



**WIND Service Ltda.**

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

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

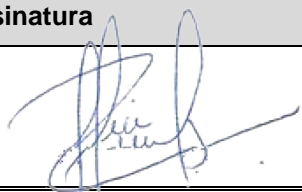
E-mail: wind.engenharia@uol.com.br

**ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA**

**Caderno Técnico I Memorial Descritivo**  
**Implantação de Sistemas de HVAC e Instalações Elétricas**

**Data Center**

**Florianópolis – Santa Catarina**

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

## Revisões do Documento

[illegible]

## **SUMÁRIO**

<b>DESCRIÇÃO GERAL .....</b>	<b>6</b>
INTRODUÇÃO.....	6
OBJETIVO .....	6
LÓGICA OPERACIONAL DO PROJETO.....	6
NORMAS E CÓDIGOS.....	7
DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS.....	8
Introdução.....	8
Escopo Executivo de Projeto.....	8
ENCARGOS DA CONTRATADA.....	9
SERVIÇOS ABRANGIDOS ESTE MEMORIAL.....	10
ATENDIMENTO AO MEMORIAL.....	10
LEVANTAMENTO EM CAMPO.....	10
PROJETO COMO CONSTRUÍDO “AS-BUILT” .....	11
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART) E VISTO PARA EXECUÇÃO DE OBRAS .....	11
1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS .....	12
INTRODUÇÃO.....	12
ALMOXARIFADO.....	12
2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	13
PROFISSIONAIS DESIGNADOS.....	13
3. EQUIPAMENTOS ELETROMECAÂNICOS.....	14
INTRODUÇÃO.....	14
3.1 UNIDADES EVAPORADORAS.....	14
3.2 UNIDADES CONDENSADORAS.....	21
4. INFRAESTRUTURA MECÂNICA.....	23
INTERLIGAÇÕES FRIGORÍFICAS.....	23
PROCEDIMENTOS DE SOLDA/BRASAGEM.....	23
PROCEDIMENTOS DE VÁCUO NOS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS.....	23
CARGA DE FLUÍDO REFRIGERANTE.....	24
VÁLVULAS DE SERVIÇO.....	24
5. DISTRIBUIÇÃO DE AR E ACESSÓRIOS.....	25
GRELHAS DE RETORNO.....	25

PLACAS DE PISO DE INSUFLAMENTO.....	26
6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	27
6.1 DISPOSIÇÕES GERAIS.....	27
6.2 QUADROS ELÉTRICOS.....	27
Descrição Geral. ....	27
Características Mecânicas e Elétricas. ....	28
Tratamento e Pintura.....	29
Chaparia e Barramentos. ....	29
Disjuntores de Manobra e Proteção. ....	30
Dispositivos de Proteção Contra Sobretenção. ....	30
Detalhes Complementares. ....	31
Chave de Transferência Automática. ....	31
Transformadores de Corrente e Multimetro de Grandezas Elétricas.....	32
6.3 ELEMENTOS DE SUPORTAÇÃO E PROTEÇÃO MECÂNICA DOS CIRCUITOS. ....	33
Perfilados. ....	33
Eletrodutos. ....	33
Eletrocalhas. ....	34
Eletrodutos Metálicos Flexíveis linha Sealtube. ....	34
Conduletes. ....	35
6.4 CONDUTORES. ....	36
Condutores Elétricos. ....	36
Condutores de Sinal entre Unidades Evaporadoras. ....	37
7. SERVIÇOS E ENCARGOS COMPLEMENTARES À ENTREGA DA INSTALAÇÃO ....	38
ENVOLVIMENTO COM OS DEMAIS PARTICIPANTES DA OBRA.....	38
MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA. ....	38
VIBRAÇÕES E RUÍDOS.....	38
TRANSPORTE E OUTROS.....	39
ESPECIFICAÇÕES DE FORNECIMENTO.....	39
TESTES E ENSAIOS DE DESEMPENHO.....	39
ACEITAÇÃO DO SISTEMA. ....	41
8. OBRAS CIVIS.....	42
SERVIÇOS AUXILIARES I ENCARGOS CIVIS E ENCARGOS COMPLEMENTARES. ....	42
SERVIÇOS DE DESMOBILIZAÇÃO, REMOÇÃO E DEMOLIÇÃO. ....	42

**WIND Service Ltda.**

Rua João Gomes Batista, 881 - Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP - BRASIL. Tel: (55) (11) 5563-6529  
Doc: CT.PE.HVAC.ALESC.A.01.pdf Data: 11 de Maio de 2026

Página 5 de 43

**FORROS, VEDAÇÕES, ACABAMENTOS, REDES DE DRENAGEM E DISPOSITIVOS**

AUXILIARES.....42

9. GARANTIA .....43

## **DESCRIÇÃO GERAL**

### **Introdução.**

Este Memorial Descritivo visa determinar as condições técnicas pormenorizadas para a execução do projeto de substituição dos sistemas de condicionamento de ar atualmente implantados no Data Center da Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, sito à R. Dr. Jorge Luz Fontes, 310 - Centro, Florianópolis - SC, 88020-900, para conceituação das soluções pormenorizadas no Projeto Executivo a ser desenvolvido e futuramente implantado

### **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.

### **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 ao Data Center da Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina, em caráter de substituição aos sistemas atualmente instalados.

O conceito definido prevê a implantação de sistemas de climatização de precisão, por expansão direta, em concepção de evaporadores modulares linha *self-contained*, possibilitando o controle rigoroso das condições termo higrométricas do *síte* de forma individualizada, bem como centralizada pela interface prevista.

A tecnologia incorporada em projeto assegurará máximo rendimento energético e *performance* operacional do sistema, em cargas totais e/ou parciais.

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

## **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.

## **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 climatizadores de precisão modulares, linha *self-contained* e insuflamento pelo entrepiso (configuração *downflow*), infraestrutura mecânica, elétrica, eletrônica 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 de Precisão linha CPA-35+CR-60, Especificadas na Documentação de Projeto;
- Fornecimento, Fabricação e Instalação do Quadro Elétrico Especificado na Documentação de Projeto;
- 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.



### **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 ALESC 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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

### **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.

### **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-SC.

## **1. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS**

### **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:

### **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 móvel (container), integralmente concebida em aço galvanizado;
- Dimensional equivalente a 2,30 metros de largura por 6,00 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;
- Instalação elétrica para luminária LED e tomada de uso geral.

## **2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL**

### **Profissionais Designados.**

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

- **Engenheiro Civil e/ou 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**

#### **Introdução.**

Os equipamentos especificados em projeto deverão resguardar amplo controle das condições termo higrométricas do site beneficiado, constituídos por dois módulos elétrica e mecanicamente conectados (unidades evaporadoras e condensadoras), caracterizados conforme o descritivo pormenorizado que segue:

#### **3.1 Unidades Evaporadoras.**



#### **Gabinete.**

O gabinete das unidades evaporadoras deverá ser fabricado em estrutura metálica robusta, em aço galvanizado, com acabamento por pintura eletrostática em pó, na cor padrão do fabricante, preferencialmente RAL 9005 ou equivalente.

Os painéis de fechamento deverão ser fabricados em chapas metálicas, com construção adequada à aplicação em climatização de precisão, admitindo isolamento térmico interno conforme configuração do fabricante. As tampas laterais e traseiras deverão possuir isolamento térmico com manta elastomérica e proteção por chapas metálicas, quando aplicável à configuração fornecida.

As portas e painéis frontais deverão permitir acesso aos principais componentes internos da unidade, incluindo filtros, ventiladores, quadro elétrico, compressor, serpentinas e demais dispositivos de controle, de forma a permitir a realização de inspeções, ajustes e manutenções preventivas e corretivas pela parte frontal do equipamento.

Cada unidade deverá possuir bandeja de condensado dimensionada para coleta e direcionamento da água proveniente da operação de resfriamento e desumidificação, com ponto de dreno adequado e construção que evite acúmulo indevido de água no interior do equipamento.

A construção do gabinete deverá ser compatível com operação contínua em ambientes de missão crítica, tais como data centers, salas de UPS, salas técnicas, centrais de comunicação e ambientes com elevada dissipação térmica sensível.

### **Evaporador.**

O trocador de calor da unidade evaporadora deverá ser do tipo expansão direta, construído com tubos de cobre e aletas de alumínio, dimensionado para aplicação em climatização de precisão e operação com alto fator de calor sensível.

A serpentina deverá ser dimensionada para atendimento às condições de operação do ambiente crítico, assegurando controle preciso de temperatura e umidade relativa, com fator de calor sensível compatível com aplicações de data centers, salas de equipamentos de TI, telecomunicações, UPS e ambientes similares.

O conjunto evaporador deverá operar em associação ao sistema de ventilação da unidade, promovendo a passagem forçada do ar através do filtro e da serpentina, de modo a remover a carga térmica sensível predominante no ambiente atendido.

Quando a configuração da unidade contemplar funções de controle de umidade, a desumidificação deverá ocorrer pela operação do sistema de refrigeração em conjunto com os recursos de reaquecimento previstos no equipamento, conforme lógica interna do controlador e configuração do fabricante.

### **Compressor.**

Do tipo *scroll*, com utilização de fluído refrigerante R-410A.

O compressor deverá ser montado de forma a reduzir a transmissão de vibrações ao gabinete e ao ambiente atendido, devendo o conjunto frigorífico incorporar os dispositivos de proteção, controle e segurança requeridos pelo fabricante para operação contínua e confiável.

A unidade deverá permitir operação com um ou dois circuitos independentes de refrigeração, conforme capacidade nominal selecionada e configuração do modelo fornecido.

### **Circuito Frigorífico.**

O circuito frigorífico será construído com tubos de cobre sem costura isolados termicamente e composto pelos seguintes componentes:

- Válvula de expansão termostática (equalização externa). Opcionalmente pode-se optar por uma válvula de expansão eletrônica;
- Válvulas do tipo *Schröder* para manutenção;
- Filtro secador de linha (linha de líquido);
- Conexões com compressor soldadas (opcionalmente Rotalock);
- Visor de Fluido Refrigerante (líquido) com indicador de umidade;
- Válvulas Esfera de bloqueio (serviço), na linha de líquido;
- Pressostato circuito de alta pressão com rearme manual;
- Pressostato circuito de baixa pressão.

### **Filtros de Alta Eficiência.**

Os filtros de ar serão projetados para não permitir o fluxo de particulados que causam falhas eletromecânicas no próprio condicionador e nos equipamentos que recebem o ar resfriado, como computadores e mainframes.

A classificação padrão de filtros utilizados é G4, conforme ABNT NBR 16401.

Serão filtros do tipo plissado, com meio filtrante de fibras sintéticas e plissado com tela de reforço na saída do fluxo de ar, oferecendo uma área filtrante expandida que resulta em maior capacidade de vazão e acúmulo de particulado, sem prejuízo de perda de pressão.



### **Ventiladores Radiais.**

As unidades evaporadoras possuirão sistema de ventilação de alta eficiência do tipo “*plenum fan*”. Abaixo, as principais características do sistema:

- Ventilador centrífugo radial com pás reversas curvadas para trás;
- Permite controle via sistema microprocessado;
- Baixo nível de ruído;
- Livre de manutenção;
- Partida em rampa;
- Limitação de corrente já integrada/micro processador do equipamento;
- Segurança do motor com alarme externo;
- Pás de alumínio e/ou polímero de engenharia;
- Simples aspiração;
- Rotação variável de acordo com a corrente;
- Fácil remoção para manutenção;
- Motor elétrico acoplado diretamente ao eixo do ventilador, balanceado estática e dinamicamente, fabricado utilizando rolamentos especiais com lubrificação permanente.

### **Damper Motorizado.**

As unidades evaporadoras deverão ser fornecidas integradas a sistemas de *damper's* motorizados, com função de bloqueio do retorno de ar em condicionadores *down-flow*. O componente impedirá que o ar insuflado seja enviado para equipamentos em *standby*, evitando o fluxo de ar condicionado no sentido contrário do evaporador inoperante.

### **Base Metálica Elevada.**

Os equipamentos deverão ser fornecidos com base metálica de apoio e nivelamento, conforme detalhado em projeto.

As bases serão fabricadas em perfis de aço, com dispositivos anti-vibração do tipo mola com fusos para regulagem de altura. A altura de fabricação das bases deverá ser adequada ao perfeito nivelamento a face superior das placas de piso elevado.

### **Sistema de Reaquecimento por Gás Quente.**

As unidades serão fornecidas com sistema de reaquecimento por resistência elétrica.

O sistema deverá atuar em conjunto com o controle de umidade relativa, permitindo a manutenção das condições psicrométricas do ambiente durante processos de desumidificação. Nessa condição, a resistência elétrica promove a compensação térmica necessária para que o sistema de refrigeração possa operar de forma adequada, favorecendo a condensação de umidade no evaporador sem provocar resfriamento excessivo do ambiente.

O acionamento das resistências deverá ser realizado pelo controlador da unidade, conforme lógica de controle de temperatura e umidade, podendo empregar relés de estado sólido ou dispositivos equivalentes, conforme padrão do fabricante.

Adicionalmente, as unidades contarão com sistema de *by-pass* de gás quente, entendido como recurso de controle de capacidade frigorífica (não como substituto direto do reaquecimento elétrico descrito neste item).

### **Umificador.**

As unidades contarão com umificador de ar, caracterizado por um gerador de vapor sem pressão e operação por aquecedor de elétrodos (eletrólise). O elemento deverá ser concebido para a operação com água potável sem nenhum tratamento adicional e completa a umidificação do ar através de um distribuidor de vapor (tubo de distribuição de vapor, bocal de vapor e acessórios).

### **Painel Elétrico.**

Cada unidade modular possuirá um quadro de comando elétrico conforme IEC240-1, construído em chapa de aço galvanizado com pintura em laranja conforme NBR 7195/1995 com acesso frontal e/ou traseiro no equipamento.

Todos os dispositivos para proteção e controle do condicionador de ar estarão disponíveis no painel elétrico.

A seguir, apresentadas as principais características (aplicadas tanto para a condensadora como para a evaporadora):

- Possuirão entradas de força individuais;
- A entrada da alimentação elétrica será feita pela parte inferior do equipamento e pela parte inferior do quadro elétrico;
- Isolado do fluxo de ar e coberto por proteção plástica que protege todos os componentes alimentados por tensão superior a 24V;
- Possuirão disjuntor motor e interruptor liga/ desliga para cada motor e compressor;

- Possuirão uma chave seletora geral para operações de emergência;
- Possuirão bornes do tipo mola, que permitem melhor fixação dos terminais;
- Em caso de falha do sistema eletrônico a máquina permitirá a operação manual desabilitando as funções de umidificação, desumidificação e aquecimento. A função de refrigeração permanece atuando neste caso;
- Cada painel elétrico possuirá proteção contra falta ou inversão de fases. Esta proteção tem como objetivo, prevenir irregularidades na rede causadas pelos componentes eletroeletrônicos;
- Cada quadro será testado e qualificado individualmente em fábrica;
- Possuirão grau de proteção IP-40 e categoria de utilização AC-3;
- Serão dimensionados e construídos conforme normas NBR 6808, NBR 6146 e NBR 5410;
- Os componentes de proteção usado nos quadros elétricos serão certificados pelo INMETRO, atuando dentro das conformidades técnicas e da lei.

#### **Controlador Microprocessado.**

O equipamento deverá possuir sistema de controle incorporado, baseado em CLP ou controlador dedicado, responsável pelo gerenciamento das funções de refrigeração, ventilação, umidificação, desumidificação, reaquecimento, alarmes, proteções e comunicação.

A interface de operação deverá ser realizada por IHM touchscreen colorida instalada na tampa frontal da unidade, permitindo visualização de status, ajuste de setpoints, parametrização, consulta de alarmes, históricos e demais informações operacionais.

O controlador deverá permitir o controle preciso de temperatura e umidade relativa do ambiente atendido, com operação adequada a ambientes críticos e funcionamento contínuo.

O sistema deverá permitir comunicação por protocolos Modbus TCP/IP e/ou Modbus RTU, possibilitando acesso remoto às condições de operação, acionamento, parametrização e verificação de histórico de funcionamento.

Quando houver múltiplas unidades instaladas no mesmo ambiente ou zona de climatização, o sistema de controle deverá permitir operação coordenada, agrupamento em zonas, rodízio, redundância e acionamento de unidades reserva, conforme recursos disponíveis no equipamento fornecido e parametrização de fábrica.

O controlador deverá possuir recursos de proteção contra falhas operacionais, registro de alarmes e sinalizações de anormalidade, incluindo, quando aplicável, falhas de ventilação, temperatura alta ou baixa, umidade alta ou baixa, filtro sujo, falha de compressor, falha de alimentação elétrica, falta ou inversão de fase e demais alarmes previstos pelo fabricante.

### **Acessórios e Características Complementares.**

Finalmente, e além dos elementos já caracterizados pelo presente Caderno Técnico, as unidades ainda deverão ser fornecidas contando com as seguintes características e acessórios complementares:

- Dupla entrada de alimentação elétrica;
- Sensor de filtro sujo;
- Sensor de temperatura no insuflamento e retorno;
- Tratamento anticorrosivo no condensador; e;
- Válvulas de bloqueio com *schröder* para os condensadores.

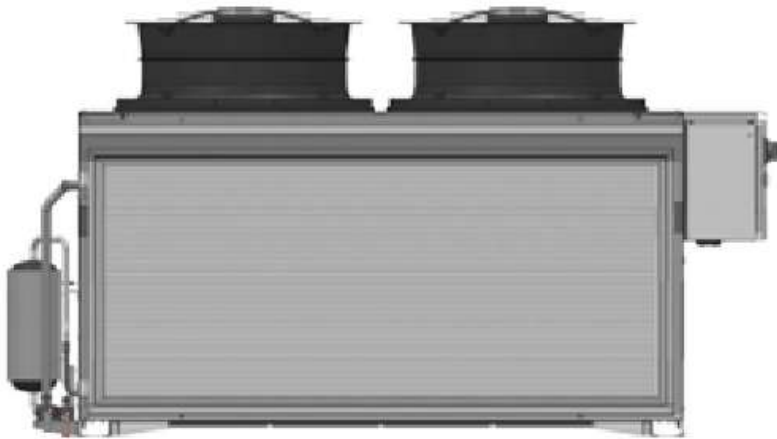
### **Fabricação I Modelo de Referência.**

Referência de Projeto: Klimatix I Modelo: CPA-35.

Equivalências Técnicas: Stulz I Modelo: EDBR040SE; Schneider Electric I Modelo: IDAV-0911A.

Qualquer alternativa de fabricação/modelo à referência e equivalências supra descritas deverá comprovar irrestrito cumprimento a todos os requisitos técnicos definidos pelo presente Memorial Descritivo. Para tanto, e nesta eventualidade, deverá a Contratada fornecer estudo comparativo demonstrando a referida equivalência em todos os níveis aplicáveis, submetendo o referido material a análise do Projetista e da Fiscalização do Contrato.

### **3.2 Unidades Condensadoras.**



#### **Gabinete.**

O gabinete das unidades condensadoras será composto por perfis e chapas de aço galvanizado com pintura epóxi, isolamento termoacústico e *layout* modular para manutenção facilitada.

#### **Trocador de Calor.**

O trocador de calor no condensador será constituído por trocador de superfície, de alto desempenho e alta superfície de troca.

Para linha especificada em projeto, conceber-se-ão trocadores do tipo tubo e aleta, possibilitando uma alta capacidade com tamanho e quantidade de fluido refrigerante reduzidas.

Impreterivelmente, os trocadores deverão ser fornecidos com tratamento fenólico anticorrosivo.

#### **Demais Componentes.**

Os demais componentes integrados as unidades condensadoras deverão abranger:

- Ventilador axial de alto rendimento balanceado estaticamente e dinamicamente;
- Válvula do tipo Schrader para manutenção;
- Controlador de velocidade do ventilador com transdutor de pressão;
- Válvulas Esfera de bloqueio (serviço), na linha de descarga;
- Válvulas Esfera de bloqueio (serviço), na linha de líquido.

**WIND Service Ltda.**

Rua João Gomes Batista, 881 - Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP - BRASIL. Tel: (55) (11) 5563-6529

Doc: CT.PE.HVAC.ALESC.A.01.pdf

Data: 11 de Maio de 2026

Página **22** de **43**

**Fabricação I Modelo de Referência.**

Referência de Projeto: Klimatix I Modelo: CR-60.

Equivalências Técnicas: Stulz I Modelo: CABR035S; Schneider Electric I Modelo: CAT.

Qualquer alternativa de fabricação/modelo à referência e equivalências supra descritas deverá comprovar irrestrito cumprimento a todos os requisitos técnicos definidos pelo presente Memorial Descritivo. Para tanto, e nesta eventualidade, deverá a Contratada fornecer estudo comparativo demonstrando a referida equivalência em todos os níveis aplicáveis, submetendo o referido material a análise do Projetista e da Fiscalização do Contrato.

#### **4. INFRAESTRUTURA MECÂNICA**

##### **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 300 Microns de psi;
2. Fechar a válvula esfera/GBC, e desligar a bomba de vácuo;
3. Acompanhar a leitura do vacuômetro pelo período de 60 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. DISTRIBUIÇÃO DE AR E ACESSÓRIOS

### Grelhas de Retorno.



As grelhas de retorno serão de simples deflexão, fabricadas em alumínio extrudado de alta resistência, com acabamento em pintura eletrostática a pó (epóxi), com espessura mínima de 80 µm, na cor padrão do fabricante.

As grelhas deverão possuir aletas móveis em um único sentido, permitindo direcionamento do fluxo de ar conforme necessidade do ambiente, com ajuste manual e fixação estável da posição selecionada.

Deverão ser fornecidas com registro de vazão (damper) acoplado, montado na parte posterior, permitindo regulação do volume de ar diretamente no terminal.

Complementarmente, deverão atender aos seguintes requisitos:

- Construção em perfil de alumínio extrudado, conferindo elevada robustez e durabilidade;
- Aletas com movimento suave e preciso, com possibilidade de ajuste angular para direcionamento do fluxo;
- Fixação por parafusos aparentes ou ocultos, conforme padrão arquitetônico adotado;
- Possibilidade de fornecimento com tela de proteção ou filtro, quando aplicável.

As dimensões, vazões e quantidades deverão seguir rigorosamente as indicações constantes em projeto.

A instalação deverá garantir perfeito alinhamento com os elementos arquitetônicos e vedação adequada junto às superfícies de fixação.

Conceber-se-á referencialmente a linha AR-AG, do fabricante TROX Technik, podendo ser substituída por modelo equivalente, desde que atendidas integralmente as características técnicas, construtivas e de desempenho especificadas.

### **Placas de Piso de Insuflamento.**



O site atendido pelo sistema proverá de insuflamento de ar condicionado à partir de placas perfuradas para piso elevado, a partir do *plenum* inferior formado sob o piso.

As placas deverão ser do tipo perfurada PP32 ou tecnicamente equivalente, próprias para aplicação em salas técnicas, data centers, CPDs, salas de servidores, salas de racks, salas elétricas e demais ambientes com distribuição de ar condicionado pelo piso elevado.

Cada placa deverá possuir dimensões modulares compatíveis com o sistema de piso elevado adotado, em configuração *standart* de 600mmx600mm, permitindo intercambiabilidade com as placas cegas existentes e remoção individual para acesso ao *plenum* técnico inferior.

A placa deverá possuir furação uniforme, com área livre aproximada de 32%, permitindo a passagem controlada do ar insuflado pelo sistema de climatização. Como referência técnica, o modelo PP32 possui 1.936 furos (32% de área livre), com diâmetro nominal da ordem de 8,8 mm, resultando em adequada distribuição de vazão para aplicações de insuflamento em ambientes críticos.

A construção deverá ser metálica, com resistência mecânica compatível com o tráfego técnico, movimentação de operadores, manutenção de equipamentos e operação normal da sala. O acabamento deverá possuir tratamento anticorrosivo e pintura compatível com o sistema de piso elevado, garantindo durabilidade, estabilidade dimensional e adequada aparência final.

As placas perfuradas deverão ser instaladas sobre a estrutura do piso elevado, apoiadas sobre as longarinas existentes, garantindo apoio adequado, nivelamento com as placas adjacentes e ausência de ressaltos, folgas excessivas ou instabilidades durante o uso.

A distribuição das placas perfuradas deverá observar a configuração concebida em projeto.

As placas deverão permitir manutenção, limpeza e eventual remanejamento, preservando a flexibilidade operacional da sala técnica.

Conceber-se-á referencialmente a linha PP32 do fabricante PISOAG, podendo ser substituída por modelo equivalente, desde que atendidas integralmente as características técnicas, construtivas e de desempenho especificadas.

## **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 fiação será concebida em redundância, com vista a ininterrupção do fornecimento de energia elétrica aos climatizadores de precisão do site.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com encapsamento 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 Quadros Elétricos.**

#### **Descrição Geral.**

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar os quadros previstos em projeto, em acordo aos diagramas previstos em projeto, 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 seção 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 380 V, e os disjuntores monopulares não inferior a 4,5 kA em 380 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 monopulares 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 25 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 regulagem da distância.

Os quadros serão do tipo fechado, de modo a garantir no mínimo o grau de proteção individualmente definido nas folhas específicas de projeto.

A estrutura dos conjuntos 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 termomagnéticos, montados em caixa moldada, com capacidade de ruptura não inferior a 25kA 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) µs: 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.

### **Chave de Transferência Automática.**

O quadro elétrico dedicado a alimentação do sistema deverá possuir chave de transferência automática, destinada à comutação entre alimentações redundantes provenientes do sistema de suprimento elétrico indicado em projeto.

A chave deverá ser adequada à operação em baixa tensão, compatível com o sistema elétrico 380 V, trifásico, 60 Hz, com capacidade nominal mínima de 125A, em configuração multipolar compatível com o seccionamento dos condutores ativos indicados em projeto. Para a aplicação em tela, deverá ser adotada chave de transferência automática 380 V – 125 A – 8P, conforme demonstrado no diagrama do quadro.

O dispositivo deverá permitir a transferência automática entre as fontes de alimentação, mantendo a continuidade operacional do sistema de climatização de precisão em caso de indisponibilidade, falha ou anormalidade da fonte preferencial. A lógica de transferência deverá impedir o paralelismo indevido entre fontes e garantir intertravamento elétrico e/ou mecânico entre as posições de alimentação.

A chave deverá possuir posições operacionais claramente identificadas, sinalização de fonte disponível, fonte em carga e condição de transferência, além de permitir operação manual local para manutenção, teste ou contingência operacional, quando aplicável ao modelo fornecido.

A instalação deverá respeitar os requisitos de capacidade de condução de corrente, suportabilidade ao curto-circuito presumido, coordenação com os disjuntores de entrada e saída, distâncias de segurança, identificação dos circuitos e acessibilidade para inspeção e manutenção.

A chave de transferência automática deverá ser instalada internamente ao quadro elétrico, com conexões adequadas aos barramentos e circuitos de força, preservando a segregação, organização e identificação dos condutores de potência e comando. O conjunto deverá ser fornecido completo, testado e compatibilizado com os disjuntores de entrada, barramentos, DPS, circuitos de medição e saídas de alimentação das unidades de climatização.

#### **Transformadores de Corrente e Multimetro de Grandezas Elétricas.**

O quadro elétrico deverá possuir sistema de medição elétrica composto por transformadores de corrente — TCs e multimetro digital de porta de painel, destinado ao monitoramento das grandezas elétricas principais da alimentação do sistema.

Os transformadores de corrente deverão ser instalados nos condutores de fase da alimentação geral do quadro, em posição compatível com a leitura da corrente total demandada pelo conjunto de cargas atendidas. A relação dos TCs deverá ser selecionada em função da corrente nominal do sistema e da faixa de operação do multimetro, observando a corrente nominal indicada em projeto e a capacidade dos alimentadores.

Os TCs deverão possuir classe de exatidão compatível com medição de painel, secundário padronizado conforme o multimetro adotado, isolamento adequada ao sistema de baixa tensão e montagem apropriada para instalação interna em quadro elétrico. Os circuitos secundários dos TCs deverão ser executados com condutores identificados, bornes apropriados e dispositivos que permitam manutenção segura, evitando abertura indevida do secundário durante a operação.

O multimetro deverá ser instalado na porta do quadro, permitindo leitura local das principais grandezas elétricas do sistema, incluindo, no mínimo, tensões entre fases, correntes por fase, frequência, potência ativa, potência aparente, fator de potência, energia e demais parâmetros disponibilizados pelo instrumento. O instrumento deverá ser alimentado conforme tensão auxiliar disponível no quadro e interligado aos circuitos de tensão e corrente por meio dos TCs e proteções auxiliares indicadas em projeto. A fiação dos sinais de medição deverá ser organizada, identificada e segregada dos circuitos de potência, de forma a reduzir interferências e facilitar inspeção e manutenção.



O modelo deverá possuir comunicação serial ou *Ethernet*, possibilitando para integração futura com sistema de supervisão, automação predial ou monitoramento energético, mediante protocolo compatível com a infraestrutura da edificação.

O conjunto formado por TCs e multimedidor deverá permitir acompanhamento operacional da carga elétrica do sistema de climatização, verificação de equilíbrio entre fases, acompanhamento de demanda, apoio ao comissionamento e diagnóstico de eventuais anormalidades elétricas.

### 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 38x19mm, em chapa galvanizada #22, 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.

**WIND Service Ltda.**

Rua João Gomes Batista, 881 - Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP - BRASIL. Tel: (55) (11) 5563-6529

Doc: CT.PE.HVAC.ALESC.A.01.pdf

Data: 11 de Maio de 2026

Página 34 de 43

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.

**Eletrocalhas.**

Confeccionadas em aço galvanizado, em peças pré-fabricadas e fornecidas no padrão liso, do tipo “U” e com tampa em todas as dimensões aplicáveis em projeto.

Às conexões entre peças, bem como entre eletrocalhas e eletrodutos rígidos e/ou flexíveis deverá ser precedida pela utilização de conectores apropriados e padronizados.

À suportação dos elementos, adotar-se- o suportes do tipo balanço vertical e vergalhão, confeccionados em aço galvanizado   fogo.

Acessórios incl idos: conectores, luvas, emendas, curvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes/suportes de fixa o, prensa cabos, etc.

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

**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 equipamentos e os eletrodutos rígidos, objetivando a prote o dos circuitos de força e sinal entre unidades.

Acessórios incl idos: conectores giratórios, luvas, emendas, curvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, tirantes/suportes de fixa o, prensa cabos, etc.

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

### **Conduletes.**

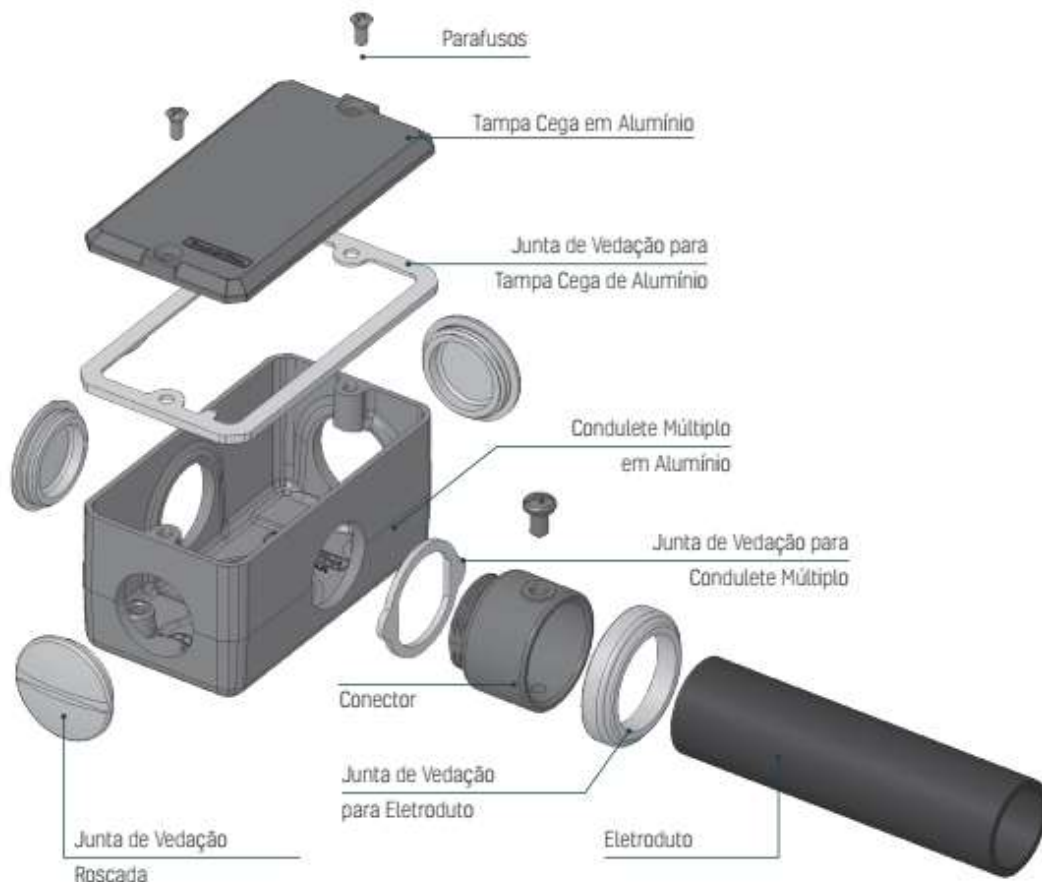
Os conduletes destinam-se às instalações aparentes e embutidas, a fim de prover a conexão e as mudanças direcionais entre as barras rígidas de eletroduto em aço supra indicadas.

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 (Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos) e normas complementares exigidas.

## **6.4 Condutores.**

### **Condutores Elétricos.**

Os cabos até 4,0mm<sup>2</sup>: classe 450/750V 70°C, deverão seguir a NBR 13248 - Cabos 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 4,0mm<sup>2</sup>: classe 0,6/1kV- 90°C, deverão seguir a NBR 13248 - Cabos com revestimento termoplástico em dupla camada poliolefínico não halogenado. 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.**

Serão do tipo blindado, em 02 vias de diâmetro nominal #1mm<sup>2</sup>; 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 (a 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 de insuflamento e retornos, 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.**

- Serviços de transporte vertical, horizontal e mão de obra para remoção completa de todos os equipamentos, bem como de todos os elementos de infraestrutura (quadros elétricos, linhas frigoríficas, eletrodutos rígidos e/ou flexíveis, eletrocalhas, cabeamentos, e elementos de elementos de fixação/suportação e correlatos) que compõe os sistemas existentes/atuais de climatização e ventilação mecânica do Data Center, cujo projeto em epígrafe prevê a integral substituição;
- Todo e qualquer processo de rasgo, abertura e/ou furação em paredes de alvenaria, lajes e/ou divisórias (gesso/dry-wall), necessárias a instalação dos novos equipamentos/infraestrutura;
- Obras auxiliares para a demolição de pisos, contrapisos e solos permeáveis, com vista a implantação do maquinário e infraestrutura definida em Projeto.

#### **Forros, Vedações, Acabamentos, Redes de Drenagem e Dispositivos Auxiliares.**

- Reconstrução completa de toda área danificada (em decorrência da implantação dos novos sistemas) de forro em fibra mineral por placas de 625x625mm, E=15mm, bordas retas com pintura antimoho, suportadas em perfis de aço galvanizado, incluindo 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 piso, divisórias e paredes submetidas a rasgos, aberturas e/ou demolições, contemplando a entrega de todos os elementos mencionados com acabamento liso e pintura em duas demãos na cor originalmente concebida (incluindo a reconstituição de revestimentos cerâmicos, quando aplicável);
- Reconstituição de passeios e forrações nas áreas de intervenção para encaminhamento da infraestrutura definida em projeto, contemplando o fornecimento de todos os insumos aplicáveis a execução da atividade.
- Execução integral de toda a rede de drenagem de condensado em PVC marrom soldável D.N1", com revestimento em borracha elastomérica, conforme detalhamento constante nos projetos executivos;
- 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.

## **9. 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.