

CADERNO DE DISCRIMINAÇÕES TÉCNICAS

INSTALAÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO – CRECHE
IRACEMÁPOLIS - SP

SUMÁRIO

MEMORIAL DESCRITIVO DE CLIMATIZAÇÃO

Obra: Creche Campo verde

Local: Rua Alfredo Stein – Residencial Campo verde – Iracemápolis/SP.

OBJETO: APRESENTAR AS ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS, CRITÉRIOS DE CÁLCULO REALIZADOS E OS PRINCIPAIS RESULTADOS DE ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DOS ELEMENTOS ESTRUTURAIS RELACIONADOS A ELABORAÇÃO DO PROJETO HIDRÁULICO – ÁGUA FRIA PARA A EXECUÇÃO DA OBRA SUPRACITADA.

1.CONDIÇÕES GERAIS

1.1.INTRODUÇÃO

Este documento refere-se ao Memorial Descritivo do projeto de Climatização da Creche em Iracemápolis, em todas as salas climatizadas.

1.2.OBJETIVO

Demonstrar as diretrizes básicas para a concepção do projeto de sistemas de climatização e ventilação mecânica para o empreendimento.

1.3.NORMA TÉCNICA

O projeto foi elaborado baseado nas seguintes normas técnicas e recomendações:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
 - NBR 16401:2018 - Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto;
- ASHRAE - American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- ANSI - American National Standards Institute;
- SMACNA - Sheet Metal Association of Contractors National Association;
- AMCA - Air Movement & Control Association International;
- ANVISA - Resolução RE 09, de 16/01/2003 Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior da Agência Nacional de Vigilância Sanitária;

- Regulamento técnico para planejamento, programação e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde – Resolução RDC nº 50, de 21/02/2002;
- Ministério da Saúde – Portaria 3523 (28/08/98).
- ASHRAE 55 – Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. (Condições ambientais para ocupação humana – Conforto Térmico).
- ASHRAE 62.1 - Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. (Ventilação para Qualidade do Ar de Interiores).
- ASHRAE 34 - Designação de número e classificação de segurança dos refrigerantes.
- ASHRAE Fundamentals
- ASHRAE Application
- ASHRAE System and Equipment.
- ARI 210/240 – Equipamento unitário de ar condicionado (pequeno porte – até 5 TR's e bomba de calor).
- ARI 340/360 – Equipamento unitário comercial e industrial de ar condicionado (acima de 5 TR's e bomba de calor).
- ASTM – Especificações de materiais para tubos, válvulas, conexões, parafusos, juntas, materiais de isolamento, tintas, eletrodos, etc.
- ANSI – Especificações de tipos, dimensões, classes de pressão nominal, materiais de construção, processos de fabricação sobre tubos, válvulas e conexões.
- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- ARI: Air Conditioning and Refrigerant Institute.
- SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association.
- ASME: American Society of Mechanical Engineers.

1. BASES DE CÁLCULO

1.1. CONDIÇÕES EXTERNAS (ABNT)

Verão

Temperatura de bulbo seco	32° C
Temperatura de bulbo úmido	24° C
Altitude	608m

1.2. CONDIÇÕES INTERNAS A SEREM MANTIDAS (ABNT)

- Temperatura de bulbo seco: 24,0 + / - 2°C
- Umidade relativa: 50,0% (sem controle direto)

1.3. TAXA DE AR EXTERNO

27 m³/h por pessoa e 17m³/h por pessoa ambientes com menos de 2m² por pessoa de acordo – ANVISA Resolução – RE n.9, de 16 de janeiro de 2003.

1.4. TAXA DE ILUMINAÇÃO

Geral de 15 a 25W/m²

1.5. TAXA DE EQUIPAMENTOS

Geral de 15 a 25W/m²

1.6. PROTEÇÃO CONTRA INFILTRAÇÃO / INSOLAÇÃO

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

A cobertura foi considerada isolada com o coeficiente de Transmissão de Calor – U (Wm².oC) = 0,713

As paredes foram consideradas com o coeficiente de transmissão de calor – U (Wm².oC) = 1,610

1.7. TIPO DE VIDRO

Foi considerado para o cálculo de carga térmica inicial o vidro incolor com as seguintes características:

- Coeficiente de Transmissão de Calor – U (Wm².oC) = 6,0
- Coeficiente de Sombreamento = 1,0

1.8. COEFICIENTE DE SEGURANÇA

10%.

1.9. RESULTADOS

A carga térmica total é de 35,5TR's (426.000 btu's/h)

1.10. RESUMO DE CÁLCULO

AMBIENTE	Área (m ²)	Pessoas	Renovação (m ³ /h)	Carga térmica calculada (TR's)	Carga térmica instalada (TR's)
Atividades 1	52,01	25	425	3,56	4,00
Atividades 2	51,78	25	425	3,56	4,00
Atividades 3	51,78	25	425	3,56	4,00
Atividades 4	51,78	25	425	3,56	4,00
Atividades 5	52,01	25	425	3,72	4,00
Atividades 6	23,03	9	153	1,36	1,50
Fraldário	28,61	4	108	1,72	2,00
Lactário	22,07	4	108	1,33	1,50
Amamentação	4,69	2	34	0,46	0,75
Psicólogo	4,74	3	51	0,51	0,75
Biblioteca	47,7	28	476	3,58	4,00
Secretaria	34,61	3	51	1,86	2,00
Sala de professor	34,41	8	136	1,84	2,00
Diretoria	16,73	3	51	0,95	1,00

2. DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS

2.1. GERAL

O sistema principal do ar condicionado será de expansão direta com o uso de splits. Será projetado e especificado sistemas e equipamentos que tenham eficiência energética e agreguem valor ao empreendimento. O sistema foi projetado de modo a manter no interior dos ambientes as condições de temperatura, umidade relativa, pureza, pressão e movimentação do ar, previstas na norma ABNT NBR 16.401/2018

3. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Características

Estes condicionadores de ar do tipo Mini-Split deverão ser do tipo condensador remoto resfriado a ar, com compressores do tipo Rotativos, operantes com gás R410A, de marcas conhecidas que tenham o mesmo padrão de acabamento, ou melhor, que o da especificada, as quais deverão ser submetidas à aprovação prévia da fiscalização do CONTRATANTE. Caso a CONTRATADA opte por outros equipamentos equivalentes, esta deverá apresentar cópias dos catálogos, junto com a proposta com todos os dados técnicos e construtivos das máquinas e todos os dimensionamentos das tubulações de cobre e de outros parâmetros que afetem o sistema de climatização e/ou arquitetônicos, de forma a garantir o perfeito funcionamento e viabilidade da instalação, além da revisão de projeto.

3.1.1. EVAPORADOR TPO CASSETE

Será do tipo horizontal de ambiente para fixação em forro. O painel deve ser de fácil remoção para permitir o acesso às conexões frigoríficas e elétricas da unidade evaporadora. As conexões de refrigerante devem ser do tipo porca flange na linha de líquido e tubo expandido soldável na sucção. O gabinete do evaporador deve ser dotado de grelha de insuflamento multidirecional, quatro vias e que permita o direcionamento do ar no sentido horizontal ou verticalmente. As venezianas de retorno devem ser localizadas na parte central da unidade evaporadora e tanto estas como a grelha de insuflamento e as laterais do gabinete devem ser de material plástico injetado. O equipamento deverá possuir conexão para tubulação de renovação de ar.

Marcas: Serão aceitos equipamentos preferencialmente das marcas Hitachi, Carrier, LG, Daikin, Fujitsu, Trane, Samsung e Toshiba.

Eficiência Energética: Os Splits deverão ser classificados com Selo PROCEL "A" ou quando não disponível, o nível mais próximo deste.

Evaporador / Condensador

Os condensadores das unidades que serão instaladas na agência em questão deverão ser construídos em chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento. Os painéis deverão ser facilmente removíveis para permitir total acesso aos componentes internos. As conexões, na unidade condensadora, devem ser do tipo porca flange na saída das conexões de líquido e na sucção tipo tubo expandido soldável com válvulas de serviço.

Ventiladores

Os ventiladores do evaporador serão em chapa de aço galvanizada, rotor tipo sirocco, balanceado estática e dinamicamente, sustentados a estrutura do gabinete por suportes, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações. Os ventiladores do condensador serão em chapa de aço galvanizada, rotor tipo axial, balanceado estática e dinamicamente, sustentados a estrutura do gabinete por suportes, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações.

Motor elétrico

Assíncrono, de indução, monofásico ou trifásico (conforme projeto), com rotor tipo gaiola, quatro pólos, isolamento classe B IP - 54.

Transmissão

Através de acoplamento direto ao eixo do motor-ventilador, com buchas de bronze.

Filtro de ar

Filtro de nylon eletrostático lavável, e permanente, G0.

Compressores

Cada condicionador de ar será equipado com 01 (um) compressor do tipo hermético. Os compressores deverão operar com baixo nível de ruído, apresentar pouca vibração e serem montados sobre calços de borracha. Os compressores devem possuir um dispositivo de proteção contra sobrecarga e sobreaquecimento dos seus motores que devem vir instalados internamente (no estator do motor).

Circuito Frigorígeno

O circuito frigorífico dos equipamentos será composto de compressor hermético, evaporador e condensador do tipo serpentina aletada, provido de válvulas com registro na entrada e saída do fluido frigorígeno, distribuidor e capilares. As linhas de líquido, descarga e sucção foram dimensionadas para manter a velocidade correta para o arraste de óleo de volta ao compressor.

Dispositivos de segurança e controle

Termostato de controle, fusíveis de comando, termostato interno no compressor, válvulas de serviço e bloqueio com tomada de pressão na entrada e saída do compressor.

Controle remoto

Deverá possuir controle remoto sem fio com infravermelho e botões para ligar o aparelho em caso de emergência, comando seletor para variações de ventilação, comando refrigerar e timer de programação para ligar e desligar o aparelho

automaticamente.

Identificação

Deverão ser usadas anilhas de identificações, de acordo com os esquemas elétricos, e placas acrílicas com fundo preto e letras brancas para identificação de todos os quadros elétricos e equipamentos. Na identificação do equipamento deverá constar número, modelo, número de série e capacidade (TR).

Todos os equipamentos a serem fornecidos/instalados deverão possuir sistema de controle de condensação.

3.1.2. EVAPORADOR TPO HIGH WALL

Será do tipo horizontal de ambiente para fixação aparente na parede. O painel lateral deve ser de fácil remoção para permitir o acesso às conexões frigoríficas e elétricas da unidade evaporadora. As conexões de refrigerante devem ser do tipo porca flange na linha de líquido e tubo expandido soldável na sucção. O gabinete do evaporador deve ser dotado de grelha de insuflamento multi-direcional, que permita o direcionamento do ar para a direita ou esquerda, horizontal ou verticalmente. As venezianas de retorno devem ser localizadas na parte superior da unidade evaporadora e tanto estas como a grelha de insuflamento e as laterais do gabinete devem ser de material plástico injetado. A parte traseira da unidade evaporadora deve ser metálica. O equipamento obrigatoriamente deverá ser do tipo inverter com operação com gás R410A.

Marcas: Serão aceitos equipamentos preferencialmente das marcas Hitachi, Carrier, LG, Daikin, Fujitsu, Trane, Samsung e Toshiba.

Eficiência Energética: Os Splits deverão ser classificados com Selo PROCEL "A" ou quando não disponível, o nível mais próximo deste.

Evaporador / Condensador

Os condensadores das unidades que serão instaladas na agência em questão deverão ser construídos em chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento. Os painéis deverão ser facilmente removíveis para permitir total acesso aos componentes internos. As conexões, na unidade condensadora, devem ser do tipo porca flange na saída das conexões de líquido e na sucção tipo tubo expandido soldável com válvulas de serviço.

Ventiladores

Os ventiladores do evaporador serão em chapa de aço galvanizada, rotor tipo sirocco, balanceado estática e dinamicamente, sustentados a estrutura do gabinete por suportes, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações. Os ventiladores do condensador serão em chapa de aço galvanizada, rotor tipo axial, balanceado estática e dinamicamente, sustentados a estrutura do gabinete por suportes, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações.

Motor elétrico

Assíncrono, de indução, monofásico ou trifásico (conforme projeto), com rotor tipo gaiola, quatro pólos, isolamento classe B IP - 54.

Transmissão

Através de acoplamento direto ao eixo do motor-ventilador, com buchas de bronze.

Filtro de ar

Filtro de nylon eletrostático lavável, e permanente, G0.

Compressores

Cada condicionador de ar será equipado com 01 (um) compressor do tipo hermético. Os compressores deverão operar com baixo nível de ruído, apresentar pouca vibração e serem montados sobre calços de borracha. Os compressores devem possuir um dispositivo de proteção contra sobrecarga e sobreaquecimento dos seus motores que devem vir instalados internamente (no estator do motor).

Circuito Frigorígeno

O circuito frigorífico dos equipamentos será composto de compressor hermético, evaporador e condensador do tipo serpentina aletada, provido de válvulas com registro na entrada e saída do fluido frigorígeno, distribuidor e capilares. As linhas de líquido, descarga e sucção foram dimensionadas para manter a velocidade correta para o arraste de óleo de volta ao compressor.

Dispositivos de segurança e controle

Termostato de controle, fusíveis de comando, termostato interno no compressor, válvulas de serviço e bloqueio com tomada de pressão na entrada e saída do compressor.

Controle remoto

Deverá possuir controle remoto sem fio com infravermelho e botões para ligar o aparelho em caso de emergência, comando seletor para variações de ventilação, comando refrigerar e timer de programação para ligar e desligar o aparelho

automaticamente.

Identificação

Deverão ser usadas anilhas de identificações, de acordo com os esquemas elétricos, e placas acrílicas com fundo preto e letras brancas para identificação de todos os quadros elétricos e equipamentos. Na identificação do equipamento deverá constar número, modelo, número de série e capacidade (TR).

Todos os equipamentos a serem fornecidos/instalados deverão possuir sistema de controle de condensação.

Todos os equipamentos a serem fornecidos/instalados deverão possuir sistema de controle de condensação.

4. ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS ELÉTRICOS

4.1. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

4.1.1. NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

a) NBR IEC 60898

A referida norma fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. Os disjuntores são projetados para uso por pessoas não qualificadas e para não sofrerem manutenção.

b) NBR IEC 60947-2

A referida norma estabelece que as instalações sejam manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

4.1.2. DESCRIÇÃO

O fabricante do painel será responsável por qualquer decisão de alteração técnica dos produtos orientados, notadamente nos cálculos de desclassificação térmica, ou seja, não será aceito em nenhuma hipótese que a performance do painel seja inferior às intensidades nominais exigidas no projeto.

Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu porém, não será admitido que os valores de Ics fossem menores que 50% de Icu.

4.1.3. CLASSIFICAÇÃO DOS DISJUNTORES

- a) Quanto a execução (Normas IEC):
 - Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: correntes nominais até 1250 A (inclusive).
 - Disjuntores Abertos: correntes nominais acima de 1600 A (inclusive)
- b) Quanto a versão (Normas IEC):
 - Disjuntores Versão Fixa
- c) Quanto as proteções (Normas IEC):
 - Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Relé microprocessado com funções L, I somente em caso para se garantir a seletividade
 - Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: Termomagnéticos (TM) ou somente magnético (M) – demais casos
 - Disjuntores Abertos: Relés microprocessado com funções L, S, I, G
- d) Quanto aos acessórios (Normas IEC):
 - Disjuntores do Tipo Caixa Moldada: sem acessórios, contatos NA/NF
 - Disjuntores do Tipo Aberto: Motorizados, BA/BF, contatos NA/NF
- e) Quanto ao Número de Polos (Normas IEC):
 - Disjuntores Tripolares

Obs.: Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuito adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações, porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

Caso o fabricante do painel pretenda utilizar outro disjuntor, deverão ser anexadas à proposta as curvas de limitação de corrente, bem como as curvas de limitação de A^2s , para a proteção adequada do circuito, conforme exigido nas normas NBR5410 e NBR-60439-1.

4.1.3.1. DISJUNTORES TIPO ABERTO

Características Construtivas

Disjuntor aberto TRIPOLAR, comando manual, para uso interno, norma de

referência NBR IEC 60947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF). Em caráter de padronização e facilidade na manutenção, os disjuntores deverão possuir a mesma altura e a mesma profundidade e os acessórios deverão ser os mesmos para correntes nominais de 1000A a 6300A, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

Características Elétricas

Classe de Isolação	1000Vca
Tensão nominal de operação	Conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação	690Vca
Frequência nominal	50/60 Hz
Número de polos	Conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu)	Conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics)	Conforme modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In)	Conforme diagrama unifilar
Ciclo de ensaio	Conforme normas acima

Fabricantes: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS.

4.1.3.2. DISJUNTORES EM CAIXA MOLDADA

Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança; ajuste do relé térmico de 0,7 a 1xIn e magnético fixo em 10xIn; material reciclável V0 de acordo com a UL94 (norma de flamabilidade). Permite o uso dos mesmos acessórios para disjuntores com caixas diferentes, a fim de otimizar o trabalho da manutenção, bem como reduzir os itens de estoque.

Deverão possuir: dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica. Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares.(execução de fixação + comando + acessórios), conforme simbologia em unifilar.

Características Elétricas

Classe de Isolação	800Vca
Tensão nominal de operação	Conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação	690Vca
Frequência nominal	50/60 Hz
Número de polos	Conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu)	Conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics)	Conforme modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In)	Conforme diagrama unifilar

Faixa de disparo da proteção magnética (Im)	Conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima	25.000 manobras
Durabilidade mecânica mínima	8.000 manobras
Ciclo de ensaio	Conforme normas acima

Fabricantes: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS.

Características Adicionais

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes especificados no diagrama unifilar.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

Para os quadros com mini disjuntores com capacidade de curto-circuito igual ou superior a 6kA, considerou-se a proteção de back-up com o disjuntor geral dos quadros. Estes estudos deverão ser comprovados e testados de acordo com a IEC 60947-2.

4.1.3.3. MINIDISJUNTORES

Características Construtivas

Minidisjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN, NBR-NM-60 898-1.

Características Elétricas

Classe de Isolação	440Vca
Tensão nominal de operação	Conforme diagrama trifilar
Tensão máxima de operação	440Vca
Frequência nominal	50/60 Hz

Número de polos	Conforme diagrama trifilar
Capacidade de interrupção simétrica (Icu)	6KA-220V
Capacidade de interrupção em serviço (Ics)	Conforme modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In)	Conforme diagrama trifilar
Faixa de disparo da proteção magnética (Im)	Conforme modelo especificado no unifilar
Durabilidade elétrica mínima	10.000 manobras
Durabilidade mecânica mínima	20.000 manobras
Ciclo de ensaio	Conforme normas acima
Curva de atuação	B e C (de acordo com as normas acima)

Fabricantes: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB.

4.1.3.4. DISJUNTORES PARA MOTORES

Características Construtivas

Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética; com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em $12 \times I_n$; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN; acessórios conforme simbologia em unifilar, NBR IEC 60 947-2.

Características Elétricas

Classe de Isolação	500Vca
Tensão nominal de operação	Conforme diagrama unifilar
Tensão máxima de operação	500Vca
Frequência nominal	60 Hz
Número de polos	3 polos

Capacidade de interrupção simétrica (Icu)	Conforme diagrama unifilar
Capacidade de interrupção em serviço (Ics)	Conforme modelo especificado no unifilar
Corrente nominal de operação (In)	Conforme diagrama unifilar
Ciclo de ensaio	Conforme normas acima

Nota: O fabricante deverá fornecer a folha de dados completa de cada quadro, juntamente com a proposta técnica.

Fabricantes: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS.

4.2. CONTADORES

4.2.1. NORMAS TÉCNICAS

A fabricação e o ensaio dos contadores deverão seguir a seguinte norma:

- a) IEC 60947-4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas.

4.2.2. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Características Construtivas

Contador para uso interno; caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio).

Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contadores até 110A, deverá possibilitar a instalação por trilho DIN ou parafuso. Para contadores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contador do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contadores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

Características Elétricas

Classe de Isolação	690Vca
Tensão nominal de operação	Conforme diagrama unifilar/trifilar

Tensão máxima de operação	690Vca
Frequência nominal	50/60 Hz
Número de polos	Conforme diagrama unifilar/trifilar
Corrente nominal de operação (In)	Conforme diagrama unifilar/trifilar
Tensão de comando	Conforme modelo especificado no unifilar/trifilar

Fabricantes: SCHNEIDER, SIEMENS, ABB.

4.3. CABOS ELÉTRICOS E ACESSÓRIOS DE BAIXA TENSÃO

4.3.1. NORMAS TÉCNICAS

- a) NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- b) NBR-13.248 – 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.

4.3.2. ESPECIFICAÇÕES

4.3.2.1. CIRCUITOS ALIMENTADORES DE QUADROS

Cabos unipolares (Fases e Neutro) com isolamento em HEPR – tensão de isolamento 0,6/1kV (NBR-13.248), classe de encordoamento 5.

OBS: Para as bitolas até 35mm² (Fases + Neutro), poderão ser utilizados cabos tetrapolares (3 Fases + neutro). Para bitolas acima de 35mm², os cabos deverão ser do tipo singelos.

Cabos unipolares (Terra) com isolamento em POLIOLEFINA – tensão de isolamento 750V (NBR13.248), classe de encordoamento 5.

4.3.2.2. CIRCUITOS TERMINAIS ÁREAS INTERNAS

Cabos unipolares flexíveis (Fases + Neutro + Terra) com isolamento em POLIOLEFINA – tensão de isolamento 750V (NBR-13.248), classe de encordoamento 5.

4.3.3. ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS

4.3.3.1. CABOS

Fabricantes: PRYSMIAN, FICAP, GENERAL CABLE.

4.3.3.2. CONECTORES

- Prensa cabo do tipo macho
Fabricantes: STECK, BURNDY, ou equivalente técnico.
- Terminais de pressão ou compressão
Fabricantes: STECK, BURNDY, ou equivalente técnico.
- Marcador em PVC flexível e porta marcador para diversas bitolas de cabos.
Fabricantes: HELLERMANN, ou equivalente técnico.
- Terminais de pressão ou compressão
Fabricantes: STECK, BURNDY, ou equivalente técnico.
- Abraçadeira para amarração de fios e cabos
Fabricantes: INSULOK, HELLERMANN, ou equivalente técnico.

4.3.4. EXECUÇÃO

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

As emendas nas caixas de passagem com cabos de bitola inferior à 6mm² (inclusive) devem ser feitas com solda 50/50 ou conectores rápidos do tipo CRI, desde que em áreas internas e para cabos com bitolas superiores à 10mm² por meio de conectores de pressão.

O isolamento nas conexões de cabos em áreas internas será feito por meio de conectores rápidos do tipo CRI. Para as áreas externas deverá ser utilizada solda 50/50 e aplicação de fita de autofusão para isolamento das conexões.

A alimentação das luminárias, a partir de caixas de ligação ou eletrocalhas, será feito por cabos do tipo 0,6/1kV-90°C – NBR-13.248 – classe de encordoamento 5” - 3 x #1,5mm² até uma distância de 1,50m, a partir desta distância utilizar eletrodutos flexíveis metálicos do tipo.

Os alimentadores dos quadros deverão ter suas fases (R, S, T) e neutro e terra identificados por anilhas em diversos locais de seu encaminhamento.

Não serão aceitas emendas nos circuitos dos alimentadores dos quadros.

No caso de os condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo,

responsabilizando-se a Contratada pelos eventuais danos as características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou menores que o máximo admitido para seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executados de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixa de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, podendo ocorrer nas caixas. As emendas só serão aprovadas pela Fiscalização e ou junto com a projetista.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes dos condutores usados.

O condutor de ligação a terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos tais como braçadeira, orelhas, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente.

Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho. Todas as terminações da fiação, quer sejam em quadros terminais, quer em caixas de passagem, etc. deverão conter anilhas para identificação dos circuitos. As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios, para assegurar a durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

A enfição dos condutores nos eletrodutos deverá respeitar a taxa de ocupação máxima de 33% da área útil interna do eletroduto permitindo que o fator de agrupamento entre os circuitos seja unitário.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores apropriados.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade.

Em todas as caixas de passagem, condutes e em todos os quadros, cada condutor será identificado com o número do circuito.

A identificação dos circuitos nas eletrocalhas ou leitos deverá ser feita a cada oito metros.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os

seguintes serviços:

- a) Limpeza e secagem interna da tubulação, pela passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina;
- b) Pavimentação que levem argamassa;
- c) Pintura das paredes;
- d) Impermeabilização de lajes;
- e) Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva.;
- f) Deverão ser feitos todos os testes de isolação, conforme abaixo, antes de serem feitos a ligação dos equipamentos; e
- g) Todas as emendas serão feitas com conectores apropriados, devendo-se observar a continuidade elétrica perfeita e isolada.

4.3.5. TESTES, ENSAIOS E VERIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS

Testes de Isolação da Instalação

Os condutores instalados em eletrocalhas ou leitos devem ser agrupados por circuitos e amarrados por meio de fitas plásticas de amarração a cada 5 metros. Todos os testes para baixa tensão, deverão ser executados com aparelhos de teste "Megger" em corrente contínua, conforme prescrito no item 7 da NBR-5410.

As voltagens "Megger" deverão ser conforme especificado na tabela abaixo:

Voltagem do equipamento	Voltagem "Megger"	Resistência de Isolamento (mΩ)
Acima de 500	2.500	1,00
Até 500	1.000	0,50
Abaixo de 150	250	0,25

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com "Megger" de 1.000 e 500 V, devem ter a duração de 1 minuto, até que a leitura alcance um valor constante cada 15 segundos.

A defasagem e a identificação de fase, devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

Cabos até 750 V

Todos os cabos deverão ser testados quanto à condutividade e, deverão ser testados usando um "Megger" de 1.000 V.

Cada cabo de alimentação, deverá ser testado com "Megger", permanecendo conectado ao barramento do quadro e, com cabos de terra isolados e todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megaohms, ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo Fabricante.

Fabricantes: PRYSMIAN, NEXANS, WIREX CABLE.

4.4. INFRAESTRUTURA

4.4.1. CARACTERÍSTICAS

O caminhamento dos eletrodutos e eletrocalhas deverá atender aos detalhes do projeto.

Nas emendas dos eletrodutos e eletrocalhas serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nas posições indicadas nos desenhos e nos locais necessários a correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro e todas as terminações de eletrodutos nestas deverão conter buchas e arruelas.

Nas instalações embutidas as caixas terão dimensões indicadas nos desenhos.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Nos trechos verticais, quer seja na saída de quadros ou descida para equipamentos serão sempre utilizados eletrodutos.

Os eletrodutos utilizados para as instalações elétricas, deverão ser de ferro galvanizado a fogo tipo pesado, quando expostos externamente; de ferro

galvanizado eletroliticamente, quando aparentes, porém, sobre forros e, de PVC rígido quando embutidos, não sendo válida esta condição para eletrodutos em parede dry-wall, onde devem ser galvanizados eletroliticamente, quando esta parede fizer parte da rota de fuga das pessoas.

Nas áreas externas deverão ser utilizados eletrodutos de PVC protegidos por envelope de concreto ou PEAD diretamente enterrado.

As eletrocalhas deverão ser de ferro galvanizado e obedecer ao seguinte critério:

- a) Instalação externa: eletrocalha de chapa metálica galvanizada a fogo, tipo perfurada com tampa lisa aparafusada.
- b) Instalação interna: eletrocalha de chapa metálica pré-galvanizada, tipo lisa com tampa de encaixe.

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele, exceto onde indicadas caixas de passagem com dimensões indicadas em desenho.

As caixas estampadas (4"x 2", e 4"x 4") deverão ser todas de chapa galvanizada, exceto quando instaladas em paredes tipo dry-wall onde serão de PVC.

4.4.2. ELETRODUTOS

Abaixo está descrito o tipo de instalação de eletrodutos, bem como o tipo de material utilizado:

- a) PVC rígido: quando embutidos em paredes, lajes ou pisos internos.
- b) PEAD (polietileno de alta densidade) - quando embutidos em pisos externos.
- c) Ferro Galvanizado Eletrolítico (NBR-5624) - quando aparentes em áreas internas.
- d) Ferro Galvanizado à fogo (NBR-5624) - quando aparentes em áreas externas.
- e) Flexível metálico (sealtubo) sem capa de PVC - alimentação de rabichos de luminária a partir de 1,50m de distância das eletrocalhas/perfilados, alimentação de caixas de tomada sob o piso elevado.

Diâmetro mínimo será $\frac{3}{4}$ ".

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados no teto serão aparentes.

Nas emendas dos eletrodutos serão utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes e nas junções dos eletrodutos com as caixas

deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Os eletrodutos aparentes singelos serão fixados por braçadeiras galvanizadas e os conjuntos de eletrodutos serão fixados por perfilados metálicos de 38x19mm. Não é permitido emendas em tubos flexíveis e estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

Fabricantes: SALF, MOPA ou MEGA.

4.4.3. CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condutele ou caixas de passagem metálicas.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação. As caixas deverão ser de chapa de ferro.

As caixas terão dimensões adequadas à sua finalidade.

As caixas aparentes serão fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vinténs ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas serão de alvenaria, (revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Serão cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer, dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

Fabricantes: DAISA, WETZEL ou BLINDA.

4.4.4. ELETROCALHAS

As eletrocalhas serão convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, revestimento B (18 micras por face), fornecidas em peças de 3,0 metros.

Fabricantes: SALF, MOPA ou MEGA

4.4.5. EXECUÇÃO GERAL DA INFRA-ESTRUTURA

4.4.5.1. PINTURA

Deverá seguir a norma NBR-7195 (cores para segurança).

A Instaladora será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas (eletrodutos e eletrocalhas nas cores abaixo sugeridas:

Baixa tensão (BT)	cinza claro (com placas indicativas “Baixa Tensão”)
Comando	branco

As cores acima poderão ser modificadas caso haja outra padronização adotada pelo Cliente.

Opcionalmente as eletrocalhas poderão ter identificação quanto à sua finalidade através de adesivos de alta aderência a cada 5,0 metros e nas derivações.

As identificações deverão ainda ser colocadas em locais estratégicos, onde possa haver dúvidas com relação aos sistemas instalados.

5. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

5.1. DUTOS DE AR CONDICIONADO

Os dutos deverão ser construídos obedecendo às recomendações da norma SMACNA.

O ar será distribuído por dutos de poliuretano ou espuma rígida de poliisocianurato

com espessura mínima de 20mm e densidade de 40kg/m³. São dutos de painéis de alumínio préisolados. (Ref.: MPU – Multivac ou ALU-PIR).

O painel MPU deverá ter as seguintes propriedades:

Coeficiente de transmissão de calor – fator k	0,022 W/m K
RT (Resistência Térmica)	0,92 m ² K/W

A operação deverá ser isenta de condensação nas condições da obra.

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

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva e pintura, presos na laje ou viga por pinos Walsywa ou chumbador metálico de aço.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, observado o espaçamento máximo de 1,50 metros entre os suportes.

As junções e costuras dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas.

As curvas serão providas de veios, para atenuar a perda de carga.

As ligações dos dutos aos equipamentos deverão ser feitas através de conexões flexíveis e estanques de modo a eliminar vibrações.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos deverão ser 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; e
- Lado maior do duto $> 1000\text{mm}$ – Espaço entre os suportes 2 metros.

5.2. DUTOS DE EXAUSTÃO E DE AR EXTERNO

Os dutos deverão ser construídos em chapa de aço galvanizado flangeado tipo TDC montado em fábrica, obedecendo às bitolas e detalhes construtivos de juntas e reforços especificados pela SMACNA HVAC DUCT CONSTRUCTION STDS. 1/85 para baixa pressão. As bitolas mínimas dos dutos deverão seguir a ABNT 16401:2008.

5.3. DUTOS FLEXÍVEIS

Os dutos serão construídos em alumínio e poliéster, com estrutura em espiral de arame cobreado indeformável e anticorrosivo.

Deverão ter isolamento acústico interno com lã de vidro com espessura de 25mm revestidos internamente com polietileno perfurado e externamente com papel kraft aluminizado.

A fixação aos colarinhos das redes de dutos deverá ser feita com braçadeiras de nylon e acabamento com fita adesiva de PVC laminado.

As curvas deverão ter um raio mínimo de uma e meia vez o diâmetro do duto, sem diminuição da secção transversal do duto.

A fixação deverá ser feita com pendurais de fita metálica revestida com PVC.

5.4. DIFUSORES

5.4.1. DESCRIÇÃO

Os modelos e dimensões a serem usados estão indicados no desenho sendo as características técnicas descritas a seguir.

5.4.2. ESPECIFICAÇÃO

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

Trox e Tropical.

Os difusores quadrados, lineares deverão ser de alumínio anodizado.

Os difusores conectados através de dutos flexíveis deverão ser instalados com caixa plenum e equalizador de fluxo.

5.4.3. EXECUÇÃO

Os difusores deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica.

Os difusores deverão ser instalados conforme as recomendações do fabricante e todos as conexões dutos\difusores deverão estar livre de vazamento de ar.

5.5. GRELHAS

5.5.1. DESCRIÇÃO

Os modelos e dimensões a serem usados estão indicados no desenho sendo as características técnicas descritas a seguir.

5.5.2. ESPECIFICAÇÃO

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

Trox e Tropical.

As grelhas deverão ser de alumínio anodizado.

As grelhas de exaustão e retorno deverão ter aletas fixas horizontais, registro e fixação invisível.

As grelhas de insuflação deverão ter dupla deflexão e registro fixação invisível.

As grelhas de porta deverão ser indevassáveis com contra-moldura.

5.5.3. EXECUÇÃO

As grelhas deverão ter todos os acessórios instalados de fábrica.

As grelhas deverão ser instaladas conforme as recomendações dos fabricantes e todas as conexões dutos\grelhas deverão estar livre de vazamento de ar.

5.6. DAMPERS CORTA FOGO

5.6.1. DESCRIÇÃO

Os dampers corta fogo serão do tipo fusível e deverão ter indicação de posição da lamina e função (aberto ou fechado).

Deverão ser de aço galvanizado com aleta tipo “sanduíche” com miolo em fibra mineral com resistência a 120min contra fogo, segundo norma DIN.

Os dampers identificados como DCF o acionamento deverá ser feito por atuador e interligado ao sistema de incêndio e ter todos os acessórios instalados de fábrica.

Os dampers deverão ser instalados conforme a recomendações dos fabricantes e todos os elementos de fixação deverão ter resistência compatível com a resistência do damper.

Os dampers deverão fornecer o status para o sistema de detecção e incêndio.

5.7. DAMPERS DE REGULAGEM E SOBREPRESSÃO

5.7.1. DESCRIÇÃO

Os dampers de regulagem instalados em condicionadores de ar, ventiladores e exaustores deverão ser reforçados ref: modelo JN ou RL da TROX ou equivalente da TOSI.

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

Os dampers de sobrepressão instalados na descarga ventiladores e exaustores deverão ser reforçados.

5.7.2. ESPECIFICAÇÃO

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

Trox e Tropical

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

Os dampers de sobrepressão deverão ser de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 15 m/s.

5.7.3. EXECUÇÃO

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

5.8. FILTROS

5.8.1. FILTROS GROSSOS – CLASSE G4

- Eficiência acima de 90% conforme teste gravimétrico ASHRAE 53.1 (Arrestance) e EU-3 conforme Eurovent 4/4; meio filtrante em mantas descartáveis de fibra de vidro;
- Quadro-montante em chapa de aço galvanizada;
- Com borracha de vedação no lado limpo da moldura do filtro;
- Pressão diferencial inicial máxima: 60 Pa (2,5m/s); e
- Pressão diferencial final máxima: 300 Pa.

5.9. PINTURA

Todo o serviço de pintura referente aos serviços cobertos pelas especificações, será de responsabilidade da instaladora, salvo indicação em contrário, compreendendo:

- Todos os trechos de dutos que não são isolados e pontos visíveis pelos difusores ou grelhas.

- Todos os suportes, braçadeiras e ferragem de sustentação.

Todos os equipamentos serão fornecidos com a pintura de fábrica e serão revisados, devendo sofrer retoque de pintura nos pontos onde a pintura original tenha sofrido algum dano.

As cores serão definidas de comum acordo com o cliente e os serviços deverão ser executados obedecendo os seguintes critérios.

Será exigida pintura de proteção anticorrosiva nos locais onde o manuseio ou a dobradura tenha rompido a galvanização. Do mesmo modo deverão ser pintados à óleo ou esmalte, protegidos os parafusos ou suportes de ferro necessários à perfeita e rígida fixação dos dutos e seus componentes.

Os dutos aparentes sem aplicação do isolamento térmico, serão pintados em cor de comum acordo com a fiscalização da obra. Os colarinhos de grelhas ou difusores eventualmente visíveis pintados na cor preta fosco.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Preparação da Superfície.

Deverá estar completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira, óleo, graxa, respingos de solda, focos de ferrugem, carepas de laminação, escória, etc.

Tintas de Fundo e Acabamento.

Deverão ser do tipo compatível e fornecidas pelo mesmo fabricante.

As quantidades de demãos e espessura são de exclusiva responsabilidade da instaladora, contudo em nenhum caso deverão ser aplicadas menos que três demãos, sendo uma de fundo e duas de acabamento, com espessura mínima de 64 microns por demão.

6. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MONTAGENS

6.1. DESCRIÇÃO

- As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo as mesmas.
- Eles devem ser considerados complementares entre si, e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

- A Proponente aceita e concorda que os serviços, objetos dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- A Proponente não poderá prevalecer-se de qualquer erro, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, eventualmente existente, para eximir-se de suas responsabilidades.
- A Proponente obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.
- No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à Proprietária.
- Se de contrato, constar condições especiais e especificações gerais, as condições especiais deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
- Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre a Proponente e a Proprietária.
- O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo da Proprietária, que de comum acordo com a Proponente, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.
- A Proponente será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc, nas cores recomendadas pelas normas técnicas, e na ausência de normalização, pela proprietária.
- A Proponente será responsável pela total quantificação dos materiais e serviços.
- O material será entregue na obra com a responsabilidade pela guarda, proteção e aplicação da Proponente.
- A Proponente deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações.
- A Proponente deverá fornecer projeto completo de montagem para

aprovação do gerente.

- A Proponente deverá garantir que a mão-de-obra deverá ser de primeira qualidade e que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.
- A Proponente deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.
- A Fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial.
- A Proponente após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação.
- Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação.
- A Proponente deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 1 (um) ano, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos no entanto aqueles que se originam pela não obediência às recomendações da Proponente.
- A Proponente deverá dar todas as informações e cooperação solicitada pela
- coordenação.
- Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da Proponente.
- As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houver discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.
- Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.
- Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a

parte assim desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.

- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Proponente se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.
- O Proponente deverá se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.
- Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:
- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico ou elétrico satisfatório e de boa aparência.
- Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Proponente apropriadas a cada uso.

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

6.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de primeira qualidade.

Cada lote ou partida de material deverá além de outras averiguações ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo Proponente serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Obrigando-se o Proponente a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da comunicação.

Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Proponente, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

Será de responsabilidade da Proponente, o transporte horizontal e vertical de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

6.3. MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

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

- materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, fita de vedação, cambota de madeira recozida em óleo, neoprene, ferro cantoneira, viga U, alumínio liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento, etc;
- materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc;
- materiais para complementação de dutos, tais como: dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, frio asfalto, isolamento, etc;
- materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros etc.

6.4. OBRIGAÇÕES PRELIMINARES

Compete à Proponente realizar prévia visita ao prédio, e bem assim minucioso

estudo e verificação da adequação do projeto.

Dos resultados dessa verificação preliminar, a qual será feita antes da apresentação da proposta, deverá a Proponente dar imediata comunicação escrita ao PROPRIETÁRIO, apontando discrepâncias, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias, que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento das obras. Sem o que carecerá de base apropriada qualquer reivindicação a assinatura do contrato.

A Proponente terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, incluindo outros Itens necessários à conclusão da obra.

A Proponente deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão de obra, necessários para a montagem de equipamentos específicos tais como: Torres, Fancoils, Ventiladores, Tubulações, etc, bem como de todos os equipamentos que necessitem de uma infra estrutura como quadros elétricos, cabeaços, etc.

6.5. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

As conexões com os aparelhos (condicionadores, chillers) serão executadas com flange ou roscas, conforme bitola. As conexões com as bombas serão do tipo flexível.

A fixação da rede será feita com apoios de borracha entre os tubos e suportes para evitar transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

A rede completa deverá ser limpa e receberá duas demãos de tinta anti-corrosiva e pintura final.

O sistema deverá ter válvula para dreno em todos os pontos baixos, ligados com os ralos existentes e purgadores de ar nos pontos altos, onde houver possibilidade de confinamento de ar.

6.6. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

6.6.1. MONTAGEM DOS QUADROS ELÉTRICOS

Os quadros elétricos serão montados conforme projeto da Proponente, baseado no diagrama trifilar e esquema funcional apresentado nos respectivos desenhos,

atendendo a norma NBR6808.

Serão fornecidos com 1 (uma) via do desenho certificado do diagrama unifilar e esquema funcional, colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro.

Deverá ser fornecido também o desenho certificado do diagrama de fiação. O quadro terá placa de identificação de painel, em acrílico, aplicada sobre a face anterior do mesmo.

Deverão ser montados com componentes, conforme item materiais elétricos. Deverão possuir régua de bornes numerada por fiação.

Toda a fiação interna deverá ser anilhada, conforme projeto da Proponente. Deverão ser utilizados terminais prensados e do tipo específico para cada conexão.

Os quadros deverão ser montados com espaços de reserva para eventuais expansões.

Deverá ser previsto ainda espaço para eventual condensação de umidade.

Os quadros serão fornecidos com uma barra interna para aterramento adequado para cabos de cobre.

6.6.2. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

As ligações elétricas dos equipamentos do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica, obedecerão às prescrições da ABNT e aos regulamentos das empresas concessionárias de fornecimento de energia elétrica.

Serão feitas entre os painéis elétricos com os respectivos motores, controles e demais equipamentos.

Toda a fiação deverá ser feita com condutores de cobre, com 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.

A ligação final entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverá ser executada com eletrodutos flexíveis, fixados por meio de buchas e bornes apropriados.

Caberá a Proponente o fornecimento e a execução das ligações de todas as chaves, motores e aparelhos de controle dos sistemas, a partir dos pontos de força

a serem fornecidos dentro das salas de máquinas ou nas proximidades dos equipamentos.

Igualmente caberá a Proponente o fornecimento e a ligação dos quadros elétricos necessários às ligações de todos os equipamentos e demais órgãos componentes dos sistemas de condicionamento e ventilação.

6.7. DUTOS

As junções laterais dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas, sendo para isto executadas com flanges e calafetadas com massa de forma a se obter a estanqueidade necessária, o que, igualmente, deverá ser observado nas costuras internas. Todas as junções ou costuras terão tratamento anti-corrosivo.

Todas as curvas serão providas de veios duplos, para atenuar a perda de carga. Os joelhos serão providos de veios simples.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras, ventiladoras, etc, serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, independentemente das sustentações de forros falsos e aparelhos de iluminação, etc, por meio de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50m (um metro e meio) entre os suportes.

As cantoneiras e barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflação ou retorno, serão pintadas com tinta preta fosca.

Os dutos de tomada e descarga de ar serão guarnecidos com tela de malha fina, na extremidade livre, que receberá, ademais, proteção contra a ação dos ventos e chuva.

6.8. MANUTENÇÃO

A Proponente apresentará um “Compromisso de Manutenção Gratuita” pelo qual se obrigará a prestar, durante o prazo de 90 dias, a contar do Recebimento Provisório, a seguinte assistência:

- exames periódicos da instalação, por técnico habilitado, prevendo-se um mínimo de 1 (uma) visita mensal;

- ajustes e regulagens porventura necessários;
- lubrificação e limpeza;
- fornecimento e colocação de peças e acessórios para manter o equipamento em perfeita condição de operação.

Entende-se como recebimento provisório, a situação em que as instalações estão terminadas e testadas não existindo nenhuma pendência de acabamento e/ou funcionamento.

Durante os 90 dias seguidos serão avaliados e realizados os ajustes finos bem como a performance do sistema. Findo estes dar-se-á o recebimento definitivo e se dará o início do período de garantia.

Em instalações realizadas por etapas as condições acima serão aplicadas a cada etapa dos serviços e novamente no final quando se tratar de instalações interdependentes.

6.9. TESTES EM FÁBRICA

6.9.1. OBJETIVO

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

- Verificar trata-se do equipamento especificado;
- Verificar se tem todos os acessórios previstos no projeto;
- Verificar acabamentos;
- Verificar teste operacional; e
- No caso de bombas verificar balanceamento dinâmico.

6.9.2. TESTE VISUAL

O teste visual deverá conferir:

- Se o equipamento é do modelo especificado;
- Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- Conferir dimensões conforme catálogo;
- Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados; e
- Verificar condições de acabamento, inclusive pintura.

6.10. TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO

6.10.1. OBJETIVO

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

6.10.2. APARELHAGEM

Para efetivação dos testes, a Instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicômetro;
- Anemômetro;
- Voltímetro;
- Amperímetro;
- Manômetros para água;
- Termômetros para água;
- Decibelímetro (em casos especiais);
- Termômetros;
- Tacômetros; e
- Flow-Meter (para água).

6.10.3. PROCEDIMENTOS GERAIS

- Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem as especificações e desenhos aprovados;
- Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;
- Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;
- Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;
- Verificar o estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
- Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
- Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
- Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções,

inclusive drenos;

- Verificar se não há vazamento nos sistemas;
- Testar o funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
- Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
- Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
- Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;
- Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
- Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
- Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;
- Verificar o aterramento de todos os equipamentos e quadros elétricos;
- Proceder limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

6.11. SEGURANÇA DO TRABALHO

A execução dos serviços deverá ser realizada com a adoção de todas as medidas relativas à proteção individual das pessoas ligadas às atividades da instaladora:

- leis e normas em vigor;
- segurança com relação às redes elétricas;
- segurança com relação às redes de gás;
- máquinas;
- andaimes;
- fornecimento de equipamentos de proteção individual (EPI) aos trabalhadores;

O cliente não assumirá responsabilidade por quaisquer acidentes que por ventura venham a ocorrer durante os serviços de instalação.

6.12. DESENHOS “CONFORME CONSTRUÍDO”

Deverão ser entregues ao cliente junto com o manual de operação, com todas as modificações introduzidas nos desenhos de atualização.

Estes desenhos farão parte das exigências para a “aceitação definitiva” da instalação.

A “aceitação definitiva” ocorrerá 30 (trinta) dias após a “aceitação provisória” desde que não haja pendências de obra.

6.13. TREINAMENTO

A instaladora deverá elaborar programa de treinamento a ser ministrado ao pessoal técnico indicado pelo cliente.

O programa deverá expor os fundamentos técnicos, a interpretação dos manuais e os procedimentos de operação e manutenção a serem realizados pelos treinados.

6.14. ENTREGA DA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO FINAL

A Instaladora deverá entregar a instalação limpa e em condições adequadas de operação.

Deverá ser destacado um funcionário responsável na obra para operar a mesma durante uma semana, instruindo o operador/responsável do cliente em todos os detalhes de manutenção e operação.

6.14.1. OPERAÇÃO ASSISTIDA

Após a complementação das atividades relativas à partida do sistema, deverá ser executada a Operação Assistida do sistema durante o período de 90 dias, durante os quais a operação deverá ser contínua.

Durante este período, todas as funções do sistema devem ser exercitadas e todas as falhas devem ser corrigidas. Caso as falhas perdurarem além do período de 30 dias a Operação Assistida deve continuar até a correção total de todas as falhas. Ao termino do serviço de Operação Assistida será emitido um documento de Aceitação Provisória do sistema.

Durante todo o período de Operação Assistida o Fornecedor deverá manter a suas

expensas uma equipe de técnicos no empreendimento.

7. RELATÓRIO DE TESTE E BALANCEAMENTO

7.1. DESCRIÇÃO

Entregar as tabelas de balanceamento e anotar no relatório todos os resultados das medições efetuadas.

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

7.2. ACEITAÇÃO

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

Campinas, 21 de março de 2025.

Documento assinado digitalmente
 **ERNANE YUKIO TABUTI**
Data: 21/03/2025 17:19:31-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

ERNANE YUKIO TABUTI
CREA Nº 5070401443
ART: 2620250228999