



# **MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – R01 PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO**

## **CONJUNTO HOSPITALAR DO MANDAQUI**

*Reforma e adequação do Ambulatório Leonor Mendes de Barros, Construção de Nova Portaria da Rua Augusto Tolle e Reforma completa do Heliponto, incluindo recuperação estrutural em Concreto Armado.*

# ÍNDICE:

1.0	APRESENTAÇÃO:	3
2.0	OBJETIVO:	3
3.0	NORMAS:	4
4.0	ESCOPO DE FORNECIMENTO	5
5.0	PARÂMETROS DE CÁLCULO DE PROJETO:	6
6.0	TIPO DE SISTEMA – BLOCO 01 – CHILLER:	7
7.0	EVAPORADORAS – BLOCO 01 – TIPO FANCOIL:	11
8.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/AUTOMAÇÃO:	13
9.0	TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO - TAB:	19
10.0	TAB – SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR E ÁGUA GELADA:	19
11.0	TAB – SISTEMAS ELÉTRICOS	20
12.0	OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	20
13.0	TREINAMENTO	20
14.0	OPERAÇÃO ASSISTIDA	21
15.0	DOCUMENTAÇÕES	21
16.0	ACEITAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	22
17.0	GARANTIAS	22

## **1.0 APRESENTAÇÃO:**

O presente memorial é parte integrante dos projetos complementares de climatização e demais elementos da ampliação e reforma do edifício do AMBULATÓRIO (PAVILHÃO LEONOR MENDES DE BARROS) DO COMPLEXO HOSPITALAR DO MANDAQUI, situado na Av. Voluntários da Pátria, 4.301 - CEP 02401- 000 - São Paulo - SP

## **2.0 OBJETIVO:**

O presente memorial tem por objetivo o estabelecimento das condições técnicas que deverão ser observadas quando da fabricação, fornecimento, montagem e instalação do novo sistema de ar-condicionado, destinado à climatização do edifício do AMBULATÓRIO (PAVILHÃO LEONOR MENDES DE BARROS) DO COMPLEXO HOSPITALAR DO MANDAQUI, situado na Av. Voluntários da Pátria, 4.301 - CEP 02401-000 - São Paulo - SP

O CONTRATADO deverá considerar no fornecimento, dentro da filosofia do projeto adotada, todos os componentes e serviços agregados, mesmo que não especificamente mencionados ou indicados, de maneira que o sistema opere de forma plenamente satisfatória.

Este memorial é um complemento do projeto executivo e juntamente com a lista de material e deverá ser analisado sempre em conjunto para plena compressão das necessidades.

Quaisquer sugestões para modificação do projeto fornecido pelo CONTRATANTE deverão ser encaminhadas a este por escrito, e somente poderão ser executados os serviços após aprovação e autorização por parte da fiscalização, sendo de total responsabilidade da instaladora as alterações efetuadas, as quais deverão ser registradas em projeto executivo conforme referências de campo e marcas de compras e aprovado pela fiscalização.

Será de responsabilidade da instaladora a compatibilização do projeto com as normas vigente quando o projeto for licitado, atualizando todas as necessidades para a norma em questão da época da execução, bem como atualizar o projeto e aprovar junto aos fiscais da obra as marcas e modelos comprados, testificando a equivalência técnica necessária para pleno funcionamento do sistema.

Todas as medidas e interferências de campo e interdisciplinar deverão ser analisadas antes das compras de materiais e equipamentos, revisando o projeto para atender de forma adequada e satisfatório no período da obra, visto que poderão ocorrer alterações devido se tratar de uma reforma e ampliação, a instaladora contratada deverá se atentar a essas necessidades para não gerar ônus adicionais, retrabalho e acréscimo de prazo de execução na obra.

Para a elaboração dos projetos e do relatório técnico do sistema de ar-condicionado, foram seguidas as últimas edições das seguintes normas e recomendações técnicas:

- Norma da ABNT NBR 16.401-1/2008 - Instalações de Ar-Condicionado - Sistema centrais e unitários – Parte 1: Projetos das instalações.
- Norma da ABNT NBR 16.401-2/2008 - Instalações de Ar-Condicionado - Sistema centrais e unitários – Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico.
- Norma da ABNT NBR 16.401-3/2008 - Instalações de Ar-Condicionado - Sistema centrais e unitários – Parte 3: Qualidade do ar interior.
- Norma da ABNT 7256/2021 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) — Requisitos para projeto e execução das instalações.
- RDC 50 – Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde
  - RDC 15 – Parâmetros para CME
  - Portaria N° 3.523/GM, de 28/08/1998, do Ministério da Saúde.
  - Resolução RE N° 176 de 24/10/2000 da ANVISA. Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.
  - Resolução RE N° 9 de 16/01/2003 da ANVISA. Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo
- Norma da ABNT NBR 13.971/2004 – Sistema de Refrigeração, condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção Programada.
  - Norma da ABNT NBR 5.410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
  - Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego – NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
  - ASHRAE – American Society of Heat, refrigerating, and Air Conditioning Engineers.
  - SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association.
  - SMACNA – Manual for the Balancing and Adjustment of Air Distribution Systems
  - AMCA – American Moving and Conditioning Association
  - ANSI / ASHRAE 62.1-2019 - CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA - Ventilação para qualidade do ar interior aceitável

Caberá a CONTRATADA executar conforme projeto os seguintes serviços:

- Fornecimento, montagem, instalação, start up e operação da central de água gelada (CAG) composta por:
- 04 (quatro) chillers de condensação à ar 63TR cada;
- 08 (oito) motobombas de água gelada com inversor de frequência para o circuito secundário (04 operante e 04 reserva);
- Fornecimento e montagem de toda rede hidráulica de água gelada no âmbito da CAG (Central de Água Gelada) devidamente ancorada, isolada termicamente e em conformidade com os projetos e especificações técnicas.
- 01(um) quadro elétrico secundário QDACG (quadro geral ar-condicionado) a qual alimentara os quadros terciários de ar-condicionado.
- 01 (um) quadro elétrico QDACG para chillers, bombas. Válvulas de manobra Sensores e periféricos de controle.
- Será ainda de responsabilidade do contratado o fornecimento, montagem, instalação, start up e operação dos seguintes equipamentos e serviço:
- 125 (cento e vinte e cinco) Fancolete tipo hidrônico modelo Built-in, com filtragem G4 + F8 com resistência e controle de umidade, com CLP e IHM individual por ambiente, bem como alimentações elétricas conforme projeto (alguns desde fancoletes com H14).
- 03 ( três) UTAs – Unidade de Tratamento de ar com filtragem G4 + F8+ H14, conforme descrito no projeto.

Fornecimento e montagem de toda a rede de distribuição de ar exterior dutado conforme projeto e especificações;

- Fornecimento e montagem de toda rede hidráulica de água gelada, ancorada e isolada termicamente, do circuito secundário distribuída em todo o edifício;
- Execução da interligação elétrica de força e comando entre os quadros de força,
- Proteção e comando e todos os climatizadores tipo fancolete instalados.
- Fornecimento e instalação de amortecedores de vibração do tipo Vibra-Stop instalados nos gabinetes dos Chillers e Bombas.

Todo o sistema de Ar-condicionado deverá ser balanceado por empresa independente da contratada fornecendo relatórios de teste ajustes e balanceamento (TAB) e atestado de responsabilidade técnica (ART), tenho equipamentos tipo balometer e equipamento para balanceamento adequado válvulas independentes de pressão da marca adquirida para instalação.

## 5.0 PARÂMETROS DE CÁLCULO DE PROJETO:

Condições externas e internas:

Condições externas :

Cidade São Paulo

Altitude 749 metros

Temperatura de bulbo seco - verão 32 °C

Temperatura de bulbo úmido - verão 23,2 °C

Condições internas:

Temperatura interna 21°C (+/- 2 °C)

Umidade relativa 50% (+/- 10%)

Base de cálculo:

Transmissão solar:

O projeto considerou o cálculo de carga térmica simultâneo efetuado com o software computacional.

Os valores foram considerados com o fator de sombreamento disponibilizado pelos elementos de fachada existentes no edifício.

O projeto considerou os seguintes valores de dissipação térmica para pessoas, iluminação e equipamentos.

Pessoas:

Escritórios – 14 pessoas/100m<sup>2</sup>

Salas de aula – 35 pessoas/100m<sup>2</sup>

Auditório – 150 pessoas/100m<sup>2</sup>

Restaurante – 70 pessoas/100m<sup>2</sup>

Ou conforme layout de projeto

Iluminação:

Conforme projeto luminotécnico

Equipamentos:

Escritórios – 35W/m<sup>2</sup>

Taxa de ar externo:

Conforme Tabela 01 – ABNT – NBR 16401-3-2008 e ASHRAE 62.1-2004, NRR 7256/21

Parâmetros de projeto:

Todos os sistema e equipamentos de ar-condicionado, ventilação e exaustão mecânica deverão ser selecionados conforme as especificações dos projetos e contidas nas normas ASHRAE 90.1-2004 e ASHRAE 62.1-2004.

Condições Gerais:

Portas e janelas entre ambientes climatizados e não climatizados deverão permanecer fechadas, utilizando-se quando necessário, molas de fechamento automático.

Janelas de vidro externas protegidas internamente com persianas ou cortinas de cor média.

## **6.0 TIPO DE SISTEMA – BLOCO 01 – CHILLER:**

O sistema de climatização do prédio do Ambulatório é um sistema novo e independente dos outros blocos, visto que se trata de um prédio com uma reforma.

Para climatização, o sistema selecionado e tipo expansão indireta tipo Chiller a Ar, a qual tem fabricação e peças nacionais, marcas de referência, Hitachi, Carrier, Lge, Trane, Trox e Mecalor.

Sistema de Expansão Indireta utilizando resfriadores tipo condensação a ar, equipados com compressores do tipo Scroll utilizando gás refrigerante ecológico R410A, 134A ou semelhante.

A unidade resfriador de líquidos – Chiller – é responsável pela produção de água em baixa temperatura, aproximadamente 0,0 °C. Os conjuntos de motobombas centrífugas fará com que a água gelada circule pela tubulação hidráulica ao longo do prédio alimentado os fancolete, os quais serão instalados sobre o forro falso dos ambientes conforme as especificação e capacidade apresentadas em projeto. O fluido ao passar pela serpentina do Fancoil e em contato com o volume de ar absorve o calor excedente presente neste ambiente, resultando em aumento da temperatura do fluido retornando ao chiller com temperatura aproximada de 6 °C.

As bombas deverão possuir partida com “inversor de frequência”.

O refrigerante deve ser usado, o formato da caixa deve ser do tipo selado, o formato deve ser a combinação de dois ou mais compressores scroll inverter, deve ser flexível para responder à carga e deve ser um sistema de alta eficiência que pode otimizar a eficiência energética através do controle do inversor.

Borracha de prevenção de vibração deve ser usada para evitar a transferência de ruído e vibração durante a operação.

O limite da variável de frequência do compressor scroll do inversor deve ser de no mínimo 30 Hz e no máximo 130 Hz.

Condensador:

O tubo de calor do condensador deve usar pureza de 99,9% ou mais Cobre Desoxidado de Fósforo sem junta, e deve ter a estrutura com aleta de Al anexada para aumentar a área de aquecimento. (Aleta cruzada e tipo de tubo).

Use aleta de veneziana ampla para aleta de alumínio, e a extensão do tubo deve ser realizada para transferência de calor eficiente.

O arranjo do trocador de calor do tipo condensador resfriado a ar deve ter 3 filas com 48 níveis 14FPI.

O teste de resistência à pressão para o lado do refrigerante da peça de alta pressão deve ser realizado a 4,18 MPa ou acima (pressão projetada 3,8 MPa), e deve haver problemas como vazamento ou deformação

A serpentina do condensador que passou no teste de resistência à pressão deve ser aspirada para remover completamente a umidade interna.

Devem utilizar hélice tipo Ventilador, e deve ser capaz de fornecer a quantidade de ar necessária para a condensação.

Além disso, deve ter resistência suficiente para o número de rotações e deve ser operado silenciosamente por meio de teste de equilíbrio.

O motor deve ser do tipo BLDC.

Ventilador e motor devem ser conectados diretamente.

Válvula de expansão eletrônica

É a parte que isola e expande o fluido refrigerante de alta pressão na saída do condensador em baixa temperatura estado de baixa pressão, e durante a operação de resfriamento, a válvula de expansão eletrônica em forma de linha deve ser ativada para ajustar a quantidade adequada de refrigerante de acordo com a carga do evaporador.

Com base nos dados de vários sensores instalados, a unidade de microcomputador deve ser capaz de analisar o status de operação do sistema e do compressor para controlar linearmente a quantidade de refrigerante mais adequada.

Ao aplicar o sinal no motor de passo, ele deve ser capaz de ajustar a quantidade de fluxo de refrigerante.

#### Evaporador:

O evaporador deve ser do tipo casco e tubo, e o material deve ser aço carbono.

Não deve haver vazamento de água, e a durabilidade deve ser garantida.

Deve ter estrutura que possa se conectar a tubulação de água gelada.

O trocador de calor deve ser uma estrutura de troca de calor adequada para que o refrigerante e água não sejam misturados.

Deve ter uma estrutura em que o refrigerante é transportado para o trocador de calor de estrutura contracorrente e depois que o calor é trocado um com o outro através da válvula dentro do trocador de calor, descarregado para fora do trocador de calor.

#### Equipamento de controle:

É o controlador para operar o sistema geral em condições ideais com a unidade de microcomputador instalada no freezer e com base nos 4 valores de medição, incluindo pressão do gás refrigerante de entrada, pressão do gás refrigerante descarregado, temperatura do gás refrigerante descarregado e temperatura do refrigerante do trocador de calor, deve ser capaz de controlar a válvula de expansão eletrônica, compressor (inversor), etc.

Deve haver uma função que possa verificar todos os sensores conectados ao chiller e seus status de operação.

Deve ser equipado com equipamento de autoproteção e função de proteção do sistema.

A interface de controle do tipo de módulo deve ser aplicada de modo que o controle simples do produto seja possível na instalação em série, e a relocação e reinstalação do controlador HMI deve ser possível sem equipamento de controle separado.

O Controle Central deverá ser de fácil manuseio, em português e deverá executar os seguintes comandos:

Liga /Desliga

Modo de resfriamento

Ajustar a temperatura de saída da água

Enviar alarmes de erros

Programação horária

Histórico de erros

Deverá passar um laço de comunicação do tipo cabo shieldado entre os chillers e no controle central para obter a interface de todo os chillers.

#### Tubulação:

O tubo do refrigerante deve ter pureza de 99,9% ou mais Cobre Desoxidado com Fósforo sem junta.

O tubo da válvula de expansão para o evaporador deve ser isolado para evitar a condensação de umidade na superfície do tubo e para evitar a geração de gás flash de fluido refrigerante ao mesmo tempo.

Depois de completar a tubulação, realize o teste de resistência à pressão no lado do refrigerante a 4,18 MPa ou superior (pressão projetada 3,8 MPa), e não deve haver vazamento ou deformação.

Após realizar o teste de estanqueidade, aspire completamente o interior para que não haja absolutamente nenhuma umidade.

#### Proteções:

Pressostato de Alta

Sensor de alta tensão

Sensor de temperatura de descarga de alta do compressor

IPM sensor de temperatura

Sensor de proteção contra congelamento

Sensor no modulo de potência

Proteção contra fase invertida

Proteção contra sobre corrente no compressor

Proteção contra sobre corrente no Ventilador

Fusível

A unidade deverá ser enviada em condições que suas partes internas não sofram ação de agentes corrosivos.

Os conjuntos unidade resfriadora/painel elétrico deverão ser convenientemente preparados para despacho.

Os conjuntos unidade resfriadora/painel elétrico deverão ser convenientemente identificados de acordo com o código de identificação "TAG NUMBER". Todos os materiais cujas dimensões ou características não permitam o embarque montado no equipamento deverão ser embalados separadamente e identificados com o "TAG NUMBER" da unidade resfriadora a que se destinam.

Para este sistema teremos:

4 Chiller a ar de 63TR nominal sendo 3 Efetivo mais 1 reserva.

8 Bombas de água gelada sendo uma 4 efetiva e 4 reservas tipo bomba centrífuga inline multicelular

Garantia

Deverá ser no mínimo de 01 (um) ano do "start-up" nos termos de certificados dos fabricantes.

**Gabinete:**

Em perfis extrudados de alumínio de auto encaixe fixados a cantos especiais de material termoplásticos formando um conjunto robusto.

Os painéis de alumínio deverão ser revestidos interna e externamente com chapa galvanizada, fosfatizados, revestidos por pintura a pó poliéster. Isolamento interno em poliuretano expandido de 1” de espessura de densidade de 40Kg/m<sup>3</sup>.

**Serpentina de resfriamento:**

Serpentina de água construída em tubos de cobre de Ø1/2” expandidos mecanicamente com 4 a 6 aletas de alumínio por polegada, 6 filas de profundidade e circuitos atendendo as necessidades do projeto. Os coletores deverão ser construídos em tubos de cobre e conexão em latão bem dimensionados para minimizar as perdas de pressão d’água.

**Motor elétrico:**

Motor elétrico trifásico em 380V/60Hz com grau de proteção IP55 contra jatos d’água de baixa pressão e proteção contra sobrecarga interna.

**Ventilador:**

Centrífugo tipo Sirocco de dupla aspiração com pás curvadas para frente, auto- balanceadas e acoplados ao eixo do motor por meio de polias e correias. O ventilador deverá ter as seguintes características:

**Carcaça:**

Fabricada em chapa galvanizada integrado por cinta, laterais, lingueta e suporte dos rolamentos. Os suportes dos rolamentos serão fabricados em alumínio fundido.

**Rotor:**

Do tipo Sirocco pás curvadas para frente integrado por: pás, discos centrais, cubos de fixação e anéis laterais. O conjunto deverá ser balanceado estática e dinamicamente de fábrica com máquinas eletrônicas de alta sensibilidade.

**Pás:**

Fabricadas em chapa galvanizada deverão assegurar alto rendimento.

#### Eixo:

Elaborado a partir de barra de aço retificada com tolerância adequada e fixação de polia mediante chaveta.

#### Rolamentos:

Serão do tipo rígido autocompensador de esferas blindadas com lubrificação permanente.

#### Filtros:

Fornecido em manta sintética descartável classe G4 ABNT. Os porta filtros deverão ser itens de serie no equipamento.

#### Bandeja de condensado:

Construída em material termoplástico ABS, isolada termicamente com poliuretano expandido possuindo ranhuras para proporcionar uma drenagem 100% positiva.

A bandeja deverá ser conectada ao tubo de dreno em PVC através de uma curva flexível de borracha.

#### Transmissão:

Através de polias e correias alinhadas na própria fábrica

#### Base do ventilador e motor:

A base do ventilador e motor deverão ser apoiadas em amortecedores de borracha assegurando operação livre de vibração e baixo nível de ruído.

#### Controles:

Controle com fio, botão Liga/Desliga, seleção do modo de operação.

#### Garantia:

Deverá ser no mínimo de 01 (um) ano do "Start-Up" do climatizador nos termos dos certificados dos fabricantes.

#### Fabricantes:

TRANE, TROX, TOSI, CARRIER, YORK, HITACHI ou equivalente técnico

Serviços a serem executados:

Caberá ao CONTRATADO a execução de todas as ligações elétricas compreendidas entre o quadro geral de baixa tensão (QGBT), os quadros de força e os resfriadores, climatizadores, eletrobombas, válvulas motorizadas, e todo cabeamento de força, comando e lógica destes equipamentos.

Recomendações gerais:

Os serviços de instalações elétricas deverão ser executados conforme projeto fornecido e deverão obedecer as prescrições da ABNT, aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica e as especificações dos fabricantes.

As tubulações serão executadas em eletrodutos metálicos (alumínio ou aço galvanizado), rosqueados e interligados por meio de luvas, de fabricação WETZEL .

As ligações dos eletrodutos aos quadros elétricos e às caixas de passagem serão executadas por meio de buchas e arruelas apropriadas.

Todas as caixas de passagem existentes em projeto serão do tipo TRÓPICO, nos diâmetros e modelos compatíveis com locais e exigências das tubulações.

Todos os fios e cabos não deverão conter emendas entre as chaves dos quadros de força e o ponto de alimentação dos equipamentos, serão de fabricação: PIRELLI S.A - Cia Industrial Brasileira; FICAP - Fios e Cabos Plásticos do Brasil S.A; ou ALCOA Alumínio S.A. Referência/linha: Cabo de cobre com isolamento termoplástico com encordoamento classe 5 antichamas. Tensão de isolamento (V): 750 Volts.

Os condutores de terra deverão ser em cabos de cobre isolado nas bitolas constantes em projeto. Todos os equipamentos deverão ser aterrados.

As ligações dos condutores e dos cabos de terra com os equipamentos e os dispositivos de proteção e seccionamento serão executados através de terminais apropriados.

As emendas necessárias nas derivações dos cabos de terra deverão ser executadas através de conectores apropriados, não se admitindo que o próprio cabo sirva de emenda.

A tensão estabelecida é de 380V/3F e 220V/1F para todos os equipamentos.

Quadros elétrico:

Os quadros de força deverão ser metálicos, com estrutura em perfilados de ferro e chapas de aço dobrado modulado, com tampas laterais, superiores e inferiores (quando não auto-portantes) removíveis. Deverão ser de fabricação INELSA ou equivalente.

Deverão dispor de portas articuladas com dobradiças embutidas e possuir trincos com chaves.

As chapas deverão receber decapagem, tratamento anti-oxidante adequado e acabamento final em epóxi nas cores cinza ou bege.

Deverão dispor de terminais adequados para ligações dos cabos de terra.

Deverão ser fornecidos com todos os equipamentos especificados em projeto. Não será admitido nenhuma mudança sem consulta prévia e o respectivo aprovo, por escrito, da FISCALIZAÇÃO do PROPRIETÁRIO

As ligações auxiliares deverão ser realizadas em fios ou cabos de cobre e bornes terminais numerados.

As etiquetas identificadoras deverão ser confeccionadas em acrílico preto com letras brancas.

Sistema de Controle:

Válvulas de controle e balanceamento independente de pressão.

Estas válvulas de controle e balanceamento independente de pressão, dotadas de atuadores elétricos TODOS PROPORCIONAIS 0-10Vdc rosqueados, de construção robusta, com corpo em bronze, classificação do corpo (temperatura/pressão) de acordo com a ANSI B.16.15 classe 250 Psig e características de fluxo tipo "igual percentagem". Diferencial de pressão de operação mínimo igual a 30 Psig ou 1,5 vezes o diferencial de operação previsto para seleção da válvula, devendo ser considerado o maior dos valores. Pressão de shut-off de no mínimo de 200 Psig ou 1,5 vezes o diferencial de operação previsto para o sistema (diferencial entre a alimentação e retorno de água), devendo ser considerado o maior dos valores. As válvulas com ação proporcional, deverão ter seu "CV" selecionado para uma perda de carga máxima de 6 Psig, preferencialmente com autoridade igual ou superior a 50%.

Deverá ser fornecido junto com a válvula o respectivo termostato eletrônico analógico com sinal 0-10VDC.

Fabricante: TA, Berlino ou Danfoss

Termostatos:

Termostatos de ambiente do tipo: utilizados para controlar, com escala de 13 a 29°C, alimentação em 24VAC.

Fabricante: JOHNSON, HONEYWELL, SATCHWELL ou Carel

Chave de fluxo de ar:

As chaves de fluxo de água serão instaladas nas entradas do chiller e terão pressão máxima de 150 PSI, modelo FS4-3.

Fabricante: JOHNSON, HONEYWELL ou SATCHWELL

Sensor transmissor de diferencial de pressão:

Para montagem em tubos, fluido água gelada, para comando dos variadores de frequência, sinal de saída de 0 a 10 VAC linha P299, da Johnson.

Fabricante: JOHNSON, HONEYWELL ou SATCHWELL

Inversor de frequência:

Os inversores deverão obedecer às seguintes características:

Potência: De acordo com o motor

Tensão de alimentação 380V

Velocidade de trabalho solicitada 3 a 80 Hz

Precisão de tensão +/-1%

Outros itens inclusos:

- Sinal Entrada;
- Aceleração e desaceleração linear 1 – 140 segundos;
- Compensação de escoamento;
- Compensação de toque automático;
- Regulação automática fluxo do motor;
- Ajuste automático tensão de saída nas flutuações
- Circuito de economia;
- Marcha / Job
- Manual / Automático;
- Parada controlada ou normal
- Proteção contra curto-circuito;
- Proteção contra transientes até 4 kV
- Proteção eletrônicas (IET) para sobretensão no C.C
- Barramento C.C fuga para a terra, sobrecorrente e curto-circuito, subtensão de linha, subtensão no regulador e sobre temperatura;
- Montagem em Chassis IP-54 com contador AC, reator e linha e LED's para operação e indicação de falha;
- Montagem em armário IP-54 cor cinza ral 7032, contendo seccionadora de entrada, fusíveis térmicos, circuito de comando com trafo e dispositivos montados na porta, 02 botoeiras liga/desliga, 02 sinalizadores ligado/desligado, 01 comutador frente/reverso,
- 01 chave manual /automático, 01 potenciômetro, 03 indicadores Analógicos.

Fabricante: SIEMENS ou DANFOSS

Microprocessador:

Os resfriadores de líquido (chillers) deverão ser equipados com sistema de controlador integrado.

Fabricantes JOHNSON, HONEYWEIL ou SATCHWELL

## Lógica de Automação:

Faz parte do escopo do sistema de automação e controle a operação automática de ligar e desligar equipamentos (chillers, bombas, fancoletes) em horários pré-determinados, monitorar seus funcionamentos, identificar e alarmar falhas operacionais, proporcionar o rodízio deles em tempos programados e manter os parâmetros adequados de temperaturas e pressões do abastecimento de água gelada de modo a se obter uma operação segura e eficiente.

Complementa o sistema CAG, o Quadro de Automação e Controle, que abrigará os dispositivos de hardware, ou seja, controladora, módulos de extensão e expansão, gerenciadora de rede, complementados pelos materiais de campo, tais como, sensores e detectores de pressão, temperatura e vazão.

Devido cada marca e modelo vendido no Brasil ter diferenças técnicas, deverá apresentar o projeto conforme marca adquirida para aprovação da fiscalização, com os catálogos de todos os materiais instalados, bem como, manual de operação detalhado.

## Funções Básicas do Sistema:

O sistema deverá oferecer as funções abaixo, consideradas mínimas e essenciais:

- Operação liga/desliga;
- Operação automática dos chillers, bombas;
- Operação otimizada economicamente da CAG;
- Reconhecimento de falha e alarmes;
- Funções de comando, controle e supervisão integradas;
- Possuir memória não volátil, em caso de falha de energia, de modo a não perder parâmetros ou lógica de controle, repetindo os procedimentos de reinicialização de forma escalonada;
- Possuir algoritmos de controle pré-programados e residentes, tais como, controles on-off, proporcional, proporcional-integral, proporcional-integral-derivativo, temporizações ajustáveis para ligar/desligar equipamentos;
- Permitir acesso por meio de IHM (interface homem-máquina) e se comunicar à rede do Edifício através de protocolo TCP/IP.
- Diretrizes da automação
- Informações do Chiller para o sistema (temperatura de entrada e saída da água gelada)
- Revezamento dos equipamentos efetivos e reserva
- Btometer em cada chiller tanto para água gelada
- Vazão de água gelada
- Sensores variados de diferencial de pressão nos finais da linha das bombas secundária.
- Estratégias de controles

#### Controle da CAG:

- Bombas de água gelada primária
- Será dada a partida á primeira bomba de água gelada primária conforme programação. O status de operação normal será dado pelo sensor de corrente da bomba correspondente. A BAGP seguinte deverá partir após tempo pré-estabelecido pela fiscalização.
- Deverá ser gerado um sinal de alarme sempre que ocorrer falha de partida da BAGP, ou seja, o sistema de automação envia sinal para operação e a BAGP correspondente não sinaliza funcionamento. Com isso, o alarme será mantido até reset manual através das telas de operação, passando a compor o histórico de alarmes, e será dada a partida da bomba reserva.
- Unidades resfriadoras de líquidos
- Será dado condição de partida depois de decorrido tempo para operação das duas bombas de água gelada primária.
- Os alarmes das unidades resfriadoras de líquido serão gerados pelas mesmas, para isto deverão ser disponibilizados contatos em uma régua de bornes localizada no interior do quadro elétrico dos chillers.
- Bombas água gelada secundária
- Depois de atingida a temperatura de alimentação de água gelada projetada será dada a partida da primeira BAGS escolhida dentro do critério de rodízio. O status de operação normal será dado pela sinalização do variador de frequência da bomba correspondente.
- Deverá ser gerado um sinal de alarme sempre que ocorrer falha de partida da BAGS, ou seja, o sistema de automação envia sinal para operação e a BAGS correspondente não sinaliza funcionamento. Com isso, o alarme será mantido até reset manual através das telas de operação, passando a compor o histórico de alarmes, e será dada a partida da bomba reserva ou se houver sinalização de alarme do variador de frequência da respectiva bomba.

#### Arquitetura do sistema:

O sistema deverá ser preparado para atender às necessidades do projeto, permitindo, no entanto, modificações futuras e será composto dos seguintes itens.

#### Gerenciamento de rede:

Deverá se comunicar, através de protocolo TCP/IP, com a rede Ethernet e permitir a interface homem-máquina através de telas gráficas, a ser desenvolvida pelo CONTRATADO, que permitirão o acesso (através de senhas) ao monitoramento e controle de todo o sistema de automação.

#### Faz parte da Gerenciadora de Campo:

- 01 (uma) computador som software com a gerenciadora;
- 01 (uma) um modulo compatível com a fonte de alimentação.

#### Controladoras de campo:

Controladora, módulos de extensão e expansão, relés de interface, transformadores e bornes abrigados em painel metálico de chapa de aço da linha CE da CEMAR dimensionado de forma que possibilite eventuais acréscimos de periféricos e interfaces que venham a melhorar o desempenho do sistema. As controladoras de campo deverão comunicar entre si e com os módulos de extensão, bem como com a gerenciadora de rede, através de protocolo N2.

#### Software de gerenciamento:

Deverá ser desenvolvido pelo fornecedor/instalador do sistema o software de supervisão e controle as telas de interface homem-máquina, que deverão atender os chillers e as bombas, mas não limitado a isso, às características abaixo:

- Possibilitar o trabalho com relógio a tempo real;
- Permitir o acesso em 3 níveis hierárquicos;
- As variáveis a serem supervisionadas ou controladas, deverão estar disponíveis para leituras e ajustes;
- Armazenar e visualizar os últimos dez alarmes, com datas e horas.

#### Materiais de campo:

Os materiais de campo são os sensores e atuadores indispensáveis para o controle das funções programadas e devem estar ligadas as entradas e saídas das Controladoras de Campo, deverão executar as funções de status, medição e atuação por meio de sinais precisos e confiáveis, tendo suas faixas de leitura compatíveis com os valores de projeto.

Fazem parte dos Materiais de Campo os sensores de pressão diferencial de água, sensores de temperatura de imersão, boia elétrica do tanque de compensação, conectores de passagem, trilhos de fixação, fiação e terminais necessários às interligações dos equipamentos., tudo necessário para pleno funcionamento chiller e das bombas.

#### Transdutor de pressão de água:

Serão utilizados transdutores de pressão com elemento cerâmico encapsulados em aço inox, conexões roscadas 1/4" NPT, faixa de trabalho -1 A 8 BAR,, sinal de saída 0 a 10VDC, modelo P499VBS-401C.

Fabricante: JOHNSON CONTROLS

#### Sensor de temperatura de imersão:

Os sensores de temperatura de água serão do tipo resistência de níquel RTI Ni1K, modelo TE-631AP-1 encapsulados em bulbo de imersão de bronze com rosca 1/2"NPT, haste imersa de 2 3/8", modelo WZ-1000-5.

Fabricante: JOHNSON CONTROLS

Sensor de temperatura de ambiente:

Os sensores de temperatura de ambiente para ar serão do tipo resistência de níquel RTI Ni1K, modelo TE-6314P-1.

Fabricante: JOHNSON CONTROLS

## **9.0 TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO - TAB:**

Concluídas as instalações a INSTALADORA deverá realizar os testes, ajustes e balanceamentos dos sistemas para que os requisitos, apresentados nesse projeto, venham a ser atingidos. Se a CONTRATANTE solicitar que os testes de TAB deverão ser realizados por uma empresa especializada, caberá a INSTALADORA selecionar e pagar os serviços especializados.

## **10.0 TAB – SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE AR E ÁGUA GELADA:**

Antes do início dos testes a CONTRATADA deverá limpar todos os equipamentos e as áreas que possam afetar os testes.

A CONTRATADA deverá realizar todo o serviço e fornecer os materiais e equipamentos necessários para ajustar e testar todo o sistema de climatização de acordo com as especificações.

Todos os equipamentos deverão ser testados, simulando-se as condições reais de projeto/operação. Os equipamentos que não forem aprovados nos testes deverão ser imediatamente reparados, ajustados ou substituídos e testados novamente até a sua aceitação, pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá instruir o pessoal de operação da CONTRATANTE e informá-lo a respeito das características de operação de todos os equipamentos e sistemas incluídos no contrato.

Para os sistemas de distribuição, deverão ser realizados os seguintes serviços:

- Regulagem de vazão de ar total dos condicionadores e ventiladores.
- Regulagem e vazão dos elementos de distribuição de ar no sentido de serem atingidos os valores projetados.

Deverão ser realizados os testes com filtros limpos.

## 11.0 TAB – SISTEMAS ELÉTRICOS

Para os sistemas elétricos deverão ser realizados os seguintes serviços:

- Medições de tensão.
- Medição de correntes elétricas operacionais, fazendo comparação com as correntes nominais dos motores.

## 12.0 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A CONTRATADA deverá prestar assessorias para os serviços de operação e de manutenção dos sistemas por 90 (noventa) dias após a aceitação dos sistemas. Durante este período a CONTRATADA deverá instruir os futuros operadores a serem indicados pela contratante.

Deverá ser fornecido pela CONTRATADA 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 e instalações executadas, bem como os catálogos deles. Este manual deverá ser apresentado em 02 (vias) vias impressas, e deverá ser previamente analisado e aceito pela CONTRATANTE e/ou sua fiscalização antes da sua emissão final.

## 13.0 TREINAMENTO

Com o objetivo de capacitar os profissionais responsáveis pela operação do sistema nas instalações da CONTRATANTE, a CONTRATADA deverá considerar treinamento teórico e prático, ministrado no idioma português, com a apresentação dos manuais de operação e manutenção do Sistema, para uma equipe a ser designada pelo cliente, sem custos adicionais.

O treinamento deverá abranger toda estrutura do sistema, como segue:

- Projeto, detalhando a elaboração dos projetos de infraestrutura e controle assim como os conceitos técnicos utilizados;
- Implementação do sistema (instalação e localização dos equipamentos);
- Funcionalidade, detalhamento das funcionalidades do sistema e equipamentos;
- Operacional, detalhamento da operação do sistema e equipamentos;
- Equipamentos, detalhamento dos equipamentos utilizados, incluindo checagem e manutenção;
- Documentação, detalhamento e utilização dos documentos entregues.

- Treinamento deverá ser ministrado pelo fabricante do equipamento adquirido, de forma a atender os requerimentos e necessidades do cliente. As apostilas e demais documentações pertinentes ao treinamento deverão ser entregues pela contratada aos participantes.

## 14.0 OPERAÇÃO ASSISTIDA

Durante os primeiros 30 (trinta) dias de funcionamento da planta com o novo sistema elétrico, a proponente deverá disponibilizar uma equipe técnica qualificada para acompanhamento da operação e manutenção, dentro do horário comercial (segunda à sexta, das 08h00min às 18h00min horas) para efetuar o acompanhamento e continuidade do treinamento teórico e prático da equipe de operação e manutenção designada pelo cliente.

Deverá ser mantido na planta todo material e equipamentos sobressalentes necessários e o registro de todo trabalho realizado, assim como peças retiradas, substituído, revisões de software e calibração dos equipamentos que se façam necessários.

## 15.0 DOCUMENTAÇÕES

Todas as medições realizadas deverão ser registradas e incluídas no Manual de Operação da instalação.

A CONTRATADA deverá apresentar, em 02 (duas) vias, desenhos como construídos “as built”, de todas as plantas completas com os desenhos atualizados de como foram realizadas realmente as instalações juntamente com memorial descritivo da instalação contendo no mínimo as seguintes informações de cada equipamento: Fabricante, Modelo, Tipo, Número de Série, Características Elétricas, curvas características, dados de operação, recomendações operacionais, recomendações de manutenção, certificados de garantia, recomendações de calibração dos instrumentos de medição.

Deverão ser fornecidas também o “As Built” dos diagramas elétricos de força e comando dos painéis e equipamentos das instalações executadas.

A CONTRATADA deverá apresentar projeto “As Built”, em mídia eletrônica tipo CD ou DVD, nos formatos “dwg” e “plt”, compatíveis com a versão 2004 do AutoCAD, juntamente com e 02 (duas) cópias plotadas em tamanhos adequados às escalas indicadas e 01 (uma) cópia encadernada plotada em tamanho A3, após a conclusão da obra.

Nenhuma modificação poderá ser introduzida pela Contratada nos projetos e especificações sem o consentimento prévio.

## **16.0 ACEITAÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

Após a conclusão da obra a CONTRATADA entregará a instalação à CONTRATANTE, que aceitará provisoriamente por escrito, caso a obra esteja de acordo com os desenhos, memoriais e especificações.

As instalações deverão ser entregues em condições limpas, removendo-se toda a sujeira e pinturas retocadas, caso haja danos, e com as plaquetas de identificação legíveis.

A aceitação das instalações será realizada após o atendimento da lista de pendências e entrega do Manual de Operações (Data Book). Para a aceitação deverão também, serem apresentadas as quitações de todos os impostos exigidos.

## **17.0 GARANTIAS**

A CONTRATADA deverá garantir toda a obra como num todo e todos os seus complementos, no tocante ao desempenho, pelo período mínimo de um ano, a partir da aceitação dos sistemas. Garantindo ainda que qualquer defeito de fabricação seja trocado, caso necessário, em até 72 horas.

Início a partir da data de entrega e aceite dos equipamentos pelo cliente.