



WIND Service Ltda.

Rua João Gomes Batista, 881 -Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP

Telefone: (55) (11) 5563-8048 -(55) (11) 5563-6529

E-mail: wind.engenharia@uol.com.br

CÂMARA MUNICIPAL DE PIEDADE

Caderno Técnico I Memorial Descritivo

Implantação de Sistemas de HVAC e Instalações Elétricas

Edifício Sede

Piedade - SP

CREA	Responsável Técnico	Assinatura
SP-0682258758/D	Kátia Castro Puertas	

Revisões do Documento

[illegible]

SUMÁRIO

DESCRIÇÃO GERAL	6
A) INTRODUÇÃO.....	6
B) OBJETIVO.....	6
C) LÓGICA OPERACIONAL DO PROJETO.....	6
D) NORMAS E CÓDIGOS.....	7
E) DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS.	8
Introdução.	8
Escopo Executivo de Projeto.....	8
F) ENCARGOS DA CONTRATADA.....	9
G) SERVIÇOS ABRANGIDOS ESTE MEMORIAL.....	10
H) ATENDIMENTO AO MEMORIAL.....	10
I) LEVANTAMENTO EM CAMPO.....	10
J) PROJETO COMO CONSTRUÍDO “AS-BUILT”.....	11
K) ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E VISTO PARA EXECUÇÃO DE OBRAS	11
1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	12
1.1 INTRODUÇÃO.....	12
1.2 ALMOXARIFADO.	12
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	13
2.1 PROFISSIONAIS DESIGNADOS.....	13
3. EQUIPAMENTOS ELETROMECCÂNICOS.....	14
3.1 INTRODUÇÃO.....	14
3.2 CONDICIONADORES DE AR.....	14
3.3 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA.....	19
Sistemas de Gerenciamento Remoto e Automação.	19
Funções ao Usuário.	20
3.4 CONJUNTOS MOTO VENTILADORES.....	22
Construção dos Gabinetes.....	22
Ventiladores.....	22
Rotores	23
Eixos	23
Mancais e Rolamentos.....	23

Linha de Fabricação.....	23
Curvas de Operação.	23
Pré-Filtros.	24
Filtros Finos.....	25
4. INFRAESTRUTURA MECÂNICA.....	26
4.1 INTERLIGAÇÕES FRIGORÍFICAS.....	26
PROCEDIMENTOS DE SOLDA/BRASAGEM.	26
PROCEDIMENTOS DE VÁCUO NOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.	26
CARGA DE FLUÍDO REFRIGERANTE.	27
VÁLVULAS DE SERVIÇO.	27
5. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE AR.....	28
5.1 DUTOS DE AR EXTERNO.	28
5.2 ACESSÓRIOS DE DIFUSÃO E CONTROLE DE VAZÃO.....	29
Grelhas de Insuflamento.	29
Tomadas de Ar Externo.	30
Damper's de Regulagem.....	30
6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	31
6.1 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	31
6.2 QUADRO ELÉTRICO.	31
Descrição Geral.	31
Características Mecânicas e Elétricas.....	32
Tratamento e Pintura.....	33
Chaparia e Barramentos.	33
Disjuntores de Manobra e Proteção.	34
Dispositivos de Proteção Contra Sobretenção.	34
Detalhes Complementares.	35
6.3 ELEMENTOS DE SUPORTAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA DOS CIRCUITOS.	36
Perfilados.....	36
Eletrodutos.....	36
Eletrodutos Metálicos Flexíveis linha Sealtube.....	37
Conduletes.....	37
6.4 CONDUTORES.	39
Condutores Elétricos.....	39

Condutores de Sinal entre Unidades Evaporadoras/Condensadoras.	40
7. SERVIÇOS E ENCARGOS COMPLEMENTARES À ENTREGA DA INSTALAÇÃO	41
ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA.	41
MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA.	41
VIBRAÇÕES E RUÍDOS.	41
TRANSPORTE E OUTROS.	42
ESPECIFICAÇÕES DE FORNECIMENTO.	42
TESTES E ENSAIOS DE DESEMPENHO.	42
ACEITAÇÃO DO SISTEMA.	44
8. OBRAS CIVIS.	45
SERVIÇOS AUXILIARES I ENCARGOS CIVIS E ENCARGOS COMPLEMENTARES.	45
SERVIÇOS DE DESMOBILIZAÇÃO, REMOÇÃO E DEMOLIÇÃO.	45
BASES DE CONCRETO, FORROS, VEDAÇÕES, ACABAMENTOS, REDES DE DRENAGEM E DISPOSITIVOS AUXILIARES.	45
GARANTIA	46

DESCRIÇÃO GERAL

a) Introdução.

Este Memorial Descritivo visa determinar as condições técnicas pormenorizadas para a implantação dos Sistemas de HVAC (Climatização Mecânica e Renovação de Ar) dedicados a 14 Gabinetes, bem como à Sala de Reuniões nas dependências do Edifício Sede da Câmara Municipal de Piedade, sito à Rua Eurico Cerqueira César, nº 160 Centro Piedade SP.

b) Objetivo.

O presente memorial tem por finalidade complementar as informações constantes dos desenhos de projeto, apresentando especificações, parâmetros de dimensionamento, descrição dos sistemas e critérios de instalação dos sistemas de HVAC propostos à edificação em referência.

c) Lógica Operacional do Projeto.

O projeto em epígrafe prevê o escopo completo de fornecimento e prestação de serviços para implantação dos novos sistemas de climatização e instalações elétricas dedicadas a 14 Gabinetes, bem como à Sala de Reuniões nas dependências do Edifício Sede da Câmara Municipal de Piedade.

O conceito definido prevê a implantação de sistemas de expansão direta, em concepção de evaporadores unitários, possibilitando o controle das condições termo higrométricas de cada recinto beneficiado de forma individualizada, bem como centralizada pela interface prevista.

A tecnologia VRV/VRF assegurará máximo rendimento energético e *performance* operacional do sistema, mesmo em ocupações parciais.

Ademais, a lógica concebida preverá dispositivos e infraestrutura para supervisão e controle remoto da integralidade de equipamentos instalados, via *software* (à partir da conexão do *hardware* a rede *ethernet/internet*), credenciando acessos à partir da deliberação da equipe de Fiscalização do Contrato.

d) Normas e Códigos.

Observaram-se as seguintes Normas e Códigos de Obras ao desenvolvimento da documentação técnica em referência, devendo o mesmo rol normativo doravante elencado ser igualmente considerado pela CONTRATADA como base complementar para quaisquer serviços executados ou fornecimento de materiais e equipamentos.

ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers:

- **ASHRAE Standard 90.1/2019** - *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise*;
- **ASHRAE 62.1 / 2019** - *Ventilation for acceptable indoor air quality*;
- **ASHRAE Guideline 0-2019** – *The Commissioning Process*;
- **ASHRAE Guideline 1.1-2007** – *HVAC&R Technical Requirements for the Commissioning Process*;
- **ASHRAE Handbook Fundamental 2017**;

Associação Brasileira de Normas Técnicas:

- **ABNT NBR 16401-1:2008**: Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários Parte 1: Projetos das instalações;
- **ABNT NBR 16401-2:2008**: Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- **ABNT NBR 16401-3:2008**: Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários Parte 3: Qualidade do ar interior;
- **ABNT NBR 16101:2012**: Filtros para partículas em suspensão no ar — Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos;
- **ABNT NBR 16069:2018**: Segurança em Sistemas Frigoríficos;
- **ABNT NBR 13598:2018**: Vasos de Pressão para Refrigeração;
- **ABNT NBR 5410:2004**: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- **ABNT NBR 13570:2021**: Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público;
- **ABNT NBR 60439:2020**: Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão.

Normas Regulamentadoras:

- **NR-10** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- **NR-13** – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento.

e) Descrição dos Sistemas.

Introdução.

Neste item descreveremos, basicamente, os sistemas a serem futuramente, fornecidos e instalados. As demais informações serão complementadas através do item “Características Principais dos Equipamentos e Instalações” da presente especificação.

Escopo Executivo de Projeto.

Sistemas de tratamento de ar, por intermédio de trocadores de calor linha “VRV” (*variable refrigerant flow*), conjunto moto ventilador centrífugo, rede de distribuição de ar em MPU/ALU-PIR, acessórios de difusão/controle de vazão e demais complementos inerentes à implantação dos projetos em pauta.

Sucintamente, o escopo de instalação incluirá a seguinte relação de equipamentos e serviços:

- Fornecimento e Instalação de Unidades Climatizadoras linha VRV e Gabinete de Ventilação Especificados na Documentação de Projeto;
- Fornecimento, Fabricação e Instalação do Quadro Elétrico Especificado na Documentação de Projeto;
- Fornecimento, Fabricação e Instalação das Redes de Distribuição de Ar (Dutos) e Acessórios de Difusão (Damper's, Grelhas e Venezianas), Conforme Especificações Constantes nos Desenhos Técnicos;
- Fornecimento de Materiais para montagem da Infraestrutura Frigorífica, Elétrica e de Comando/Controle das Instalações;
- Fornecimento de Todo Ferramental e Maquinário Necessário a Execução dos Projetos;
- Obras Cíveis Requeridas a Implantação dos Novos Sistemas;
- Engenharia de Campo e Supervisão de Montagem;
- Testes, Ajustes e Balanceamento das Instalações;
- Elaboração dos Projetos “As Built”, após a conclusão dos serviços.

f) Encargos da Contratada.

O objetivo deste memorial é o de definir:

- Os deveres gerais da CONTRATADA perante a CONTRATANTE.
- Um sistema mecânico completo, como o indicado nos desenhos e neste documento.

Fica aqui definido que a pessoa jurídica contratada será doravante chamada apenas de "CONTRATADA", e a Câmara Municipal de Piedade será doravante chamado apenas de "CONTRATANTE".

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

Os termos deste memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais da CONTRATADA, devendo ainda ser atendidas as seguintes condições:

- a. As especificações e os desenhos destinam-se à descrição e à execução de uma obra completamente acabada, em perfeitas condições operacionais. Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar em um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos;
- b. 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 operacionais;
- c. Pequenos detalhes, materiais, equipamentos e serviços que não são usualmente especificados ou indicados em desenhos ou no memorial descritivo, 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;
- d. A CONTRATADA obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e memorial;
- e. A CONTRATADA após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação, além de fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação;
- f. A CONTRATADA deverá garantir os serviços de instalação, bem como a integridade de quaisquer equipamentos, materiais de aplicação dedicados à infraestrutura civil, elétrica/eletrônica e mecânica à ser entregue pelo prazo de 01 (um) ano, estando a validação/efetivação desta vinculada a contrato de manutenção à ser firmado entre a CONTRATANTE e empresa terceira credenciada, imediatamente após o aceite definitivo da instalação objetivada por este projeto executivo;

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

h. Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico satisfatório e de boa aparência.

g) Serviços abrangidos este Memorial.

Encontram-se abrangidos neste memorial, todos os serviços, equipamentos, materiais etc. necessários para a entrega dos sistemas completos e em condições de operação.

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

h) Atendimento ao Memorial.

A instalação deverá ser feita inteiramente pela CONTRATADA, de acordo com o determinado neste memorial. Eventuais modificações, se necessário, deverão ser propostas, por escrito, pela CONTRATADA a CONTRATANTE, podendo este último autorizá-las ou não.

Nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste memorial, sem aprovação prévia, e por escrito, da CONTRATANTE.

Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação da CONTRATANTE.

i) Levantamento em Campo.

A CONTRATADA deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura como, por exemplo, pilares, vigas etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto executivo, previamente a execução dos serviços de instalação.

Caso a CONTRATADA venha a detectar medidas e/ou cotas incompatíveis com o projeto executivo ou que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar a CONTRATANTE, por escrito, antes de prosseguir o trabalho.

A CONTRATADA também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes na edificação, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou a serem executados.

j) Projeto Como Construído “As-Built”.

Na entrega dos serviços em campo, a CONTRATADA obriga-se a entregar os Projetos “Como Construído/As-Built” dos sistemas, no intuito de formalizar todas as alterações dos projetos executivos, advindas de interferências, dificuldades ou novas orientações verificadas no momento da instalação.

Os projetos deverão ser assinados por profissionais qualificados como **Engenheiro(s) Mecânico(s) e Engenheiro(s) Eletricista(s)**, devendo ainda conter nos mesmos, junto à respectiva assinatura, os respectivos **números de registro** no sistema **CREA/CONFEA**.

Os profissionais supra mencionados deverão estar legalmente vinculados à empresa CONTRATADA.

k) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e Visto para Execução de Obras

A CONTRATADA obriga-se apresentar a ART dos serviços propostos no presente memorial.

Ademais, para empresas registradas em outras unidades federativas, deverá ser apresentado, na data de assinatura do contrato, o respectivo **Visto para Execução de Obras**, nominal aos **profissionais** e a **pessoa jurídica** contratada, expedido pelo CREA-SP.

1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

1.1 Introdução.

De acordo com a NR 18/2013, Canteiro de Obra é a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra.

As áreas destinadas à implantação das instalações provisórias serão indicadas pela CONTRATANTE, na primeira reunião definida entre as partes, previamente ao início das atividades em campo.

Para o projeto em epígrafe, a CONTRATADA deverá prever o fornecimento e/ou a locação das áreas de apoio e vivência doravante descritas:

1.2 Almoxarifado.

Construção provisória dedicada a estocagem de materiais, ferramental, equipamentos, vestuário, EPI's, EPC's e quaisquer outros correlatos dedicados a execução do projeto.

Padrões Construtivos:

- Estrutura em chapas de aço galvanizado;
- Dimensional equivalente a 2,30 metros de largura por 5 metros de comprimento;
- 02 venezianas em alumínio anodizado para ventilação natural;
- Prateleiras para organização de material;
- 01 portas com trinco, tipo veneziana, em alumínio;
- 01 janela de aço tipo basculante;
- Fechamento estruturado em aço galvanizado;
- Instalação elétrica (se necessário) para luminária fluorescente e tomada de uso geral.

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

2.1 Profissionais Designados.

A administração da obra será executada pela relação mínima de profissionais doravante descritos:

- **Engenheiro Mecânico Sênior**, detentor da ART de execução das atividades inerentes à suas atribuições profissionais, responsável pela coordenação/administração da obra, sendo este o contato direto da CONTRATADA perante a fiscalização da CONTRATANTE, também encarregado pela prestação de todas as informações, documentos e quaisquer outras solicitações por esta exigidas/solicitadas;

- **Encarregado Geral de Obra**, designado como líder da equipe, em todas as disciplinas profissionais exigidas na execução do escopo;

Reforça-se que, além da presença dos profissionais supramencionados como encarregados da administração da obra, a Contratada deverá dispor em seu quadro técnico de profissionais habilitados em todas as disciplinas cujo projeto em pauta prevê a execução de atividades técnicas (à saber, nas disciplinas de mecânica e elétrica), em atendimento as resoluções vigentes do CONFEA.

3. EQUIPAMENTOS ELETROMECAÂNICOS

3.1 Introdução.

Neste Item, contemplam-se as características principais de fabricação dos materiais e procedimentos para execução dos serviços necessários à Obra em questão.

3.2 Condicionadores de Ar.

Destinados a proporcionar o resfriamento, aquecimento, desumidificação, filtragem e circulação de ar, constituída por duas unidades, a evaporadora e a condensadora, interligadas através de tubulação de cobre, conforme o descritivo pormenorizado que segue:

Unidades Evaporadoras.



Os evaporadores, instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;
- Ventilador de baixo nível de ruído, não excedendo 48 dB(A) na máxima velocidade.
- Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;
- Compatibilidade operacional com fluido refrigerante ecológico R410a;
- Controle da temperatura ambiente por sensor interno, instalado no retorno ou no controle remoto;
- Gabinete construído em chapa de aço galvanizado devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, provido de isolamento térmico;
- O ventilador balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico de operação silenciosa.

- Serpentina fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas especificado pelo fabricante, de forma que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada em projeto.
- Moto Ventiladores do tipo radial ou centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para a frente, de construção robusta, em plásticos de engenharia ou em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionados por motores elétricos do tipo indução, IP-54, classe de isolamento B, bifásico, 60Hz. Os ventiladores e respectivos motores deverão ser montados em uma base única rígida e acoplados aos eixos mediante acoplamentos elásticos, sendo montados sobre mancais de lubrificação permanente e auto-alinhantes, com capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas em projeto, com velocidades de descarga inferiores a 8 m/s.
- Filtros de ar do tipo colmeia, em material sintético de fácil remoção, laváveis e regeneráveis, protegidos por grelhas de aletas fixas construídas seguindo a padronização dos gabinetes.
- Bandeja de recolhimento de água condensada dispondo de caimento para o lado da drenagem em um ou dois pontos, (extremidade), construída em plásticos de engenharia ou, alternativamente, em chapa tratada convenientemente contra corrosão e isolada termicamente, quando necessário.
- Controle remoto com fio, contendo ao menos as seguintes funções/características:
 - Tela de cristal líquido;
 - Liga/Desliga;
 - Ajuste da temperatura;
 - Ajuste do modo de operação;
 - Ajuste da velocidade de insuflamento.

Unidades Condensadoras.



As condensadoras previstas em projeto deverão apresentar as seguintes características técnicas:

- Gabinete de construção robusta, em perfis de chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento, providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis frontais e laterais facilmente removíveis através de parafusos. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas.
- Ventilador do tipo axial em resina de polipropileno moldado com desenho aerodinâmico alto desempenho e baixo nível de ruído, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, via inversor de frequência, permitindo o ajuste de pressão estática através da substituição do motor ou ajuste da rotação por configuração na placa de controle micro-processada da unidade externa.
- Serpentinas construídas com 4 faces integradas em tubos paralelos de cobre com aletas de cobre ou alumínio espaçadas, no máximo, de 1/8", e perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos mesmos. As cabeceiras serão construídas em chapas de alumínio ou de aço galvanizado. Os coletores serão executados em tubos de cobre. O condensador deverá ser projetado de modo a permitir um perfeito balanceamento com o conjunto compressor-evaporador. Deverão possuir filme hidrofílico e resina acrílica como proteção anticorrosiva, para proteção do alumínio contra ação da poluição e atmosferas corrosivas. A área de troca deverá ser controlada por válvulas solenóide conforme a demanda de capacidade, de forma a obter a melhor *performance* em qualquer condição de climática (operação regular em temperaturas de -10°C à 43°C externos).
- Compressores do tipo hermético, scroll inverter, com proteção térmica, pressostatos de alta (rearme manual) e baixa pressão, e válvulas de serviço na sucção e descarga. Deverão ser desarmados/bloqueados nos seguintes cenários:
 - Aquecimento excessivo no enrolamento do motor (protetor térmico);
 - Pressões anormais de trabalho (pressostatos de alta e baixa);
 - Deficiência de lubrificação (pressostato de óleo);
 - Paralisação dos ventiladores de insuflamento (interlock);

O compressor frigorífico do tipo “*scroll*” (espiral) deverá possuir casco de baixa pressão, projetado para operação com fluído refrigerante ecológico R-410a, sendo dotado de cinta de aquecimento elétrico no cárter. Todos os compressores deverão possuir controle de capacidade independente por inversores de frequência (*Inverter Drive*).

Instalados dentro de caixa metálica fechada com isolamento acústico de forma e evitar a fuga de ruído através do conjunto vazado do trocador de calor, apresentado ainda proteção contra ação da intempérie.

- Nível de ruído não superior a 68 dB(A) durante o dia, com recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna (atingindo 40 dB(A)).

Fabricação Referencial e Equivalências Técnicas Aceitáveis.

Visando resguardar os parâmetros previstos no Estudo Preliminar elaborado, relacionados ao tempo retorno do investimento (*payback*), bem como a vida útil prolongada dos equipamentos dedicados a edificação, estipula-se a seguir o **fabricante referencial**, bem como os respectivos **equivalentes técnicos aceitáveis**, cuja concepção demonstra similitude qualitativa, assegurando os parâmetros técnicos pré-determinados em projeto:

Daikin: *VRV Heat Pump* Linha *Inova* (Referência de Projeto);

Johnson Control's | Hitachi: *VRF Heat Pump* Linha *Set Free Sigma* (Equivalência Aceita);

Mitsubishi: *High Efficiency Heat Pump* Linha *City Multi VRF* (Equivalência Aceita);

Alternativamente, e resguardando o princípio da livre concorrência, poderá a CONTRATADA adotar fabricação divergente da referência de projeto, bem como das equivalências técnicas supra descritas, devendo a linha de fabricação dos módulos condensadores impreterivelmente assegurar os índices mínimos de eficiência energética por módulo doravante indicados por faixa de capacidade de refrigeração:

Potência (HP)	COP (kW/kW)	ICOP (kW/kW)
8	5,26	11,01
10	4,78	10,58
12	4,64	10,33
14	4,49	10,13
16	4,25	9,71
18	4,17	9,34
20	4,00	9,11

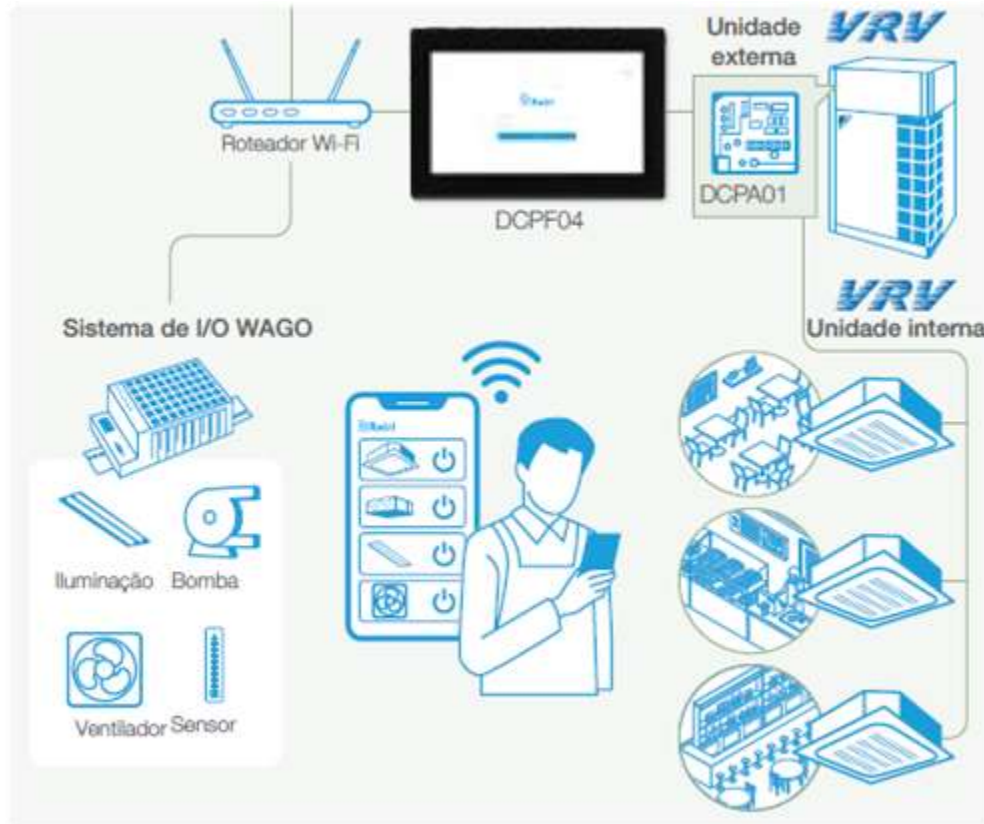
Adendos:

- O COP a 100% de carga do condensador não deverá ser menor do que 4,00 kW/kW;
- O COP deverá ser comprovado por meio de Documento Público e Oficial (Manual de Engenharia ou Catálogo Técnico) advindo do respectivo FABRICANTE.
- Condições de referência ISO 5151 para determinação do mínimo COP:
 - Temperatura externa de 35° C (bulbo seco).
 - Temperatura interna de 27° C (bulbo seco) e 19° C (bulbo úmido).
 - Comprimento de linha (tubulação) de 7,5 metros.
 - Sem desnível entre as unidades.
- O ICOP segue as determinações da ANSI/AHRI 1230 adendo 1.

3.3 Automação do Sistema.

Sistemas de Gerenciamento Remoto e Automação.

Descrição Geral:



O sistema de automação projetado preverá o controle de todo o sistema de climatização do edifício a partir do gerenciador central, controlando e monitorando de forma independente ou em grupo todos os equipamentos integrantes do sistema.

Possibilitará ainda a conexão a rede local (*ethernet*) ou a rede *internet*, ampliando as funções de monitoramento e controle a qualquer servidor habilitado, via *software* instalado no respectivo.

Composto por 02 unidades físicas (*hardware*), à saber:

- DCPA01 (Adaptador para Reiri Office);
- DCPF06BR (Reiri Office).



Instalação:

A instalação do sistema central de automação será efetuada por cabos blindados (*shieldados*), #1,00mm², conforme indicações de projeto e manuais de instalação dos produtos, com duas vias interligadas com terminais nos bornes OUT F1 e OUT F2 da unidade condensadora aos bornes F1 F2 do gerenciador central (SVM), em distância máxima de 2000m.

Entre unidades condensadoras, os cabos *shieldados* serão interligados em forma de “laço” com todas as demais unidades existentes.

A alimentação elétrica da unidade SVM deverá ser efetuada com cabo padrão #2,5mm², interligado nos bornes L e N do controlador a uma tomada ou ponto de força 110/220V.

A conexão entre o gerenciador central (SVM) e a IHM projetada (unidade ITM) será efetuada por cabo de rede RJ45, da saída do ITM a entrada do SVM.

Os dispositivos terão instalação/alocação física fixa nos locais indicados/previstos em projeto.

Funções ao Usuário.

Possibilita o controle e operação da climatização de forma individualizada ou total para multiusuários, permitindo a interligação de todos os equipamentos de climatização.

Ao ser acessado pelo administrador, o controlador permitirá a criação de usuários, configuração de rede e selecionamento das unidades internas que cada usuário terá acesso.

Deverá apresentar a seguinte relação (mínima) de funções em níveis de acesso (usuário/administrador):

- Liga/Desliga das unidade internas de forma individual ou total;
- Modo de operação (aquecimento, resfriamento e ventilação);
- Ajuste da ventilação;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do fluxo de ar – ajuste de defletor;
- Sinal de filtro – aviso de filtro sujo;
- Código de Alarme - aviso de avaria;
- Envio de alarme por e-mail cadastrado;
- Temporizador para ligar/desligar a climatização;

- Controle de outros sistemas (conjuntos moto bombas e ventiladores/exaustores);
- Rateio de energia integrado;
- Programação diária, semanal e anual;
- Variação gradativa de set point (de acordo com a temperatura externa);
- Parada de emergência (Alarme de incêndio);
- Restrições de ação do usuário;
- Função Setback – Ação automática da unidade interna para evitar que a temperatura ambiente ultrapasse um limite máximo pré-determinado;

Descritivo Complementar de Funções/Características:

- Possui Controle completo e intertravamento de ações embasado por eventos programados, como, a exemplo, o acionamento de uma unidade interna reserva em caso de falha da unidade efetiva.
- Permite o rateio de energia medindo de hora em hora de acordo com o consumo de cada usuário com relatórios diários, semanal ou mensal.
- Fornece o histórico de cada equipamento incluindo operação, código de erro, mudança de status, controle automático e configurações, registra até 100.000 de eventos.
- Possui entrada dedicada para alarme de incêndio com programação total das ações de emergência.
- Permite o acesso remoto via IP e o controle de múltiplos edifícios de um mesmo ponto de acesso.
- Permite o monitoramento e a operação diretamente na tela via ícone, lista ou com a imagem da planta baixa (layout), com limite de até 60 plantas por controlador.
- Possibilita a comunicação do gerenciador central com um sistema BMS existente através de conversores de protocolos conforme o modelo adotado pelo Contratante.

3.4 Conjuntos Moto Ventiladores.



Os ambientes receberão suprimento de ar externo mecanicamente, por intermédio de caixas de ventilação de acionamento temporizado e/ou manual, atendendo aos parâmetros estabelecidos em projeto e nos normativos técnicos vigentes. Sucintamente compostas por gabinete e conjunto moto ventilador, conforme a descrição pormenorizada que segue:

Construção dos Gabinetes.

Fornecido com perfis de alta resistência fixados sobre base única e painéis em chapas de aço galvanizado.

Bases para motores com regulagem para esticamento das correias em aço galvanizado montadas sobre o próprio corpo do ventilador para motores até carga 132.

Possuirão, ainda, um sistema de fixação do painel de acesso ao acionamento para fácil e rápida abertura para conexões e manutenção da unidade. As tampas de acesso para conexões elétricas ou manutenção são providas de fechos rápidos para fácil remoção.

Ventiladores.

Fabricados com carcaças em chapas de aço galvanizado, possuem sistema de fechamento por cravação entre cinta espiral e lateral o que lhes confere elevada rigidez.

Os bocais de aspiração deverão ser projetados e desenvolvidos para assegurar uma perfeita continuidade aerodinâmica, obtendo-se elevados rendimentos dos ventiladores.

Rotores.

Rotores com pás curvadas para frente (*sirocco*), construídos em chapas de aço carbono com posterior pintura anticorrosiva.

Especificamente projetados para desenvolver elevadas vazões de ar e médias pressões diferenciais, são estática e dinamicamente balanceados de acordo com o grau de qualidade G 6.3 da Norma VDI 2060.

Eixos.

Fabricados em aço carbono SAE 1045 reticado de alta qualidade, com dupla ponta de eixo e rasgos

de chaveta nas extremidades e no ponto de acoplamento ao rotor. Após montagem deverão receber cobertura de verniz anticorrosivo.

Mancais e Rolamentos.

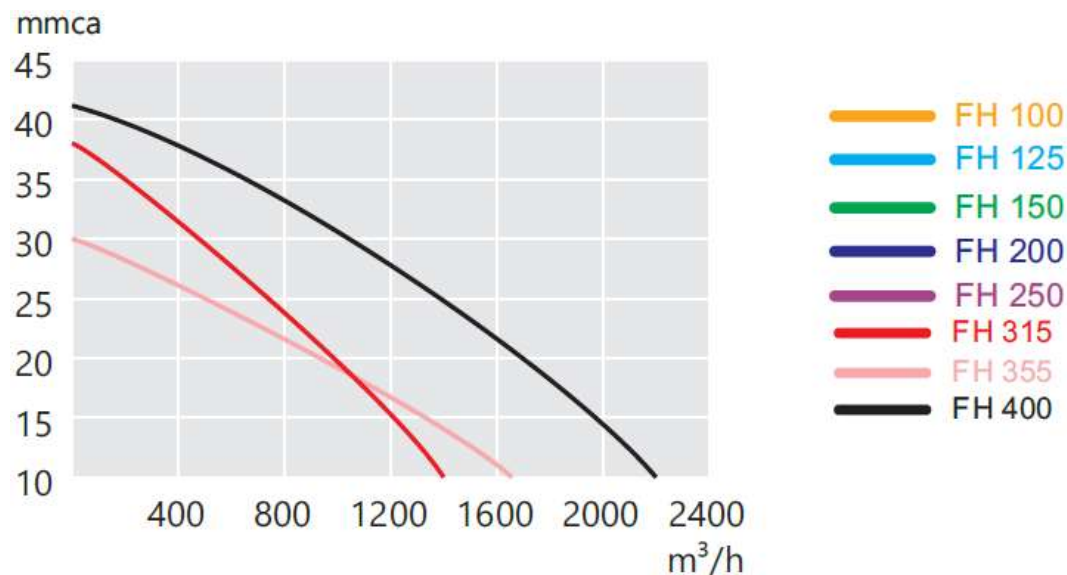
Fornecidos com rolamentos autocompensadores projetados para uma vida útil média de 100.000 horas de funcionamento.

Linha de Fabricação.

Adotar-se-á, referencialmente, a linha de fabricação FH do fabricante SICFLUX, qual poderá ser alterado, mediante comprovada equivalência de indústrias e fabricações alternativas.

Curvas de Operação.

Abaixo, a demonstração das curvas de operação que norteiam o selecionamento dos modelos, em consonância as características da infraestrutura concebida a cada unidade beneficiada pelo sistema.



Pré-Filtros.

Serão fabricados com moldura em papelão acartonado e tela estampada de papelão ou tela perfurada para sustentação do elemento filtrante, assegurando resistência e estabilidade dimensional.



Os elementos filtrantes terão dimensões padronizadas, em manta sintética com fibras de poliéster, não tóxica e alta capacidade de retenção de pó (Grau G4).

Abaixo, as especificações técnicas para dimensionamento e selecionamento dos módulos.

Dimensões Nominais (pol.) L x A x P ⁽¹⁾	Dimensões Reais (mm) L x A x P ⁽¹⁾	Vazão (m³/h)	Perda de Carga	
			⁽²⁾ Inicial (Pa)	Final (Pa)
12 x 12 x 2	295 x 295 x 45	800	70	250
12 x 24 x 2	295 x 595 x 45	1600	70	250
20 x 20 x 2	495 x 495 x 45	2200	70	250
20 x 24 x 2	495 x 595 x 45	2650	70	250
24 x 24 x 2	595 x 595 x 45	3200	70	250

⁽¹⁾ Largura x Altura x Profundidade - Disponíveis na espessura 25 e 50 mm ⁽²⁾ Velocidade: 2,5 m/s - Umidade relativa: 60%

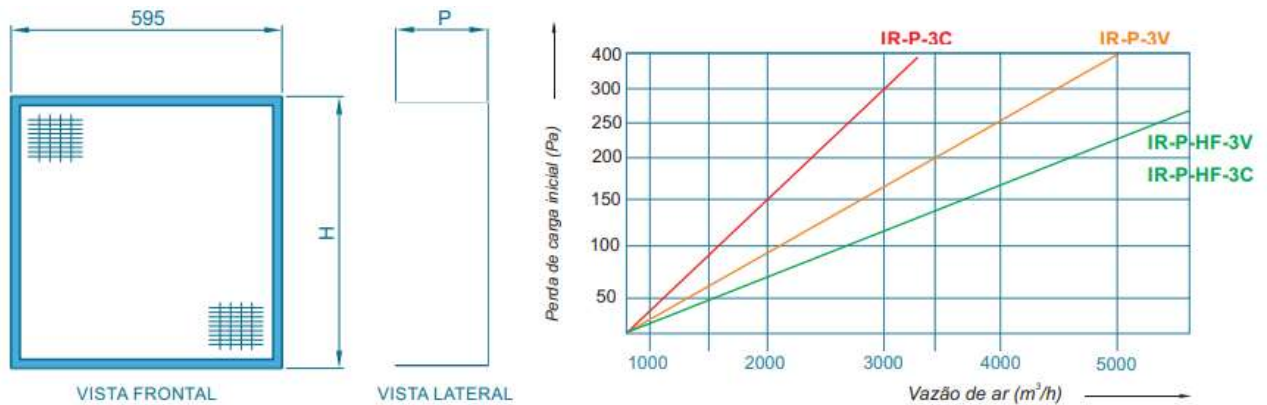
Filtros Finos.

Serão concebidos em formato plano, com baixa perda de carga, alta capacidade de acumulação de particulados finos e maior tempo de durabilidade. Fabricados com molduras de chapa galvanizada, removendo contaminantes como fumaça, vapor, pólen, fuligem, bactérias, etc.



Os elementos filtrantes terão dimensões padronizadas, em papéis filtrantes de microfibra de vidro em forma plissada com vincos estreitos, de reduzida profundidade. (Grau F8).

Abaixo, a curva de pressão x vazão para dimensionamento e seccionamento dos módulos.

**Fabricação Referencial e Equivalências Técnicas Aceitáveis.**

Sicflux (referência de projeto), *Projelmec* (equivalência técnica), *Berliner-Luft* (equivalência técnica), *Soller Pallau* (equivalência técnica) ou outra que comprove aspectos qualitativos, construtivos e índices de eficiência energética em igualdade ou superioridade a referência de projeto estipulada.

4. INFRAESTRUTURA MECÂNICA

4.1 Interligações Frigoríficas.

Serão executadas pela CONTRATADA em tubos de cobre rígido, espessura 1/16" (exceto quando indicada espessura inferior em Memória Orçamentária), nos diâmetros estabelecidos em projeto, externamente envolvidas por isolamento térmico em borracha elastomérica preta, afim de assegurar as condições operacionais ideais ao ciclo de refrigeração.

Nos trechos externos e aparentes, as linhas isoladas receberão proteção mecânica contra ação da intempérie através da aplicação de manta de alumínio corrugado, conforme detalhe típico de projeto.

Procedimentos de Solda/Brasagem.

As interligações das linhas frigorígenas, bem como desvios e conexões com os equipamentos deverão ser efetuadas por processo de solda, aplicando-se o ferro foscooper como metal de ligação.

A CONTRATADA deverá prever o conjunto de cilindros de oxigênio e acetileno, bem como o regulador de pressão, para ajuste da chama ideal ao processo de soldagem.

Durante toda e qualquer etapa de brasagem, a CONTRATADA deverá prever a circulação de fluido nitrogênio seco no interior da linha, em pressão não inferior a 5 psi, findando eliminar a fuligem e outros detritos provenientes da reação do oxigênio com o aquecimento da tubulação de cobre.

Procedimentos de Vácuo nos Circuitos Frigoríficos.

Concluídos os procedimentos de brasagem, a CONTRATADA procederá com a interligação das bombas de vácuo aos circuitos frigoríficos.

Para a execução de vácuo adequado, os procedimentos seguirão as seguintes especificações:

Do ferramental:

- Bombas de vácuo de vazão não inferior a 10 CFM;
- Capilares fabricados em cobre, dotados de válvulas GBC para a conexão de vacuômetro;
- Vacuômetro digital, devidamente calibrado.

Do procedimento:

1. Efetuar estágio de vácuo até a obtenção de parâmetro igual ou inferior a 400 Microns de psi;
2. Fechar a válvula esfera/GBC, e desligar a bomba de vácuo;
3. Acompanhar a leitura do vacuômetro pelo período de 20 minutos, assegurando que a medição não exceda 500 Microns de psi;
4. Efetuar a quebra do vácuo com fluido refrigerante R-410a.

Notas:

- * Efetuar a quebra do vácuo somente com o fluido refrigerante de operação do equipamento (R-410A).
- * Caso as medições de vácuo excedam os valores indicados, orienta-se repetir os procedimentos supra referidos e/ou pressurizar a linha externa a unidade condensadora com fluido nitrogênio seco, em pressão não superior a 400 psi, visando localizar eventuais microvazamentos.
- * Em quaisquer dos cenários, a CONTRATADA deverá se atentar para que não haja a contaminação do interior das linhas com o ar externo.
- * Quaisquer prescrições e requisições alternativas ao procedimento de vácuo estipulados pelo fabricante dos equipamentos devem ser consideradas obrigatórias e/ou complementares a metodologia supra descrita.

Carga de Fluido Refrigerante.

Concluídos os procedimentos de vácuo, a CONTRATADA deverá proceder, quando necessário, com a complementação de fluido refrigerante nos circuitos, seguindo os métodos doravante descritos:

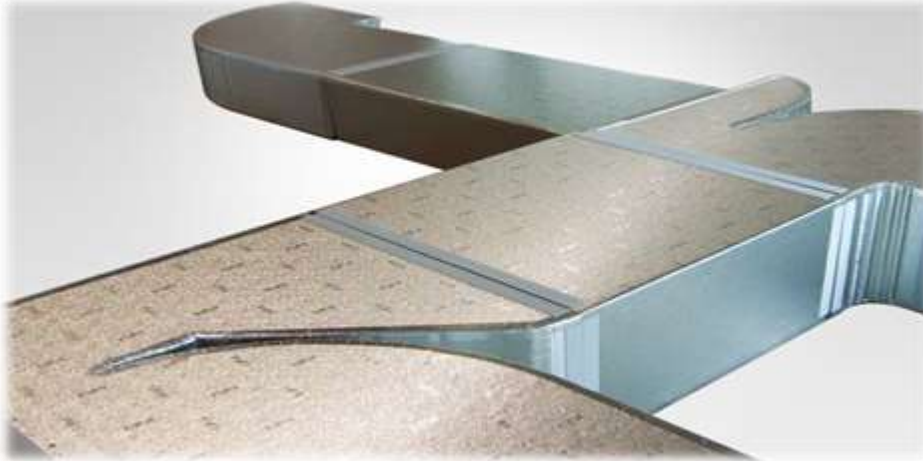
- Utilizar massa referencial de refrigerante, conforme indicação contida em catálogo;
- Efetuar o ajuste final pelo parâmetro das temperaturas de superaquecimento e subresfriamento dentro da tolerância estabelecida pelo fabricante.
- * O procedimento deverá ser integralmente acompanhado por profissional integrante do quadro técnico do fabricante dos equipamentos instalados.

Válvulas de Serviço.

Todos os pontos de conexão entre linhas frigoríficas e unidades evaporadoras previstas em projeto deverão ser equipados por válvulas de serviço, linha GBC, Ref. Danfoss, dispondo de válvula esfera de abertura /fechamento + ponto de conexão *schrader*, para interligação de manômetro em eventuais intervenções corretivas.

5. REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

5.1 Dutos de Ar Externo.



Os dutos serão integralmente concebidos em painéis de poliuretano com revestimento em filme de alumínio, linha MPU/ALU-PIR.

Os painéis apresentarão índice de propagação superficial de chama “Ip” inferior a 25 (classe A), de acordo com a ABNT NBR 9442 e índice de densidade ótica máxima de fumaça “Dm” inferior ou igual a 450, de acordo com a ASTM E 662-06. Não desprenderão vapores tóxicos em presença de chama.

Será observado o método de construção do sistema MPU, com a aplicação de materiais e acessórios adequados. Onde for possível, o comprimento máximo dos dutos deve ser de 4.000 mm. Os dutos serão fabricados e unidos de maneira a garantir uma vedação adequada.

As junções entre os dutos serão feitas através de um sistema flange/baioneta com a instalação de uma guarnição de vedação adesiva entre os dutos ou através do sistema de junção macho-fêmea. Os dutos serão instalados utilizando suportes adequados.

A distância entre os suportes deverá ser:

- Lado maior do duto $\leq 1000\text{mm}$ – Espaço entre os suportes: 4 metros
- Lado maior do duto $> 1000\text{mm}$ – Espaço entre os suportes: 2 metros

Das justificativas à seleção do material em debate, reitera-se:

- Celeridade nos processos de montagem e instalação, sobretudo em ambientes providos de forro modular, eximindo a necessidade de serviços de demolição, reconstrução e correlatos;
- A aplicação dos dutos em MPU/ALU PIR resultará em expressiva redução de carga aplicada a estrutura da edificação, tendo em vista a massa reduzida dos painéis ($1,12 \text{ kg/m}^2$);

- O método de montagem dos dutos em MPU/ALU PIR permitirá a fabricação/montagem integral das redes no local da obra, reduzindo consideravelmente o tempo de intervenção, bem como o ruído gerado pelas atividades.

5.2 Acessórios de Difusão e Controle de Vazão..

Grelhas de Insuflamento.



As grelhas de insuflamento de ar externo serão fabricadas em alumínio, submetido a tratamento anticorrosivo. Disporão de aletas com simples deflexão a registros para ajuste e balanceamento das vazões de ar, em conformidade as definições de Projeto.

Conceber-se-á referencialmente a linha AR-AG, oriunda do fabricante Trox Techink, qual poderá ser alterado, mediante comprovada equivalência de industrias e fabricações alternativas.

Tomadas de Ar Externo.



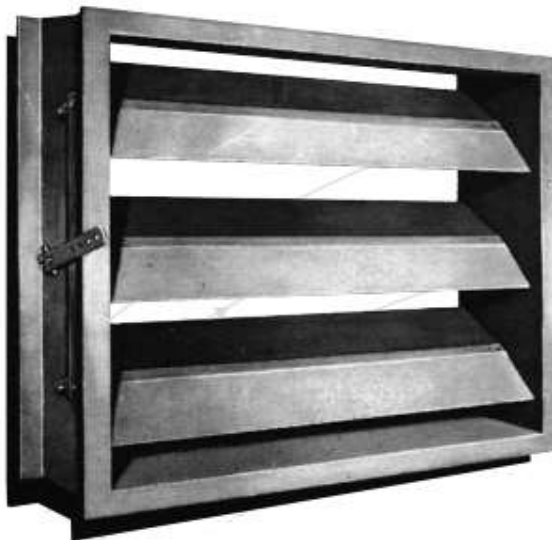
As tomadas de ar externo previstas em projeto deverão ser fabricadas em aço galvanizado, com aletas fixas a 45° em alumínio anodizado, registro com lâminas opostas e filtro de ar descartável em manta sintética descartável.

Deverão ser providas de proteção contra a água de chuva e tela de arame galvanizado de malha 13 mm.

As especificações dimensionais seguirão as características constantes em Projeto.

Conceber-se-á referencialmente a linha AWG, oriunda do fabricante Trox Techink, qual poderá ser alterado, mediante comprovada equivalência de indústrias e fabricações alternativas.

Damper's de Regulagem.



Os damper's de regulagem deverão ser fabricados em chapa de aço galvanizado, com lâminas de fechamento opostas em chapa de ou perfil de alumínio, com pintura epóxi (#80 micra).

Deverão assegurar estanqueidade, quando em posição fechada.

As especificações dimensionais seguirão as características constantes em Projeto.

6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.1 Disposições Gerais.

As ligações elétricas dos equipamentos obedecerão às prescrições da ABNT e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

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

O cabeamento deverá ser protegido por eletrodutos rígidos em aço galvanizado a fogo/eletrolítico.

As uniões/conexões serão efetuadas por condutes, luvas e buchas, conforme indicações constantes nos desenhos técnicos.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada por eletrodutos flexíveis com alma metálica, linha “sealtube”, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

A CONTRATADA deverá prever o fornecimento e a passagem do cabeamento de força, bem como a infraestrutura de proteção mecânica, partindo dos quadros elétricos à serem fornecidos, até o ponto de interligação/alimentação das unidades de climatização, bem como das caixas de ventilação.

As interligações de comando serão executadas em cabo multipolar shieldado/blindado, conforme dimensionamento previsto em projeto.

6.2 Quadro Elétrico.

Descrição Geral.

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar o quadro previsto em projeto, em acordo aos diagramas, seguindo em complemento as disposições doravante descritas:

Deverão ser montados em caixas metálicas, sobrepostas às paredes indicadas em planta.

Os painéis deverão ser equipados com disjuntor geral e barramentos de cobre eletrolítico para as três fases, neutro e terra, de secção compatível com a carga instalada, conforme norma NBR 5410.

Os barramentos de fases e neutro deverão ser isolados da carcaça e o de terra deverá ser conectado à mesma. Os painéis deverão ser munidos de espelho interno frontal em policarbonato para proteção das partes vivas. As conexões internas deverão ser arranjadas de modo a atender a uma distribuição equilibrada de cargas nas três fases.

Todos os disjuntores tripolares parciais devem ter capacidade de ruptura não inferior a 10 kA em 220 V, e os disjuntores monopolares não inferior a 4,5 kA em 220 V (ou indicado em projeto).

Todos os disjuntores parciais devem ser do tipo minidisjuntores tipo industrial, curva “C”, atendendo à norma da ABNT. Não será permitido o acoplamento de disjuntores monopolares para substituição de disjuntores bipolares ou tripolares. Referência de Fabricação: Siemens, ABB, Schneider, WEG.

Os disjuntores gerais deverão ser do tipo caixa moldada, com capacidade de ruptura não inferior a 18 kA em 380V.

Não será permitida a utilização de fusível tipo rolha, tipo cartucho ou chave faca de qualquer espécie.

É obrigatório o uso de disjuntores padrão IEC.

Não será admitido o uso do padrão NEMA (Disjuntores “pretos”).

As tampas externas dos quadros devem possuir plaqueta de identificação com o nome do quadro.

As tampas internas dos quadros devem conter identificação de todos os circuitos parciais, indicando o disjuntor e a função do circuito, em papel plastificado colado à tampa. Junto à tampa também deve haver impressão do diagrama.

Deverão ser compostos de placas de montagem em seu fundo, que permita o atendimento norma. As placas de montagem deverão ser aparafusadas em buchas distanciadoras que permitam regulação da distância.

Os quadros serão do tipo fechado, de modo a garantir no mínimo grau de proteção IP 54 contra contatos diretos (choque elétricos).

A estrutura do conjunto deverá ser adequada, em especial aos danos decorrentes de curtos-circuitos internos e/ou externos.

Devem possuir sinalização de risco de choque elétrico fixado na porta do painel.

Características Mecânicas e Elétricas.

As portas dos quadros elétricos devem possuir fechos do tipo yale.

As fechaduras e dobradiças serão de latão cromado ou aço inoxidável sempre aparafusada e não soldadas. Internamente aos quadros terminais, em uma de suas laterais, deverá ser instalada barra terminal de aterramento e no outro lado a barra de neutro, quando aplicável.

Toda a fiação (comando, controle, etc.) dos quadros deverá estar obrigatoriamente contida no interior de canaletas, não se aceitando a confecção de “chicotes” aparentes.

Deverá acompanhar o quadro uma via do desenho certificado do esquema elétrico e funcional, colocado em porta projeto instalado na porta do painel.

Todos os circuitos/componentes deverão ser identificados internamente ao quadro e acima do elemento a ser identificado.

As plaquetas de identificação deverão ser de acrílico com fundo preto e letras brancas.

Réguas de bornes, fios e cabos deverão conter conectores parafusados, sem partes vivas salientes e estar sempre identificadas em plena concordância com os esquemas funcionais.

Fiação e cabos de comando e controle deverão estar sempre identificados com anilhas obedecendo sempre o esquema aprovado para fabricação. Para todo o painel deverá ser prevista uma folga de 20% no nº total de conectores.

Tratamento e Pintura.

Os quadros deverão receber tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico (desengraxe, desoxidação, e fosfatização à base de fosfato de zinco). A pintura dos quadros deverá ser executada como abaixo:

Porta, espelho e moldura (parte interna e externa):

Tinta de fundo: uma demão de primer epóxi curado com poliamida pigmentado com óxido de ferro com espessura de 80 +/- 5 microns.

Tinta de acabamento: uma demão de acabamento epóxi curado com poliamida de dois componentes com espessura de 80 +/- 5 microns.

Caixa e espelho (interna e externa):

Tinta de fundo: uma demão de primer epóxi curado com poliamida pigmentado com óxido de ferro com espessura seca de 80 +/- 5 microns.

Tinta de acabamento: uma demão de acabamento epóxi curado com poliamida de dois componentes com espessura de 80 +/- 5 microns.

Placa de montagem:

Aplicação de duas demãos de primer epóxi anticorrosivo na cor laranja.

A chapa deverá ser aterrada com cabo de cobre nú #25mm².

Os quadros instalados ao tempo deverão receber tratamento específico para proteção contra intempérie.

Chaparia e Barramentos.

Estrutura em chapa de aço carbono 14 MSG, portas e fechamentos em chapa de aço carbono 14 MSG, gavetas, placas e suportes em chapa de aço galvanizada 14 MSG. Ver folha de dados.

O dobramento das chapas deverá ser feito à frio, mediante processo de estamparia.

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal indicada nos documentos do projeto.

A padronização de cores para identificação de cabos de cobre deverá obedecer ao estabelecido para barramentos de cobre eletrolítico.

Para os condutores de proteção e neutro, no caso de cabos ou barramentos, devem ser usadas no caso de identificação por cor, a cor verde e azul claro, como indicado na NBR-5410.

O dimensionamento das barras de cobre considerará como se o barramento fosse de barras lisas e sem pintura.

Os barramentos serão dimensionados também para os esforços eletromecânicos, decorrente de curto-circuito.

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

Disjuntores de Manobra e Proteção.

Os disjuntores gerais deverão ser do tipo termomagnético ajustáveis, com capacidade de ruptura não inferior a 18 kA em 380V.

Os disjuntores de distribuição serão modulares, termomagnéticos, curva C, fixação por encaixe e com alavanca articulada, com capacidade de ruptura não inferior a 10 kA (tripolares) e 4,5 kA (mono/bipolares) em 380V.

Todos os disjuntores deverão atender às normas NBR IEC 60898 / NBR IEC 60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2 e normas complementares exigidas.

Os disjuntores integrantes dos quadros elétricos a serem fornecidos deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares do projeto:

- número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
- corrente nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto;
- frequência: 50/60Hz;
- capacidade de ruptura (kA): conforme indicado em projeto;
- tensão máxima de emprego: 400 Vac;
- manobras elétricas: 10.000 operações;
- manobras mecânicas: 20.000 operações;
- grau de proteção: IP21;
- fixação: trilho DIN 35mm;
- temperatura ambiente: -25°C até +55°C.

Deverá ser mantida a uniformidade de fornecedores, ou seja, todos os disjuntores deverão ser de um mesmo fabricante.

Fabricantes de Referência: Siemens, Schneider ou similar tecnicamente equivalente.

Dispositivos de Proteção Contra Sobretensão.

Deverão seguir às disposições construtivas constantes na norma ABNT NBR IEC 61643-1:2007 (Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio).

Os dispositivos de proteção contra sobretensões deverão ser construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento/proteção geral, conforme projeto.

Os dispositivos DPS deverão ainda atender as seguintes características técnicas:

a) Aplicação: QD-AC (Classe II)

- tecnologia: varistores múltiplos (óxidos metálicos)
- tensão nominal AC Fase/Terra : Máxima 385V - 60Hz
- modos de proteção: F-Te / N-Te
- encaixe em trilho
- corrente máxima de descarga (limp.) - (10/350) μ s: 40 kA
- temperatura operacional: -40°C até + 65°C

Fabricantes de Referência: Siemens, Clamper ou similar tecnicamente equivalente

Detalhes Complementares.

Deverão ser instaladas placas de policarbonato de proteção contra contatos diretos de forma que somente os punhos ou manoplas fiquem acessíveis.

Todos os dispositivos de proteção (chaves seccionadoras e disjuntores) deverão ser dotados de dispositivo de lock out.

Os barramentos serão em cobre eletrolítico de alta pureza (99,9%) com capacidade de curto- circuito no mínimo igual a capacidade do maior componente.

As fases deverão ser dispostas no sentido horário a começar pela fase "A", em seguida a "B" e "C".

Os componentes deverão ser claramente identificados.

Deve-se prever espaço adequado para organização e passagem dos cabos (ocupação até 40%).

As conexões serão feitas com terminais pré-isolados.

Os dispositivos que apresentam dissipação térmica deverão ser dispostos na parte superior do quadro.

Deverão ser fornecidos os ensaios de rotina.

As partes metálicas deverão ser solidamente aterradas.

As portas dos quadros deverão ser dispostas de forma a propiciar abertura de 90 graus.

Todos os elementos de fixação, tais como parafusos, arruelas e porcas devem ser de aço cadmiado ou galvanizados.

A altura do topo dos quadros deverá ser de no máximo 1,90m.

6.3 Elementos de Suportação e Proteção Mecânica dos Circuitos.

Perfilados.

Os perfilados destinam-se às instalações aparentes e/ou sobre forro a fim de suportar os eletrodutos de proteção dos circuitos elétricos e de sinal entre unidades.

Os perfilados serão fornecidos na medida 38x38mm, em chapa galvanizada #22 ou #14GSG, perfurados.

Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado. Os perfilados deverão possuir apoios/suportes a cada 3,00 metros lineares.

Acessórios incluídos: junções, talas, cantoneiras, saídas, caixas de derivação e elementos de reforço e fixação.

Fabricantes de Referência: MOPA, Salf ou similar tecnicamente equivalente.

Normas aplicáveis: ABNT NBR IEC 61084:2006: Sistemas de canaletas e condutos perfilados para instalações elétricas e normas complementares exigidas.

Eletrodutos.

Os eletrodutos de aço destinam-se às instalações elétricas aparentes ou embutidas a fim suportar e proteger cabos de circuitos elétricos e de sinal entre unidades.

Os eletrodutos em aço deverão possuir acabamento superficial (Revestimento) feito por aplicação de zinco por imersão a quente (zincagem), ponta lisa/roscável, do tipo “semi-pesado”, conforme relação por tipo de aplicação e diâmetro nominal doravante indicada:

Diâmetro	Aplicação	Tipo
Ø 3/4"	Sinal/Circuitos Terminais	Semi-Pesado
Ø 1"	Sinal/Circuitos Terminais	Semi-Pesado
Ø 1 1/2"	Circuitos Terminais/Alimentadores	Semi-Pesado
Ø 2"	Circuitos Terminais/Alimentadores	Semi-Pesado
Ø 3" a 4"	Circuitos Alimentadores	Semi-Pesado

Nos trechos expostos à intempérie, todos os eletrodutos metálicos deverão receber pintura anticorrosiva.

Acessórios incluídos: luvas, emendas, curvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes/suportes de fixação, prensa cabos, etc.

Fabricantes de Referência: Thomeu ou similar tecnicamente equivalente.

Normas aplicáveis:

- NBR 5597: 2006 Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos.

- NBR 5598: 2009 Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos.

Eletrodutos Metálicos Flexíveis linha Sealtube.

Fabricados com fita de aço doce galvanizada, com revestimento externo por camada de cloreto de polivinila flexível (PVC), destinam-se às ligações terminais flexíveis entre os cassetes e os eletrodutos rígidos, objetivando a proteção dos circuitos de força e sinal entre unidades.

Acessórios incluídos: conectores giratórios, luvas, emendas, curvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes/suportes de fixação, prensa cabos, etc.

Fabricantes de Referência: Elecon, Abaflex ou similar tecnicamente equivalente.

Conduletes.

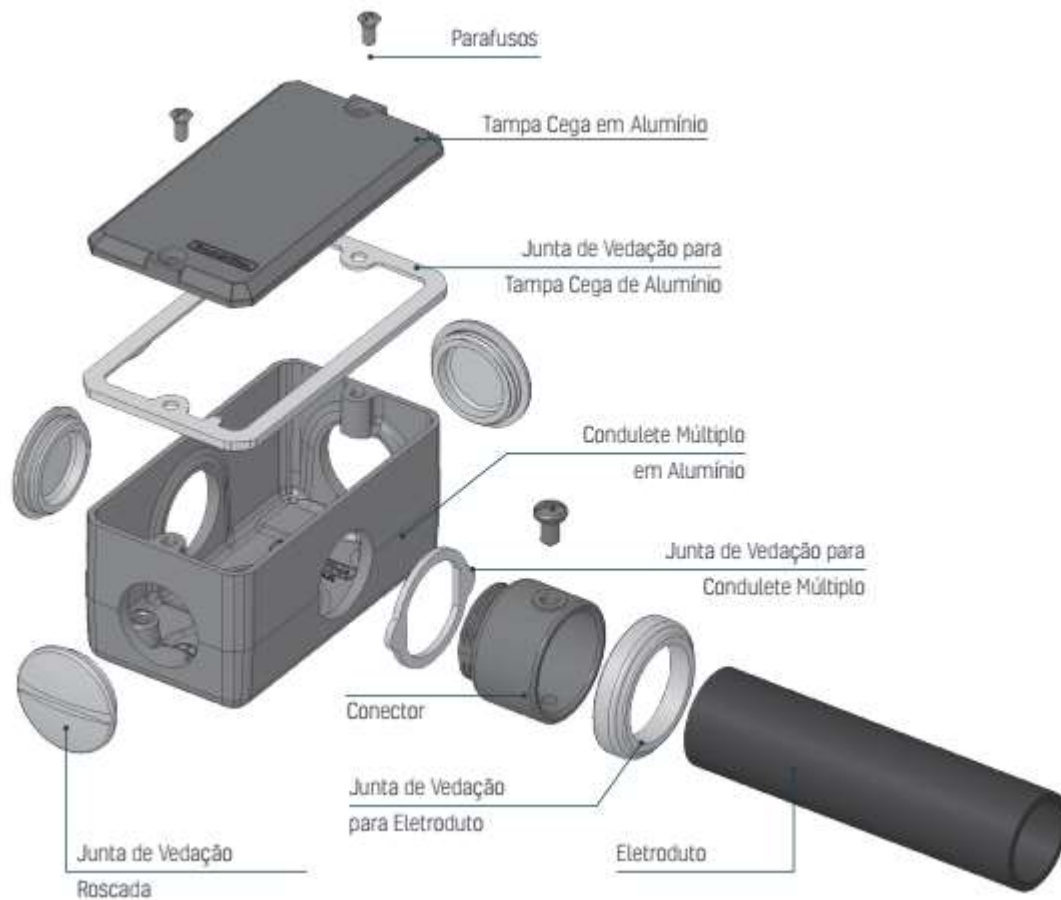
Os conduletes destinam-se às instalações aparentes e embutidas, a fim de prover a conexão e as mudanças direcionais entre as barras rígidas de eletroduto em aço supra indicadas.

Os conduletes deverão possuir corpo e tampa de alumínio de alta resistência mecânica e à corrosão. Tampas intercambiáveis com outros modelos equipados com tomadas elétricas/telecomunicações, interruptores, etc. Tampa com vedação, Acabamento em epóxi-poliéster na cor cinza. Parafusos em aço zincado bicromatizados.

Complementarmente, nos trechos sujeitos a ação da intempérie, os conduletes deverão apresentar sistema adicional de vedação grau IP-54, constituído sumariamente de:

- 01 junta de vedação para tampa;
- 03 juntas de vedação roscadas;
- 03 juntas de vedação para eletroduto e;
- 03 juntas de vedação para conduletes.

A representação na página subsequente demonstra a aplicação dos elementos de vedação:



Fabricantes: Daisa, Wetzel, Tramontina ou similar tecnicamente equivalente.

Normas aplicáveis: NBR 15701:2009 (Condutores metálicos rosçados e não rosçados para sistemas de eletrodutos) e normas complementares exigidas.

6.4 Condutores.

Condutores Elétricos.

Os cabos até 6,0mm²: classe 450/750V 70°C, deverão seguir a NBR 13248 Cabo com revestimento termoplástico em dupla camada poliolefínico não halogenado, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, classe 450/750V, temperaturas máximas de serviço contínuo: 70°C, sobrecarga: 100°C, curto circuito: 160°C; Encordoamento Classe 5. Ex: Afumex Plus 450/750V, fabricação Prysmian ou equivalente:

Para os cabos acima de 10,0mm² (inclusive): classe 0,6/1kV- 90°C, deverão seguir a NBR 13248.

Os cabos deverão ser flexíveis, com isolamento em composto termofixo dupla camada de borracha HEPR, classe 0,6/1kV, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, temperaturas máximas de serviço contínuo: 90°C, sobrecarga: 130°C, curto circuito: 250°C; Encordoamento Classe 5. Ex: Afumex 06/1kV de fabricação Prysmian ou equivalente.

A instalação dos cabos elétricos deverá ser efetuada com os seguintes acessórios incluídos: anilhas plásticas de identificação e abraçadeiras.

Obs.: A identificação dos cabos deverá ser feita no quadro elétrico e junto a cada tomada. Deverão ser identificados todos os condutores fases, neutro e terra.

Deverá ser feito o alinhamento dos cabos Fase/Neutro/Terra para a identificação dos circuitos em cada ponto de força e nos Quadros.

Deverá ser executada a seguinte identificação:

Ponto de Força : (Exemplo PF n.º 7)

Fase = Alinhamento : C07

Neutro = Alinhamento : N07

Terra = Alinhamento : T07

Os cabos deverão ser instalados nas cores recomendadas pela NBR 5410:

- Fases: Preto;
- Neutro: Azul claro;
- Condutor de Proteção: Verde ou verde-amarelo;
- Retorno: Cinza.

Normas aplicáveis:

- NBR 13248:2000 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.
- NBR NM-280 - Condutores de cabos isolados.
- ABNT NBR 13570:1996 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos NBR 13248:2000.

Condutores de Sinal entre Unidades Evaporadoras/Condensadoras.

Serão do tipo blindado, em 02 vias de diâmetro nominal #1mm²; condutores de cobre nu, isolamento em PVC 70°C, blindagem em fita de poliéster aluminizada e cobertura externa em PVC 70°C.

Normas aplicáveis:

- NBR – 6880 – Condutores de cobre para cabos isolados-padronização.
- NBR – 6148 – Condutores isolados com isolamento extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750V – especificação.
- NBR – 9441 – Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio.
- NBR – 10898 – Sistema de iluminação de emergência.

7. SERVIÇOS E ENCARGOS COMPLEMENTARES À ENTREGA DA INSTALAÇÃO

Envolvimento com os Demais Participantes da Obra.

A CONTRATADA deverá cooperar com as demais partes envolvidas na obra, inclusive os próprios trabalhadores do local, devendo fornecer, sempre que solicitado pela CONTRATANTE, quaisquer informações para permitir o bom andamento da obra causando o mínimo transtorno possível a todos os ocupantes.

Materiais, Armazenamento e Mão de Obra.

A CONTRATADA será responsável pelo armazenamento dos equipamentos, componentes, materiais, ferramentas etc., de maneira cuidadosa, em local definido pela CONTRATANTE, seu representante ou pela administração da obra, durante a execução da obra, quando a instalação destes não for imediata.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA. Ficam excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo etc., cabendo neste caso a responsabilidade a CONTRATANTE.

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

Vibrações e Ruídos.

Todos os equipamentos dos sistemas a serem fornecidos e instalados deverão operar de forma silenciosa, sem vibrações ou ruídos anormais sob quaisquer condições de operação.

O nível de ruído do sistema deverá ser apropriado ao ambiente a ser atendido (características arquitetônicas e tipo de ocupação), de forma a não gerar ruídos que venham incomodar os trabalhadores.

Assim, deverá ser atendido, no mínimo, o indicado nos padrões básicos estabelecidos pela ASHRAE, HVAC Applications Handbook 2003, capítulo 47, página 47.29, tabela 34, salvo indicação contrária.

Transporte e Outros.

O transporte horizontal/vertical de todos os materiais, equipamentos (provisórios e/ou definitivos) e componentes consequentes da execução do projeto, bem como a remoção de materiais, infraestrutura e equipamentos existentes (à serem substituídos pelo novo sistema) serão encargos da CONTRATADA.

Da mesma forma, o fornecimento de bancadas, andaimes, plataformas elevatórias e escadas para os serviços de montagem do novo sistema e desmontagem dos sistemas existentes correrão por conta da CONTRATADA.

Especificações de Fornecimento.

A integralidade dos equipamentos, componentes e insumos fornecidos pela CONTRATADA deverão ser impreterivelmente novos e de qualidade superior.

Quaisquer elementos entregues no local da obra deverão atender o rol de requisições doravante elencadas:

- Informe prévio à FISCALIZAÇÃO da relação de insumos, data e horário de recebimento no local da instalação;
- Estarem acompanhados das respectivas notas fiscais advindas dos fabricantes/distribuidores de cada produto;
- Estarem devidamente embalados e íntegros, sendo imediatamente recusados em eventual constatação de avarias físicas/estruturais;
- Atenderem rigorosamente a integralidade das especificações técnicas/construtivas elencadas nos itens 3 a 8 do presente Caderno Técnico.

Constatado o inadimplemento de quaisquer das condições supra estipuladas, haverá recusa expressa da FISCALIZAÇÃO no ato do recebimento dos insumos.

Testes e Ensaios de Desempenho.

Após a conclusão da instalação dos sistemas, porém antes da aceitação dos serviços pela fiscalização, deverão ter início os serviços de balanceamento e testes, de modo que as condições operacionais indicadas no projeto venham e ser alcançadas.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento e regulação deverão ter sido calibrados pelo menos doze (12) meses antes do trabalho.

Balanceamento das Vazões de Ar.

Através de termo anemômetro calibrado, deverá a CONTRATADA proceder pelo registro das vazões nas faces de todos as grelhas/difusores de insuflamento, retorno e tomadas de ar externo, comparando as vazões registradas às vazões efetivamente indicadas em projeto.

Admitir-se-á tolerância máxima de +/-10% entre os resultados das medições vs os parâmetros de projeto, de tal forma que em eventuais obtenções divergentes da faixa admissível neste subitem, deverá a CONTRATADA proceder pelo ajuste dos registros e/ou elementos de transmissão dos módulos ventiladores, objetivando o cumprimento pleno do disposto neste memorial.

Ao término da atividade de balanceamento, deverá ainda a CONTRATADA submeter a fiscalização do CONTRATO o relatório de medições obtidas em campo, desenvolvido e assinado pelo Engenheiro Mecânico designado como Responsável Técnico do escopo contratual.

Testes de Estanqueidade das Linhas Frigoríficas.

Através de manômetro calibrado, e em etapa prévia a execução da desidratação/procedimento de vácuo das linhas frigoríficas, deverá a CONTRATADA proceder pela pressurização da integralidade das linhas/infraestrutura frigorífica em pressão equivalente a 400 psi, por intervalo temporal de 48 horas.

Decorrido o período, e sob o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO do Contrato, efetuar-se-á a conferência e o respectivo registro das pressões obtidas.

Constatada queda de pressão, deverá a CONTRATADA proceder pela verificação visual dos pontos de solda decorrentes do encaminhamento da infraestrutura, com ulterior correção e repetição dos testes, até que se alcance a plena estanqueidade dos circuitos.

Medições Elétricas.

Através de multímetro calibrado, deverá a CONTRATADA proceder pelo registro das grandezas elétricas doravante elencadas, comparando-as com as especificações do presente PROJETO, bem como às dispostas nos catálogos técnicos dos fabricantes elencados:

- Corrente nominal dos equipamentos, admitindo-se tolerância máxima de +/-10% entre os resultados das medições vs os parâmetros de projeto.
- Diferencial de tensão entre a origem e as fontes de consumo, verificando se a queda de tensão situa-se dentro da tolerância estipulada em memória de cálculo (3%).

Ao término, deverá ainda a CONTRATADA submeter a fiscalização do CONTRATO o relatório de medições obtidas em campo, desenvolvido e assinado pelo Engenheiro designado como Responsável Técnico do escopo contratual.

Start-Up dos Equipamentos.

Concluída a integralidade de procedimentos de instalação dos conjuntos, deverá a CONTRATADA convocar Técnico/Engenheiro designado pelo fabricante dos equipamentos selecionados em projeto, determinando que o mesmo efetue a verificação de compatibilidade dos critérios prescritos em catálogo técnico, com ulterior ativação das unidades.

Concluída a referida ativação, solicitar-se-á cópia do documento gerado pelo técnico designado ao *start-up*, bem como o certificado de garantia dos equipamentos instalados.

Todos os procedimentos receberão acompanhamento da FISCALIZAÇÃO do Contrato.

Aceitação do Sistema.

Ao término dos testes e ensaios supra elencados, a CONTRATANTE ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação do referido subsistema e indicará, em relatório, as correções (caso existam) a serem feitas.

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

A CONTRATANTE e/ou sua fiscalização deverá ser informado da conclusão de cada evento, com um prazo mínimo de antecedência de sete (07) dias, para que possa tomar as providências necessárias com a devida antecedência.

Considerar-se-á a INSTALAÇÃO efetivamente entregue, uma vez constatado o cumprimento das etapas doravante elencadas, à encargo da CONTRATADA:

- Recebimento de arquivo/documento de vistoria expedido pela FISCALIZAÇÃO do Contrato, atestando não restarem óbices e/ou quaisquer elementos com iminente necessidade de correção/substituição;
- Laudo fotográfico completo de todos os elementos contemplados pela obra;
- Relatórios de ensaios e medições;
- Catálogos técnicos de todos os equipamentos contemplados nos projetos;
- Jogo de Projetos “As-Built”, em 02 vias coloridas plotadas.

8. OBRAS CIVIS

Serviços Auxiliares I Encargos Cíveis e Encargos Complementares.

Todos os serviços complementares às instalações eletromecânicas previstas em projeto, incluindo o fornecimento de todos os materiais/insumos decorrentes de tais encargos, serão integralmente executados pela CONTRATADA, os quais definem-se pela seguinte relação:

Serviços de Desmobilização, Remoção e Demolição.

- Demolição sem reaproveitamento do sistema de forro em gesso acartonado atualmente implantado nas áreas afetadas pela obra, com ulterior recomposição das mesmas áreas;
- Todas e quaisquer aberturas/furações em paredes de alvenaria, lajes e/ou divisórias (gesso/dry-wall), necessárias a instalação dos novos equipamentos/infraestrutura;
- Obras auxiliares de escavação de solo e remoção de forrações para fabricação da base de nivelamento das novas unidades condensadoras.

9.

Bases de Concreto, Forros, Vedações, Acabamentos, Redes de Drenagem e Dispositivos Auxiliares.

- Construção/fabricação da base de nivelamento das unidades condensadoras em concreto armado, como detalhado em projeto;
- Implantação do novo sistema de forro em gesso acartonado, bordas retas com pintura antimofa, suportadas incluindo perfis de aço galvanizado e quaisquer dispositivos auxiliares à sustentação, fixação, modulação e acabamento do conjunto final;
- Reconstrução completa (quando houver dano proveniente da execução da obra) de toda área de divisórias e paredes submetidas a aberturas e/ou demolições, contemplando a entrega de todos os elementos mencionados com acabamento liso e pintura em duas demãos, na cor originalmente concebida;
- Execução integral de toda a rede de drenagem de condensado em PVC marrom soldável D.N1", conforme detalhamento constante nos projetos executivos;
- Fornecimento de aplicação de calços de borracha rígida anti-vibratórios de 100x100x25mm, entre a integralidade de unidades evaporadoras (modulares) e condensadoras e as respectivas bases de concreto dedicadas ao embasamento;
- Remoção e destinação/descarte apropriado de todos os equipamentos, materiais, entulhos e resíduos gerados pela obra, estando a CONTRATADA única e integralmente responsável por tais atividades.

GARANTIA

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

- Um (01) ano a contar da data do início real da operação, aceito pela CONTRATANTE e/ou sua fiscalização, garantindo todos e quaisquer serviços, bem como equipamentos, insumos e materiais de aplicação integrantes das obras/instalações civis, elétricas/eletrônicas e mecânicas à serem entregues, estando a validação/efetivação desta vinculada a contrato de manutenção à ser firmado entre a CONTRATANTE e empresa terceira credenciada, imediatamente após o aceite definitivo da instalação objetivada neste projeto executivo.