca será localizada no pavimento Térreo sendo composta basicamente pelos seguintes equipamentos:

- 02 (duas) unidades resfriadoras com condensação a ar, Coldex Tosi, com capacidade de 210 TR, cada, refrigerante ecológico R134a, apresentando compressores tipo centrífugo de duplo estágio e modulação através de variador de frequência (Turbocor), de altíssimo rendimento e isentos de óleo partida soft starter, 380 V, devendo ter alto rendimento em carga total e em cargas parciais com IPLV.

Em alternativa, poderá ser utilizado resfriador da Daikin McQuay modelo AWS210ADP, com compressores parafuso e VDF(variador de frequência), com performance em carga total COP=3,31 e em cargas parciais com IPLV de 5,62.

- 03 (três) bombas primárias para circulação de água gelada, sendo uma reserva, tipo monobloco, motor de altíssimo rendimento, Weg, linha W22 Premium.
- 03 (três) bombas secundárias para circulação de água gelada, sendo uma reserva, tipo monobloco, motor de altíssimo rendimento, Weg, linha W22 Premium, para operação com variador de frequência.

Atenção: As unidades resfriadoras deverão ser fornecidas com placas de comunicação saída RS-485 protocolo de comunicação ModBus RTU.

- Tanque de expansão completo, com torneira, bóia, registro, etc., ou um (01) sistema de reposição de água do sistema e absorção de dilatação (kit completo), composto de 2 bombas (uma reserva), 3 tanques, quadro elétrico e controle, referência: Tour & Andersson Pneumatex.
- Um (01) quadro elétrico geral, sendo todos os motores com partidas “soft start” (bombas primárias) e as bombas secundárias com partida através de variadores de frequência (tensão 220 V trifásico).
- Fornecimento e instalação dos variadores e soft starters, sendo que poderão ficar fora do painel elétrico (IP 55).
- Sistema de controle da Central de Água Gelada, com painel de controle digital, com interface com o sistema de automação.

6.1.2 Características Básicas de Operação

A operação da CAG será totalmente automática, através do sistema de controle e operação (automação predial), devendo todos os equipamentos ser ligados/desligados automaticamente em função da programação horária e/ou carga térmica a ser combatida.

O controle dos condicionadores e ventiladores estará integrado ao sistema de automação predial.

Atenção: Nos quadros elétricos deverão ser previstas chaves de 3 posições (auto-desl-manual) para possibilitar a operação manual de todos os equipamentos e aberturas de válvulas, em caso de inoperância do sistema de automação.

6.2 Sistema de Distribuição de Água Gelada

6.2.1 Descrição Geral.

Este sistema tem como objetivo o suprimento de água gelada para todos os condicionadores de ar, e deverá ser dotado de bombas para circulação de água gelada (uma reserva), as quais irão operar acionadas por variadores de frequência.

O sistema de controle irá comandar a operação dos variadores de frequência, ajustando a rotação das bombas às necessidades do sistema, variando a vazão de água bombeada em função da carga térmica a ser combatida, através de sensores de pressão.

A tubulação hidráulica (prumadas de alimentação e retorno) deverá ser provida de registros de bloqueio e drenagem, de forma a facilitar a manutenção ou modificação do sistema, possibilitando a drenagem somente de parte da tubulação, no trecho em que será efetuada a intervenção.

Em cada ponto de consumo (condicionadores de ar), estão previstos registros e acessórios diversos, de acordo com o definido nos desenhos e nos demais itens desta especificação, bem como válvulas de balanceamento Tour & Andersson, associadas às válvulas de pressão para equalização hidráulica do sistema. Todas as casas dos condicionadores deverão ser fornecidas com uma válvula de bloqueio (borboleta) no suprimento e uma válvula de balanceamento (TA) no retorno.

6.3 Sistema de Condicionamento de Ar

6.3.1 Descrição Geral

Este sistema é constituído por condicionadores de ar tipo "fancoil", estando estes localizados nas áreas técnicas. Estes condicionadores irão atender as áreas condicionadas através de condicionadores específicos.

6.3.2 Sistema de Distribuição de Ar

A distribuição de ar será através de rede de dutos de baixa velocidade e baixa pressão, vazão constante por se tratar de atendimento de áreas públicas abertas, sem zoneamento nas áreas. Todos os condicionadores dos pavimentos deverão ser fornecidos com quadros elétricos dotados de variadores de frequência (fornecimento do instalador de ar condicionado), acionados por sistema SIVA da Vectus, fornecida juntamente com os condicionadores de ar, de modo a compensar a perda de carga do diferencial variável de pressão do filtro (classe F5). As vazões do Térreo e 1º Pavimento deverão ser ajustadas, primeiramente, para a vazão de 80% da vazão de projeto no caso de não insolação (através de sensores de insolação a serem instalados na Cobertura) que atenderão diretamente os fancoils **FCS-01, FCS-02, FCS-06, FCS-07, FCS-11, FCS-12, FCS-17 a 20, FC1-01 a 03**. Nestes casos, a vazão será ajustada e o sub-loop do controle da perda de carga deverá compensar sempre que a vazão reduzir pela perda de carga dos respectivos filtros.

No caso de insolação, a vazão deverá ser ajustada para 85% da vazão de projeto e esta vazão deverá ser aumentada para 100% da vazão de projeto somente após a garantia que a válvula de 2 vias estiver totalmente aberta e a temperatura do ambiente (ou retorno) acima do set point ajustado. O ajuste da velocidade também poderá ser feito diretamente no variador de frequência ou pelo operador de controle diretamente no painel da controladora.

Atentar que a informação deverá estar disponível na rede do sistema de controle do AC.

O isolamento da caixa pleno e duto deverá ser com manta de lã de vidro, devendo ser utilizado duto de chapa galvanizado, conforme norma NBR 16401, conexão através de flanges TDC-35 e classe de pressão mínima 500 PA. Não será aceito duto tipo Climaver Plus.

O retorno do ar condicionado será através de duto (quando for o caso) ou pelo entreforro em pleno, devendo passar para o entreforro através

de venezianas ou diretamente ou através de luminárias vazadas e frestas lineares periféricas, conforme indicado nos desenhos.

A tomada de ar exterior deverá ser sempre distante dos locais para estacionamento de carros e torres de arrefecimento de vizinhos, de modo a garantir uma melhor qualidade do ar, devendo ser utilizados os pontos indicados no projeto. Sempre que possível o ar exterior será insuflado para garantir a entrada de ar de renovação e atender a ANVISA. Quando não houver ventilador, deverá ser previsto registros de regulação no retorno do ar condicionado além tomada de ar exterior.

Todos os sensores de temperatura deverão ser localizados no retorno para controle da respectiva válvula de duas vias.

6.6 Sistema de Ventilação dos Sanitários e Ar Exterior

6.6.1 Descrição Geral

Os sanitários serão atendidos por sistemas de ventilação a serem instalados conforme indicado no projeto.

Todos os sistemas deverão ser dotados de dois ventiladores de exaustão sendo um reserva e compensação do ar através de portas de venezianas.

A tomada de ar exterior será pressurizada através de ventiladores localizados conforme indicado em plantas.

6.6.2 Distribuição de Ar

Será realizada através de rede de dutos, sendo a captação realizada através de grelhas com registro a nível superior e admissão a nível inferior, através de venezianas ou portas de venezianas.

6.7 Sistema de Controle

O sistema de controle do ar condicionado deverá controlar, comandar (partida/parada) e monitorar a operação de todo o sistema da central de água gelada, através do sistema de automação predial.

O sistema de controle deverá ainda através de seus controladores de campo e elementos de sensoriamento, colher informações sobre a operação dos diversos equipamentos, de modo a utilizá-las em rotinas para manutenção preventiva e aumento da performance global do sistema. Tais informações deverão estar disponíveis no sistema de controle do ar condicionado da CAG, sob forma de arquivos compatíveis com softwares padrão de mercado orientado para manutenção.

Para aquisição de pontuação adicional no LEED deverá ser feita uma verificação do conforto térmico entre 6 e 18 meses após ocupação do empreendimento, portanto, deverão ser instalados sensores de temperatura e umidade relativa nos ambientes. Para tanto serão utilizados os sensores de temperatura dos fancoils FCS-01, FCS-02, FCS-03/14, FCS-04, FCS-05, FCS-06, FCS-07, FCS-

10, FCS-11, FCS-12, FCS-17 a 20, FC1-01 a 03, FCS-15/16R, FCT-1 e 2, FC2 – 1/2 e 3 FCC – 1/2 e acrescentados sensores de umidade relativa no fluxo de retorno para estes fancoils.

7 LIMITES DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DO SISTEMA E CONTROLE

O sistema de controle do ar condicionado deverá controlar, comandar (partida/parada) e monitorar a operação de todo o sistema de ar condicionado e ventilação mecânica (VAC) a ser implantado, bem como dos equipamentos correlatos.

O sistema de controle deverá ainda através de seus controladores de campo e elementos de sensoriamento, colher informações sobre a operação dos novos equipamentos, de modo a utilizá-las em rotinas para manutenção preventiva e aumento da performance global do sistema. Tais informações em telas gráficas e textos deverão estar disponíveis no computador que servirá de interface, a ser localizado conforme projeto de automação sob forma de arquivos compatíveis com softwares padrão de mercado orientado para manutenção. Todos os equipamentos deverão ser controlados, devendo ser prevista a passagem de cabo bus de controle de todo o sistema de automação para central de água gelada e demais equipamentos pertencentes ao sistema VAC. Os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com os quadros elétricos e sistema de controle completo, já comissionado na fábrica. As controladoras deverão disponibilizar protocolo de comunicação ModBus RTU através de porta serial RS-485, sendo o controlador com tela gráfica e Touch Screen (referência Microblau linha SM4 Touch).

7.1 Interface do Sistema de Controle

O Instalador deverá prever no seu escopo, o fornecimento e a instalação de alguns equipamentos/acessórios e a execução de pontos de inserção de sensores nas tubulações.

Para realizar algumas funções previstas no sistema de controle, será necessário que informações sejam enviadas por outros sistemas, devendo estas estar disponibilizadas pelo respectivo sistema.

Para tanto, o Instalador deverá fornecer os equipamentos com painel gerenciador digital do próprio fabricante das unidades resfriadoras, com protocolo próprio e com protocolo de comunicação Mod Bus RTU endereçável, de forma a garantir a total interface e compatibilidade do sistema com outros equipamentos (inversores, chaves soft starter, etc.).

8 ESCOPO BÁSICO DOS SERVIÇOS

O Contratado deverá considerar no seu escopo os serviços básicos abaixo, além dos demais necessários para cumprimento desta especificação, quais sejam:

Obs.: O Instalador, imediatamente após sua contratação, deverá fornecer cronograma executado com MS Project (ano 2007 ou superior), sendo encaminhados cópia impressa e arquivo magnético (em mpp),

para todas as versões e revisões efetuadas, em formato A2 (formato de arquivo “.pdf”).

- 8.1 Instalação de central de água gelada composta de resfriadores, bombas, quadros elétricos, tubulações, válvulas, etc.
- 8.2 O Contratado deverá apresentar testes de solda de líquido penetrante na raiz, para 10% das soldas a serem executadas na Central Água Gelada, na distribuição e na suportação, devendo apresentar relatório de inspetor de solda para aprova o (a ser definida pela fiscaliza o) da fiscaliza o. O inspetor deverá ser contratado pelo Instalador e seu currículo aprovado pela fiscaliza o.
- 8.3 Ficará a cargo do Contratante todos os serviços e materiais para instala o de andaimes, talhas, confec o de bases, recupera o de alvenarias, acabamentos, reforço estrutural, estruturas metálicas, etc., cabendo ao Instalador informar antecipadamente os serviços necessários.
- 8.4 Fornecimento e instala o de toda a tubula o isolada de água gelada, bem como todos os suportes, válvulas, conexões, etc., de forma a permitir a introdu o dos novos resfriadores, bombas, etc. Atentar para o tipo de material de isolamento para as condi es adversas de instala o.
- 8.5 Fornecimento e Instala o de todo o sistema completo de supervisão e controle da central de água gelada e condicionadores de ar, incluindo softwares licenciados, sensores, válvulas, eletrodutos, fixa o, acessórios, cabos, testes, etc., quando não for escopo do fornecedor de SSCP.
- 8.6 Fornecimento e Instala o de todos os quadros elétricos para atendimento dos equipamentos de seu fornecimento, compatibilizados com o sistema de automa o, ou seja, sistema de supervisão e controle predial - SSCP.
- Aten o: Os quadros elétricos dos condicionadores compactos, modulares e dos ventiladores modulares deverão ser fornecidos pelo fabricante dos equipamentos, devendo já ter todas as controladoras instaladas e comissionadas na fábrica. Também deverá incluir os sensores, variadores de freq ncia, chaves soft starters, etc.. As controladoras deverão disponibilizar protocolo de comunica o ModBus RTU através de porta serial RS-485, sendo o controlador com tela gráfica e Touch Screen (referência Microblau linha SM4 Touch).
- 8.7 Caberá ao Contratado a contrata o de empresa de transporte, os respectivos custos e responsabilidade total dos transportes vertical e horizontal para todos os equipamentos e materiais novos.

O seguro a ser feito pela Contratada deverá incluir acidentes pessoais e de equipamentos ou outros, devendo seu valor ser fornecido na proposta comercial para aprova o, bem como a empresa seguradora e detalhes do contrato e valor do segurado.

- 8.8 Fornecimento e instalação de todo o sistema de cabeamento elétrico, eletrocalhas, eletrodutos, acessórios, suportes, etc., para atendimento dos novos equipamentos de seu fornecimento.
- Os eletrodutos e caixas de passagem expostos ao tempo deverão ser de fibra reforçada, fabricação Wetzel.
- 8.9 Fornecimento e instalação de todas as válvulas de balanceamento Tour & Andersson, nas bitolas indicadas no projeto, devendo as bitolas serem confirmadas pelo fabricante.
- 8.10 O instalador deverá instalar válvulas de balanceamento (STAD ou STAF da TA) que permite fechamento completo, também com fechamento completo, todas em locais acessíveis para manutenção e válvulas esfera de 1 ¼" para drenagem rápida dos trechos a serem reparados de forma a dar facilidade de manutenção e operação
- 8.11 O Contratado deverá providenciar o tratamento acústico necessário para atendimento as leis locais.
- 8.12 Instalação de todos os sistemas de ventilação mecânica (ventiladores, redes de dutos, quadros elétricos, etc.) devendo os quadros ser fornecidos com bornes preparados para o sistema de automação (SSCP).
- 8.13 Fornecimento e instalação dos condicionadores de ar e redes de dutos do CPD, Salas de Periódicos, com sistema independente tipo VRF de alta precisão (Mitsubishi com controle de umidade relativa), Livros Raros com split e controle de umidade relativa e CPD com sistema independente tipo VRF de alta precisão (Mitsubishi).
- 8.14 Apresentação de plano logístico de toda a instalação com as etapas e serviços discriminados, o qual deverá considerar:
- 8.14.1 Mobilização da obra.
- 8.14.2 Execução de projetos executivos de montagem (mecânico, hidráulico, elétrico, transporte, etc.).
- 8.14.3 Compra das unidades resfriadoras.
- 8.14.4 Compra das válvulas, tubulações e outros materiais para início da obra.
- 8.14.5 Informação de execução dos serviços de civil.
- 8.14.6 Compra dos demais equipamentos (bombas, quadros, sistema de controle, condicionadores, ventiladores, etc.).
- 8.14.7 Início da preparação de tubulação, qualificação dos soldadores, instalação de válvulas, quadro de força dos resfriadores e transporte da rede de água gelada, conforme projeto.
- 8.14.7.1 Elaboração de testes de solda (LP).

- 8.14.8 Preparação do sistema e transporte dos equipamentos (resfriadores e condicionadores).
- 8.14.9 Instalação e montagem dos equipamentos.
- 8.14.10 Transporte e instalação dos quadros elétricos.
- 8.14.11 Preparação da parte elétrica e passagem de cabeamento.
- 8.14.16 Instalação das bombas de água gelada e secundárias.
- 8.14.17 Instalações de toda a Central de Água Gelada (CAG).
- 8.14.18 Instalação das redes de dutos e condicionadores de ar, quadro elétrico e sistema de controle embarcado.
- 8.14.19 Testes das unidades resfriadoras e demais equipamentos.
- 8.14.20 Testes, ajustes e balanceamento (TAB) da instalação.

Atenção: O balanceamento de todos os difusores deverá ser feito com instrumentação específica de empresa especializada no setor (ref.: Veranum Tempus e Térmica). O balanceamento hidráulico deverá ser feito pela TA e registrado em software específico (TA-selector com uso do TA Scope).

- 8.14.21 Comissionamento parcial e final (a ser elaborado com a fiscalização).
- 8.14.22 Teste de performance da instalação.
- 8.14.23 Retirada final de entulhos, equipamentos, tubos, chapas, tapumes, etc..
- 8.14.24 Limpeza final
- 8.14.25 Projeto “as built”, manuais, Book, etc..
- 8.14.26 Todos os desenhos do projeto executivo e “as built”, bem como planilhas de medições, manuais de entrega, planilhas de testes e balanceamento, desenhos parciais, catálogos (tubulação, válvulas, etc.), deverão ser fornecidos em 2 (duas) cópias plotadas e arquivos magnéticos em “dwg” para comentários. Caso o material fornecido não seja aprovado na íntegra, caberão ao Instalador as expensas do fornecimento dos jogos completos revisados e corrigidos, conforme solicitação do Proprietário até a aprovação final da documentação.
- 8.14.27 Outros serviços citados nesta especificação.

8.15 Motores Elétricos

Todos os motores elétricos dos equipamentos a serem fornecidos (bombas, ventiladores, condicionadores de ar, ventiladores, etc.) deverão ser da marca WEG, altíssima eficiência, linha W22 Premium com níveis de rendimento superiores aos definidos na portaria 553 da lei de eficiência energética 10.295, em vigor a partir

de janeiro/2010. Não será aceito a linha W22 de menores níveis de rendimento.

8.16 Excluídos

Sistema de Supervisão e Controle Predial (SSCP), salvo o fornecimento das válvulas, sensores, atuadores, indicadores / transmissores de pressão, variadores de potência, variadores de frequência, que fará parte do fornecimento do Instalador de ar condicionado, de forma a garantir o pleno funcionamento e aprovação do sistema de condicionamento de ar.

Obs.: Cabe ressaltar que o sistema de condicionamento de ar será controlado e otimizado pelo sistema de controle digital (SSCP) que atenderá a todo o prédio.

9 ATESTADOS E EXPERIÊNCIA COMPROVADA

Deverão ser fornecidos atestados averbados no CREA de obras de igual porte e capacidade térmica.

10 CADERNO GERAL DE ENCARGOS DO INSTALADOR

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o Instalador deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários, de modo a entregar a obra em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste Memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do Instalador, devendo ser atendidas as seguintes observações:

Deverão ser fornecidos e instalados pelo Instalador, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no Memorial Descritivo, de forma que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacional.

Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo, em perfeitas condições operacional.

Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar na sua necessidade e quantidade dos materiais, acessórios, equipamentos, etc. completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.

Pequenos detalhes ou equipamentos que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.

11 ATENDIMENTO AO MEMORIAL

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo Instalador, de acordo com o determinado neste Memorial, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo Instalador ao Contratante, podendo este último autorizá-las ou não; sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste Memorial, sem aprovação prévia, por escrito, do Contratante. Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do Contratante.

12 ABRANGÊNCIAS DOS SERVIÇOS

Encontram-se abrangidos neste Memorial, todos os serviços necessários para a entrega de um sistema de ar condicionado e ventilação mecânica.

Deverão estar inclusos todos os equipamentos, materiais da obra, mão-de-obra de execução e supervisão, máquinas, desenhos, serviços, materiais e equipamentos auxiliares etc..

13 CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS

Ficará a cargo do Instalador, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos e taxas cobradas pelo governo, inclusive impostos (municipais, estaduais, federais ou outros aplicáveis) incidentes sobre os materiais, mão-de-obra e licença para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do projeto do sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, incluindo o Ministério de Saúde, também será providência a ser tomada pelo Instalador, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à Contratante e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar incluídos nos custos do Instalador todas as despesas necessárias (mão-de-obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços fiquem plenamente de acordo com todas as regulamentações aplicáveis (normas, códigos de obras, regulamentos de execução de obras), que estejam ou não citadas neste Memorial ou nos desenhos.

14 LEVANTAMENTO EM CAMPO

O Instalador deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura, como por exemplo: colunas, vigas, etc..

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o Instalador venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico, ou ainda que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar à Contratante, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para a Contratante.

O Instalador também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

Interferências de pequenas proporções (tais como desvios de tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para a Contratante.

15 DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO

Os desenhos do projeto que acompanham este Memorial são básicos, apresentando e definindo arranjo geral dos equipamentos e dos sistemas.

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a confecção de um projeto executivo (desenhos de execução) por parte do Instalador.

O Instalador deverá elaborar e submeter para aprovação da Contratante e/ou seu fiscal, o projeto executivo detalhado de montagem constando no mínimo os seguintes documentos:

- . Plantas e cortes da rede de dutos de ar e tubulações hidráulicas.
- . Plantas e cortes de salas de máquinas.
- . Isométrico de tubulação.
- . Detalhes construtivos.
- . Listas de materiais, equipamentos e componentes.
- . Projeto acústico.
- . Projeto de suportes de tubulação.
- . Projeto de isolamento térmico da tubulação de água gelada e válvulas.
- . Projeto executivo de civil e complementar.
- . Projeto executivo de acústica.
- . Diagramas elétricos de força e comando.
- . Diagramas de controles e instrumentação do sistema de automação a ser implantado e fornecido.

. Outros necessários ao entendimento do projeto.

O Instalador deverá apresentar e submeter desenhos certificados e desenhos detalhados de instalação de todos os equipamentos inclusos neste Memorial, contendo:

. Desenhos de conjunto e detalhes.

. Indicações dos espaços necessários à manutenção.

. Desenhos dimensionais.

. Detalhes de fixação, montagem e peso.

. Diagramas elétricos de força e comando.

. Lista de peças de reposição.

. Catálogos e curvas e/ou tabelas de desempenho.

Nenhum material ou equipamento deverá ser entregue no local da obra, ou instalado até que a Contratante aprove os desenhos acima citados, sendo que a entrega dos mesmos deverá ser realizada com prazo adequado, dando a Contratante 10 (dez) dias para a análise dos mesmos.

O Instalador deverá fornecer um mínimo de 02 cópias plotadas e os arquivos magnéticos em “.dwg” e “.plt”, para permitir a análise do mesmo pelas várias áreas envolvidas, para cada revisão efetuada, bem como dos catálogos técnicos dos materiais a serem fornecidos para aprovação (válvulas, bombas, tubos, quadros elétricos, etc.), antes de sua aquisição.

Todo o projeto executivo será analisado e somente após a sua aprovação final pelo Contratante, é que será liberado para início dos serviços.

Uma vez que o projeto executivo detalhado for aprovado, este só poderá ser alterado, pelo Instalador, mediante autorização, por escrito, do Contratante.

A aprovação de produtos com base nos documentos listados acima não deve ser considerada como revisão realizada pela Contratante, assim como também não eximem o Instalador de sua responsabilidade com relação ao fornecimento de materiais e/ou equipamentos que não venham a operar de maneira requerida pelo contrato e/ou pelas especificações constantes no Memorial.

O atraso na apresentação dos documentos e desenhos pelo Instalador, não poderá ser requerido como prazo extra para a execução da obra, e nem tampouco poderá ser reajustado o preço do contrato global por este período.

Após o término da obra, o Instalador deverá fornecer os desenhos do que foi efetivamente executado (desenhos “As Built”), contendo todas

as alterações que foram realizadas, bem como elaboração e fornecimento de todos os manuais da obra, os quais deverão ser fornecidos em dois jogos até a sua aprovação final, quando deverão ser fornecidos quatro jogos completos e CD com todos os arquivos (extensão ".dwg" para desenhos e ".pdf" para documentos de texto).

16 ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO

Toda a vez que o Instalador propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com prévia autorização, por escrito, da Contratante, sempre acompanhado do proposto no projeto para avaliação da fiscalização.

Caso algum item proposto em alternativa ao especificado venha a requerer alguma alteração em algum ponto do sistema (arranjo diferente, maior quantidade de tubulações, fiações, controles, etc.), bem como na estrutura do prédio ou nas instalações de elétricas, hidráulicas, drenagem, etc., as despesas destas mudanças, serão por conta do Instalador.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo Instalador, sem nenhum ônus para a Contratante.

17 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, ARMAZENAMENTO, COMPONENTES E MATERIAIS

O Instalador deverá armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa, em local definido pela Contratante ou seu representante, durante a execução da obra.

O Instalador será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais, até a aceitação final da obra, devendo, portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O Instalador deverá proteger, também, os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este Memorial for omissivo no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pela Contratante.

O Instalador será responsável pelo armazenamento dos equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pela administração da obra, quando a instalação destes for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do Instalador. Ficando excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo etc., cabendo neste caso a responsabilidade à administração da obra.

Cuidado especial deverá ser dedicado as tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior, bem como acúmulo de poeira proveniente da obra, entrada de roedores, etc..

A mão-de-obra a ser utilizada pelo Instalador, seja ela de execução, supervisão ou auxiliar, deverá ser especializada e de alto nível para a função que for realizar.

18 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Para se evitar a propagação vertical de incêndio nos dutos que interligam um pavimento com outro, deverão ser instalados registros corta-fogo (RCF) onde indicado no projeto, atuados por fusíveis térmicos (72° C), com chave de fim de curso e rearme manual.

Preferencialmente os materiais deverão ser “não combustíveis”, e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo “auto-extinguível”.

É importante a observação deste item principalmente 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.

19 SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Todos os serviços auxiliares de construção civil serão fornecidos pela Contratante, sendo que ao Instalador caberá o fornecimento de desenhos e informações para a execução destes serviços, tais como: bases de alvenaria para os equipamentos, abertura e fechamento de forros, ralos e torneiras em salas de máquinas, pontos de força para os equipamentos, etc..

Caso o Instalador incorra em atrasos e/ou omissões de informações, que venham a causar nova execução destes serviços, os custos adicionais serão cobertos por ele, não cabendo ao Contratante qualquer ônus extra.

20 ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA

O Instalador deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, devendo fornecer, sempre que solicitado pela Contratante qualquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras empresas, ajudando também na solução de interferências e compatibilizações entre as diversas instalações.

O Instalador não deve instalar seus equipamentos sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras, pois se ele assim proceder e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, ele deverá realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das demais instalações, sem que isto venha a onerar a Contratante.

O Instalador deverá manter atualizado um livro de obra (3 vias) desde o início da mobilização na obra, registrando todas as ocorrências de obra.

21**BASES E SUPORTES**

Caberá ao Instalador o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, dutos, etc..

O Instalador deverá apresentar os desenhos destes elementos para prévia aprovação pela fiscalização, antes do início dos serviços de fabricação dos mesmos.

Para equipamentos rotativos ou alternativos (bombas, compressores, etc.) ou qualquer outro equipamento que venha a necessitar de base composta de bloco de inércia em concreto e aço, as mesmas deverão ser fabricadas e instaladas pelo Instalador.

A suportação e fixação de todos os equipamentos e materiais deverão ser realizadas em elementos estruturais.

Os suportes de tubulações e dutos devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial.

O Instalador deverá efetuar a substituição de todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a Contratante.

22**PROTEÇÕES DE SEGURANÇA**

Com o intuito de evitar acidentes com partes rotativas expostas de equipamentos (luvas de acoplamento, polias e correias etc.), todos os equipamentos com estas características deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos expostos.

Estes protetores deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

23**ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM**

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo Instalador em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.

Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de tubulações.

Pontos de drenagem de tubulações hidráulicas, de modo a permitir sua manutenção e limpeza.

Os equipamentos a serem fornecidos deverão apresentar portas de acesso para manutenção, as quais deverão ser de fácil manuseio.

Os desenhos do projeto executivo, a ser elaborado pelo Instalador, deverão conter indicações de quaisquer portas e/ou painéis de inspeção que sejam necessárias em áreas a serem construídas, tais como forro ou paredes. Estas portas ou aberturas deverão ser executadas pelo construtor, o qual receberá do Instalador desenhos com as informações necessárias (localização e dimensões).

Caso o Instalador não forneça estas informações em tempo hábil, este serviço ficará por sua conta.

24**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Os pontos de força deverão ser a partir do quadro elétrico existente, ficando a cargo do Contratado o fornecimento e instalação de todas as fiações até os novos equipamentos a partir do novo quadro, bem como a ligação entre a subestação existente e o novo quadro elétrico.

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.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores a serem fornecidos e instalados pelo Instalador do sistema da CAG.

Após todos os circuitos estarem energizados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, o Instalador será o responsável pelos serviços revisão até os pontos de força.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo Instalador deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal.

Atenção: O quadro da CAG deverá ser fornecido com capacitores para manutenção automática do fator de potência acima de 0,92, mesmo em período de cargas baixas.

25**TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS**

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação, e o seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverão ser feito por conta do Instalador, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do Contratante.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do Instalador.

O Instalador deverá, também, segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc., devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, à empresa Contratante.

O Instalador também deverá possuir seguro de acidente de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

26 PEÇAS DE REPOSIÇÃO

O Instalador deverá fornecer, para cada equipamento da instalação, uma lista completa com peças de reposição para um período mínimo de 02 (dois) anos, citando a marca, modelo e código do componente, informando também a vida útil estimada, e o modo de inspecionar o desgaste do componente e/ou peça.

Sempre que possível, deverá ser fornecida mais de uma alternativa de marca e modelo de componente, para ter-se mais flexibilidade no momento de sua reposição.

27 BALANCEAMENTO DO SISTEMA HIDRÁULICO E REGULAGEM DOS CONTROLES

27.1 Generalidades

Após a conclusão da instalação dos sistemas de condicionamento de ar e ventilação mecânica, porém antes da aceitação dos serviços pela fiscalização, deverão ter início os serviços relativos ao balanceamento do sistema de distribuição de água, de modo que as vazões venham a se ajustar aos valores previstos no projeto.

Nesta fase também deverão ser executados os serviços de regulagem dos controles dos sistemas, de acordo com os valores indicados no projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento e regulagem deverão ter sido calibrados pelo menos seis meses antes do trabalho.

Método de Balanceamento e Testes:

27.2 Medição das vazões

Os pontos para realização das medidas deverão ser nos tubos principais e ramais, bem como junto dos equipamentos utilizando as válvulas de balanceamento Tour & Andersson.

As aberturas que forem realizadas para a realização das medidas (inserção de instrumentos), deverão ser vedadas após sua utilização.

27.3 Ajuste das Vazões

Em princípio, a vazão total requerida pelo sistema deverá ser ajustada através dos dispositivos de regulação disponíveis na instalação, de forma a obter o perfeito balanceamento.

27.4 Relatórios de Balanceamento

As medidas finais obtidas deverão ser apresentadas em folhas apropriadas, contendo todos os valores encontrados nas diversas etapas de regulação que foram necessárias ao balanceamento.

Para que seja feita a aceitação dos serviços de balanceamento, todas as medições e o relatório final deverão ser fornecidos à fiscalização.

27.5 Troca de Elementos Durante o Balanceamento

Durante os procedimentos de balanceamento deve ser considerado a eventual necessidade de substituição (sem qualquer ônus para a Contratante) de elementos de regulação, mesmo aqueles necessários para atingir as condições de projeto.

27.6 Regulação dos Controles

Todo o sistema de controle deverá ser regulado, de acordo com os valores previstos no projeto para cada região, devendo o Instalador prever toda mão-de-obra e materiais necessários.

Ao final dos trabalhos deverá ser apresentado um relatório, contendo os valores alcançados para cada região.

28 TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA.

Após o término de cada evento (ex.: redes hidráulicas, elétrica, etc.), o Contratante ou seu representante legal executará uma vistoria para aprovação (ou não), do referido subsistema, e indicará em relatório as correções (caso haja) a serem feitas.

Caberá ao Instalador executá-las, sem qualquer ônus ao Contratante, em um período que não cause atrasos à obra como um todo, sob pena de multa ou rescisão de contrato.

O Contratante e/ou sua fiscalização deverá ser informado da conclusão de cada evento, com um prazo mínimo de antecedência de 7 (sete) dias, para poder tomar as providências necessárias com a devida antecedência.

Após a instalação do sistema, o Instalador deverá executar o Start-Up dos equipamentos, preenchendo as folhas de partida de equipamento exigidas pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo Contratante.

Somente após o balanceamento e regulagem dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela Contratante.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica, etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos, performance dos equipamentos para as cargas parciais e total entre outros.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas, devendo ser emitido relatório específico de acústica e vibrações.

Caso o Contratante e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o Instalador deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo Contratante.

O Instalador deverá pré-operar o sistema por um período mínimo de 30 (trinta) dias, devendo possuir um livro de registro em 3 vias (papel carbonado) para anotações diárias do funcionamento do sistema, registrando toda operação normal e anormal para correção, quando necessário.

O prazo de treinamento e operação assistida deverá ser de no mínimo 60 (sessenta) dias, em todo o horário de operação do sistema.

Deverá ser fornecido, pelo Instalador, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos dos mesmos.

Este manual deverá ser apresentado em 04 (quatro) vias, e deverá ser previamente analisado e aceito, pelo Contratante e/ou sua fiscalização, antes da sua emissão final.

Deverão ser fornecidas também quatro (04) vias dos desenhos "As Built" e diagramas elétricos de força e comando dos painéis e equipamentos, bem como todos os manuais, além dos arquivos magnéticos completos.

29

GARANTIA

O Instalador deverá fornecer garantia para todos os equipamentos e componentes da instalação, com duração mínima de:

01 (um) ano a contar da data do início real da operação, aceito pelo Contratante e/ou sua fiscalização, ou, 18 (dezoito) meses a contar da data de entrega do sistema em condições de operação, caso o mesmo não entre em operação imediatamente.

Esta garantia deverá ser total contra quaisquer defeitos de qualidade, fabricação, projeto e instalação dos equipamentos e componentes, exceção feita quando se verificar que o defeito é proveniente de utilização, operação ou manutenção inadequadas dos mesmos.

Em caso de defeitos abrangidos pela garantia no prazo acima estabelecido, em que houver necessidade de reparo ou troca de equipamentos, peças ou componentes, o transporte dos mesmos desde o local de instalação até as dependências do Instalador (ou fabricante) e o seu regresso, inclusive seguro e mão de obra para sua remoção e reinstalação, deverão ser de responsabilidade do Instalador, sem nenhum ônus para o Contratante.

30 MANUTENÇÃO

Instalador deverá submeter à aprovação do cliente um contrato de manutenção pelo período de um ano, o qual deverá ser totalmente independente da garantia fornecida à instalação.

A não aceitação do contrato de manutenção apresentado não implicará na cessão de responsabilidade com relação à garantia fornecida aos equipamentos e materiais dos sistemas, desde que os mesmos sejam operados e mantidos nas condições previstas pelos fabricantes.

31 REDE DE DUTOS

31.1 Generalidades

O instalador terá a seu cargo o fornecimento e montagem de todos os materiais necessários e suficientes para efetivação das instalações de redes de dutos pertinentes ao projeto.

31.1.1 Chapas

Os dutos e plenos serão construídos em chapa de aço galvanizado nas bitolas correspondentes a maior dimensão transversal, de acordo com a espessura indicada pela norma NBR-16401, dimensões indicadas no projeto.

Para os dutos aparentes circulares e ovais deverão ser utilizados da marca Refrin (oval – Giroval e circular – Girotubo – Linha 3 – RIB nervura fechada reforçada), referencia SMACNA, devendo ser isolado internamente quando necessário (instalados em ambientes não condicionados). Deverá ser mantida esbelta execução na montagem, pois que terá interferência na arquitetura e, portanto, qualquer duto rejeitado pela fiscalização deverá ser substituído na íntegra até atingir um grau de acabamento aceitável pela fiscalização. É importante ressaltar que tanto os dutos como os suportes, peças de adaptação das grelhas de insuflação e retorno, alinhamento das grelhas, etc., deverá estar ter acabamento esmerado e em perfeita instalação.

Para os dutos de ar condicionado retangulares (ou demais dutos) e de ventilação, sua confecção poderá ser através de flanges TDC, obedecendo às normas SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association), especificadas no HVAC Duct System Design Manual e no HVAC Duct Construction Manual (últimas edições), para dutos de baixa velocidade e pressão, devendo ser utilizadas as bitolas das chapas conforme NBR-16401, vedação com Sikaflex.

A superfície interna deverá ser livre e desimpedida, de modo a não causar obstruções ao fluxo de ar, devendo ainda ser construído da forma mais estanque possível.

Todas as mudanças de direção deverão ser através de curvas, dotadas de veias construídas em chapas de aço galvanizadas bitola 18 (independente da dimensão do duto), com vistas a reduzir as turbulências no fluxo de ar. A quantidade de veias deverá ser definida em função das dimensões do duto.

31.1.2 Isolamento Térmico

O isolamento térmico dos dutos será de manta de lã de vidro de 20 kg/m³ sem aglutinante combustível, com barreira de vapor e acabamento de papel aluminizado tipo Kraft, aplicado com cola apropriada (auto-extinguível), de forma a assegurar a perfeita aderência entre as superfícies, com juntas sobrepostas e arrematadas com fita de alumínio já aderido à manta (fabricação Santa Marina), modelo Isoflex – número 120).

Os plenos dos condicionadores e os dutos de insuflação e retorno que percorrem ambientes não condicionados deverão ser isolados com placas de lã de vidro de 40 Kg/m³, sem aglutinante combustível, com barreira de vapor e acabamento de papel aluminizado tipo Kraft, aplicada com cola apropriada (auto-extinguível), arrematadas com fita de alumínio já aderido à manta (fabricação Santa Marina).

A espessura do isolamento será de 32 mm no mínimo, quando não especificado em contrário no projeto.

Os dutos de ar condicionado não isolados e aparentes, circulares e ovais, deverão ser pintados com tinta Plasticote de cor a ser definida pela Contratante ou especificado nas plantas ou arquitetura, devendo ser sempre utilizada na cor especificada, tipo fosca. Os dutos aparentes receberão demãos de tinta até que se atinja um acabamento esmerado segundo a Contratante.

Os dutos sujeitos à intempéries deverão ser protegidos com duas demãos de Fibra-Flex.

Os dutos de ar exterior que insuflarão o ar previamente filtrado e resfriado deverão ser isolados, conforme acima.

31.1.3 Conexões Flexíveis

A conexão dos condicionadores com o duto será através de lona flexível impermeável (Encerado Locomotiva nº 10) com vão livre mínimo de 100 mm.

31.1.4 Proteção Galvânica

Todas as chapas de dutos deverão ser fornecidas com galvanizado a quente, devendo receber demão de tinta anti-ferruginosa em todas as dobras, vincos e amassados efetuados na obra.

Os dutos deverão ter suas superfícies internas livres e desimpedidas sem saliências nem obstruções e perfeitamente estanques.

31.1.5 Fixações

Os dutos serão fixados a estrutura do prédio através de cantoneiras de aço galvanizado apropriadas para este serviço.

As fixações deverão guardar um espaçamento máximo de 2 metros, utilizando buchas ou chumbadores adequados.

Todos os tirantes e fixações deverão ser pintados com duas demãos de tinta primer.

31.1.6 Grelhas e Difusores

Serão de alumínio anodizado na cor a ser definida pelo proprietário.

As grelhas e difusores com registros deverão ser regulados pelo Instalador para as vazões indicadas no projeto.

31.1.7 Registros de Regulagem e Proteção

Os registros de regulagem de vazão deverão ser de lâminas opostas quando não especificado em contrário.

Em todas as derivações de dutos deverão ser instalados captosres com hastes externas para regulagem.

Todos os registros, captosres e splitters deverão ser regulados pelo Instalador para as vazões indicadas no projeto.

O projeto executivo de montagem do instalador deverá indicar todas as visitas necessárias para acesso aos registros, splitters, etc..

Os registros corta-fogo deverão ser construídos e qualificados com as normas e recomendações UL 555, UL 555 S ou DIN 4102 - Part 6. Os registros deverão obedecer às recomendações da SMACNA - Fire, Smoke and Radiation Dampers Guide for HVAC Systems. O modelo deverá ser tipo FK-A, referência Trox ou Tropical, acionado por fusível térmico (72°C) e rearme manual através de alavanca. Deverá ser previsto em todos os RCF chave de fim de curso, com sinalização de aberto/fechado no quadro elétrico do ar condicionado.

31.1.8 Acessórios

Todas as curvas e joelhos deverão possuir veios defletores segundo as Normas recomendadas acima.

Deverão ser fabricados e montados todos os acessórios necessários e suficientes exigidos no projeto.

31.2 Testes e Inspeções

Após o término da instalação do duto será feito uma vistoria para a aprovação, antes de sua colocação após montagem e antes do isolamento térmico e após o isolamento térmico.

Qualquer trecho de duto não aprovado pela Contratante deverá ser imediatamente substituído por outro novo sem que a Contratante sofra nenhum ônus.

32 REDE HIDRÁULICA

32.1 Generalidades

O Instalador terá a seu encargo o fornecimento e montagem de todos os materiais necessários e suficientes para a efetivação das instalações hidráulicas de água gelada que interligam os equipamentos.

As tubulações serão construídas conforme as dimensões indicadas no projeto e de acordo com os desenhos de detalhes típicos de hidráulica.

Toda a tubulação deverá ser apoiada em tiras de neoprene (espessura superior a 10 mm), conforme padrão abaixo:





32.2 Classe de Pressão

Todos os acessórios e equipamentos deverão ser para Classe 150 psig.

32.3 Materiais e Montagens

32.3.1 Tubulações

Serão constituídas por tubos ASTM-A-53, Grau B, schedule 40, sem costura, rosqueados até 2" (inclusive) e soldados a topo acima de 2", fabricação MANNESMANN. Não será aceito tubos com costura.

Observação: Opcionalmente, as conexões da tubulação poderão ser feitas através de sistema ranhurado com utilização de acoplamentos mecânicos para união de tubos, conexões, válvulas e acessórios, pressão mínima de 300 psi, em conformidade com as normas ANSI, ASHRAE, ASME, ASTM, ULC e USGBC (referência Shurjoint ou Victaulic).

Nos tubos de aço, as ranhuras deverão ser feitas por laminação a frio sem perda de espessura da parede do tubo, com equipamento e tolerância especificados pelo fabricante. As conexões, válvulas e acessórios já são fornecidos com ranhura de fábrica, prontos para a instalação.



32.3.2 Conexões

As conexões rosqueadas serão de ferro maleável preto, de fabricação TUPY.

As conexões soldadas serão de aço carbono forjado, fabricação TUPY, NIAGARA, DOX ou CONFORJA, segundo ASTM-A-234 e dimensões segundo ANSI-B-15.5.

Os flanges serão de aço carbono forjado, fabricação NIAGARA, ASCUF ou CONFORJA, segundo ASTM-A-105 ou A-181 e dimensões segundo ANSI-B-15.5, classe 150 psig, conforme indicado no projeto.

32.3.3 Acessórios

. Válvulas esfera ou macho (até 2" inclusive)

As válvulas rosqueadas serão de bronze SCAI, Niagara ou similar técnico.

. Válvulas Borboleta (acima de 2")

Serão de ferro fundido, com sede de neoprene- 032, de acionamento manual com travamento em qualquer posição, fabricação TA, para classe 150 psig, com total estanqueidade para fechamento.

Atenção: Todas as válvulas de tubulação de água gelada deverão ser de pescoço para facilitar o isolamento térmico.

. Válvulas de Retenção

As válvulas de retenção serão do tipo "Duo-Chek", de fabricação TRW-MISSION ou CBV, com sede em neoprene-032, e molas de aço inoxidável para retorno automático.

. Conexões Flexíveis

Serão de aço inoxidável, fabricação DINATECNICA ou BALG, com tensores externos reguláveis, para classe de pressão de 150 psig.

. Filtros

Serão de ferro fundido, tela standard, removível, fabricação NIAGARA, SARCO ou SCAI, classe 150 psig.

. Purgadores e Drenos

Deverão ser previstos nos pontos mais altos das tubulações purgadores versão Top, tipo Universal, de latão. Deverá ter sistema de proteção contra saída de água e realizar a liberação de gases seca, através de uma bóia guiada em câmara onde o fluxo de água é balanceado, evitando o travamento da mesma. Válvula para escape precisa e com proteção contra sujeira. Parafuso de emergência com função de sinalização, instalação vertical e rosca fêmea.

Modelo de referência: ZUTX-25 (Tour Andersson – Pneumatex), sendo que deverão ser previstos mínimos de quinze purgadores com válvulas de serviço (esfera) para possibilitar à retirada e manutenção dos mesmos.

Máx. Pressão admissível	10 bar
Mín. Pressão admissível	0 bar
Máx. Temperatura admissível	110°C
Min. Temperatura admissível	-10°C



As tubulações de água gelada deverão possuir linha de drenagem das prumadas, com registros, ligadas ao esgoto do prédio.

Deverá ser prevista alimentação de água a nível inferior da tubulação de água gelada (enchimento rápido), com válvulas esfera e de retenção com retorno automático.

. Instrumentação

. Manômetros

Serão do tipo concêntrico, sistema BOURDON, diâmetro de 100 mm, rosca BSP, escala de 0 a 20 Kgf/cm², Standard, fabricação NIAGARA ou SCAI.

. Termômetros

Serão do tipo industrial, coluna vermelha a álcool, de vidro, com proteção mecânica de latão, escala de 0 a 50 °C, comprimento de 150 mm, standard, com haste rosca NPT, fabricação NIAGARA ou SCAI.

. Detetores de Fluxo

Os detectores deverão ser do tipo industrial, carcaça a prova de intempéries quando expostos ao tempo, com ajuste de operação regulável, fabricação HONEYWELL ou NIAGARA.

Todos os acessórios, válvulas, filtros, etc. deverão, obedecer a classe de pressão especificada no projeto (150 psig), sendo que na falta de indicação, o Instalador deverá previamente informar a classe de pressão dos componentes das tubulações.

32.3.4 Tanques de Expansão

Tanque de expansão fechado, com carga de gás, para sistemas de água quente, gelada e solar. O tanque de aço é soldado e pintado externamente. A água de expansão é protegida por uma bolsa fabricada em borracha vulcanizada tipo butil, garantindo ótima capacidade de impermeabilidade, evitando que os gases migrem através da bolsa. Não será aceito tanque que possua diafragma. O tanque vem pressurizado de fábrica, porém deve ser possível a carga de gás na obra.

Modelo de referência: STATICO (Tour Andersson – Pneumatex)

Dados Técnicos

Máx. Temperatura admissível:	120 °C
Mín. Temperatura admissível:	-10 °C
Máx. Temperatura admissível na bolsa:	70 °C
Mín. Temperatura admissível na bolsa:	5 °C
Mín. Pressão admissível:	0 bar

Reposição de água - Descrição Geral

Sistema para reposição e controle do volume de água em sistemas fechados deverá consistir de um controlador microprocessado, bomba e demais componentes hidráulicos. Totalmente plug-in, para instalação no piso.

Deverá ser conectado ao sistema no mesmo ponto de conexão do tanque de expansão.

O circuito hidráulico consiste de:

- 1 ou 2 bombas (dependendo do dimensionamento para se adequar ao sistema) com válvula antiretorno + 1 bomba reserva;
- Válvulas de esfera na entrada e na saída para bloqueio;
- Transdutores de pressão;
- Indicação de fluxo (flow switch);
- Tanque para quebra de pressão e para isolamento do sistema de ar condicionado e do sistema de água de alimentação, que em geral é o sistema de água potável.

O controlador deve garantir uma operação do sistema seguro e inteligente, com suas funções auto-otimizadas. O acesso das funções e ajustes deve ser simples, rápida e amigável navegação. Deverá possuir senha para bloqueio de acesso de pessoas não autorizadas.

Com algumas informações básicas o controlador deverá calcular automaticamente os parâmetros de trabalho, evitando dessa maneira possíveis erros por ajustes indevidos.

Deverá possuir as seguintes características mínimas:

- Modo de operação “auto”, “stand-by” e “enchimento”;
- Display gráfico de pressão;
- Mensagens de alerta para situações de desvio dos pontos de ajuste e/ou parâmetros de trabalho;
- Mostrar mensagens de descrição – causa – possível solução na tela;
- Função de memória onde se pode armazenar e visualizar as últimas 20 mensagens com data e hora da ocorrência;

- Dois contatos secos para envio de sinais de alerta para o sistema de automação predial.

Modelo de referência: Pleno PI 6.1(2) (Tour Andersson – Pneumatex)

32.3.5

Pintura

- Caberá ao Instalador o fornecimento das tintas e todos os demais materiais e equipamentos necessários a pintura das tubulações.
- Todo o pessoal envolvido no manuseio e aplicação de tintas e solventes deverá seguir rigorosamente os procedimentos de segurança da Contratante e das normas recomendadas pelo Ministério do Trabalho.
- Todas as tubulações, com suas respectivas válvulas e acessórios, deverão ser pintadas, excetuando-se placas de identificação de válvulas, equipamentos, hastes de válvulas.
- Todas as tubulações deverão ser pintadas nas cores recomendadas pela norma NBR 6493 e conforme nomenclatura do pronto.
- As tintas de fundo e de acabamento deverão ser de fábrica YPIRANGA, INTERNACIONAL ou SHERWIN WILLIAMS.
- As superfícies a serem pintadas deverão estar completamente secas, livres de quaisquer tipos de partículas, óleos, graxas, respingos de solda, focos de ferrugem, etc., obedecendo às prescrições do STEEL STRUCTURES PAINTING COUNCIL.
- Todas as superfícies de equipamentos, fornecidos com PRIMER ou pintura de acabamento, deverão ser examinadas pelo Instalador para verificação da existência de pontos de ferrugem, falhas de pintura ou arranhões, que se existirem deverão ser limpas e retocadas com o mesmo tipo de pintura utilizada.
- As tubulações para solda, após o biselamento deverão ser inicialmente raspadas com escovas de aço, limpas e posteriormente pintadas com duas demãos de PRIMER, antes da aplicação da tinta de acabamento.
- As superfícies limpas devem ser pintadas no máximo 06 (seis) horas depois de efetuada a limpeza; ou antes, que ocorram oxidações prejudiciais.
- Nenhuma pintura externa deverá ser feita quando o tempo se apresentar com chuva ou neblina (ambiente úmido).
- A quantidade de demãos e espessura de película em cada demão e de exclusiva responsabilidade do Instalador devendo, ser aplicadas no mínimo duas demãos de PRIMER e duas de acabamento.
- O PRIMER aplicado deverá estar em condições de ser submetido a prova de toque após decorridas 2 (duas) horas de aplicação, e seco para receber a primeira demão de acabamento após 12 (doze) horas.

- Todas as tubulações deverão ser identificadas a cada 15 (quinze) metros e junto de todos os acidentes, válvulas, em todos os pavimentos e em todas as situações em que a identificação mais próxima não seja visível, observando-se ainda quaisquer outras indicações das demais especificações do projeto.
- A identificação é obrigatória em todos os pontos em que houver possibilidade de desconexão e nos pontos de inspeção.
- As dimensões e cores das faixas e letras deverão ser previamente fornecidas ao Proprietário para aprovação.
- Os depósitos ou tanques fixos que armazenam fluidos deverão ser identificados pelo mesmo sistema de cores que as tubulações por eles abastecidas.
- Todos os serviços de pintura deverão ser garantidos pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra falhas, rachaduras e quaisquer outros defeitos que possam advir da má preparação da superfície ou aplicação da tinta.

32.3.6 Suportes

Todas as tubulações de água gelada e de refrigerante deverão ser suportadas através de suportes modelo Suporte estruturado da K-Flex espessura T ou Armafix tipo T da Armacell (até diâmetro de 5" inclusive), não sendo aceito qualquer outro tipo de suporte montado em obra ou cambota. O Suporte estruturado deverá ser suportado por braçadeira compatível com seu diâmetro.

Nas mudanças de direção, nos pontos de carga concentrada e nos pontos de espaçamento máximo, a seguir recomendado, a tubulação será apoiada por meio de suspensões, suportes, ancoragens ou guias.

Deverão ser pintados com tinta anticorrosiva e o acabamento com tinta a base de "epóxi".

Os tubos de aço serão apoiados:

Diâmetros	Tirantes máx. (m)	Espaçamento máx. (m)
até 2"	3/8"	2
2 1/2" e 3"	1/2"	3
4" e 5"	5/8"	4,5
6"	3/4"	5
8" a 14"	7/8"	6,5

Não será permitido apoio de tubo em tubo.

Os dispositivos de apoio não deverão permitir que as vibrações se propaguem ao edifício, e serão sempre fixadas as estruturas do edifício.



A tubulação de água gelada deverá possuir, quando necessário, juntas de dilatação para absorver as dilatações no sentido axial.

Após a aprovação definitiva dos equipamentos e de sua localização, e das respectivas tubulações, o Instalador submeterá a Contratante os desenhos e especificações dos apoios dos equipamentos e dos suportes da tubulação, que deverão satisfazer as boas normas e padrões.

Os eliminadores de vibração quando aplicáveis, deverão satisfazer as indicações do projeto e serão de fabricação VIBTECH.

Na travessia de paredes, tetos e pisos, os tubos serão encamisados, com tubos de aço (ou PVC a ser aprovado na ocasião).



32.3.7

Soldadura

A soldadura das tubulações deverá ser feita com solda elétrica e deverá obedecer a todos os requisitos da Norma ANSI-B- 30.1.0-1967, bem como seus adendos ANSI-B-30.0a e 0b de 1971.

No final de cada dia de trabalho ou quando solicitado e/ou necessário, a Instaladora colocará tampões e/ou bujões em todas as aberturas dos tubos e acessórios para protegê-los.

A tubulação fica sujeita a desmontagem e substituição caso o Proprietário ou seu representante legal não aprove o trabalho parcial ou total.

Todos os soldadores deverão ser qualificados pelo Construtor, com acompanhamento da Contratante e de acordo com os requisitos da ASME - Boulder and Pressure Vessel Code, Seção IX - Qualification Standard for Welding and Brazilian Operators, última edição.

Cada soldador deverá receber um símbolo de identificação que deverá ser reportado no seu cartão de identificação pessoal.

32.3.8 Isolamento Térmico

a) Tipos de instalações de água gelada (diâmetro das tubulações)

Tubulação com diâmetros de até 6" - tubos elastoméricos:

Todos os tubos de aço carbono e outros, com diâmetros de até 6", em que circula água gelada, exceto outra indicação específica, deverão ser isolados com espuma elastomérica, referência **AF-ARMAFLEX**, à base de borracha nitrílica, tipo EE1, cor preta.

Todos os tubos isolantes térmicos deverão ser de alta performance com espessura técnica crescente, que assegurem a mesma temperatura superficial ao longo de toda a instalação, independentemente da diversidade de diâmetro, garantindo desta forma a não-condensação.

As referências dos materiais e suas espessuras deverão obedecer à tabela indicada no memorial, obrigatoriamente, por escrito, devendo ser confirmado pelo fornecedor do isolamento.

Deverão, ainda, obedecer às seguintes condições:

- Faixa de temperatura máxima de +105°C e mínima de -40°C (-200°C sob consulta do fabricante);
- Condutibilidade térmica a 0°C = 0,035W/(m.K);
- Estrutura celular fechada com elevado fator de resistência à difusão de vapor de água (μ) = 7.000, de leitura de 10.000;
- Material isento de CFC;
- Comportamento biológico e químico resistente a envelhecimento, putrefação, óleo e água.

Tubulação com diâmetros acima de 6" - Manta elastomérica:

Todos os tubos de aço carbono ou outros materiais, com diâmetros acima de 6", em que circula água gelada, deverão ser isolados levando em consideração os mesmos pontos descritos no caso acima. No entanto, devido ao maior diâmetro da tubulação é necessária a aplicação de mantas de espuma elastomérica, em uma ou mais camadas, conforme indicado neste memorial, devendo ser confirmado, obrigatoriamente, por escrito, pelo fornecedor do isolamento.

Quando houver necessidade de duas camadas, a camada interna deverá ser a de maior espessura possível.

b) Componentes dos sistemas de isolamento em espuma elastomérica referência ARMAFLEX

- Adesivo 520S: cola de contato para união e vulcanização da espuma, com a função de manter o sistema hermético.
- Tinta Armafinish: protege o isolante térmico contra os raios ultravioletas.
- Arma-Chek D: tem a função de proteger contra os raios ultravioletas.
- Cinta auto-adesiva: auxilia na finalização de juntas e emendas.
- Armafix: projetado e indicado para suportar a tubulação e não reduzir a espessura do isolamento nos pontos de apoio, mantendo, desse modo, o sistema isolante hermético ao longo de toda a instalação.

c) Instalação

O sistema de isolamento com espuma elastomérica deverá observar as recomendações de montagem do fabricante. É fundamental que as tubulações a serem isoladas obedeçam às seguintes recomendações:

1. Não estejam em regime de operação
2. Após aplicação do isolamento, aguardar 36 horas para início de sua operação.

Instalações que fiquem expostas às intempéries deverão ser protegidas com sistema de proteção contra raios ultravioleta, como tinta Armafinish, aplicada com no mínimo 3 demãos, ou o revestimento Armachek “D”, após 36 horas e antes de 4 dias, ou Fibraflex devidamente aplicado.

d) Ferramentas

As ferramentas deverão ser utilizadas dependendo da necessidade da situação, visando sempre à perfeita montagem do sistema. São elas: metro ou trena, giz (para demarcação), compasso, régua métrica, faca pequena e grande, pedra para afiar, lâminas, tesoura, trincha e rolo de pintura.

e) Sistema de união (adesivo 520S)

Todas as superfícies que receberão o adesivo 520S deverão estar limpas e livres de pó, sujeira, gordura e água.

O adesivo deverá ser agitado antes de ser utilizado e aplicado uniformemente em ambos extremos, tanto de tubos como de mantas, de maneira a cobrir todas as áreas de contato a serem unidas.

IMPORTANTE: adesivo em excesso não favorece a união, provocando, ao contrário, uma união ineficiente.

O correto momento para efetuar a união é quando o adesivo, aplicado nas superfícies a serem unidas, ao ser tocado com os dedos, estiver com consistência pegajosa e não produzir fios.

A união não poderá ser feita sob tração, mas sim, por compressão.

Em pontos críticos, tais como curvas, válvulas e conexões, o adesivo deverá ser passado em toda a superfície do corpo desses componentes.

Recomenda-se que nos trechos retos, a colagem das extremidades seja realizada a cada 2m, para facilitar a manutenção.

A temperatura de aplicação deverá estar situada na faixa compreendida entre +5°C (no mínimo) e 20°C.

f) Montagem

Em instalações novas, em que a tubulação ainda não foi devidamente instalada, a tubulação poderá ser isolada antes da instalação. Para isso, será encamisada, ficando livres de isolamento os pontos de apoio que, desse modo, estarão prontos para receber o suporte Armafix.

Instalações em que a tubulação já está instalada, os tubos em espuma elastomérica deverão ser cortados longitudinalmente, de forma que o corte seja uniforme e sem rebarbas, pois as rebarbas, que são causadas por lâminas mal-afiadas, prejudicam a colagem.

O isolamento de todas as curvas, válvulas e conexões, deverá ser executado com mantas e/ou tubos previamente cortados em forma de gomos para facilitação de sua aplicação.

Ao utilizar lâminas para o corte das mantas e/ou tubos de espuma elastomérica, deverá ser observado o fio da lâmina, pois uma das características da espuma elastomérica é o fato de ser abrasiva.

Na instalação do isolamento deverão ser observadas distâncias mínimas entre as superfícies externas isoladas, paredes e forros. Deve-se evitar qualquer contato entre essas superfícies sob o risco de diminuição da temperatura superficial e conseqüente condensação.

Toda a instalação do isolamento deverá seguir as orientações do fabricante. Os produtos e seus componentes utilizados devem ser compatíveis com a marca escolhida.

Bases para dimensionamento:

- Temperatura ambiente: 40°C
- Umidade relativa: 86%
- Temperatura água gelada: 7°C
- Coeficiente superficial externo: 9,0W/m².K

Tubo	Espessura mínima (mm) sem alumínio	Espessura mínima (mm) com superfície metálica brilhante (1)
3/8"	32,0	42,0
1/2"	32,0	42,0
3/4"	33,5	47,0
1"	35,0	48,0
1 1/4"	36,5	49,5
1 1/2"	37,0	50,5
2"	39,0	52,0
2 1/2"	40,5	54,0
3"	41,5	55,5
4"	43,0	60,0
5"	44,5	64,0
6"	45,0	64,0
8"	50,0	64,0
10"	50,0	69,0
12"	50,0	69,0
14"	50,0	69,0
16"	50,0	69,0

Fabricantes de referência: Armacell, K-Flex e Superlon.

(1) Coeficiente superficial externo de $5,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Para tubulações com diâmetro até 5" (inclusive) só serão aceitos suportes tipo Armafix da Armacell ou suporte estruturado da K-Flex.



Acima de 6" poderá ser conforme indicado no projeto e foto ilustrativa abaixo.



Como proteção mecânica do isolamento térmico deverão ser utilizadas chapas de alumínio liso sobrepostas, espessura de 0,7 mm (curvas e trechos retos) presas aos tubos por meio de cintas de alumínio com selo, devidamente espaçadas, com espessura mínima conforme indicado no projeto, devendo a espessura do isolamento ser dimensionada para tal.

Atenção: Na Central de Água gelada deverá ser utilizado alumínio liso POLIDO de 0,7 mm de espessura (curvas e trechos retos).



As tubulações de drenagem de condensados receberão o mesmo tratamento das de água gelada até a entrada do dreno geral ou, pelo menos, no percurso de 1,50 m a partir da saída do tabuleiro da unidade, sendo que toda tubulação de drenagem instalada em entreferro deverá ser isolada. Nas áreas não condicionadas e sem retorno, deverão ser integralmente isoladas para evitar condensação.

Todas as válvulas deverão possuir bandejas com caimento (tipo "seca"), de fibra de vidro, rígidas isoladas quando necessário.

32.3.9 Inspeções e Testes

Antes de se proceder ao enchimento definitivo à tubulação será devidamente limpa e lavada com detergente até se observar a saída de água de cor e transparência naturais e sem corpos estranhos. O uso de produtos químicos nesta operação dependerá de aprovação previa da Contratante de modo a não haver incompatibilidade com o futuro e definitivo tratamento químico das águas, que será iniciada logo a seguir pela Contratante.

Serão realizadas três inspeções:

- . A tubulação e acessórios antes de montar.
- . A tubulação montada, sem pintura e isolamento.
- . A tubulação isolada, conectada e acabada.

Antes do isolamento da tubulação será realizado teste de pressão hidrostática durante 24 horas no mínimo com a pressão de trabalho dos acessórios (150 psig), atentando que esta pressão não deverá ser ultrapassada nos trechos inferiores do Edifício. O teste deverá ser dividido em trechos para evitar a interrupção do sistema.

32.3.10 Medição de Vazão de Água

De forma a permitir o perfeito balanceamento das vazões de água, tanto na central de água gelada quanto nos diversos pontos de utilização, deverá ser utilizado o TA-LINK da Tour & Andersson, de forma a utilizar a medição das válvulas de balanceamento, sempre que possível, atentando para o dimensionamento da bitola da válvula para garantir faixa de perda de carga que forneça sinal (4 – 20 mA) para o sistema de automação.

Atenção: A bitola das válvulas TA não precisam obrigatoriamente ser da mesma bitola do tubo, devendo seu dimensionamento ser feito pela TA e apresentado para aprovação antes de sua aquisição, de forma a não comprometer a medição pelo sistema de automação. No caso de impedimento de leitura pelo SSCP, o instalador deverá substituir a bitola da válvula sem ônus para a Contratante.

32.3.11 Válvulas de Balanceamento

32.3.11.1 Descrição

Para cada bomba, resfriador, etc. conforme indicado no projeto, deverá ser fornecida e instalada uma válvula de equilíbrio, marca Tour & Andersson, classe 150 psig, dotada de dreno, fechamento (corte), balanceamento e medições de vazão, temperatura e diferencial de pressão.

Tais válvulas deverão ser fornecidas e instaladas previamente reguladas pelo fabricante, de acordo com as vazões definidas no projeto.

Todas as válvulas de balanceamento deverão ser fornecidas e instaladas conforme indicado no projeto.

Onde indicado, deverá ser instalado TA-LINK para possibilitar a medição remota da vazão.

32.3.12 Especificação das Válvulas de Balanceamento

. Diâmetros de 1/2" até 2"

Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, corte do fluxo de fluido e dreno.

Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes e auto-estanques.

Válvulas de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em ametal à prova de corrosão, com a estanqueidade do assento garantida por anel de vedação em EPDM, com conexão através de rosca. O volante é em poliamida com indicação digital do número de voltas e dos décimos de volta. Possui pino para travamento da posição de regulação.

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

Deverá ser previsto o isolamento térmico da válvula.

Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAD

. Diâmetros de 2 1/2" até 6"

Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, corte do fluxo de fluido.

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em Ferro Fundido Nodular com cabeçote, cone de fechamento e haste em Ametal. A estanqueidade do assento é garantida por cone com juntas em borracha EPDM, com conexões através de flanges.

Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes, auto-estanques e localizados na flange.

O volante é em poliamida com indicação digital do número de voltas e dos décimos de volta. Possui pino para travamento da posição de regulação.

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

Deverá ser previsto o isolamento térmico da válvula.

Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAF.

. Diâmetros de 8" até 12".

Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, corte do fluxo de fluído.

Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado com corpo, suporte e cabeçote em Ferro Fundido Nodular e cone de bronze. A estanqueidade do assento é garantida por cone com juntas em borracha EPDM, com conexões através de flanges.

Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes, autoestaque e localizadas no corpo.

O volante é em alumínio digital com indicação do número de voltas e dos décimos de volta. Possui pino para travamento da posição de regulação.

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

Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAF

32.3.13 Especificação das Válvulas de Balanceamento e Controle

32.3.13.1 Válvula dos Condicionadores “Baby”

Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, bloqueio do fluxo de fluído além do controle de vazão, sendo a mesma acionada por um atuador ligado a um termostato ambiente ou supervisor predial.

Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes e auto-estanques.

O volante deverá ter indicação digital dos décimos de volta.

Pressão máxima de trabalho de 16bar e faixa de temperatura de -20°C até 120°C .

Deverão ser montadas na saída das unidades condicionadoras do tipo fancoil.

Corpo e cabeçote em ametal à prova de corrosão, com a estanqueidade do assento garantida por anel de vedação em EPDM. Conexões rosqueadas e haste da válvula em EPDM.

Fabricante: Tour & Andersson – Modelo TBV-C.

32.3.13.2 Atuador

Atuador proporcional, com tensão de alimentação conforme fabricante tipo NF.

Deverá trabalhar com temperatura ambiente de até 50°C e uma temperatura máxima do fluído de 100°C .

Deverá possuir um varistor para proteção contra sobre-tensão.

Fabricante: Tour & Andersson

Observação: As válvulas de balanceamento dos fancoils “baby” e “cassettes” deverão ser da Tour & Andersson, modelo TBV-C, conjugadas com atuadores para controle proporcional e respectivos termostatos com controle de três velocidades e potenciômetro de regulação de temperatura, tipo horizontal.

Atenção: Todas as válvulas de balanceamento deverão ser de um mesmo fabricante de forma a garantir um sistema único e perfeita operação e permitir o balanceamento através do TA Scope e TA Balance.

32.3.14 Termostatos dos Condicionadores tipo “Cassette” e “Baby”

Os termostatos deverão ser para controle de atuadores com ação proporcional, sendo constituído de um ajuste de set-point, controle para três velocidades e botão verão/inverno.

Suas principais características são:

- Aplicação para ambiente;
- Medição de temperatura através de termistor;
- Alimentação em 220 Vac;
- Comando e Botão com saída via relé 220 Vac / 1A para os seguintes comandos:
 - * Liga/desliga
 - * Aquecimento/refrigeração (a saída para aquecimento é opcional)
 - * Controle de velocidade do ventilador (velocidade baixa, média, alta)
- Ajuste de set-point na escala de 10-30 °C;
- Diferencial de operação $\pm 1^{\circ}\text{C}$;
- Consumo < 2W.

32.3.15 Válvula dos Condicionadores Compactos

Serão fornecidas e instaladas pela Contratada as válvulas de controle dos condicionadores de ar, atentando para compatibilização com o sistema de automação. Estas válvulas farão o controle de vazão de água gelada nas respectivas serpentinas, sendo a mesma acionada por um atuador proporcional atuado por controlador digital, sendo o controlador de fornecimento da automação predial.

As válvulas serão de duas vias, com corpo e sede de bronze ou ametal à prova de corrosão, com a estanqueidade do assento garantida por anel de

vedação em EPDM, eixo de aço inoxidável, ANSI 250, classe 150 psig, rosca NPT até 2" de diâmetro e flangeada acima desta bitola.

Pressão máxima de trabalho de 16 bar e faixa de temperatura de -20°C até 120°C.

Deverão ser montadas na saída das unidades condicionadoras do tipo fancoil.

Fabricante: Tour & Andersson ou Belimo.

Deverá ser instalado conjunto válvula esfera com haste alongada (EH), filtro Y, dreno e conexões com haste alongada para a medição de pressão e temperatura para os fancoils até 2".

Fabricante: FDI da Tour & Andersson.

32.3.16 Atuador

O atuador deverá ser do tipo proporcional, acoplamento direto na válvula, alimentação 24 VAC, controlado por sinal de retorno calibrado de fábrica de 2 a 10 VDC (ou 4 a 20 mA com resistor de 500 ohm) proveniente de termostato ou controlador do sistema de automação predial, velocidade de 60° por minuto à 60 Hz, torque de 5,7 à 34 N.m (a ser dimensionado pelo fabricante), com indicação de posição local, abertura e fechamento manual, tipo normalmente fechado (NF) com válvula de retorno.

Deverá trabalhar com temperatura ambiente de até 50°C e uma temperatura máxima do fluido de 100°C.

Fabricante: TA ou Belimo.

32.3.17 Válvula de Controle do Tipo Borboleta

Serão fornecidas e instaladas pela Contratada as válvulas borboleta, tipo, atentando para compatibilização com o sistema de automação. Estas válvulas farão o controle de fluxo vazão de água gelada nos equipamentos em utilização, sendo a mesma acionada por um atuador "on – off" atuado por controlador digital, sendo o controlador de fornecimento da automação predial.

As válvulas serão de duas vias, com corpo de aço carbono, disco de aço inox 304, com a estanqueidade do assento garantida por anel de vedação em EPDM, eixo de aço inoxidável, ANSI 125/150, classe 150 psig, rosca NPT até 2" de diâmetro e flangeada acima desta bitola.

Pressão diferencial máxima de 50 psi e faixa de temperatura de -30°C até 120°C.

Fabricante: Tour & Andersson ou Belimo.

32.3.18 Atuador

O atuador deverá ser do tipo proporcional, acoplamento direto na válvula, alimentação 24 VAC, velocidade máxima 12 FPS, torque a ser dimensionado pelo fabricante, com indicação de posição local, abertura e fechamento manual.

Deverá trabalhar com temperatura ambiente de até 50°C e uma temperatura máxima do fluido de 100°C.

Fabricante: TA ou Belimo.

32.3.20 Instrumento de Medição e Balancamento TA Scope

De forma a verificar as vazões efetivamente alcançadas, o CONTRATADO deverá realizar leituras de pressão/vazão através dos pontos previstos nas válvulas. As leituras deverão ser realizadas em cem (100) por cento das válvulas de cada diâmetro, através de instrumento de medição TA.

As medições de vazão, temperatura e diferencial de pressão deverão ser feitas através de “plugs” para conexão direta com transdutor fornecido com instrumento de medição TA Scope da TA Hydronics.

Caso necessário, deverá ser providenciada a substituição das válvulas que apresentarem vazões diferentes das previstas.

32.3.21 Balanceamento do Sistema Hidráulico

32.3.21.1 Introdução

Após a execução dos serviços de instalação do novo sistema, antes de sua aceitação pelo proprietário, deverá ser efetuado o balanceamento do sistema de distribuição de água do circuito, de modo que as vazões venham a se ajustar nos valores determinados no projeto.

O fabricante das válvulas de balanceamento deverá apresentar memória de cálculos, dimensionamento das válvulas e pontos de ajustes para envio para obra, todas as válvulas identificadas e pré-ajustadas para a vazão de projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento deverão ter sido calibrados pelo menos seis (06) meses antes do trabalho, sendo o resultado do balanceamento apresentado através de um relatório de balanceamento, contendo todos os valores alcançados e instrumentos de medição utilizados.

32.3.21.2 Metodologia de Balanceamento e Testes

Na central de água gelada as vazões deverão ser medidas e ajustadas nos seguintes pontos:

As vazões de água deverão ser medidas nos tubos troncos e ramais, através dos pontos de medição previstos nas tubulações.

A vazão total de água requerida pelo sistema deverá ser ajustada através da regulação das válvulas na descarga das bombas secundárias.

A vazão circulada no circuito primário deverá ser ajustada através da regulação das válvulas localizadas na descarga das bombas e na entrada dos evaporadores das unidades resfriadoras, tomando-se por base a curva de perda de pressão dos evaporadores e as leituras realizadas através dos pontos de medição previstos na tubulação.

As posições de ajuste das válvulas deverão ser fornecidas através de instrumento CBI, devendo ser registrado no manual de operação a ser fornecido pela Contratada.

De forma a verificar as vazões efetivamente alcançadas, o instalador deverá realizar leituras de pressão/vazão através dos pontos previstos nas válvulas. As leituras deverão ser realizadas em 100% (cem por cento) das válvulas de balanceamento TA.

33 REDE ELÉTRICA

33.1 Generalidades

Os quadros elétricos de alimentação e comando das instalações de condicionamento de ar serão fornecidos e montados em fábrica, conforme especificações e normas das instalações elétricas.

O Instalador terá a seu cargo, além dos quadros elétricos da instalação do sistema de água gelada (central de frio), todo o fornecimento e montagem dos materiais necessários e suficientes para a efetivação das instalações elétricas entre os pontos de alimentação elétrica fornecidos pela Contratante e os equipamentos e quadros de seu fornecimento (resfriadores, bombas, etc.).

O Instalador executará as instalações elétricas a seu encargo, com integral observância das normas para as instalações elétricas abaixo destacadas:

- 33.1.1 As instalações deverão, sempre que possível, ser aparentes e executadas com eletrodutos, bandejas (leitos metálicos) e seus acessórios, adequados ao serviço.
- 33.1.2 As carcaças dos motores, as estruturas dos equipamentos, os dutos de descarga de gases, tubulação, etc., serão devidamente aterrados conforme NBR-549.
- 33.1.3 Na falta de informações, deverão ser adotadas as recomendações da última edição da norma NEMA - "National Electrical Manufacturers Association".
- 33.1.4 A instalação deverá ser executada em estrita concordância com as Normas aplicáveis da ABNT, NEC, Concessionária de Energia Elétrica e a Contratante.

- 33.1.5 A tensão de alimentação de todos os equipamentos deverá ser em 380 V, trifásica, 60 Hz, com Terra.
- 33.1.6 Para execução dos serviços deverão ser utilizados ferramentas e métodos adequados.
- 33.1.7 Todo eletroduto nos trechos embutidos, o raio de curvatura mínimo permitido para as curvas é de 06 (seis) vezes o seu diâmetro externo.
- 33.1.8 Todas as caixas de ligação, eletrodutos e quadros deverão ser adequadamente nivelados e fixados com braçadeiras para perfil SISA, modelo a SRS 650-P, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica.
- 33.1.9 Antes da enfição, os eletrodutos, caixas de ligação e de passagem deverão ser devidamente limpos.
- 33.1.10 Os eletrodutos flexíveis deverão ser do tipo cobreado com capa de plástico tipo SEALTUBO-N - (S.P.T.F), com conectores fêmea fixa nos eletrodutos e macho giratórios, usados nos motores.
- 33.1.11 Os cabos deverão ser ligados aos terminais dos motores por meio de conectores apropriados.
- 33.1.12 Sempre que possível deverão ser evitadas as emendas dos eletrodutos.
- 33.1.13 Quando inevitáveis, as emendas deverão ser executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto.
- 33.1.13 Quando ao tempo, ou enterrados os eletrodutos e braçadeiras, deverão ser de PVC, do tipo TIGRE ou equivalente técnico.
- 33.1.15 As caixas de passagem deverão ser da SIEMENS ou equivalente tipo SIMILET, nas dimensões indicadas.
- 33.1.16 Todos os eletrodutos deverão ser devidamente pintados na cor cinza escuro, conforme Normas ABNT.
- 33.1.17 A fiação elétrica deverá ser feita com condutores de cobre, extra-flexíveis, com isolamento em EPR para 90°C – 1,0kV, e cobertura em PVC na cor preta, tipo EPROTENAX, fabricação PIRELLI ou ou equivalente técnico.
- 33.1.18 O menor cabo a ser usado será o de 2,5 mm², exceto os de comando que serão de 1,5 mm².
- 33.1.19 Todas as ligações dos cabos aos bornes do quadro elétrico deverão ser feitas por terminal pré-isolado, de compressão até o cabo de 4,0 m² e por terminal YA-L e tubos termo-encolhíveis para cabos acima de 4,0 m², fabricados pela BURNDY.
- 33.1.20 Todos os cabos deverão ser marcados com marcadores da HELLERMANN ou equivalente técnico.

- 33.1.21 Toda emenda de cabos ou fios deverá ser executada através de conectores apropriados e isolados, somente dentro das caixas de passagem ou ligação, não sendo admitidas, em hipótese nenhuma, emendas no interior dos eletrodutos.
- 33.1.22 O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes as do condutor considerado.
- 33.1.23 Todos os cabos verticais deverão ser fixados às caixas de ligação a fim de reduzir a tensão mecânica no mesmo devido ao seu peso próprio.
- 33.1.24 Em todos os eletrodutos, juntamente com a fiação, deverá ser instalado um condutor singelo, nu, com conectores apropriados para aterramento das partes metálicas não destinadas a condução de energia.
- 33.1.25 Todas as partes metálicas não destinadas à condução de energia deverão ser solidamente aterradas. Ex.: quadros, caixas, tubulações, dutos, etc..
- 33.1.26 Os cabos de alimentação das resistências deverão ter a proteção de fibra de vidro até um Sindal, onde a partir deste ponto deverão ser com isolamento normal especificado.
- 33.1.27 Os cabos de controle eletrônico deverão ser de bitola de 1,0 a 1,5 m² em blindados.
- 33.1.28 As ligações dos motores deverão ser feitas por meio de conectores apropriados, isolados com fita Auto-Fusão.
- 33.1.29 Após o término da enfição deverão ser feitos testes de isolamento em todos os circuitos e o valor mínimo a ser encontrado é 5,0 megaohms, sempre na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.
- 33.1.30 Junto a cada equipamento (bombas, etc.) deverá existir uma chave seccionadora de segurança, de desligamento para os períodos de manutenção, caso estejam fora da vista do operador do painel elétrico.
- Estas chaves deverão estar abrigadas em caixas à prova de tempo (IP-55) sempre que estiverem sujeitas a intempéries.
- 33.1.31 As braçadeiras e caixas de passagem que ficam expostas deverão ser de fibra de vidro reforçado, fabricação Wetzel ou equivalente técnico.

33.2 Observação Geral

O Instalador deverá apresentar os esquemas elétricos completos de todos os sistemas e quadros para aprovação do Contratante, antes da execução dos mesmos.

34 QUADROS ELÉTRICOS

34.1 Condições Ambientais

34.1.1 As condições ambientais são:

- . Elevação acima do nível do mar : até 1000 m
- . Variação de temperatura ambiente : 5°C à 40°C
- . Umidade relativa : Até 50%

34.1 Para elaboração do projeto deverá ser levada em conta a combinação das condições ambientais mais desfavoráveis.

34.2 Características Gerais

34.2.1 Armário

Formado por um conjunto de módulos justapostos, cujo tipo, dimensões e quantidade são determinados nos desenhos anexos.

34.2.2 Características Elétricas Básicas

. Tensão de Utilização

Sistema trifásico a 5 fios (3 fases + terra + neutro), 60 Hz com uma das seguintes tensões:

. Circuito de força : 380 V - 60 Hz

. Circuito de comando : 220 V - 60 Hz (com transformador)
RST, NEG ou equivalente técnico.

. Fabricação:

34.2.3 Descrição de Funcionamento

A Contratada deverá apresentar Manual com a descrição de funcionamento completo para aprovação.

34.2.4 Barramentos

Os barramentos fases, terra e neutro previstos nos módulos deverão permitir interligações através de elos de ligação, estendendo-se pelo total de módulos que compõem o respectivo quadro. A ordem de posicionamento das fases na seqüência R, S e T dentro dos módulos, deve ser de frente para trás e da esquerda para a direita.

34.2.5 Entrada e Saída de Cabos

O projeto do quadro deverá considerar os espaços físicos para acesso dos cabos de entrada e saída, tanto por cima quanto por baixo de cada módulo.

Deverão ser previstos eletrodutos e ou eletrocalhas independentes para cabos de controle e cabos de potência.

Internamente deverão ser previstos suportes (travessas ou esteiras) para amarração dos cabos.

34.3 Características Construtivas**34.3.1 Armário**

- Deverá ser constituído de armário com estrutura auto-suportada, fechada lateralmente e por cima através de painéis e portas, com acabamento de primeira qualidade, permitindo montagem lado a lado para formar um conjunto rígido e uniforme, com bom aspecto.
- Deverá ser estrutura de aço carbono, formado por cantoneira apoiada em soleira de perfil U com cobertura (portas e painéis de fechamento) em chapa de aço nº 14 MSG reforçada com dobras nas bordas.
- Deverão ser previstas 04 (quatro) ou mais argolas suspensão, do tipo removíveis, fixadas na estrutura.
- Deverão ser previstas venezianas, em número e dimensões suficientes ao arrefecimento do armário, na parte superior e inferior dos painéis laterais de encabeçamento.
- Painel de fechamento superior deverá ser prevista abertura para acesso de cabos e ou barramento blindado (BUS-WAY) com teto removível fixada com parafusos, conforme projeto.
- Painéis de fechamento traseiro deverão ser previstos no máximo 2 (dois). Estes painéis poderão ser substituídos, quando especificado, por uma porta.
- Os painéis de fechamento (laterais e traseiro) deverão ser removíveis.
- Os parafusos de montagem dos painéis de fechamento deverão ser do tipo prisioneiro, com tratamento bicromatizado.
- Na parte frontal do armário deverão ser previstas:
 - Dobradiças reforçadas, tipo encaixe rápido, com pino condutor(devendo permitir a retirada da porta sem uso de ferramentas), tratado por processo de bicromatização, sendo o ângulo de 90 graus mínimo permitido para abertura da mesma.
 - Vedação em perfil de borracha, apropriada para portas, aplicada em toda extensão de seu perímetro.
 - Manopla conjugada com fecho rápido tipo pressão.
 - Porta-diagramas (deverá ser colocada na face interna da porta).
- Na parte interna do armário deverão ser previstos suportes para fixação de componentes, de forma a permitir regulagem de nível e profundidade, compreendendo:
 - Suportes para fixação de barramentos

- Perfis e placas de montagem
- Trilhos para engaste de bornes
- Travessas perfuradas para amarração de cabos.

As placas de montagem deverão ser removíveis, construídas em chapa de aço carbono nº 12 / 14 MSG, com dobras nas bordas, sendo a fixação por meio de porcas e/ou parafusos, solidários à estrutura do módulo. Todos os furos deverão ser roscados de forma a permitir montagem e desmontagem dos componentes pela frente do módulo.

34.3.2 Tratamento de Superfície e Acabamento

- Todas as peças metálicas usadas para fixação e sustentação de componentes deverão ser submetidas, após furadas, a processo de fosfatização por imersão ou outro tratamento de eficácia equivalente.
- As peças metálicas auxiliares de fixação (suportes, parafusos, etc.) deverão ser tratadas por processo de bicromatização.
- O processo de pintura deverá seguir, no mínimo, o seguinte critério:
- Lixamento e escovamento das superfícies.
- Desengraxe e decapagens das peças.
- Fosfatização ou outro tratamento equivalente.
- Aplicação de "Wash-Primer" ou qualquer tinta a base de antioxidante.
- A pintura final de acabamento deverá estar isenta de poeiras e manchas, tendo as cores a seguir:
- Tinta tipo RAL 7032 na estrutura interna e externa e nos painéis de fechamento laterais, traseiro e superior.
- Tinta tipo MUNSELL 5B7/1 nas placas de montagem.

Obs.: Todo o processo de pintura e tratamento tem que atender a norma NBR quanto a espessura mínima da camada e a aderência da tinta. Todos os testes devem ser conferidos na inspeção final dos equipamentos.

34.3.3 Barramentos e conexões

- As características específicas quanto a dimensões de barramentos, capacidade de curto circuito, quantidades e dimensões de bornes e terminais deverão estar definidos nos desenhos executivos para aprovação.
- Os barramentos previstos deverão ser de cobre eletrolítico, com alta condutibilidade, de seção retangular uniforme tratados com banho de prata ou estanho em toda sua extensão.

- Todas as curvaturas das barras devem atender a norma NBRIEC 60439.1, principalmente quanto ao raio mínimo exigido, sem comprometimento da capacidade de condução das peças.
- O fabricante deve apresentar na inspeção tabelas que comprovam tais procedimentos de sua fabricação.
- Todos os parafusos de força devem ser apertados e dimensionados dentro do grau de dureza e torque exigidos pelo fabricante dos materiais e nas conexões de barramentos conforme a amperagem. O fabricante do painel deve apresentar na hora da inspeção as tabelas utilizadas no processo, a fim de comprovar seu conhecimento e garantir tais importantes procedimentos.
- Sempre que necessário ou exigido nos projetos, deverão ser revestidos com isolamento adequada os barramentos, conforme determina as normas pertinentes. Utilizar as cores padronizadas:

FASE R	Azul Escuro
FASE S	Branca
FASE T	Violeta
TERRA	Verde
NEUTRO	Azul Claro

- Os barramentos incluindo o de terra deverão ser fixados e apoiados em isoladores de Epoxi classe 1000 V, sendo do tipo e quantidade suficiente para garantia dos esforços eletromecânicos para a capacidade de curto circuito especificada.
- Na montagem dos barramentos fases e terra, deverão ser consideradas as distancias entre partes vivas e massa estabelecidas nas Normas Brasileiras.
- A estrutura do módulo deverá ser interligada ao barramento terra por meio de cabo isolado flexível.
- Os barramentos e conexões deverão ter como limite de elevação de temperatura do ponto mais quente, 25°C acima do ambiente (40°C).
- Nos barramentos deverão ser previstas as seguintes interligações:
- Dos barramentos entre seções dos armários por meio de elos de interligação em barras móveis com a mesma seção do barramento principal (fases e terra).
- Do disjuntor geral do barramento principal, com barras dimensionadas para a 1,20 x corrente máxima admitida pelo disjuntor.
- Do barramento principal ao componente de força (disjuntores, contadores, etc.), com barras ou cabos dimensionados para a corrente máxima admitida pelo componente.

Obs.: Deverão ser adotadas barras nas interligações entre barramento principal, componente de força e terminais de saída sempre que a corrente do ramal de alimentação for superior a 250 Ampères.

34.3.4 Fiação, Terminais e Bornes de Ligação

- Toda cabeaço interna, terminais e bornes de ligação deverão vir instalados, inclusive os de interligação de seção ou dos componentes com previsão de instalação futura.
- A cabeaço de força de interligação dos componentes deverá ser flexível, cor preta, isolamento PVC – 70°C, classe 750 V e dimensionada para a capacidade máxima admitida para o ramal de alimentação. A bitola mínima admitida para cabos é de 0,75 mm². Todas as conexões com cabos de força aos equipamentos ou barramentos devem ser conectados com terminais apropriados com baixa resistência de contato. Terminais Tipo compressão, (Ilhós) prensados com ferramentas adequadas. Não será aceito de hipótese nenhuma terminais tipo pressão (Tipo Bota).

- A fiação para controle e sinalização deverá ser em cabo flexível, isolamento PVC-70°C, classe 750 V, seção 0,75 mm², na cor preta.

Em condições físicas especiais com proteção adequada pode ser usado cabos até 0, 75 mm².

- Toda cabeaço (força e controle) deverá possuir terminais apropriados aos dispositivos de conexão.
- A cabeaço de força deverá ser reunida em chicote por meio de braçadeiras plásticas, de tal maneira que permita um bom acabamento e arrumação interno dos condutores.
- A fiação de comando deverá ser acondicionada em calha de PVC cinza.
- Os terminais e bornes de ligação para os cabos de força que entram e saem dos quadros deverão vir instalados em conformidade com a quantidade e seção dos condutores especificados, nos desenhos anexos.
- Os bornes de ligação dos circuitos de comando que entram e saem dos quadros, incluindo os de interligação de módulos, deverão vir instalados em conformidade com os desenhos dos circuitos de comando anexos.
- Deverão ser previstas réguas de bornes para interligação da fiação dos componentes montados na porta com os componentes internos do módulo.
- A quantidade máxima de cabos de controles permitida em cada borne deverá ser de 2 (dois) condutores por ponto de ligação.

34.4 Componentes

Os componentes de sinalização e comando dispostos na porta, relativos a um determinado evento, deverão estar agrupados e posicionados

conforme "layout" apresentado nos desenhos executivos a serem aprovados.

34.4.1 Montagem

A montagem e instalação de todos os componentes deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores e condutos cuidadosamente arrumados e ligados aos respectivos pertences e com os apoios para cabos e componentes firmemente fixados às estruturas do suporte, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência. Toda a montagem deve ser levado em conta a segurança de operação e manutenção, dentro das normas pertinentes a quadros elétricos NBRIEC 60439-1/3. Todo produto colocado no mercado com grau de risco elevado, é de responsabilidade do fabricante dos equipamentos e do contratante todas as penalidades descritas na lei.

O layout do painel deve garantir que todos os cabos de potência sejam devidamente separados dos cabos de controle e comunicação, para assegurar o correto funcionamento, quando estes cabos tiverem a necessidade de se cruzar que seja feito de maneira perpendicular (90º) e distanciados em pelo menos 5 cm a fim de anular o campo eletromagnético.

34.4.2 Componentes de Força

. Disjuntor termomagnético, tipo caixa moldada, tripolar, classe de isolamento 690 V – 60 Hz, sendo a tensão e corrente de serviço e a capacidade de interrupção simétrica da corrente de curto circuito. Proteção de DR deve ser utilizada sempre que prevista no projeto.

. Contator tripolar, classe de tensão de isolamento 690 V, bobina 220 VCA – 60 Hz, categoria de utilização AC3, contatos auxiliares e corrente nominal de serviço para atender as cargas. A carcaça deve ser fabricada em material antichama (V0) atendendo os requisitos da norma UL quanto a propagação de chamas. Para quadros onde existam inversores de frequência, soft starters, controladores lógicos programáveis, deve ser utilizados supressores de transientes (RC) conectados em paralelo com a bobina.

. Proteção de sobrecarga e curto-circuito para motores devem ser asseguradas através da utilização de disjuntores motores acoplados diretamente nos contadores através de acessório padrão para interconexão. A classe de isolamento deve ser 690 V. A faixa de valores de ajuste de corrente devem ser previstas no projeto executivo bem como o uso de contatos auxiliares.

. A proteção de equipamentos e instalações contra surtos e sobretensões provenientes de descargas diretas ou indiretas na rede elétrica, mais comumente causadas por raios e/ou manobras no sistema elétrico deve ser assegurada através da instalação de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) de classe II. São recomendados DPS do tipo plug in para fácil substituição quando ao final de sua vida útil.

Fabricantes: Weg ou equivalente técnico.

34.4.3 Componentes de Comando

. Proteção do circuito de comando através de minidisjuntor com nível de curto de 5 KA para 400 V, atendendo a norma IEC 60947-2.

. Transformador para circuitos de comando, tipo seco, bifásico classe de tensão de isolamento 600 V, instalação interna, para 60 Hz, elevação de temperatura 55°C em serviço contínuo, na relação primária 380 V / 220 V ou 110 V, conforme indicado no projeto, e na falta de informação deverá ser adotado 220 V.

. Mini-contator, corrente nominal 6A, classe de tensão isolamento 690 V, bobina 220VCA-60Hz, com contatos NA e NF. Para quadros onde existam inversores de frequência, soft starters, controladores lógicos programáveis, deve ser utilizados supressores de transientes (RC) conectados em paralelo com a bobina.

. Relé temporizadores eletrônicos estrela triângulo, corrente nominal 6A, bobina 220 VCA – 60 Hz, com temporização de 3s-30s.

. Chave de comando, tipo rotativo, corrente nominal mínima 10A, classe 690VC, categoria AC11, fixação pelo topo, contatos com pastilhas de prata, equipada com espelho formato quadrado, cor preta e manopla formato asa, cor cinza.

. Deverão ser aplicadas nas funções de comutadora para amperímetro e voltímetro, seletora de bombas e fontes, liga-desliga e automático-manual.

. Sinais, para furação diâmetro 22, equipamento com aro preto, nas cores branca, verde e vermelho conforme o indicado no diagrama unifilar de força. Todos os sinais devem ser do tipo Led de alta luminosidade com vida útil de pelo menos 100.000 horas.

Fabricantes: Weg ou equivalente técnico

34.4.4 Componentes de medição

. Quando os instrumentos forem analógicos deverão ser do tipo quadrado, montagem em painel, fundo branco, com escala em preto e marcação em vermelho do ponto ou faixa de operação, moldura fina, cor preta, com dimensão 96 x 96 mm, sistema de medição ferro móvel, apoiado em mancais previsto de amortecedor magnético, classe de exatidão 1,5% e tensão de prova 2 KV. Preferivelmente devem ser digitais do tipo multimedidores com displays alfanuméricos com IHM de 2 linhas por 20 caracteres.

. Amperímetro e voltímetro devem ter sua escala em 90°, tendo o ponto de operação na ordem de 75% da escala total, sendo a faixa de operação pelo menos o dobro dos valores a serem medidos em condições normais, considerando a corrente de partida dos motores elétricos. Obrigatoriamente devem, ser adotados multimedidores de

grandezas elétricas, pois estes apresentam em seu display e via redes de comunicação (Modbus RTU) em um único produto todas as leituras de tensão, corrente, potência, energia, fator de potência e distorção harmônica.

. Transformador de corrente, classe de tensão de isolamento nominal 0,6 KV, corrente secundária nominal 5A, em 60 Hz, classe de exatidão 0,6 a 5,0 conforme ABNT, encapsulado em resina de Epoxi composto, tipo janela, próprios para passagem de barra do próprio sistema a ser medido, sendo a relação de transformação indicada no diagrama unifilar de força anexo.

Fabricantes: Weg ou equivalente técnico.

34.4.5 Componentes de Identificação

. As plaquetas de identificação externa deverão ser de acrílico, fundo preto com letras brancas, com dimensões indicadas nos anexos.

. A fixação deverá ser feita por parafusos bicromatizados de cabeça boleada, ou arrebites apropriados.

. As plaquetas deverão identificar os elementos componentes dos quadros (manoplas de disjuntores, lâmpadas de sinalização, chaves de comando, etc.).

. A relação completa de plaquetas com os dizeres correspondentes deverá constar nos desenhos diagrama unifilar de força e de controle, anexos.

. A placa de características do quadro elétrico, em chapa aluminizada ou acabamento em acrílico, deverá ser usada a serigrafia tratada termicamente, fotogravura ou acabamento equivalente. Todas as informações necessárias conforme a norma devem ser previstas na etiqueta. As etiquetas internas e externas devem prever todas as informações descritas na norma NBRIEC 60947-1/3, item de inspeção na fábrica.

34.4.6 Componentes Diversos

. Bornes unipolares, de poliamida, classe de isolamento 750 V, próprio para fixação em trilho, conforme Norma DIN-46277, contendo placa final, placa separada, poste terminal e pastilhas de identificação. Só serão aceitos bornes de materiais com baixa resistência de contato, minimizando as perdas interna do quadro.

. Lâmpada incandescente 60 W, ou equivalente econômica, com base roscada, montada em soquete de porcelana e protegida contra choque mecânico por meio de grade aramada.

34.4.7 Observação Geral

Na lateral de todos os quadros deverão ser montadas 02 (duas) tomadas, um monofásico, modelo de embutir, 16A, SIEMENS ou equivalente técnico e uma trifásica, com plugues, modelo CELATON, 4

pólos, vermelho, 16A, SIEMENS ou equivalente técnico, quando indicado em projeto.

34.5 Identificação

34.5.1 Fios, Cabos e Barramentos

. As cores deverão acompanhar o mesmo padrão dos barramentos.

. Todos os fios e cabos deverão ser identificados com anilhas numeradas, adequadas e bitola dos mesmos.

34.5.2 Componentes em Geral

. Qualquer componente, incluindo blocos de terminais, deverá ter sua identificação correspondente a do desenho esquemático, junto ao componente e com fácil visibilidade. Esta identificação deverá ser feita em laminado de plástico preto com letras brancas, ou material de idênticas características.

. Nos casos gerais, tais como transformadores, instrumentos e chaves, o terminais deverão ser também numerados, caso não haja numeração própria do componente.

. A placa de características deverá ser localizada internamente contendo no mínimo as informações descritas na norma.

34.6 Testes e Inspeção de Fábrica

Deverão ser previstos, no mínimo, os seguintes testes e/ou inspeções em Fábrica:

34.6.1 Inspeção visual

. Resistência de isolamento
. Rigidez de dielétrica (tensão aplicada)
. Verificação do funcionamento

. Inspeção Visual

Com base no projeto aprovado pela CONTRATANTE deverão ser conferidas:

. Dimensões do(s) quadro(s), barramentos e cabos.

. Acabamento do(s) quadro(s) e barramentos.

. Características elétricas dos componentes, incluindo bornes e terminais.

. Identificação de barramento, fiação, componentes, bornes, terminais e plaquetas.

. Resistência e Isolamento.

Verificar se o isolamento entre fases, terra e massa (gabinete) é maior que 5 Megohms.

Rigidez Dielétrica

Aplicar uma tensão de duas vezes a tensão nominal do respectivo quadro mais 1000 V entre fases, terra e massa (gabinete) durante 01 (um) minuto e observar se não ocorreram efeitos anormais (por exemplo, efeito corona).

. Verificação de Funcionamento

. Consiste nos testes de funcionamento mecânico e elétrico do quadro e dos componentes, compreendendo:

. Circuito de força: verificação do fechamento de contatos, acionamento de manoplas, intertravamento elétricos mecânicos, disparadores, contatos auxiliares, etc.

. Circuito Comando: verificação da lógica, fechamento de contatos, acionamento elétrico-mecânico dos componentes, simulação dos sensores externos, etc..

- 34.6.2 O Fabricante deverá apresentar folhas próprias para anotações dos resultados de testes. O fabricante deve apresentar tabelas de Curvatura de barramentos; tabelas de Controle de torques dos parafusos, bem como grau de dureza; tabelas de amperagem dos barramentos usado pela empresa e tabelas de check list usadas na inspeção final do processo, que garante a qualidade do produto.

Todos os equipamentos usados nos testes têm que estar com certificados de calibração dentro do período de validade.

34.7 Documentação Técnica

- 34.7.1 Consistirá exigência, para fins de aceitação dos respectivos quadros, a entrega pelo Fornecedor à CONTRATANTE, de 4 (quatro) vias de manual técnico, contendo, no mínimo, o seguinte:

Desenho dimensional do quadro com vista frontal, lateral, base e layout interno, lista de componentes e materiais (especificando quantidades, tipo de Fabricante) e relação de plaquetas de identificação.

. Esquema elétrico de força (diagrama unifilar e trifilar).

. Esquema elétrico de comando.

. Literatura técnica com as características de todos os componentes utilizados.

34.7.2 Composição do Manual Técnico

Cada manual deverá ser composto de diversos cadernos, sendo um de Descrição Geral e os demais específicos dos respectivos quadros elétricos.

. Apresentação dos assuntos do caderno geral:

- . Descrição geral do quadro
- . Descrição de funcionamento

Apresentação dos assuntos dos cadernos específicos:

- . Características elétricas do quadro
- . Lista de componentes e materiais
- . Relação de plaquetas
- . Relação de sobressalentes
- . Esquema de força
- . Esquema de comando
- . Desenhos dimensionais
- . Literatura técnica do fabricante de cada componente utilizado.

Os manuais deverão ser confeccionados de acordo com as instruções constantes da Especificação "Confeção de Manual Técnico".

34.8 Embalagem

Os quadros elétricos deverão ser embalados, convenientemente acondicionados, de modo a garantir um transporte seguro e quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas no percurso. As embalagens, externamente, devem possuir, no mínimo, as seguintes indicações:

- . Nome do Fabricante;
- . Identificação do Conteúdo;
- . Numero de Ordem de Compra;
- . Numero do Contrato;
- . Destino.

O Proponente deverá enviar na sua proposta técnica a descrição e especificação dos materiais a serem utilizados no seu fornecimento.

35 **SOFT-STARTERS**

35.1 Generalidades

As soft starters deverão garantir a partida e parada suave dos motores de indução trifásico assíncronos, além da diminuição da corrente de partida.

Os sistemas a serem considerados no escopo deste pacote são:

- . Bombas Primárias (soft starters)
- . Ventiladores

35.2 Normas e Códigos

O equipamento deverá ser fornecido em perfeito de acordo com o Projeto associado e as normas internacionais aplicáveis.

O fabricante deverá ser certificado de acordo com ISO 9000.

35.3

Descrição

Devem possibilitar como método de controle de partida do motor o modo de rampa de tensão com tempo de rampa de aceleração controlada e o modo de limitação de corrente com ajuste no limite de corrente de partida.

As soft starters devem possuir circuito de bypass incorporado.

Devem possuir o recurso de um pulso de torque na partida para cargas que apresentam uma grande resistência inicial ao movimento (função Kick Start).

Devem possibilitar a parada do motor através de rampa de tensão com tempo de desaceleração controlada.

As soft starters deverão ter tecnologia digital microprocessada e display alfanumérico para programação e leitura de dados tais como:

- . Valores de corrente, nas fases U, V e W;
- . Valores de frequência;
- . Valores de tensão de saída aplicada no motor;
- . Valores de potência aparente;
- . Estado lógico da soft starter;
- . Histórico de falhas ocorridas no equipamento;

Devem garantir dez partidas por hora (1 a cada 6 minutos) com o valor de até 3 vezes a corrente nominal da soft starter para correntes de até 30 A e três partidas por hora (1 a cada 20 minutos) com o valor de até 3 vezes a corrente nominal para correntes acima de 30 A, sem a necessidade de ventilação adicional.

Devem possuir obrigatoriamente as seguintes proteções:

- . Sobrecorrente;
- . Falta de fase;
- . Seqüência de fase invertida;
- . Sobretemperatura no dissipador da potência;
- . Sobrecarga no Motor;
- . Defeito externo;
- . Contato de By-Pass aberto;
- . Sobrecorrente antes do By-Pass;
- . Rotor bloqueado;
- . Frequência fora da tolerância;
- . Subtensão na alimentação da eletrônica.

Devem possuir pelo menos três entradas digitais is programáveis para comando remoto. As entradas digitais devem ser isoladas galvanicamente.

Devem possuir pelo menos duas saídas a relé programáveis para indicação de falhas e status da soft starter.

Devem operar com tensão de alimentação e potência dentro dos limites de -15% à +10% da tensão nominal.

Devem possuir porta para comunicação serial RS485 (protocolo Modbus-RTU) disponível para o sistema de automação predial.

A proteção contra curto-circuito na entrada da soft starter deve ser através de fusíveis ultra-rápidos com I^2t igual ou menor ao valor indicado no manual do fabricante das soft starters.

Relés, contadores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos as soft starters podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos, no caso de alimentação CA, e diodos de roda-livre no caso de alimentação CC.

35.4 Marcas Recomendadas

Para as condições de funcionamento compatíveis com os projetos de Ar Condicionado e sistema de controle/automação indicado no projeto, as soft starters recomendadas deverão ser de fabricação ABB, DANFOSS ou WEG, devendo ter o protocolo de comunicação em "Mod Bus RTU" endereçável.

36 VARIADORES DE FREQUÊNCIA

36.1 Generalidades

Os conversores de frequência (inversores ou variadores) deverão garantir o controle de velocidade dos motores de indução trifásico assíncronos, dentro dos limites de -15% à + 10 % da tensão nominal de operação.

Os sistemas a serem considerados no escopo deste pacote são:

- . Bombas de água gelada secundárias (BAGS)
- . Condicionadores de ar

36.2 Normas e Códigos

O equipamento deverá ser fornecido em perfeito de acordo com o Projeto associado e as normas internacionais aplicáveis.

O fabricante deverá ser certificado de acordo com ISO 9000.

36.3 Descrição

Os conversores de frequência deverão possuir tecnologia digital microprocessada e controle vetorial a fim de assegurar o controle de velocidade dos motores de indução trifásico.

Os conversores de frequência deverão ter tecnologia digital microprocessada e display alfanumérico para programação e leitura de dados tais como:

- . Valores de corrente;
- . Valores de velocidade ajustada e velocidade real;
- . Valores de tensão do link CC;
- . Valores de frequência de saída;
- . Valores de potência;
- . Valores de tensão de saída aplicada no motor;
- . Estado lógico do conversor de frequência;
- . Histórico de falhas ocorridas no equipamento;

Devem possuir obrigatoriamente as seguintes proteções:

- . Sobrecorrente/ curto-circuito;
- . Sobretemperatura no módulo de potência;
- . Falta de fase;
- . Sobrecarga no conversor de frequência;
- . Sobrecarga no Motor;
- . Defeito externo;
- . Subtensão na alimentação;
- . Sobretenção na alimentação;
- . Falta à terra;

Devem possuir pelo menos quatro entradas digitais programáveis para comando remoto. As entradas digitais devem ser isoladas galvanicamente.

Devem possuir pelo menos uma saída a relé programável para indicação ou sinalização de eventos.

Devem possuir pelo menos uma entrada analógica (0-10V e 4-20mA) para referência de velocidade ou realimentação da malha PID.

Devem possuir pelo menos uma saída analógica (0-10V e 4-20 mA) programável para indicação de eventos.

Devem operar com tensão de alimentação e potência dentro dos limites de -15% à +10% da tensão nominal.

Devem possuir ajustes individuais para até duas rampas de aceleração e desaceleração.

Devem possuir ajustes de velocidade mínima e máxima de operação, com frequência de saída máxima de pelo menos 120 Hz.

Devem operar no ciclo de trabalho normal (ND) com sobrecarga de 110% por 1 minuto e 150% por 3 segundos.

Devem possuir porta para comunicação serial RS485 (protocolo Modbus-RTU) disponível para a automação/controle.

Devem possuir controlador lógico programável integrado.

Devem atender à norma de EMC (EN 61000-3-12), para tanto os conversores deverão atender os dois pontos abaixo:

1- Possuir filtro de RFI, e serem instalados de acordo com a diretiva europeia de compatibilidade eletromagnética respeitando os quatro pontos abaixo:

- a) Cabos de saída (cabos do motor) blindados e com a blindagem conectada em ambos os lados, motor e inversor com conexão de baixa impedância para alta frequência.
- b) Cabos de controle blindados e mantenha a separação dos demais cabos de potência.
- c) Aterramento do inversor;
- d) Rede de alimentação aterrada.

2-Possuir indutor do link CC. Para os conversores que não possuem indutor no link CC incorporado é obrigatória a instalação de uma reatância de rede ou indutor no link CC a fim de assegurar diminuição no THD de corrente, aumento no fator de potência e ligação em redes de baixa impedância.

A proteção contra curto-circuito na entrada do conversor de frequência deve ser através de fusíveis ultra-rápidos com I^2t igual ou menor ao valor indicado no manual do fabricante.

Relés, contadores, solenóides ou bobinas de freios eletromecânicos instalados próximos aos conversores de frequência podem eventualmente gerar interferências no circuito de controle. Para eliminar este efeito, supressores RC devem ser conectados em paralelo com as bobinas destes dispositivos, no caso de alimentação CA, e diodos de roda-livre no caso de alimentação CC.

36.4 Marcas Recomendadas

Para as condições de funcionamento compatíveis com os projetos de Ar Condicionado e SCAC, as soft starters recomendadas deverão ser de fabricação ABB, DANFOSS ou WEG, devendo ter o protocolo de comunicação em "Mod Bus RTU" endereçável.

37 MOTORES ELÉTRICOS

37.1 Generalidades

A presente especificação tem por objetivo apresentar as características básicas e requisitos mínimos necessários para projeto, fabricação e ensaios do fornecedor de Motores Elétricos, abrangendo todos os tipos de equipamentos.

37.2 Normas

O projeto, fabricação, testes e desempenho dos motores elétricos deverão atender ou exceder os requisitos das edições mais recentes das normas e regulamentos das seguintes organizações:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- IEC – International Electrotechnical Commission.
- ISO – International Standard Organization.

37.3 Condições Ambientais

- Altitude: Até 1.000 metros acima do nível do mar.
- Clima: Tropical, úmido.
- Temperatura: Máxima: 40°C / Mínima: 5°C.

Obs: As condições poderão ser alteradas dependendo do tipo de equipamento e local de instalação. Neste caso, o fabricante do motor elétrico deverá ser informado sobre as alterações.

37.4 Características Gerais

Os motores serão de indução, trifásicos (ou monofásicos), para frequência de 60 Hz, com potência e tensão indicados em cada caso particular.

Quando possível, motores de Imãs Permanentes devem ser empregados.

37.4.1 Rendimento

Quando especificado motor de baixa tensão, o rendimento nominal mínimo a ser atendido, para 100% de carga, é o indicado na tabela 1:

Potência (CV)	Número de Pólos			
	2	4	6	8
1	82,5	82,6	81,5	72,0
1,5	84,6	86,5	81,5	81,6
2	85,7	86,5	86,5	84,5
3	86,5	88,0	85,5	86,5
4	88,5	88,0	88,0	86,6
5	88,6	89,0	89,0	86,7
6	89,5	89,5	89,0	88,3
7,5	89,7	91,0	89,5	89,8
10	90,6	92,0	89,7	90,6
12,5	91,2	92,0	91,0	91,0
15	91,5	92,4	91,8	91,3
20	92,2	93,4	92,2	91,6
25	92,8	93,8	93,1	92,1
30	93,2	94,0	93,6	92,4
40	93,4	94,4	94,1	93,0
50	94,0	94,6	94,2	93,4
60	94,3	95,1	94,5	93,4
75	94,6	95,4	94,7	94,3
100	95,0	95,5	95,0	94,5
125	95,3	95,6	95,3	94,9
150	95,5	95,8	95,8	95,0
175	95,6	96,2	95,8	95,4
200	95,8	96,2	95,9	95,6
250	96,3	96,3	96,0	95,7
300	96,3	96,4	96,1	95,9
350	96,4	96,5	96,2	-
400	96,4	96,6	96,4	-
450	96,5	96,7	-	-
500	-	96,8	-	-

A tabela acima não se aplicará para motores operando em área classificada e para motores com corrente de partida limitada a 6 vezes a corrente nominal dos mesmos, porém devem atender aos níveis de rendimento da Lei de Eficiência Energética Nº 10.295, que entrou em vigor em dezembro de 2009.

37.4.2 Características específicas

Obs: Em locais com alta concentração de umidade e poeira, deve ser utilizado grau de proteção IPW66.

- Tipo de Envólucro TFVE (Totalmente Fechado com Ventilação Externa).

- Categoria "N", conforme NBR-17094.

- Isolamento Classe F e elevação de temperatura não excedendo 80°C.
- Corrente de partida deve estar de acordo com a NBR-17094.
- Fator de Serviço 1,25 (para motores em carcaça até 315).
- Fator de Serviço 1,15 (para motores em carcaça 355).
- Regime de Serviço: Para casos em que o mesmo seja indeterminado, deve ser considerado o Regime de Serviço Contínuo (S1).
- Rolamentos duplamente blindados tipo ZZ (Carcaça 63 à 132).
- Pino Graxeiro para lubrificação dos mancais (Carcaças 160 a 355).
- Placa de Bornes.
- Duplo Aterramento.
- Os motores devem ser adequados para operação em ambos os sentidos de rotação.
- Forma Construtiva deve ser definida caso a caso.
- Placa de Tag.

Características específicas – Uso de Inversor de Frequência

- Isolamento Classe F e elevação de temperatura não excedendo 105°C.
- Fator de Serviço 1,0.
- Mancal Isolado Eletricamente (carcaça acima da 315, inclusive).
- Tipo de Envólucro TFVF (Totalmente Fechado com Ventilação Forçada), em casos onde houver recomendação do fabricante.

37.5 Acessórios

Detecores de temperatura (tipo PT-100, Termistor ou Termostato) nos enrolamentos ou nos mancais e resistência de aquecimento serão aplicáveis caso solicitado pelo requisitante.

37.6 Proteção de Superfície e Pintura mínimas exigidas

Fundo:

- Superfície em Aço: Uma camada com 50 a 80 µm de tinta pó poliéster.
- Superfície em Ferro Fundido: Uma demão com 20 a 55 µm de primer sintético alquídico.

Acabamento:

- Uma demão com 50 a 70 µm de esmalte sintético alquídico.

Cor final:

- Padrão do fabricante.

Obs: Exceto em casos onde se exija uma cor diferente, na qual deverá ser informada pelo requisitante.

Caso os motores sejam instalados em locais onde exista vapor corrosivo, deverá ser prevista pintura na parte interna do motor, em epóxi.

37.7 Inspeção e Testes

Os ensaios deverão estar de acordo com a norma NBR-5383.

Poderão ser aplicados ao fornecimento, ensaios de Rotina, Tipo, Ruído, Vibração e Visual / Dimensional. Todos com ou sem a presença de inspetor, na qual deverá ser solicitado pelo requisitante.

38 UNIDADES RESFRIADORAS

38.1 Generalidades

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser projetados, fabricados, testados e embalados segundo normas brasileiras aplicáveis.

Na falta ou na insuficiência de normas brasileiras o proponente deverá explicitar claramente as normas e recomendações estrangeiras que estão sendo adotadas, além das normas acima deverá ser atendida a norma ARI 550/590-2003.

Atenta-se, que todos os componentes deverão ser para classe de pressão de 150 psig.

38.2 Embalagem

Todos os equipamentos fornecidos, importados ou nacionais, deverão ser embalados apropriadamente, de acordo com a prática internacionalmente exigida, de modo a atender convenientemente o seu manuseio, armazenamento e transporte, atentando principalmente para o desmonte das mesmas.

A embalagem deverá ser suficientemente resistente para proteger qualquer parte do equipamento ou material, inclusive suportar múltiplo manuseio, armazenagem prolongada, exposição à umidade, possibilidade de violação, evitando-se dessa forma qualquer dano ou prejuízo.

As caixas ou engradados deverão ser revestidos internamente com material à prova de água e construídas com madeira de no mínimo 25 mm de espessura inteiramente perfeita sem nós, fendas ou trincas.

Para o transporte, as embalagens dos equipamentos devem ter marcações indicando o número do contrato e da especificação, assim

como dimensões e peso bruto em caracteres de no mínimo 100 mm de altura feitos com tinta resistente e de boa qualidade.

38.3 Normatização

O Proponente deverá declarar e anexar cópia dos documentos de garantia e controle de qualidade associada aos equipamentos ofertados.

38.4 Propostas Alternativas

Os modelos propostos dos fabricantes Carrier ou Coldex Tosi (turbocor) deverão atender integralmente as características de fabricação e condições operacionais (capacidade, consumo, ruído, etc.) dos equipamentos especificados, bem como respeitando os espaços previstos para equipamentos e manutenção, devendo o Proponente enviar juntamente com a Proposta a seguinte documentação:

- Catálogos técnicos com dimensões físicas dos equipamentos propostos;
- Seleção completa, incluindo as condições operacionais em carga total e cargas parciais;
- Características elétricas e mecânicas;
- Descrição completa dos equipamentos e seus componentes.

Atenção: Visto que a seleção dos equipamentos teve como prioridade a performance energética das unidades, o proponente deverá apresentar a performance dos equipamentos propostos em carga plena (COP), NPLV (temperatura de entrada do ar à 35,0°C constante) de entrada do ar à 35°C constante) e o IPLV, nas condições de projeto e conforme ARI 550/590, não sendo aceita para análise as propostas sem estas informações. A prioridade será para os índices COP e IPLV, mantendo a temperatura do ar de condensação de 35,0°C.

As unidades deverão ser fornecidas com drivers de comunicação protocolo ModBus RTU endereçável (saída RS-485) com a listagem de endereços e respectiva variável.

A análise dos equipamentos alternativos só será feita desde que apresentada em conjunto com a proposta base que deverá conter o preço, prazo, condições, etc., dos equipamentos especificados em anexo.

38.5 Condições de Projeto e Quantidade de Equipamentos

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos especificados nas folhas de dados em anexo, atendendo as condições de projeto discriminadas nas mesmas.

A quantidade dos equipamentos bem como a relação com o tipo e modelo deverá ser explicitada na Proposta.

Cada equipamento ou material proposto deverá ser produto de linha normal de fabricação, de firma já a longa data estabelecida no mercado e que tenha experiência comprovada na fabricação em linha dos mesmos de modo a prover a necessária qualidade, acabamento, performance e durabilidade desejada.

O painel digital deverá ser de fornecimento do fabricante da unidade, não sendo aceito controles de terceiros, e deverá ser de linha normal de fabricação, constando em catálogo técnico do próprio fabricante.

38.6 Extensão da Proposta

38.6.1 Escopo do Fornecimento

38.6.2 Características Construtivas.

38.6.3 Características Construtivas

As unidades deverão ser selecionadas com compressores do tipo "centrífugo", condensadores com condensação à ar, com COP e IPLV para atender a certificação LEED e evaporadores para resfriamento de água do tipo "shell and tube" (não será aceito trocador de placa), refrigerante R134a e dois circuitos independentes de refrigeração. As unidades deverão ser fornecidas com transformador para a tensão do Edifício (220 V – trifásica)

Deverão ser apropriados para operação em ambiente externo, devendo todos os seus materiais de construção, painéis elétricos e de controle, acessórios etc., adequados para tal condição de operação, bem como possuir baixo nível de ruído.

Deverão ainda ser incluídos no escopo do fornecimento:

Todos os acessórios necessários e carga de gás necessária.

Laudo dos testes do conjunto e catálogos das curvas correspondentes.

Certificados de testes de equipamentos e acessórios fornecidos por terceiros.

As unidades resfriadoras deverão ser compostas basicamente de:

Compressores

Compressores do tipo centrífugos de duplo estágio (Turbocor), com rolamentos magnéticos, isentos de óleo ou parafuso "Dual Gaterotor Screw Compressor" Premium efficiency com VDF, com velocidade variável com variador de frequência, semi-hermético, providos de controle de capacidade automático em função da demanda térmica da unidade.

O controle de capacidade deve ser realizado por meio de variador de frequência proporcionando uma variação linear na capacidade da unidade de 20% a 100%, com alto rendimento.

Eficiências mínimas para atendimento do projeto:

- **A plena carga: COP igual ou superior à 3,30**
- **Em cargas parciais (IPLV ARI 550/590): COP igual ou superior à 5,60.**

Os motores elétricos deverão ter seu arrefecimento feito pelo refrigerante na sucção (no caso dos compressores semi-herméticos). Deverão ser providos de elementos térmicos nos estatores para proteção contra elevação excessiva de temperatura.

Os compressores deverão ser projetados para uso de refrigerante R134a e apresentar baixo nível de potência sonora máxima (Sound Power Level) 69 dB(A) à 10 m. Em virtude da proximidade dos prédios vizinhos e da operação do sistema a Central de Água Gelada (bombas) deverá ser tratada acusticamente, quando necessário e/ou marcado pelo consultor da acústica.

Atenção: Só será aceito unidades com dois circuitos independentes de refrigeração e baixo consumo de energia, conforme eficiências citadas acima.

Condensadores

Os condensadores deverão ser do tipo aletados com tubos de cobre para alta pressão e aletas de alumínio, carcaça em aço tratado e tampas do casco removíveis.

Deverá ainda ser provido de:

- Válvula de alívio de pressão;
- Válvula de serviço na linha de líquido.

Evaporadores

Os evaporadores de água deverão ser do tipo "shell and tube", com carcaça em aço e tampas do casco removíveis.

Os cascos dos evaporadores deverão ser de chapa de aço ASTM-A-516-grau 60, calandrado e soldado nos espelhos de aço, nas extremidades.

Os tubos deverão ser em cobre não aletados do lado da água, providos de suportes intermediários ao longo do trocador, de forma a evitar o movimento relativo dos mesmos.

Deverão ser projetados para expansão direta do refrigerante, que circulará no interior dos tubos, sendo a água no casco que será provido de "baffles" de modo a maximizar a transferência de calor. Os cascos deverão ainda ser providos de ponto para drenagem de água.

Os resfriadores deverão ser isolados termicamente de fábrica com uma camada de material não inflamável e protegidos externamente por uma

fina camada de alumínio (espessura mínima 0,8 mm) ou chapa galvanizada #26 para proteção mecânica.

38.6.4 Ferramentas Especiais

Deverão ser fornecidas ferramentas especiais para manutenção especiais e operação, se necessárias.

38.6.5 Pintura dos Equipamentos

Deverá ser conforme padrão do fabricante, sendo que no mínimo deverá possuir:

. 02 (duas) demãos de tinta primer anticorrosiva (interno e externo).

. 02 (duas) demãos de tinta de acabamento.

38.6.6 Supervisão de Montagem e Partida

A supervisão de montagem e partida não deverá ser cotada pelos fornecedores.

38.6.7 Documentação Técnica

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecida a documentação técnica dos equipamentos propostos, tais como, catálogos técnicos, diagramas de força, comando e controle do quadro elétrico, curvas de performance, seleção do fabricante, especificações dos materiais que compõem o conjunto, etc., para aprovação.

38.6.8 Inspeção e Testes

As unidades deverão ser testadas na fábrica, testemunhadas pelo proprietário, onde serão produzidas as condições de projeto para confirmação da performance energética. Todos os custos de transporte e estadia serão por conta do fabricante, incluindo o fiscal do proprietário.

Os testes do resfriador deverão ser realizados também na obra após a montagem das respectivas unidades, conforme as indicações da folha de dados correspondentes, devendo seu preço ser indicado em separado na oferta, porem sendo obrigatório à realização dos mesmos.

Não deverão ser cobrados os testes e inspeções de rotina, conforme descrito abaixo.

Deverão ser fornecidas as folhas de testes dos fabricantes para cada motor, ressaltando que todos os conjuntos deverão ser testados separadamente e após a montagem.

Os fornecedores assegurarão amplo acesso ao comprador e/ou seus representantes legais aos locais de fabricação e montagem, bem como a documentação pertinente para efeito de inspeção de materiais e serviços, testemunhas, testes, etc..

Deverão ser considerados como testes e inspeções de rotina:

- Compressores
- . Bloco
- . Inspeção visual
- . Teste pneumático
- Válvula de Segurança
- . Teste de pressão
- . Lacração
- . Após Montagem
- . Amaciamento
- . Funcionamento
- . Simulação dos dispositivos de segurança e controle
- . Condensador/Evaporador
- . Teste pneumático
- Circuito de Refrigeração
- . Teste pneumático
- Painel Elétrico / Controle Digital
- . Teste de isolação
- . Teste de continuidade
- . Simulação de funcionamento
- Unidade Montada
- . Inspeção visual
- . Performance

38.7 Requisitos Adicionais

As especificações do projeto e fabricação do resfriador deverão atender aos requisitos especificados na folha de dados em anexo (FET-AC-11), Folha de Especificação Técnica de Resfriadores.

38.8 Garantias

38.8.1 Garantias Mecânicas

Os fornecedores deverão garantir que o equipamento da proposta corresponda ao mais alto padrão industrial com respeito a seleção de material, projeto, construção e mão-de-obra. A oferta deve ser baseada em um período de garantia não inferior a um ano, a partir da data da operação do equipamento.

Deverá ser atentado que por se tratar de substituição das unidades existentes por unidades novas, além de nova adequação da CAG, as unidades serão postas em partida (star up) individualmente, em diferentes datas.

38.8.2 Os fornecedores garantirão que o equipamento atenderá as condições de operação especificadas, tais como:

- . Capacidade térmica;
- . Performance (pressão, vazão e consumo elétrico);
- . Rendimento;
- . Mínima Capacidade: 20%;
- . Nível de ruído;
- . Vibrações;
- . O equipamento ofertado estará em conformidade às leis brasileiras com relação à proteção contra acidentes e outras regulamentações brasileiras para a utilização do equipamento mecânico e elétrico.

38.9 Especificação de Preço

Deverão ser fornecidos preços em separado dos equipamentos, bem como relação com preço de materiais de sobressalentes para 5 (cinco) anos de uso das unidades resfriadoras e do sistema de controle da CAG.

38.10 Anexos

38.10.1 FET-AC-11 - Folha de Dados dos Resfriadores.

FET-AC-11 – ELÉTRICO – CONDENSAÇÃO A AR**UNIDADES RESFRIADORAS - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

1 REFERÊNCIA PROJETO	2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO
1.1 Cliente: Biblioteca Pública	2.1 Revisão: 1
1.2 Projeto: 1028	2.2 Data: 19/04/2011
1.3 Identificação: UR-1 e UR-2	2.3 Preparado: AW
3 IDENTIFICAÇÃO	4 CARACTERÍSTICAS GERAIS
3.1 Fabricante: Coldex Tosi/ McQuay	4.1 Capac. Nominal (TR): 210 (mínimo)
3.2 Modelo: MS240FL/ AWS 210 ADP	4.2 Nível de Ruído (dbA): (Obs. 5)
3.3 N° de Circuitos: 02 (independentes)	4.3 Controle Capacidade (%): 20% a 100%
3.4 Quantidade: 01	4.4 Refrigerante: R134a
3.5 Dimensões 8.800 x 2.250 x 2.540	4.5 Tipo Compressor: Turbocor/ Parafuso
3.6 Peso Operacional (Kgf): 8.400	4.6 Controle: Variador de frequencia
5 EVAPORADOR	6 CONDENSADOR
5.1 Tipo: Shell and Tube	6.1 Tipo: Aletas Gold Fin ou similar
5.2 Fluido: Água	6.2 Fluido: Ar (axial descarga vertical)
5.3 Temp. Fluido Entrada (°C): 12,5	6.3 Temp. Fluido Entrada (°C): 38,9
5.4 Temp. Fluido Saída (°C): 7,0	6.4 Tem. Fluido Saída (°C): (Obs.5)
5.5 Vazão do Fluido (m³/h): 116	6.5 Vazão do Fluido (m³/h): (Obs.5)
5.6 Perda Pressão (mca): 5 máx. (Obs.5)	6.6 Perda Pressão (mmca): (Obs.5)
7 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	8 TESTES
7.1 Tensão (V): 380 (Obs.7)	8.1 Pressão: Fábrica
7.2 Fases: 3	8.2 Performance: Fábrica
7.3 Frequência (Hz): 60	8.3 Atuação Elétrica: Fábrica
7.4 Potência Máxima (kW): 228 (máximo)	8.4 Controles: Fábrica
7.5 Proteção (ABNT): Obs.5	8.5 Ruído e Vibração: Fábrica
7.6 Corrente Máx. de Partida (A): (Obs. 6)	8.6 Visual: Fábrica
9 MÓDULO HIDRÔNICO	
9.1 Bombas: Não	9.4 Selo Mecânico: Sim
9.2 Quantidade:	9.5 Vazão do Fluido (m³/h):
9.3 Tipo:	9.6 Perda de Pressão (mca):

OBSERVAÇÕES:

- 1- Dimensões em milímetros (Comprimento x Profundidade x Altura).
- 2- Fator de incrustação do evaporador: 0,01761 m² k/kW.
- 3- O Proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção do fabricante dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
- 4- O equipamento deverá ser fornecido completo.
- 5- A ser informado pelo fabricante.
- 6- Indicar corrente máxima de partida.
- 7- **Deverá ser fornecido com transformador 380 / 220V, caso não tenha em 220V-Trifásico.**
- 8- **O equipamento deverá ser testado em fábrica com testemunha, sendo todo custo a cargo do fabricante/ instalador.**

FET-AC-11 – ELÉTRICO – CONDENSAÇÃO A AR**UNIDADES RESFRIADORAS - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA**

1 REFERÊNCIA PROJETO	2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO
1.1 Cliente: Biblioteca Pública	2.1 Revisão: 1
1.2 Projeto: 1028	2.2 Data: 19/04/2011
1.3 Identificação: UR-3	2.3 Preparado: AW
3 IDENTIFICAÇÃO	4 CARACTERÍSTICAS GERAIS
3.1 Fabricante: Carrier (Ref.)	4.1 Capac. Nominal (TR): 23,4
3.2 Modelo: 30RAB024	4.2 Nível de Ruído (dbA): (Obs. 5)
3.3 N° de Circuitos: 01	4.3 Controle Capacidade (%): 20% a 100%
3.4 Quantidade: 01	4.4 Refrigerante: R134a
3.5 Dimensões: Obs.5	4.5 Tipo Compressor: Parafuso
3.6 Peso Operacional (Kgf): 7.000	4.6 Controle: Válvula Eletrônica
5 EVAPORADOR	6 CONDENSADOR
5.1 Tipo: Shell and Tube	6.1 Tipo: Aletas Gold Fin ou similar
5.2 Fluido: Água	6.2 Fluido: Ar (axial descarga vertical)
5.3 Temp. Fluido Entrada (°C): 12,5	6.3 Temp. Fluido Entrada (°C): 35,0
5.4 Temp. Fluido Saída (°C): 7,0	6.4 Tem. Fluido Saída (°C): (Obs.5)
5.5 Vazão do Fluido (m³/h): 13	6.5 Vazão do Fluido (m³/h): (Obs.5)
5.6 Perda Pressão (mca): 5 máx. (Obs.5)	6.6 Perda Pressão (mmca): (Obs.5)
7 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	8 TESTES
7.1 Tensão (V): 220 (Obs.7)	8.1 Pressão: Fábrica
7.2 Fases: 3	8.2 Performance: Fábrica
7.3 Frequência (Hz): 60	8.3 Atuação Elétrica: Fábrica
7.4 Potência Máxima (kW): 42,5 (máximo)	8.4 Controles: Fábrica
7.5 Proteção (ABNT): Obs.5	8.5 Ruído e Vibração: Fábrica
7.6 Corrente Máx. de Partida (A): (Obs. 6)	8.6 Visual: Fábrica
9 MÓDULO HIDRÔNICO	
9.1 Bombas: Sim	9.4 Selo Mecânico: Sim
9.2 Quantidade: 02 (1 reserva)	9.5 Vazão do Fluido (m³/h): 12,8
9.3 Tipo: Centrífuga monobloco	9.6 Perda de Pressão (mca):

OBSERVAÇÕES:

- 1- Dimensões em milímetros (Comprimento x Profundidade x Altura).
- 2- Fator de incrustação do evaporador: 0,01761 m² k/kW.
- 3- O Proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção do fabricante dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
- 4- O equipamento deverá ser fornecido completo.
- 5- A ser informado pelo fabricante.
- 6- Indicar corrente máxima de partida.
- 7- **Deverá ser fornecido com transformador 380 / 220 V, caso não tenha tensão 220 V.**

39 CONDICIONADORES DE AR**39.1 Generalidades**

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser projetados, fabricados, testados e embalados segundo normas brasileiras aplicáveis.

Na falta ou na insuficiência de normas brasileiras o proponente deverá explicitar claramente as normas e recomendações estrangeiras que estão sendo adotadas.

39.2 Embalagem

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser embalados apropriadamente, de acordo com a prática internacionalmente exigida, de modo a atender convenientemente o seu manuseio, armazenamento e transporte.

A embalagem deverá ser suficientemente resistente para proteger qualquer parte do equipamento ou material, inclusive suportar múltiplo manuseio, armazenagem prolongada, exposição à umidade, possibilidade de violação, evitando-se dessa forma qualquer dano ou prejuízo.

As caixas ou engradados deverão ser revestidos internamente com material à prova de água e construídas com madeira de no mínimo 25 mm de espessura inteiramente perfeita sem nós, fendas ou trincas.

Para o transporte, as embalagens dos equipamentos devem ter marcações indicando o número do contrato e da especificação, assim como dimensões e peso bruto em caracteres de no mínimo 100 mm de altura feitos com tinta resistente e de boa qualidade.

39.3 Normatização

O Proponente deverá declarar e anexar cópia dos documentos de garantia e controle de qualidade associada aos equipamentos ofertados.

39.4 Propostas Alternativas

Os modelos propostos deverão atender integralmente as características de fabricação e condições operacionais (capacidade, vazão, ruído, etc.) dos equipamentos especificados, devendo o Proponente enviar juntamente com a Proposta os catálogos técnicos com dimensões físicas, ponto de seleção, características operacionais completas nas condições de projeto, etc., dos equipamentos alternativos.

As marcas indicadas para apresentação dos condicionadores modulares e convencionais deverão ser da Carrier, Hitachi, Trox ou Traydus. Não serão aceitas marcas fabricadas por terceiros.

As marcas indicadas para apresentação dos condicionadores do tipo “baby” (referência Carrier super silenciosa e de alta performance),

deverão ser dimensionadas na velocidade média para atender as capacidades indicadas, devendo os condicionadores baby possuírem:

- Nível de ruído supersilencioso (ventilador após serpentina);
- Termostato digital incorporado com fio (3 velocidades, liga/desliga, ajuste de temperatura e indicação por led);
- Filtro acoplado na unidade;
- Possibilidade de troca de lado da serpentina em campo e do lado da alimentação elétrica;
- Bandeja de condensado de plástico podendo ser removível para o lado esquerdo ou direito em campo (padrão da unidade).
- Gabinete completo com filtro na parte traseira;
- Serpentina de alto rendimento (3 rows).

39.5 Condições de Projeto e Quantidade de Equipamentos

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos especificados nos padrões anexos FET-AC-107 atendendo as condições de projeto discriminadas nas mesmas.

A quantidade dos equipamentos bem como a relação com o tipo e modelo deverá ser explicitada na Proposta.

Cada equipamento ou material proposto devera ser produto de linha normal de fabricação, de firma já a longa data estabelecida no mercado e que tenha experiência comprovada na fabricação em linha dos mesmos de modo a prover a necessária qualidade, acabamento, performance e durabilidade desejada.

39.6 Condições Técnicas

O Proponente deverá fornecer juntamente com a proposta técnica os seguintes documentos:

39.6.1 Discriminação detalhada dos materiais e equipamentos que compõem a fabricação e fornecimento dos Condicionadores de Ar, objeto desta especificação, na quantidade conforme indicado nas folhas FET-AC-107 anexas.

39.6.2 Desenhos e catálogos técnicos com as dimensões, pesos e descrição do funcionamento dos equipamentos de forma clara.

39.6.3 As especificações do projeto e fabricação do equipamento deverão atender aos requisitos especificados no padrão FET-AC-107 - Especificação Técnica de Condicionadores de Ar, devendo ser preenchidas totalmente a folha de dados do conjunto anexa e devolvida para aprovação, juntamente com a Proposta Técnica.

39.6.4 Documentação Técnica

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecida a documentação técnica dos equipamentos propostos, tais como, catálogos técnicos, curvas de performance, seleção do fabricante, especificações dos materiais que compõe o conjunto, etc., para aprovação.

39.6.5 Desenhos

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecido desenhos construtivos dos condicionadores de ar ofertados, com indicação de suas cotas principais, ligações hidráulicas, desenhos de planta e cortes, etc..

39.6.6 Inspeção e Testes

Os testes de cada equipamento deverão ser realizados conforme as indicações da folha de dados correspondentes, devendo seu preço ser indicado em separado na oferta, porém sendo obrigatório a realização dos mesmos.

Enviar folha de testes dos fabricantes para cada motor e dos filtros, ressaltando que todos os conjuntos deverão ser testados após a montagem.

Os fornecedores assegurarão amplo acesso ao comprador e/ou seus representantes aos locais de fabricação e montagem, bem como a documentação pertinente para efeito de inspeção de materiais e serviços, testemunhas, testes, etc..

39.7 Escopo do Fornecimento**39.7.1 Geral**

O fornecimento dos condicionadores deverá ser completo em dois módulos (serpentina e ventilador) para montagem na obra, incluindo :

- . Conjunto motor-ventilador com respectivo acoplamento.

Os ventiladores deverão ser do tipo centrífugo, com pás para frente, quando não especificado ao contrario, e acionados através de polias e correias, sendo a polia motora regulável.

- . Carcaça completa do conjunto, de chapa de aço galvanizada tratada contra corrosão, com pintura a base de esmalte sintético, isolamento em forma de sandwich com espessura de 25 mm (quando for instalado em ambiente condicionado pelo retorno do ar condicionado) e 50 mm (quando for instalado em ambiente não condicionado), isolante poliuretano expandido e chapa interna de aço galvanizada, permitindo limpeza total interna com jato de água ou ação mecânica. Especial atenção deverá ser dada nos perfis de fixação (quando utilizados), para evitar condensação neste pontos.

- . Perfis estrudados de alto encaixe revestidos em PVC que proporciona uma construção livre de ponte térmica.

- . Filtros de ar para as classes indicadas nas folhas de dados, devendo possuir já de fornecimento de fábrica (quando solicitado), bem como as caixas de mistura (quando solicitado) que deverão ser fornecidas com registros de retorno e de ar exterior.

Atenção: Os condicionadores deverão ser dotados de filtros classe F5 (conforme EN 779 e NBR 16401), planos, referência Trox modelo Z-line, espessura 92 mm (perda inicial de 70 Pa).

. Quadros elétricos para atendimento das potências dos motores dos respectivos condicionadores, dotados de controladoras (referência Microblau linha SM4 Touch Screen) com display na porta e programação comissionada em fábrica. Fará parte do kit de controle do quadro elétrico todos os sensores necessários para o processo e loops de controle, salvo as válvulas e atuadores das mesmas que deverão ser de fornecimento do instalador de ar condicionado.

Todos os fancoils deverão ser fornecidos com registros de retorno para atendimento da ANVISA, salvo onde houver ar exterior insuflado (prédio administrativo).

. Todos os acessórios necessários.

. Isolamento termo-acústico interno em forma de sandwich, conforme descrito acima.

. Serpentina de água gelada, tipo expansão indireta, construída em tubos de cobre e aletas de alumínio, sendo o número de rows, de circuitos e de aletas conforme especificado nos padrões anexos e capacidade necessária.

. Bandeja coletora de condensado, instalada sob a serpentina, apropriadamente protegida contra corrosão, com todos os cuidados para facilitar limpeza, evitar proliferação de bactérias e caimento de modo a evitar resíduo de água estacionário.

A bandeja deverá ser de termoplástico ABS e isolada termicamente com poliuretano expandido.

. Laudo dos testes dos conjuntos e catálogos das curvas correspondentes.

. Certificados de testes de equipamentos e acessórios fornecidos por terceiros.

A unidade deverá ser totalmente montada em fábrica, inclusive com a fiação necessária para comando e força devendo ser necessário instalar na obra, somente as conexões elétricas, dutos e o dreno.

39.7.2 Pintura dos Equipamentos

Deverá ser conforme padrão do fabricante, sendo que no mínimo deverá possuir:

. 02 (duas) demãos de tinta primer anticorrosiva (interno e externo).

. 02 (duas) demãos de tinta de acabamento.

39.8 Garantias**39.8.1 Garantias Mecânicas**

Os fornecedores deverão garantir que o equipamento da proposta corresponda ao mais alto padrão industrial com respeito a seleção de material, projeto, construção e mão-de-obra. A oferta deve ser baseada em um período de garantia não inferior ao especificado neste Memorial Descritivo.

39.8.2 Os fornecedores garantirão que o equipamento atenderá as condições de operação especificadas, tais como:

. Capacidade térmica (sensível, latente e total);

. Performance (pressão, vazão e consumo elétrico);

. Nível de ruído;

. O equipamento ofertado estará em conformidade com as leis brasileiras com relação a proteção contra acidentes e outras regulamentações brasileiras para a utilização do equipamento mecânico e elétrico.

39.9 Anexos**39.9.1 Padrão FET-AC-107 - Folha de Especificação Técnica.**

FET-AC-107

CONDICIONADORES FANCOIL - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1 REFERÊNCIA PROJETO	2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO
1.1 Cliente: Biblioteca Pública	2.1 Revisão: 1
1.2 Projeto: 1028	2.2 Data: 19/04/11
1.3 Identificação: Obs. 8	2.3 Preparado: AW
3 IDENTIFICAÇÃO	4 CARACTERÍSTICAS GERAIS
3.1 Fabricante: Referência Traydus	4.1 Capacidade total (TR): Obs. 8
3.2 Modelo: Obs. 8	4.2 Capac. Sensível (TR): Obs. 8
3.3 Quantidade: Obs. 8	4.3 Fluido: Água Gelada
3.4 Tipo: Obs. 8	4.4 Vazão do Fluido (m ³ /h): Obs.5
3.5 Dimensões Máx.: Obs.5	4.5 Fluido de Entrada: (°C): 7,0
3.6 Nível de ruído (dbA): Obs. 5	4.6 Fluido de Saída: (°C): 12,5
5 SERPENTINA	6 VENTILADOR
5.1 Número de Rows: Obs. 5	6.1 Vazão de Ar (m ³ /h): Obs. 8
5.2 Aletas/Pol. : Obs. 5	6.2 Pressão Externa (mmca): Obs. 8
5.3 Ar Entrada-BS/BU (°C): Obs. 8	6.3 Tipo: Centrífugo
5.4 Ar Saída-BS/BU (°C): Obs. 5	6.4 Rotação Máxima (rpm): 1.000
5.5 Circuitagem: Obs. 5	6.5 Filtragem (ABNT): Obs. 8
5.6 Perda de Carga (mca): Obs. 5	6.6 Perda Carga Carreg (mmca): Obs. 5
5.7 Turbulador: Obs. 5	6.7 Posição Descarga: Ver Projeto
7 MOTOR ELÉTRICO	8 TESTES
7.1 Tensão (V): 220	8.1 Vazão/Pressão: Obra
7.2 Fases: 03	8.2 Capacidade/Consumo: Obra
7.3 Frequência (Hz): 60	8.3 Balanceamento: Fábrica
7.4 Potência Máxima (HP): Obs. 11	8.4 Nível de Ruído: Fábrica
7.5 Proteção (ABNT): IP-21 / Classe F	8.5 Visual: Fábrica

OBSERVAÇÕES:

- 1- Dimensões em milímetros (Comprimento x Profundidade x Altura).
- 2- O Proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção do fabricante dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
- 3- A velocidade facial da serpentina não poderá ultrapassar 2,5 m/s.
- 4- Os condicionadores deverão ser fornecidos com os quadros elétricos completos, quando não especificado ao contrário, adaptados para automação predial.
- 5- A ser informado pelo fabricante.
- 6- Os fancoils deverão ser fornecidos com chapa dupla contendo isolamento de poliuretano entre as mesmas.
- 7- Deverão ser confirmadas as potências dos motores elétricos.
- 8- Ver tabela anexa.
- 9- Para condicionador compacto (igual ou acima de 5 TR) deverá ser fornecido com serpentina mínima de 6 rows.
- 10- Posição hidráulica da serpentina de acordo com o indicado no projeto.
- 11- Ver em planta.

- 12- Motor que operar com variador de frequência deverá ser classe F.
- 13- Os condicionadores deverão ser fornecidos com os quadros elétricos, completos, com controladoras e sensores de automação predial (referência: Microblau linha SM4 com display Touch Screen como interface IHM).
- 14- Os fancoletes e cassetes deverão ser com serpentinas de 3 rows (alta eficiência), controle remoto sem fio, completos, na quantidade indicada em planta.
- 15- Motor de altíssimo rendimento, WEG, linha W22 Premium.
- 16- Resistências atuadas por variador de potência.

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO DOS FANCOILS COMPACTOS

LOCAL DE ATENDIMENTO	IDENTIFICAÇÃO	QT.	CAPACIDADE MÍNIMA (TR)	TBS / TBU ENT.(°C)	ROWS	VAZÃO AR (m³/h)	MOTOR (HP)	CLASSE DE FILTRAGEM (EN779)	RESISTÊNCIA PARA DESUMIDIFICAÇÃO
Biblioteca									
Biblioteca (Térreo)	FCS-01 (*)	01	7,0	24,0 / 16,8	6	4.240	2,0	F5	-
Biblioteca (Térreo)	FCS-02 (*)	01	12,6	24,0 / 16,8	6	7.450	4,0	F5	-
Café Literário (Subsolo)	FCS-03/14	02	4,2	24,0 / 16,8	6	2.250	1,5	F5	-
Biblioteca (Térreo)	FCS-04	01	14,0	24,0 / 16,8	6	8.320	4,0	F5	-
Auditório (Subsolo)	FCS-05	01	8,6	24,0 / 16,8	6	5.340	3,0	F5	-
Biblioteca (Térreo)	FCS-06 (*)	01	9,3	24,0 / 16,8	6	5.830	3,0	F5	-
Biblioteca (Térreo)	FCS-07 (*)	01	7,5	24,0 / 16,8	6	4.620	2,0	F5	-
BPE - Depósito Livros 1/2 / SEB - Depósito (Subsolo)	FCS-10	01	17,8	24,0/16,8	6	11.230	5,0	F5	-
Biblioteca (Térreo)	FCS-11 (*)	01	15,5	24,0 / 16,8	6	9.090	4,0	F5	-
Biblioteca (Térreo)	FCS-12 (*)	01	7,8	24,0 / 16,8	6	4.340	3,0	F5	-
Biblioteca (1º Pavimento)	FCS-17 a 20 (*)	04	32,1	25,3 / 18,7	8	20.400	10,0	F5	-
Ar Exterior (Subsolo)	FCS-13	01	35	38,9 / 26,1	8	11.150	7,5	G4	-
Ar Exterior (Subsolo)	FCS-08	01	27,8	38,9 / 26,1	8	7.345	6,0	G4	-
Ar Exterior (Subsolo)	FCS-09	01	9,3	38,9 / 26,1	8	3.610	3,0	G4	-
Biblioteca (1º Pavimento)	FC1-01 a 03 (*)	03	39,0	24,6/18,4	8	20.400	10,0	F5	-

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO DOS FANCOILS COMPACTOS (Cont.)

LOCAL DE ATENDIMENTO	IDENTIFICAÇÃO	QT.	CAPACIDADE MÍNIMA (TR)	TBS / TBU ENT.(°C)	ROWS	VAZÃO AR (m ³ /h)	MOTOR (HP)	CLASSE DE FILTRAGEM (EN779)	RESISTÊNCIA PARA DESUMIDIFICAÇÃO
Depósitos Periódicos (Subsolo)	FCS-15/16R	02	6,0	24,0/16,8	6	3.940	4,0	G4+F8	2 x 3 kW

(*) Fancoils com vazões controladas através de sensores de insolação a serem instalados na Cobertura.

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO DOS FANCOILS COMPACTOS (Cont.)

LOCAL DE ATENDIMENTO	IDENTIFICAÇÃO	QT.	CAPACIDADE MÍNIMA (TR)	TBS / TBU ENT.(°C)	ROWS	VAZÃO AR (m³/h)	MOTOR (HP)	CLASSE DE FILTRAGEM (EN779)	RESISTÊNCIA PARA DESUMIDIFICAÇÃO
Anexo									
Biblioteca Infantil (Térreo)	FCT-1	01	8,5	26,6 / 19,4	6	5.325	3,0	F5	
Saguão (Térreo)	FCT-2	01	13,7	27,4 / 19,9	6	7.080	4,0	F5	
Multiuso	FC2 – 1/2	02	17,1	29,6 / 21,0	6	7.230	5,0	F5	
Foyer	FC2-3	01	9,5	25,3 / 18,7	6	7.000	5,0	F5	
Restaurante	FCC – 1/2	02	7,9	26,9 / 19,5	6	4.635	3,0	F5	

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO DOS FANCOILS BABY

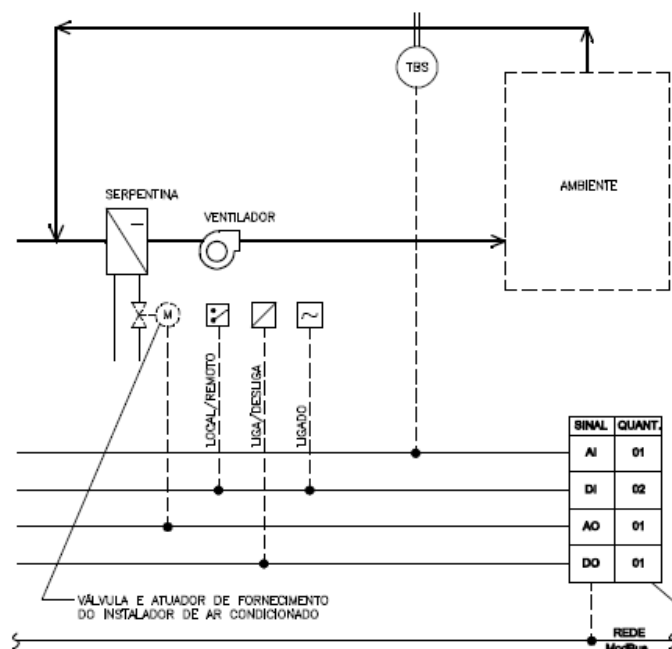
PAVIMENTO	LOCAL DE ATENDIMENTO	IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	CARGA (TR)	MODELO	CONSUMO (W)
Biblioteca						
Térreo	Livros Raros	FCBT-01/02R	01	1,7	42BBC 036	280
Subsolo	Processo. Técnico	FCBS-02/03	02	1,7	40LSA 20	200
	SEB	FCBS-01	01	1,7	40LSA 20	200
	Profiss.	FCBS-05	01	1,16	40LSA 14	150
	Múltiplo Uso 2	FCBS-06/11	02	1,7	40LSA 20	200
	Múltiplo Uso 1	FCBS-07/12	02	1,7	40LSA 20	200
	Desinfecção	FCBS-08	01	1,7	40LSA 20	200
	Restauo	FCBS-09	01	1,7	40LSA 20	200
	Triagem	FCBS-10	01	1,7	40LSA 20	200
	Servidor	FCBS-13/14R	02	2,5	40LSA 30	250
	No Break	FCBS-15/16R	02	2,5	40LSA 30	250
	Multiplo Uso 3	FCBS-17/18	02	2,5	40LSA 30	250
	Multiplo Uso 4	FCBS – 04/05	02	1,7	40LSA 20	200
Anexo						
1º Pav.	Apoio	FCC1-1/2	02	1,5	42BBC 018	190
2º Pav.	Camarim	FCC2-1/2	02	3,7	42BBC 044	690

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO DOS FANCOILS BABY (Cont.)

PAVIMENTO	LOCAL DE ATENDIMENTO	IDENTIFICAÇÃO	QUANTIDADE	CARGA (TR)	MODELO	CONSUMO (W)
2º Pav.	Camarim 1	FCC2-3	01	2,5	42BBC 030	280
	Camarim 2	FCC2-4	01	2,5	42BBC 030	280

OBSERVAÇÕES:

1. Os modelos selecionados são do tipo vertical (para os fancoils compactos). No caso dos fancoils Baby, são modelos de piso.
2. O lado da hidráulica deverá ser confirmado com o projeto executivo;
3. Os fancoils deverão ser fornecidos em dois módulos: serpentina e ventilador separados para transporte.
4. As classes de filtragem indicadas atendem a norma NBR 16401 (conforme EN 779);
5. Perda de carga máxima de 6 mca para as serpentinas;
6. Quando a velocidade de descarga ultrapassar 8,0 m/s os registros de sobrepressão instalados em equipamentos em paralelo, deverão ser instalados após a abertura da calça do duto para evitar o aumento de perda de carga;
7. As potências indicadas são orientativas. O instalador deverá confirmar em função do equipamento a ser fornecido;
8. Quando da seleção do equipamento deverá ser acrescentado no cálculo da pressão filtro com condição de 50% de sujidade. Na informação acima (perda externa) não considera a perda no filtro, devendo ser considerada como perda do equipamento.
9. Os valores entre parênteses representam as potências das resistências de desumidificação.

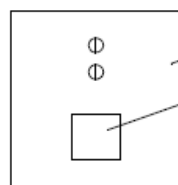


- OBS.: 1 - A QUANTIDADE SERÁ CONFIRMADA APÓS RECEBIMENTO FINAL DO PROJETO EXECUTIVO DO INSTALADOR.
- 2 - AS VÁLVULAS SÃO DE FORNECIMENTO DO INSTALADOR DE AC, SEM COMO OS ATUADORES. O FORNECEDOR DO SSCP DEVERÁ CONFIRMAR E ORIENTAR O INSTALADOR DE AC QUANTO AO MODELO DE ATUADOR COMPATÍVEL COM O SEU SISTEMA.

SINAL	QUANT.
AI	01
DI	02
AO	01
DO	01

ESQUEMA BÁSICO DE UNIDADES CONDICIONADORAS TIPO FANCOIL

CONTROLADORA A SER FORNECIDA PELO FABRICANTE DO CONDICIONADOR COM SAÍDA RS-485 E PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO ModBus RTU

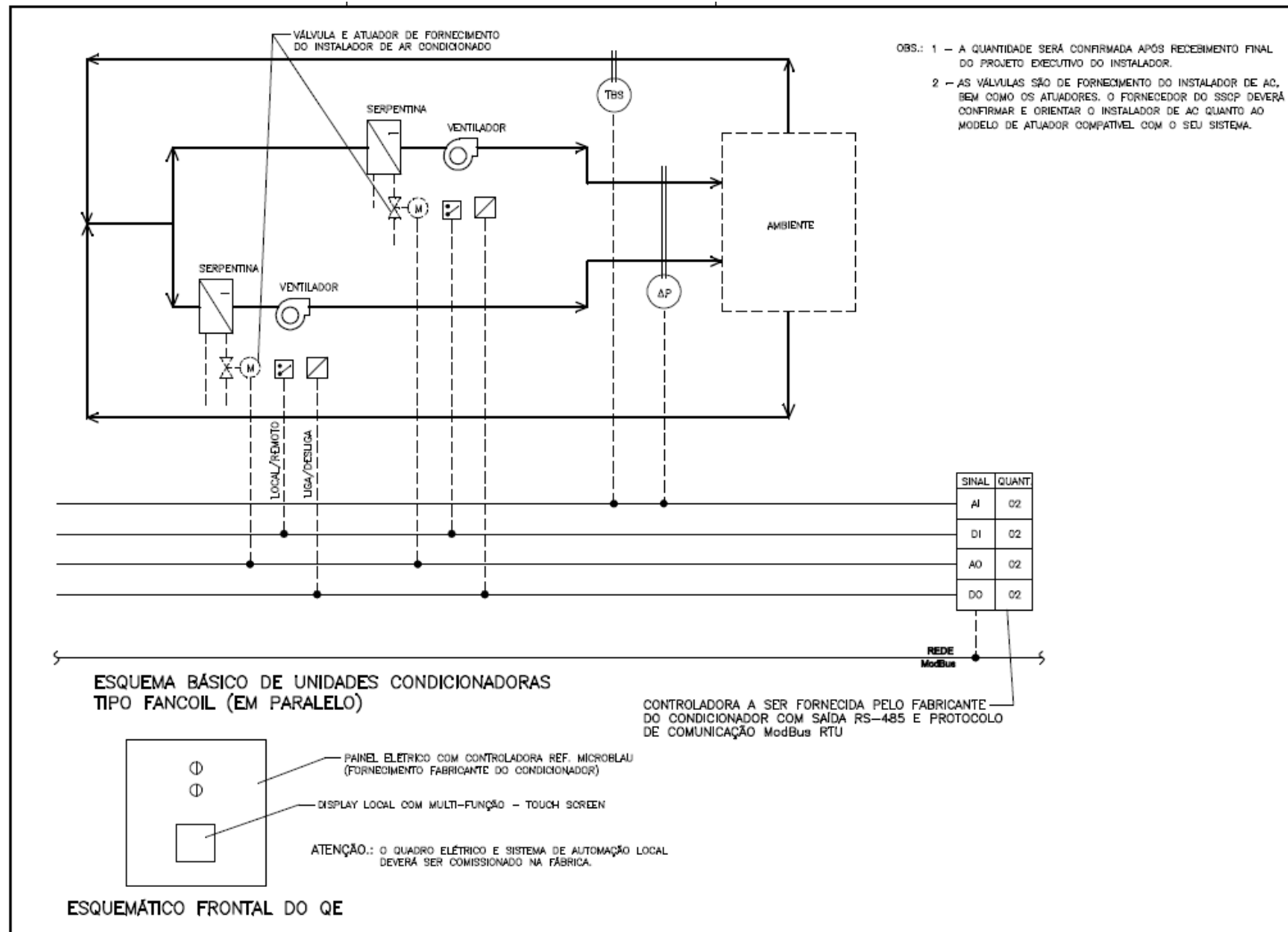


PAINEL ELÉTRICO COM CONTROLADORA REF. MICROBLAU (FORNECIMENTO FABRICANTE DO CONDICIONADOR)

DISPLAY LOCAL COM MULTI-FUNÇÃO - TOUCH SCREEN

ATENÇÃO.: O QUADRO ELÉTRICO E SISTEMA DE AUTOMAÇÃO LOCAL DEVERÁ SER COMISSONADO NA FÁBRICA.

ESQUEMÁTICO FRONTAL DO QE



40 VENTILADORES**40.1 Generalidades**

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser projetados, fabricados, testados e embalados segundo normas brasileiras aplicáveis.

Na falta ou na insuficiência de normas brasileiras o proponente deverá explicitar claramente as normas e recomendações estrangeiras que estão sendo adotadas.

Atenção: Todos os motores elétricos deverão ser de alta eficiência, Weg, W22 linha Premium.

40.2 Embalagem

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser embalados apropriadamente, de acordo com a prática internacionalmente exigida, de modo a atender convenientemente o seu manuseio, armazenamento e transporte.

A embalagem deverá ser suficientemente resistente para proteger qualquer parte do equipamento ou material, inclusive suportar múltiplo manuseio, armazenagem prolongada, exposição à umidade, possibilidade de violação, evitando-se dessa forma qualquer dano ou prejuízo.

As caixas ou engradados deverão ser revestidos internamente com material à prova de água e construídas com madeira de no mínimo 25 mm de espessura inteiramente perfeita sem nós, fendas ou trincas.

Para o transporte, as embalagens dos equipamentos devem ter marcações indicando o número do contrato e da especificação, assim como dimensões e peso bruto em caracteres de no mínimo 100 mm de altura feitos com tinta resistente e de boa qualidade.

40.3 Normatização

O Proponente deverá declarar e anexar cópia dos documentos de garantia e controle de qualidade associados aos equipamentos ofertados.

40.4 Propostas Alternativas

Os modelos propostos deverão atender integralmente as características de fabricação e condições operacionais (capacidade, vazão, ruído, etc.) dos equipamentos especificados, devendo o Proponente enviar juntamente com a Proposta os catálogos técnicos com dimensões físicas, ponto de seleção, características operacionais completas nas condições de projeto, etc., dos equipamentos alternativos.

As marcas indicadas para apresentação deverão ser da HIGROTEC, TROX, PROJELMEC ou BerlinerLuft.

40.5 Condições de Projeto e Quantidade de Equipamentos

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos especificados nos padrões anexos FET-AC-15, atendendo as condições de projeto discriminadas nas mesmas.

A quantidade dos equipamentos bem como a relação com o tipo e modelo deverá ser explicitada na Proposta.

Cada equipamento ou material proposto deverá ser produto de linha normal de fabricação, de firma já a longa data estabelecida no mercado e que tenha experiência comprovada na fabricação em linha dos mesmos de modo a prover a necessária qualidade, acabamento, performance e durabilidade desejada.

40.6 Condições Técnicas

O Proponente deverá fornecer juntamente com a proposta técnica os seguintes documentos:

40.6.1 Discriminação detalhada dos materiais e equipamentos que compõem a fabricação e fornecimento dos Ventiladores, objeto desta especificação.

40.6.2 Desenhos e catálogos técnicos com as dimensões, pesos e descrição do funcionamento dos equipamentos de forma clara.

40.6.3 As especificações do projeto e fabricação do equipamento deverão atender aos requisitos especificados no padrão FET-AC-15 - Especificação Técnica de Ventiladores, devendo ser preenchidas totalmente a folha de dados do conjunto anexa e devolvida para aprovação, juntamente com a Proposta Técnica.

40.6.4 Documentação Técnica

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecida a documentação técnica dos equipamentos propostos, tais como, catálogos técnicos, curvas de performance, seleção do fabricante, especificações dos materiais que compõe o conjunto, etc., para aprovação.

40.6.5 Desenhos

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecido desenhos construtivos dos Ventiladores ofertados, com indicações dimensionais, posição de descarga, plantas, cortes, etc..

40.6.6 Inspeção e Testes

Os testes de cada equipamento deverão ser realizados conforme as indicações da folha de dados correspondentes, devendo seu preço ser indicado em separado na oferta, porém sendo obrigatório a realização dos mesmos.

Enviar folha de testes dos fabricantes para cada motor, ressaltando que todos os conjuntos deverão ser testados após a montagem.

Os fornecedores assegurarão amplo acesso ao comprador e/ou seus representantes aos locais de fabricação e montagem, bem como a documentação pertinente para efeito de inspeção de materiais e serviços, testemunhas, testes, etc..

40.7 Escopo do Fornecimento

40.7.1 Geral

O fornecimento dos ventiladores deverá ser completo, incluindo:
Conjunto motor-ventilador com o respectivo acoplamento;
Os motores elétricos deverão operar na tensão indicada nas folhas de especificação, sendo projetados de maneira a aceitar variações de tensão de aproximadamente 10% do valor nominal;
Carcaça do conjunto motor-ventilador;
Todos os acessórios;
Laudo dos testes do conjunto e catálogos das curvas correspondentes.
Certificados de testes de equipamentos e acessórios fornecidos por terceiros.

A unidade deverá ser totalmente montada em fábrica, inclusive com a fiação necessária para comando e força devendo ser necessário instalar na obra, somente as conexões elétricas e dutos.

Atenção: Os ventiladores deverão ser pintados com duas demãos de tinta de acabamento com tinta a base de epóxi, na cor cinza ou outra cor a ser aprovada pelo projetista.

40.7.2 Generalidades

O balanceamento estático e dinâmico dos elementos rotativos, poderá seguir as normas do fabricante desde que garanta uma operação segura e continua do ventilador, acoplamento, acionadores, etc.

O fornecedor deverá especificar claramente na proposta o tipo de rotor que esta oferecendo para aprovação do comprador, bem como suas características básicas tais como, material, formato da pá, exigências especiais, etc.

A temperatura de graxa de lubrificação dos mancais não deverão exceder 75°C nas condições de operação especificadas, para uma temperatura ambiente de 40°C.

Os acoplamentos deverão ser claramente especificados na Folha de Dados indicando fabricante, modelo, tipo, etc..

As grades de proteção de elementos rotativos deverão ser indicadas e especificadas.

40.8 GARANTIAS

40.8.1 Os fornecedores deverão garantir que o equipamento da proposta corresponda ao mais alto padrão industrial com respeito a seleção de material, projeto, construção e mão-de-obra. A oferta deve ser baseada em um período de garantia não inferior ao especificado neste Memorial Descritivo.

40.8.2 Os fornecedores garantirão que os equipamentos atenderão as condições de operação especificadas, tais como:

Capacidade (pressão, vazão e consumo elétrico para 5 pontos no mínimo);

Balanceamento estático e dinâmico;

Nível de ruído;

Vibrações;

O equipamento ofertado estará em conformidade com as leis brasileiras com relação à proteção contra acidentes e outras regulamentações brasileiras para a utilização do equipamento mecânico e elétrico.

40.9 ANEXOS

40.9.1 Padrão FET-AC-15 - Folha de Especificação Técnica.

FET-AC-15

VENTILADORES - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1 REFERÊNCIA PROJETO

1.1 Cliente: Biblioteca Pública
1.2 Projeto: 1028
1.3 Identificação: Obs 5

2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO

2.1 Revisão:0
2.2 Data: 29/08/2011
2.3 Preparado: AW

3 IDENTIFICAÇÃO

3.1 Fabricante: Projelmec (Referência)
3.2 Tipo: Centrífugo
3.3 Modelo: Obs. 4
3.4 Classe: Obs. 4
3.5 Quantidade: Obs. 5
3.6 Rotação (rpm): Obs. 4
3.7 Aspiração: Obs. 5

4 CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1 Vazão (m³/h): Obs. 5
4.2 Pressão (mmca): Obs. 5
4.3 Rendimento (%): Obs. 4
4.4 Fluido: Ar
4.5 Temperatura Fluido (°C): 33
4.6 Transmissão: Polias
4.7 Base de Ferro: Sim

5 MOTOR ELÉTRICO

5.1 Tensão (V): 380
5.2 Fases: 3
5.3 Frequência (Hz): 60
5.4 Potência (HP): Obs 5
5.5 Proteção (ABNT): IP55

6 TESTES

6.1 Vazão/Pressão: Obra
6.2 Consumo: Obra
6.3 Balanceamento: Fábrica
6.4 Nível de Ruído: Fábrica
6.5 Visual: Fábrica

OBSERVAÇÕES:

- 1- O Proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção do fabricante dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
- 2- Deverá ser confirmada a potência do motor elétrico.
- 3- Deverá ser informada a perda de carga pelo Instalador, antes da aquisição.
- 4- A ser informado pelo fabricante.
- 5- Ver tabelas anexas.
- 6- **Motor de altíssimo rendimento, WEG, linha W22 Premium.**

TABELA 1 – ESPECIFICAÇÃO DOS VENTILADORES DE SIMPLES ASPIRAÇÃO

PAV. LOCALIZAÇÃO	UTILIZAÇÃO	IDENTIF.	QUANT.	VAZÃO DE AR (m³/h)	P. ESTÁTICA EXTERNA (mmca)	MOTOR (HP)
Biblioteca						
Cobertura	Sanitário	EC – 1/2R	02	4.500	20	1,5
Cobertura	Sanitário	EC – 3/4R	02	5.180	20	1,5
Anexo						
Cobertura	Sanitário	EC – 1/2R	02	1.785	35	1,0
Telhado	Sanitário	ET – 1/2R	02	1.905	35	1,0

TABELA 2 – ESPECIFICAÇÃO DOS VENTILADORES DE DUPLA ASPIRAÇÃO

PAV. LOCALIZAÇÃO	UTILIZAÇÃO	IDENTIFICAÇÃO	QUANT.	VAZÃO DE AR (m ³ /h)	P. ESTÁTICA EXTERNA (mmca)	MOTOR (HP)
Anexo						
Cobertura	Ar Exterior	VC – 01	01	1.670	30	0,75
Cobertura	Ar Exterior	VC – 02	01	6.000	30	2,0
Cobertura	Ar Exterior	VC – 03	01	930	20	0,5
Telhado	Ar Exterior	VT - 01	01	1.854	35	1,0

OBSERVAÇÕES:

- 1- O Instalador deverá calcular e apresentar memória de cálculo da perda de carga de todo o sistema de ventilação.
- 2- As potências indicadas no projeto são estimadas, devendo ser confirmado pelo Instalador, quando da proposição das marcas a serem utilizadas, bem como modelo, rendimento, etc., considerando folga mínima de 25%.
- 3- Todos os quadros com potência igual ou acima de 2,0 HP deverão ser fornecidos com capacitores para correção do fator de potência (mínimo de 0,92).
- 4- Considerar as perdas de cargas (final) dos filtros.

41 BOMBAS CENTRÍFUGAS**41.1 Generalidades**

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser projetados, fabricados, testados e embalados segundo normas brasileiras aplicáveis.

Na falta ou na insuficiência de normas brasileiras o proponente deverá explicitar claramente as normas e recomendações estrangeiras que estão sendo adotadas.

41.2 Embalagem

Todos os equipamentos fornecidos deverão ser embalados apropriadamente, de acordo com a prática internacionalmente exigida, de modo a atender convenientemente o seu manuseio, armazenamento e transporte.

A embalagem deverá ser suficientemente resistente para proteger qualquer parte do equipamento ou material, inclusive suportar múltiplo manuseio, armazenagem prolongada, exposição à umidade, possibilidade de violação, evitando-se dessa forma qualquer dano ou prejuízo.

As caixas ou engradados deverão ser revestidos internamente com material à prova de água e construídas com madeira de no mínimo 25 mm de espessura inteiramente perfeita sem nós, fendas ou trincas.

Para o transporte, as embalagens dos equipamentos devem ter marcações indicando o número do contrato e da especificação, assim como dimensões e peso bruto em caracteres de no mínimo 100 mm de altura feitos com tinta resistente e de boa qualidade.

41.3 Normatização

O Proponente deverá declarar e anexar cópia dos documentos de garantia e controle de qualidade associados aos equipamentos ofertados.

41.4 Propostas Alternativas

Os modelos propostos deverão atender integralmente as características de fabricação e condições operacionais (capacidade, vazão, ruído, etc.) dos equipamentos especificados, devendo o Proponente enviar juntamente com a Proposta os catálogos técnicos com dimensões físicas, ponto de seleção, características operacionais completas nas condições de projeto, etc., dos equipamentos alternativos.

As marcas indicadas para apresentação deverão ser da KSB ou Imbil.

41.5 Condições de Projeto e Quantidade de Equipamentos

Deverão ser fornecidos todos os equipamentos especificados nos padrões anexos FET-AC-13, atendendo as condições de projeto discriminadas nas mesmas.

A quantidade dos equipamentos bem como a relação com o tipo e modelo deverá ser explicitada na Proposta.

Cada equipamento ou material proposto deverá ser produto de linha normal de fabricação, de firma já a longa data estabelecida no mercado e que tenha experiência comprovada na fabricação em linha dos mesmos de modo a prover a necessária qualidade, acabamento, performance e durabilidade desejada.

41.6 Condições Técnicas

O Proponente deverá fornecer juntamente com a proposta técnica os seguintes documentos:

41.6.1 Discriminação detalhada dos materiais e equipamentos que compõem a fabricação e fornecimento das Bombas Centrífugas, objeto desta especificação.

41.6.2 Desenhos e catálogos técnicos com as dimensões, pesos e descrição do funcionamento dos equipamentos de forma clara.

41.6.3 As especificações do projeto e fabricação do equipamento deverão atender aos requisitos especificados no padrão FET-AC-13 - Especificação Técnica de Bombas Centrífugas, devendo ser preenchidas totalmente a folha de dados do conjunto anexa e devolvida para aprovação, juntamente com a Proposta Técnica.

41.6.4 Documentação Técnica

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecida a documentação técnica dos equipamentos propostos, tais como, catálogos técnicos, curvas de performance, seleção do fabricante, especificações dos materiais que compõe o conjunto, etc., para aprovação.

41.6.5 Desenhos

Juntamente com a Proposta deverá ser fornecido desenhos construtivos das bombas ofertadas, com indicações dimensionais, diâmetros, tipo de flanges, normas, plantas, cortes, etc..

41.6.6 Inspeção e Testes

Os testes de cada equipamento deverão ser realizados conforme as indicações da folha de dados correspondentes, devendo seu preço ser indicado em separado na oferta, porém sendo obrigatório a realização dos mesmos.

Enviar folha de testes dos fabricantes para cada motor, ressaltando que todos os conjuntos deverão ser testados após a montagem.

Os fornecedores assegurarão amplo acesso ao comprador e/ou seus representantes aos locais de fabricação e montagem, bem como a

documentação pertinente para efeito de inspeção de materiais e serviços, testemunhas, testes, etc.

41.7 Escopo do Fornecimento

41.7.1 Geral

O fornecimento das bombas deverá ser completo, incluindo:

- . Conjunto motor-bomba com o respectivo acoplamento.

Os motores elétricos deverão operar para tensão indicada na folha de dados, sendo projetados de maneira a aceitar variações de tensão de aproximadamente 10% do valor nominal.

- . Base metálica do conjunto motor-bomba, devidamente tratada com pintura anti-corrosiva e de acabamento.

- . Todos os acessórios e componentes do sistema de lubrificação/resfriamento das bombas.

- . Laudo dos testes do conjunto motor-bomba e catálogos das curvas correspondentes.

- . Certificados de testes de equipamentos e acessórios fornecidos por terceiros.

- . A unidade deverá ser totalmente montada em fábrica, inclusive com a fiação necessária para comando e força devendo ser necessário instalar na obra somente as conexões elétricas e hidráulicas.

41.7.2 Generalidades

- . Definiremos como pressão de projeto e pressão máxima de descarga da bomba com o rotor de maior diâmetro, mais 5% da pressão diferencial para bombas acopladas e acionadores de velocidade constante.

- . Bombas acionadas por acionadores de velocidade constante, deverão ser capazes de atingir uma altura manométrica total 8% maior com a instalação de um novo rotor mantendo a mesma vazão.

- . O NPSH disponível determinado nas Folhas de Dados, foi calculado tomando como referência o "center line" das bombas para o caso de bombas horizontais.

- . O NPSH requerido deverá ser determinado pelo fabricante, levando em consideração os mesmos pontos de referência indicados no item anterior.

- . O balanceamento estático e dinâmico dos elementos rotativos, poderá seguir as normas do fabricante desde que assegure uma operação segura e contínua da bomba, acoplamento, acionadores, etc..

- . Os flanges de sucção deverão ser da mesma classe dos de descarga.

- . Todas as bombas deverão ser providas de respiros quando a disposição dos bocais não permitir a auto ventilação.
- . Quando os flanges forem de ferro fundido, deverão ser de face plana.
- . Todas as conexões para respiros, drenos, manômetros, etc. deverão ser fornecidas com os respectivos "plugs".
- . Não será permitido ao fabricante fazer "enchimentos" e outros artifícios nos rotores a fim de melhorar as características (AMT, NPSH, etc.) da bomba.
- . O fornecedor deverá especificar claramente na proposta o tipo de rotor que esta oferecendo para aprovação do comprador.
- . Não deverão ser ofertadas bombas que não permitem a instalação de um rotor de diâmetro maior.
- . A temperatura da graxa de lubrificação dos mancais não deverão exceder 75°C nas condições de operação especificadas, para uma temperatura ambiente de 40°C.
- . As bombas deverão ser fornecidas com selos mecânicos.
- . Todas as partes metálicas dos selos mecânicos deverão ser de aço inoxidável AISI 316, a não ser que a folha de dados indique outro material.
- . Os acoplamentos deverão ser claramente especificados na Folha de Dados indicando fabricante, modelo, tipo, etc..
- . A placa de base das bombas horizontais deverá ser projetada de forma a permitir a instalação de um motor maior, igual a potência absorvida pela bomba quando utilizado o maior rotor possível.
- . A pintura poderá seguir os padrões do fabricante, exceto quando especificamente indicado na Folha de Dados.

41.8 Garantias

41.8.1 Garantias Mecânicas

Os fornecedores deverão garantir que o equipamento da proposta corresponda ao mais alto padrão industrial com respeito a seleção de material, projeto, construção e mão-de-obra. A oferta deve ser baseada em um período de garantia não inferior ao especificado nesta especificação e memorial.

41.8.2 Os fornecedores garantirão que o equipamento atenderá as condições de operação especificadas, tais como:

- . Vazão, pressão;
- . Consumo elétrico;

. Nível de ruído;

. O equipamento ofertado estará em conformidade com as leis brasileiras com relação a proteção contra acidentes e outras regulamentações brasileiras para a utilização do equipamento mecânico e elétrico.

41.9 Anexos

41.9.1 Padrão FET-AC-13 - Folha de Especificação Técnica.

FET-AC-13

BOMBAS CENTRÍFUGAS - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1 REFERÊNCIA PROJETO

1.1 Cliente: Biblioteca Pública
1.2 Projeto: 1028
1.3 Identificação: BAGP-1,2 e 3R

2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO

2.1 Revisão: 1
2.2 Data: 19/04/2011
2.3 Preparado: AW

3 IDENTIFICAÇÃO

3.1 Fabricante: KSB (ref.)
3.2 Tipo: Centrífuga
3.3 Acoplamento: Direto
3.4 Modelo: Megabloc (Obs. 4)
3.5 Rotor: Obs. 4
3.6 Quantidade: 03 (1 reserva)
3.7 Rotação (rpm): 1.750

4 CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1 Vazão (m³/h): 116
4.2 Pressão (mca): 25 (Obs. 3)
4.3 Rendimento (%): Obs. 4
4.4 Fluido: Água Gelada
4.5 Temperatura Fluido (°C): 7,0
4.6 Base de Ferro: Sim (reforçada)
4.7 Selo Mecânico: Sim
4.8 Pressão sucção (kgf/cm²): 3,0

5 MOTOR ELÉTRICO

5.1 Tensão (V): 220
5.2 Fases: 3
5.3 Frequência (Hz): 60
5.4 Potência (HP): 20 (Obs. 4)
5.5 Proteção (ABNT): IP54

6 TESTES

6.1 Vazão/Pressão: Obra
6.2 Consumo: Obra
6.3 Balanceamento: Fábrica
6.4 Nível de Ruído: Fábrica
6.5 Visual: Fábrica

OBSERVAÇÕES:

- 1- O proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
- 2- Deverá ser confirmada a potência do motor elétrico.
- 3- O CONTRATADO deverá calcular e apresentar memória de cálculo da perda de carga do sistema hidráulico, antes da aquisição da bomba.
- 4- A ser fornecido pelo Fabricante.
- 5- Bombas acionadas por chaves soft starters.
- 6- **Motor de altíssimo rendimento, WEG, linha W22 Premium.**
- 7- Não será aceito base de chapa de aço dobrada.

FET-AC-13

BOMBAS CENTRÍFUGAS - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1 REFERÊNCIA PROJETO

1.1 Cliente: Biblioteca Pública
1.2 Projeto: 1028
1.3 Identificação: BAGS - 1, 2, e 3R

2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO

2.1 Revisão: 1
2.2 Data: 19/04/2011
2.3 Preparado: AW

3 IDENTIFICAÇÃO

3.1 Fabricante: KSB (ref.)
3.2 Tipo: Centrífuga
3.3 Acoplamento: Direto
3.4 Modelo: Megabloc (Obs. 4)
3.5 Rotor: Obs. 4
3.6 Quantidade: 03 (1 reserva)
3.7 Rotação (rpm): 1.750

4 CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1 Vazão (m³/h): 120
4.2 Pressão (mca): 40 (Obs. 3)
4.3 Rendimento (%): Obs. 4
4.4 Fluido: Água Gelada
4.5 Temperatura Fluido (°C): 7,0
4.6 Base de Ferro: Sim (reforçada)
4.7 Selo Mecânico: Sim
4.8 Pressão sucção (kgf/cm²): 3,0

5 MOTOR ELÉTRICO

5.1 Tensão (V): 220
5.2 Fases: 3
5.3 Frequência (Hz): 60
5.4 Potência (HP): 30 (Obs. 4)
5.5 Proteção (ABNT): IP54

6 TESTES

6.1 Vazão/Pressão: Obra
6.2 Consumo: Obra
6.3 Balanceamento: Fábrica
6.4 Nível de Ruído: Fábrica
6.5 Visual: Fábrica

OBSERVAÇÕES:

- 1- O proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
- 2- Deverá ser confirmada a potência do motor elétrico.
- 3- O CONTRATADO deverá calcular e apresentar memória de cálculo da perda de carga do sistema hidráulico, antes da aquisição da bomba.
- 4- A ser fornecido pelo Fabricante.
- 5- Bombas acionadas por chaves soft starters.
- 6- **Motor de altíssimo rendimento, WEG, linha W22 Premium.**
- 7- **Estas bombas operarão com variadores de frequência (Classe F).**
- 8- Não será aceito base de chapa de aço dobrada.

FET-AC-13

BOMBAS CENTRÍFUGAS - FOLHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

1 REFERÊNCIA PROJETO

1.1 Cliente: Biblioteca Pública
1.2 Projeto: 1028
1.3 Identificação: BAGS - 4 e 5R

2 REFERÊNCIA EXECUÇÃO

2.1 Revisão: 1
2.2 Data: 19/04/2011
2.3 Preparado: AW

3 IDENTIFICAÇÃO

3.1 Fabricante: KSB (ref.)
3.2 Tipo: Centrífuga
3.3 Acoplamento: Direto
3.4 Modelo: Megabloc (Obs. 4)
3.5 Rotor: Obs. 4
3.6 Quantidade: 02 (1 reserva)
3.7 Rotação (rpm): 1.750

4 CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1 Vazão (m³/h): 56
4.2 Pressão (mca): 30 (Obs. 3)
4.3 Rendimento (%): Obs. 4
4.4 Fluido: Água Gelada
4.5 Temperatura Fluido (°C): 7,0
4.6 Base de Ferro: Sim (reforçada)
4.7 Selo Mecânico: Sim
4.8 Pressão sucção (kgf/cm²): 3,0

5 MOTOR ELÉTRICO

5.1 Tensão (V): 220
5.2 Fases: 3
5.3 Frequência (Hz): 60
5.4 Potência (HP): 25 (Obs. 4)
5.5 Proteção (ABNT): IP54

6 TESTES

6.1 Vazão/Pressão: Obra
6.2 Consumo: Obra
6.3 Balanceamento: Fábrica
6.4 Nível de Ruído: Fábrica
6.5 Visual: Fábrica

OBSERVAÇÕES:

1. O proponente deverá fornecer "print out" completo da seleção dos equipamentos propostos, atendendo os dados desta folha, a especificação e o projeto.
2. Deverá ser confirmada a potência do motor elétrico.
3. O CONTRATADO deverá calcular e apresentar memória de cálculo da perda de carga do sistema hidráulico, antes da aquisição da bomba.
4. A ser fornecido pelo Fabricante.
5. Bombas acionadas por chaves soft starters.
6. **Motor de altíssimo rendimento, WEG, linha W22 Premium.**
7. **Estas bombas operarão com variadores de frequência (Classe F).**
8. Não será aceito base de chapa de aço dobrada.

42 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

As exigências e normas técnicas dos equipamentos, materiais e montagem que deverão ser considerados estão descritos nas especificações técnicas relacionadas a seguir, que são parte integrante deste memorial descritivo.

43 RELAÇÃO DE DOCUMENTOS PERTINENTES AO PROJETO

43.1 MD1028-01P - Memorial Descritivo - Sistema de Ar Condicionado.

43.2 Desenhos

- 1028-AC-PB-01-SUBS - Subsolo - Planta e Cortes
- 1028-AC-PB-02-TERR - Pavimento Térreo - Planta e Cortes
- 1028-AC-PB-03-1PAV - 1º Pavimento - Planta e Corte
- 1028-AC-PB-04-DIAG - Diagrama de Água Gelada
- 1028-AC-PB-05-DETD1 - Detalhes Típicos - Rede de dutos - Parte 1
- 1028-AC-PB-06-DETD2 - Detalhes Típicos - Rede de dutos - Parte 2
- 1028-AC-PB-07-DETD3 - Detalhes Típicos - Rede de dutos - Parte 3
- 1028-AC-PB-08-DETD4 - Detalhes Típicos - Rede de dutos - Parte 4
- 1028-AC-PB-09-DETD5 - Detalhes Típicos - Rede de dutos - Parte 5
- 1028-AC-PB-10-DETD6 - Detalhes Típicos - Rede de dutos - Parte 6
- 1028-AC-PB-11-DETH1 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 1
- 1028-AC-PB-12-DETH2 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 2
- 1028-AC-PB-13-DETH3 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 3
- 1028-AC-PB-14-DETH4 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 4
- 1028-AC-PB-15-DETH5 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 5
- 1028-AC-PB-16-DETH6 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 6
- 1028-AC-PB-17-DETH7 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 7
- 1028-AC-PB-18-DETH8 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 8
- 1028-AC-PB-19-DETH9 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 9
- 1028-AC-PB-20-DETH10 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 10
- 1028-AC-PB-21-DETH11 - Detalhes Típicos - Hidráulica - Parte 11
- 1028-AC-PB-22-ATER – Térreo (Anexo) - Planta
- 1028-AC-PB-22-A1PA – 1º Pavimento (Anexo) - Planta
- 1028-AC-PB-22-A2PA – 2º Pavimento (Anexo) – Planta e Diagrama
- 1028-AC-PB-22-ACOB – Cobertura (Anexo) – Planta e Cortes
- 1028-AC-PB-22-ATEL – Telhado (Anexo) - Planta