



Casális Engenharia  
GERENCIAMENTO DE OBRAS

## **MEMORIAL DESCRITIVO**

**AR CONDICIONADO**

**CER**

**CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO**

**SAQUAREMA**

**2018**

**CLIENTE: CER - CENTRO ESPECIALIZADO EM REABILITAÇÃO**

ENDEREÇO: Saquarema – RJ  
DATA: 17/01/2018  
REVISÃO: 04 – Projeto Básico

**1 OBJETIVO:**

**1.1 Deste Documento:**

O objetivo desta especificação é o de estabelecer os critérios e os requisitos técnicos a serem seguidos na elaboração do Projeto de Detalhamento e fornecimento dos Equipamentos, Materiais, Montagem dos Componentes, Testes, Regulagens, Balanceamento e Aceitação das instalações dos Sistemas de Ventilação Mecânica e Condicionamento de Ar que irão atender a CER - Centro Especializado em Reabilitação.

**1.2 Do Projeto de Detalhamento:**

O projeto detalhado a ser elaborado deverá definir as características técnicas e os requisitos mínimos exigidos quanto ao dimensionamento, seleção e fabricação de equipamentos, fornecimento de materiais, montagens dos componentes, testes, regulagens e balanceamento e aceitação das instalações.

**1.3 Das Instalações:**

O sistema de climatização, sendo do tipo “Split System” do tipo Cassete/ Hi Wall (teto/ parede aparentes) compreende um somatório geral de carga térmica de 56,25 TR (Tonelada de Refrigeração), ele é composto de split ambiente do tipo “Cassete/Hi Wall” com um total de 56,25 TR, todos os equipamentos deverão estar nos termos da NBR 16401. Os equipamentos de ar condicionado deverão receber ar exterior de renovação por infiltração de frestas e/ou aberturas de portas/ janelas ou vãos, para os ambientes.

**2 DOCUMENTOS DE REFÊRENCIA:**

- DE\_AC\_CER\_01\_18\_REV.04–PLANTA BAIXA–TÉRREO;
- DE\_AC\_CER\_02\_18\_REV.04–PLANTA BAIXA–COBERTURA CORTE AA;
- DE\_AC\_CER\_03\_18\_REV.04–PLANTA BAIXA–CORTES AA E BB;
- DE\_AC\_CER\_04\_18\_REV.04–PLANTA–TABELA DE DADOS DOS  
EQUIPAMENTOS E EQUEMA ELÉTRICO  
UNIFILAR;
- DE\_AC\_CER\_05\_18\_REV.04–PLANTA–DETALHES TÍPICOS;

**3 PROJETO BÁSICO DE VAC:**

A função do projeto básico é de definir a filosofia a ser adotada no sistema de VAC, fornecer as premissas a serem atendidas pelo detalhamento e gerar informações suficientes para que as Proponentes possam quantificar o serviço adequadamente.

Qualquer informação que não conste no projeto básico não exige a CONTRATADA de quantificar e inserir durante o detalhamento, sem ônus para a PREFEITURA, em especial quanto ao posicionamento dos equipamentos, as adequações a Edificação e as interferências com as demais instalações.

#### **4 NORMAS APLICÁVEIS:**

É responsabilidade da empresa licitante dar a devida consideração a todas as Normas, Códigos e Padrões, referenciados nos documentos listados.

Qualquer item não coberto suficientemente pela Normalização da ABNT e da RDC deve atender Normas Internacionais. Na impossibilidade desse atendimento, deve então obedecer às Normas Oficiais do País de origem da Tecnologia seguida pelo Fabricante, que devem ser discriminadas em Documentação enviada juntamente com a Proposta Técnica.

Caso os Proponentes encontrem requisitos conflitantes entre esta Especificação e as Normas, Códigos e Padrões, aqui referenciados, deverão adotar o mais rígido entre eles.

Outras Normas, Códigos e Padrões que não os listados nesta Especificação poderão ser utilizados adicionalmente ou em substituição aos que foram explicitamente mencionados. Neste caso, estas novas Normas e as razões de sua utilização deverão ser aprovadas pela PREFEITURA.

##### **4.1 ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas):**

- NBR-16401 - Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários;
- NBR-14518 - Sistema de Ventilação para Cozinhas Profissionais;
- NBR-7541 - Tubos de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado;
- NBR-13971 - Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de ar e Ventilação - Manutenção programada;
- TB-00001 - Instalações de Condicionamento de Ar – Termos e Unidades;
- NBR-10152 - Níveis de ruído para conforto acústico;
- NBR-5354 - Requisitos gerais para material de instalações elétricas prediais;
- NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR-6689 - Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Portaria do Ministério da Saúde nº 3523, de 28/08/1998, dispõe sobre as medidas básicas referentes ao procedimento de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a qualidade do ar de interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados;

Resolução RE-9, de 16 de janeiro de 2003, orientação técnica revisada contendo Padrões de Referência de Qualidade de Ar Interno em ambientes de uso público e coletivo, climatizados artificialmente;

Lei nº 13.589, DE 4 DE Janeiro de 2018, todos os edifícios de uso público e coletivo que possuem ambientes de ar interior climatizado artificialmente devem dispor de um Plano de Manutenção, Operação e Controle – PMOC dos respectivos sistemas de climatização, visando à eliminação ou minimização de riscos potenciais à saúde dos ocupantes, esta Lei, também, se aplica aos ambientes climatizados de uso restrito, tais como aqueles dos processos produtivos, laboratoriais, hospitalares e outros, que deverão obedecer a regulamentos específicos.



#### **4.2 Demais Entidades:**

- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers;
- AMCA: Air Moving and Conditioning Association;
- SMACNA: Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association;
- ABC: American Balancing Council;
- NFPA: National Fire Protection Association;
- ASTM: American National Standards Institute;
- ARI: Air Conditioning and Refrigeration Institute;
- ANSI: American Society for Testing and Materials;
- ISA: Instrumentation Society of American;
- DIN EN 143 Normas DW 143.

### **5 DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO:**

#### **5.1 Introdução:**

O empreendimento, CER, irá ocupar uma Edificação nova.

A Edificação deverá dispor de solução, a ser definida nos itens abaixo, que visa a atender as premissas fornecidas no documento citado, ser a de menor custo de implementação e, causar menor interferência nas demais disciplinas.

#### **5.2 Sistema de Ar Condicionado:**

##### **5.2.1 Introdução:**

O Empreendimento será atendido por um sistema de condicionamento de ar por expansão direta com compressor convencional e gás refrigerante R-410A. Segue abaixo, as definições principais dos sistemas de HVAC:

##### **Ambientes Administrativos (Recepção/ Espera/ Administrativos, Apoio e Serviços):**

As áreas administrativas serão dotadas de sistema individual, composto por condicionadores de ar tipo "*mini-split*" aparente, modelo Hi-Wall/ Cassete.

Cada "*mini-split*" será controlado por controle remoto sem fio e sensor de temperatura com display digital instalado no próprio ambiente.

#### **Área Técnica:**

Os ambientes PABX e Comp., deverão ser dotados de condicionadores de ar tipo "*mini-split*" aparente, modelo Hi-Wall, individual.

O no caso do PABX dimensionamento deverá prever 01 operante e 01 reserva, por ambiente.

Não será necessário controle de umidade relativa.

Deverá ser previsto termostato de alta para ligar o equipamento reserva e alarmar condição de emergência.

#### **5.3 Sistema de Exaustão Mecânica:**

##### **5.3.1 Vestiários, Piscina e Ginásio:**

Todas as áreas não dotadas de área mínima para ventilação natural deverão ser dotadas de exaustão mecânica.

A origem do ar deverá ser, preferencialmente, da taxa de ar excedente dos ambientes condicionados. Quando isso não ocorrer, deverão ser previstas venezianas nas portas quando as frestas existentes não forem suficientes ou caso contrário, a captação de ar deverá pelas esquadrias.

A exaustão mecânica será realizada por ventiladores exaustores ou microventiladores. Os ambientes próximos poderão ser atendidos por um único sistema, desde que tenham o mesmo tipo de característica operacional.

Os estados dos ventiladores deverão ser confirmados com relés de mínima corrente.

##### **5.3.3 Cozinha Técnica e Cozinha:**

Deverá ser previsto exaustão mecânica com coifa para manter estes ambientes com leve pressão negativa (a confirmar no projeto executivo).

Para estas áreas, devido a utilização da coifa, o ar exterior deverá ser injetado por meio de grelhas e dutos, os equipamentos deverão ser intertravados entre si, com isso, garantir a uma leve pressão negativa no ambiente.

##### **5.3.4 Intertravamento com Sistema de Detecção de Fogo / Fumaça (caso necessário):**

Em caso de detecção de fumaça, o sistema de controle de HVAC deverá receber contato seco para desligar toda a instalação de ar condicionado e ventilação mecânica.

## **6 DADOS BÁSICOS PARA O PROJETO:**

O projeto detalhado deverá ser elaborado considerando os parâmetros tais como:

Características geográficas, tais como o tipo de prédio, o local das instalações, a latitude, a longitude, a altitude, a orientação solar, a direção e velocidade do vento dominante, a classificação de área; e as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido (verão) e temperatura de bulbo seco e umidade relativa (inverno) do ar externo;

### **6.1 Condições externas dos ambientes condicionados (ano todo):**

Conforme NBR 16401-1 para Rio de Janeiro / Galeão, considerando a frequência de ocorrência de 0.4%.

As condições internas serão definidas de acordo com as necessidades impostas pelas especificações dos equipamentos instalados nos ambientes e/ou para conforto térmico dos usuários. Na falta destas, deverão ser adotadas as seguintes condições:

#### **Ambientes Administrativos (Recepção/ Psicologia, Reuniões e afins):**

- Temperatura de bulbo seco:  $24,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Umidade relativa: 50% (sem controle direto);

As informações quanto às cargas de iluminação, pessoas e equipamentos deverão ser provenientes do projeto executivo destas respectivas áreas;

#### **Renovações por hora:**

- Ambientes Condicionados: 1,0 ren/h;
- PABX: 3,0 ren/h;
- Vestiários / Sanitários/ DML: 15,0 ren/h;
- Cozinha Industriais: 60,0 ren/h;
- Copas/ Refeitórios: 1,5 L/s x m<sup>2</sup>;

#### **Filtros:**

- Condicionadores de Ar – Área Administrativa: Padrão do fabricante;
- Ventilador de Ar exterior Cozinha – Ar Exterior: G4+F5;

## **7 ESCOPO DO PROJETO EXECUTIVO:**

É necessário que a CONTRATADA tenha o total conhecimento das condições do projeto para que possa definir quais soluções deverão ser introduzidas nos projetos de forma a minimizar as interferências na Edificação;

Durante a etapa de Levantamento a PREFEITURA disponibilizará, para consulta, os documentos técnicos porventura necessários, devendo a CONTRATADA ser responsável pela busca e seleção destes documentos, bem como pela sua complementação;

Após o Levantamento, a CONTRATADA deverá apresentar soluções para sanar as eventuais interferências localizadas, e as não-conformidades encontradas e não tratadas neste documento, as quais deverão ser formalizadas por meio de formulário específico (CT - Consulta Técnica) a serem analisadas pela PREFEITURA que, a seu exclusivo critério, poderá aceitar ou rejeitar as proposições. Após aceitação da PREFEITURA, as soluções deverão ser executadas pela CONTRATADA dentro dos prazos estabelecidos na CT.

A CONTRATADA deverá elaborar todo o Projeto das instalações, decidindo quanto ao melhor “layout” dos equipamentos, melhor distribuição do ar pelos ambientes, tipo de unidade condicionadora de ar, tipo de ventiladores/exaustores, etc., tendo como objetivo o alcance da maior economia operacional, maior facilidade de manutenção, maior vida útil e considerando as instalações completas e prontas para o funcionamento;

O Projeto de cada instalação deverá ser organizado a partir de um Memorial Descritivo indicando a extensão dos fornecimentos e serviços e incluindo tópicos tais como, objetivos, descrição da instalação, garantia dos componentes e das instalações, extensão de utilidades, operação e manutenção, responsabilidade pela obra, sistemas de reserva, normas e códigos aplicáveis. Como complemento, devem constar os seguintes documentos:

Especificações Técnicas correspondentes aos equipamentos tais como unidades condicionadoras, ventiladores, exaustores, dutos, grelhas, venezianas, “dampers”, motores elétricos, resistências elétricas, umidificadores, sistemas de filtragem, sistema elétrico, sistema de controle, instrumentos, material isolante, etc.;

Memória de Cálculo das Cargas Térmicas dos Sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica, desenvolvidas de acordo com as normas técnicas, diretrizes e dados básicos indicados pela PREFEITURA e as características finais da construção de cada prédio;

NOTA: Neste documento deverão ser informados as premissas e os dados de entrada utilizados no cálculo, junto com as respectivas referências, o resumo contendo as informações obtidas do programa de cálculo e os dimensionamentos dos equipamentos e, como anexo, o “output” do programa de cálculo.

As unidades condicionadoras serão descritas fixando-se a sua capacidade frigorígena total e de calor sensível, vazão de ar insuflado, pressão estática e total do ventilador, as condições psicrométricas do ar na entrada e saída da serpentina, consumo de energia, dimensões e etc.;

Os ventiladores serão descritos fixando-se a sua vazão de ar, perda de carga total de cada sistema, potência do motor, rpm, velocidade do ar na descarga, consumo de energia, dimensões, etc.;

Desenhos de planta baixa, cortes, detalhes de montagem, incluindo cotas, dados de desempenho, legendas, notas, etc.;

Procedimentos para todos os testes de campo que se fizerem necessários, bem como as regulagens, balanceamentos, ajustes etc., de todos os componentes das instalações;

Listagem e Especificações para o fornecimento de peças e componentes sobressalentes indicados pelos respectivos fabricantes para o período de dois anos;

Memória de Cálculo do dimensionamento do sistema de controle de umidade relativa, incluindo a seleção das resistências de reaquecimento e dos umidificadores, fixando todas as suas características operacionais;

Folhas de Dados conforme para cada um dos componentes;

Desenhos e especificações do sistema de controle, comando, sinalização e alarmes, com quantidade e especificações dos componentes. É do escopo da disciplina de HVAC gerar um desenho com a locação correta de todo os instrumentos a serem especificados;

Diagramas Elétricos de Força e de Comando, com legendas, quantidades e especificações dos componentes;

Parecer Técnico e Requisição de Materiais dos sistemas e dos equipamentos;

Deverão ser informados os níveis de consumo de energia elétrica ou outra utilidade qualquer necessária ao funcionamento das instalações, bem como as características construtivas, tais como: materiais, dimensões, peso, etc., de cada um dos componentes das instalações;

São encargos da CONTRATADA as seguintes ações:

Coordenar e controlar o projeto executivo em questão e as suas interfaces com os demais projetos da obra, tais como arquitetura, estrutura, eletricidade, automação, utilidades, iluminação, drenagem, etc.;

Apresentar o projeto executivo em meio eletrônico formado por todos os documentos que compõem o projeto, incluindo memórias de cálculo, catálogos, desenhos, etc. Os desenhos serão executados em arquivo com extensão .dwg e os textos em extensão .doc;

Submeter todos os documentos acima à aprovação e comentários da PREFEITURA.



## **8 ESCOPOS DE FORNECIMENTOS E MONTAGENS:**

A expressão “a CONTRATADA deverá fornecer”, ou, “é escopo da CONTRATADA fornecer”, ou “a CONTRATADA deverá prever”, ou qualquer outra expressão similar deve ser entendido que “a CONTRATADA deverá fornecer e instalar” esses itens de modo que a instalação seja entregue completa, sem pendência, operando de modo seguro, contínuo e ininterrupto, sem qualquer restrição;

A não ser que especificado em contrário, os materiais e equipamentos a empregar serão todos novos, de primeira qualidade e obedecerão às prescrições das Especificações, Folhas de Dados e Desenhos anexos ao Projeto Executivo, assim como das Normas da ABNT, devendo todos eles ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA;

A expressão “de primeira qualidade” indica que quando existirem diferentes gradações de qualidade de um mesmo produto, à gradação usada deverá ser de qualidade superior;

A Fiscalização poderá examinar todos os materiais recebidos no canteiro da obra antes de sua utilização e poderá impugnar o emprego daqueles que, a seu juízo, forem julgados inadequados. Nesse caso, em presença do profissional responsável pela obra, serão retiradas amostras para a realização de ensaios de caracterização da qualidade dos materiais;

Quando forem indicadas duas ou mais referências de um mesmo material, a CONTRATADA deverá selecionar um deles e usar em toda a obra. Não será permitida a utilização de mais de uma referência para um mesmo material;

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará por escrito à Fiscalização formulário específico (CT - Consulta Técnica) com a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido e orçamento comparativo. O estudo dos pedidos de substituição só poderá ser efetuado quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração da CONTRATADA de que a substituição se fará sem ônus para a PREFEITURA;

- Apresentação de provas, pela CONTRATADA, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo, como peça fundamental, o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo.

De qualquer forma, sempre que optar por um produto similar ao especificado como referência, a CONTRATADA deverá submetê-lo à aprovação prévia da PREFEITURA que, a seu exclusivo critério de observar a perfeita equivalência entre o especificado e o similar, poderá ou não aceitá-lo e, em não aceitando, a CONTRATADA deverá utilizar o especificado como referência.

Realizar todos os testes de campo que se fizerem necessários, bem como as regulagens balanceamentos, ajustes etc., para todos os componentes das instalações.

Fornecer todos os materiais e executar todos os serviços chamados complementares, necessários à montagem e/ou ao funcionamento de qualquer componente das instalações;

## **9 SOBRESSALENTES:**

A CONTRATADA é responsável pelo fornecimento de todos os sobressalentes necessários para o período de testes, condicionamento, pré-operação e operação assistida da instalação.

A CONTRATADA fornecerá uma lista de sobressalentes para dois anos de operação, de acordo com a recomendação dos fabricantes dos equipamentos e instrumentos de seu escopo de fornecimento. A PREFEITURA irá adquirir os sobressalentes que achar necessários, diretamente com os fabricantes, sem a participação da CONTRATADA.

Apesar de os sobressalentes não serem de seu fornecimento, o Plano de Manutenção dos Equipamentos, elaborado em conjunto com os fabricantes, é do escopo da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá administrar as interfaces entre todas as etapas da Obra, devendo prever como responsável da Obra, um Engenheiro com experiência comprovada em obras de portes similares.

## **10 DOCUMENTOS DE ENGENHARIA “CONFORME CONSTRUÍDO”:**

A CONTRATADA assume total responsabilidade por informar à PREFEITURA, por escrito, quanto às modificações que sejam feitas no projeto em virtude de adaptações, desenvolvimento, detalhamento, interferências ou outro motivo. Qualquer modificação está sujeita à aprovação prévia da PREFEITURA de acordo com as disposições do Contrato.

A CONTRATADA deverá controlar as emissões e modificações, a fim de permitir, durante e depois do término da construção, a sua incorporação no projeto “Conforme Construído”.

A apresentação de documentos em arquivo eletrônico deverá ser, obrigatoriamente, nas extensões: .dwg para os desenhos, .doc para os textos e .xls para as planilhas.

CONTRATADA deverá registrar as modificações de projeto ocorridas durante a obra, imediatamente após o fato. Para tal deverá dispor de cópia em papel dos documentos afetados, nos quais registrará todas as alterações ocorridas. A Fiscalização da PREFEITURA terá acesso permanente a esse arquivo para verificação do cumprimento deste requisito. Reforça-se a orientação que nenhuma alteração no projeto seja feita sem o devido conhecimento e concordância da PREFEITURA.

A CONTRATADA deverá providenciar os documentos de projeto “Conforme Construído” à medida que forem avançando na execução da obra.

CONTRATADA deverá criar e submeter à aprovação da PREFEITURA um sistema de controle que permita, no final do projeto, verificar se todas as modificações efetuadas no campo foram efetivamente implementadas nos documentos finais.

## **11 TREINAMENTO:**

A CONTRATADA será responsável pelo treinamento dos profissionais. Os treinamentos serão específicos para as atividades de Manutenção e Operação.

Sempre que possível, os treinamentos deverão ser desenvolvidos nas instalações da CONTRATANTE, contemplando todos os equipamentos e sistemas existentes nas instalações.

Quando se fizer necessária a realização de treinamento em dependências do fabricante, o custo com transporte e hospedagem dos profissionais a serem treinados será de responsabilidade da CONTRATADA.

O treinamento deverá iniciar 01 (um) mês antes da entrada em operação das primeiras instalações a serem entregues. A CONTRATADA deverá apresentar, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias da data prevista para o início dos treinamentos, um plano geral contendo todas as especificações sobre os treinamentos oferecidos, incluindo programas, material instrucional e demais informações, o qual será submetido à aprovação da PREFEITURA.

Os critérios de avaliação serão estabelecidos em comum acordo entre as partes, bem como a relação dos participantes e as qualificações mínimas necessárias para os indicados, tudo com a devida antecedência, de maneira a ficar assegurado o término dos treinamentos em tempo hábil à operação normal dos Sistemas.

O treinamento para profissionais compreenderá informações técnicas pertinentes às instalações, sistemas de controle, interligação, sistema de segurança, procedimentos de manutenção, programação e todo o necessário para a perfeita operação, programação e manutenção das instalações, de acordo com as seguintes premissas:

Treinar os empregados envolvidos na operação e manutenção de cada instalação;

O treinamento será aplicado em português;

A CONTRATADA deverá fornecer todo o programa de treinamento, em português, com proposição da carga horária para avaliação e aprovação prévia da PREFEITURA, que a seu critério poderá exigir revisão do conteúdo ou da carga- horária e inclusão de tópicos para melhor adequação às necessidades dos treinandos;

A CONTRATADA deverá fornecer todo o material para treinamento em português e entregar uma cópia para cada treinando;

A CONTRATADA é responsável por emitir e disponibilizar, no local do treinamento, 02 (duas) cópias de cada volume dos manuais de manutenção e operação para todos os equipamentos e sistemas que fazem parte do Contrato, em português, antes do início da fase de treinamento.

Todos os catálogos, manuais, "databooks" e desenhos, bem como todos os arquivos digitais deverão ser fornecidos pela CONTRATADA em .doc, .xls, ou .dwg.

## **12 TRANSFERÊNCIA DE DOCUMENTOS AO FINAL DA OBRA:**

Os seguintes documentos farão parte do conjunto da documentação técnica a ser transferida para a PREFEITURA:

Documentos de Projeto de Engenharia “Conforme Construído”:

Documentos dos Fornecedores: São aqueles gerados pelos fabricantes e fornecedores, ou em seu nome, de equipamentos e instrumentos, contendo informações sobre o projeto de fabricação, especificações e dados técnicos, lista de peças e de sobressalentes, testes na fábrica, assim como instruções de montagem, preservação, operação e manutenção;

Documentos de Construção e Montagem: São aqueles gerados pela CONTRATADA para as fases de construção, montagem e condicionamento, compreendendo informações e registros de como a instalação foi construída e condicionada.

As cópias dos documentos técnicos finais serão organizadas em Manuais, cujo conteúdo detalhado será acordado entre as partes envolvidas. Serão emitidos os Manuais de Projeto “Conforme Construído”, Manual de Equipamentos e Materiais,

Manual de Construção e Montagem e Manual de Operação, Inspeção e Manutenção.

A CONTRATADA fornecerá 2 cópias em papel de cada Manual.

O Manual de Operação, Inspeção e Manutenção será emitido pela CONTRATADA, após ter as informações dos fabricantes dos equipamentos e sistemas envolvidos no prédio:

Esse Manual deverá ser enviado à PREFEITURA com pelo menos 30 dias antes da entrega provisória da obra.

### **13 SERVIÇOS COMPLEMENTARES E ACESSÓRIOS:**

Caberá a CONTRATADA o fornecimento de todos os materiais miúdos e a execução de todos os serviços complementares necessários às instalações, independentemente de descrição explícita neste ou em outro documento anexo. Basicamente, enquadram-se neste item os materiais tais como arrebites, buchas, parafusos, porcas, ferragens, suportes, chumbadores, colas, impermeabilizantes, fios, cabos, eletrodutos, curvas, luvas, uniões, selos, vedações, grampos etc., e os serviços tais como soldas, ligações elétricas, carpintaria, pinturas, transportes externos e internos à obra, horizontais e verticais, transporte de pessoal e ferramental, etc.;

Deverão ser considerados também todas as ferramentas e aparelhos tais como andaimes, guinchos, máquinas de solda, carrinhos, etc., incluindo sua montagem e operação, além dos serviços de transporte externo e interno, vertical e horizontal, embarque e/ou desembarque de materiais, equipamentos e pessoal;

Será de responsabilidade da CONTRATADA a proteção de pisos e demais serviços acabados. Só serão admitidos carrinhos e/ou andaimes com rodas de borracha.

Cuidados especiais deverão ser tomados com relação a tintas, solventes, colas e produtos químicos que possam provocar avarias nos serviços acabados;

A CONTRATADA será responsável por todas as licenças necessárias e pelo pagamento de todas as despesas junto aos Órgãos Governamentais. Deverá prover também o Seguro dos Materiais e Equipamentos sob sua responsabilidade;

A CONTRATADA deverá basear seu trabalho em medições realizadas na Obra, devendo conferi-las com os desenhos fornecidos antes do início dos trabalhos de montagem;

Se necessário, em decorrência dos levantamentos de campo, a CONTRATADA deverá fazer as adaptações no projeto sem ônus para a PREFEITURA e submetê-las aprovação da PREFEITURA antes de sua execução;

### **14 LIMPEZA DA OBRA:**

A CONTRATADA deverá manter a obra e o canteiro permanentemente limpos, com equipes especialmente destinadas a essa tarefa em tempo integral.

Os equipamentos deverão permanecer sempre protegidos e os dutos e difusores tamponados, mesmo que ainda não instalados.

## **15 ESPECIFICAÇÕES PARA OS TESTES:**

A empresa sub-contratada para execução dos testes e regulagens do sistema de VAC deverá ser independente da empresa executora da instalação de VAC. Antes do início dos testes, deverá apresentar para avaliação e aprovação da PREFEITURA:

Um memorial descritivo contendo a descrição e cronograma dos serviços e os procedimentos a serem usados durante a fase de testes;

As relações dos equipamentos, materiais e instrumentos a serem utilizados. Todos os instrumentos deverão estar calibrados pelos Laboratórios, credenciados pelo INMETRO, em suas respectivas áreas de atuação e serem apresentados à PREFEITURA junto com as suas curvas de correção e aferição com data vigência durante os testes;

Todos os testes serão executados com a presença da FISCALIZAÇÃO da PREFEITURA;

Basicamente serão realizados, no mínimo, os seguintes testes:

- Teste de atuação de todos os componentes elétricos de comando e operação das unidades e demais equipamentos;
- Teste de atuação dos dispositivos de segurança, controle, alarme e proteção das unidades e dos demais equipamentos;
- Verificação dos níveis de ruído;
- Medição das amperagens, tensões e rotações de todos os motores elétricos;
- Medição das temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido do ar na entrada e saída dos evaporadores;
- Medição das rotações em todos os ventiladores;
- Funcionamento mecânico dos equipamentos;
- Verificação da temperatura, umidade relativa e sobrepressão nos ambientes;
- Verificação da regulagem dos "dampers" de regulagem e dos de bloqueio;
- Medição das condições psicrométricas e das vazões de ar exterior, de retorno, de insuflamento;
- Medições de vazão de ar nos ramais principais e secundários das redes de dutos;
- Funcionamento dos acessórios;
- Inspeção de qualidade da proteção anticorrosiva, da construção física e do acabamento de cada componente das instalações.

Os resultados de todos os testes deverão ser enviados à PREFEITURA, através de um relatório, no prazo máximo de cinco dias após realizados;

A substituição, revisão e acréscimo de quaisquer elementos nos sistemas para tornar a instalação balanceada, deverão ser efetuados sem qualquer custo adicional para a PREFEITURA;

Após a aceitação dos testes, a CONTRATADA deverá efetuar a troca dos filtros (ar e água);

## **16 PADRÕES TÉCNICOS:**

A elaboração do projeto, a execução dos serviços e os fornecimentos deverão seguir as normas, padrões, referências e recomendações da boa técnica universalmente adotadas;

Todos os dados, medições e instrumentos deverão ter seus valores expressos obrigatoriamente em unidades do SI, exceto aquelas já consagradas comercialmente, tais como vazão em m<sup>3</sup>/h, capacidade em TR, tubulações em polegadas, etc., em que se admite tais unidades;

Preferencialmente para execução dos Cálculos de Carga Térmica dos ambientes deverá ser usado o programa "CARRIER E20-II HVAC DESIGN PROGRAMS", versão HAP 4.33 ou superior. Qualquer outro método deve ser submetido à aprovação da PREFEITURA e possuir, no mínimo, as seguintes características:

- Metodologia de cálculo aceita pela ASHRAE;
- Calcular, no mínimo, para 8760 horas por ano;
- Aceitar variação horária de iluminação, equipamentos, pessoas, "setpoint" de temperatura etc;
- Calcular considerando a inércia térmica do "envelope"
- Calcular zonas térmicas individuais e simultâneas;

Para execução do dimensionamento das redes de dutos, deverão ser utilizados o método "*Modified Equal Friction*" descrito pela ASHRAE e comprovado através de memória de cálculo apresentada devidamente;

Os fornecimentos e serviços deverão estar em conformidade, na ordem indicada, com as Normas ABNT e na falta destas, com as normas estrangeiras já adotadas de modo comum no mercado brasileiro;

## **17 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:**

Critérios Gerais:

Todos os equipamentos deverão ser novos e fornecidos completos e testados, prontos para serem instalados e com as cargas (refrigerante, óleo, etc.) necessárias para a plena operação;

Os equipamentos deverão ser fornecidos com placas de identificação. As placas deverão ser fabricadas em aço inoxidável e estarem fixadas em local visível e de fácil acesso. Deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome Técnico da obra definido pela PREFEITURA;
- Principais dados de operação (vazões de ar, de água, capacidades, pressões, etc.);
- Principais dados elétricos (tensão, potência, amperagem, etc.);
- TAG e local de instalação;
- Fabricante, Ano e Série de fabricação;

Todos os equipamentos, acessórios e materiais deverão ser adequadamente especificados para atender às atmosferas locais. A CONTRATADA deverá avaliar as condições da atmosfera local considerando, principalmente, as concentrações de enxofre e seus compostos para definição da solução e dos materiais a serem adotados;



Com exceção dos "Mini-splits", todas as serpentinas, tubulações, chapas, etc., deverão ser soldadas com solda liga de prata (sem fósforo) ao invés da tradicional solda Foscooper e as soldas devem ser pintadas com tinta esmalte EPOXI PRETO.

#### **Gás Refrigerante:**

Os equipamentos de ar condicionado deverão ser selecionados para operar com gás refrigerante "HFC" ou sucedâneo de melhor desempenho ambiental;

#### **Proteção Contra Incêndio:**

Todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão estar de acordo com os regulamentos locais de proteção contra incêndio, devendo, também, serem obtidas todas as licenças aplicáveis que se fizerem necessárias.

Todos os materiais deverão ser do tipo "não combustíveis" ou "auto-extinguível", sendo dada preferência sempre ao primeiro.

#### **Vibração e Ruído:**

Todos os equipamentos deverão ser de operação silenciosa, sem vibração ou ruídos anormais em quaisquer condições de carga.

Caso um equipamento venha apresentar ruído ou vibrações perceptíveis nas áreas por ele beneficiadas, esta anormalidade será considerada inaceitável e o instalador deverá executar todos os serviços corretivos necessários.

#### **Temperatura externa:**

Todos os equipamentos de ar condicionado deverão ser fornecidos com dispositivos de controle automáticos para mantê-los em operação segura, mesmo nas condições externas de temperatura abaixo do recomendado pelos fabricantes;

Os equipamentos de ar condicionado com condensação a ar deverão ser selecionados para operar a capacidade plena com a temperatura externa de e 40°C;

#### **Proteção contra o tempo:**

Todos os conjuntos que não suportarem intempéries deverão ser protegidos contra a ação corrosiva dos agentes químicos presentes, bem como das intempéries e dos raios ultravioleta. Quaisquer equipamentos e/ou materiais que venham a serem instalados ao tempo deverão ser preparados e especificamente fabricados para este tipo de aplicação.

Nas áreas em que a tubulação e/ ou dutos atravessarem paredes externas ou telhados, deverá ser realizada uma cuidadosa impermeabilização da área à volta dos mesmos, de modo a não permitir infiltração de água.

#### **Protetores:**

O instalador deverá prover protetores para as partes rotativas expostas de todos os equipamentos (polias, correias, etc.) de modo a impedir acidentes.

Os protetores deverão ser executados com telas, de modo a não impedir a visualização de seus componentes.



### **Acesso para Regulagem e Manutenção:**

Todos os equipamentos que requisitam manutenção periódica devem ser providos de, pelo menos:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupções do funcionamento dos demais equipamentos.
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de duto ou tubulações.
- Portas de acesso e visita para todos os elementos localizados no entre forro. Os equipamentos deverão possuir portas/janelas para acesso de manutenção de fácil manuseio.

### **17.1 Condicionadores de ar “Mini-split” – Hi-Wall/ Cassete – Demais ambientes:**

#### **Seguem as principais características:**

- Os gabinetes serão em plástico de alta resistência do tipo ABS;
- A bandeja de dreno deverá ser em ABS com revestimento em poliuretano expandido;
- Motor com 03 velocidades;
- Controle remoto com fio com display digital;
- Ventilador centrífugo de baixo nível de ruído.
- Serpentinhas dos Condensadores deverão ser fornecidas com pintura anticorrosão.

### **17.2 Caixas Ventiladoras:**

Deverão ser industrializadas, compreendendo um gabinete metálico equipado com ventilador(es) centrífugo(s), bateria de filtros, caso aplicável, e pleno de aspiração;

O gabinete deverá ser composto por duas seções, sendo uma para abrigar o ventilador e outra servindo de pleno de aspiração, constituídas com painéis removíveis, confeccionados em chapa de aço galvanizado de alta qualidade, que se apoiarão sobre uma estrutura independente, onde serão fixados todos os elementos da caixa ventiladora;

Os painéis deverão ser facilmente removíveis, de forma a possibilitar o acesso para manutenção de todos os elementos internos. Todo o interior do gabinete deverá ser isolado acusticamente com painéis de lã de vidro ou similar, o qual deverá receber tratamento superficial especial, de forma a não desprender fibras devido ao fluxo de ar;

### **17.3 Exaustor Centrifugo com Mancal Fora do Fluxo do Ar:**

Serão unidades do tipo centrífugo, de simples aspiração, com rotor de pás curvadas para trás, tipo limit-load, com as seguintes características:

- Acionamento - Por motor elétrico de indução, trifásico, com potência, conforme tabela, Proteção IP-54, Fator de Serviço 1,15;
- Acionamento por botoeira local;
- Isolamento - B, Categoria – N;
- Acoplamento - Por polia e correias em V, com relação de redução;
- Velocidade de rotação não superior a 3 para 1;
- Velocidade - Velocidade de Descarga não superior a 12 m/s;
- Balanceamento - O conjunto rotor-polia, deverá ser balanceado, estática e dinamicamente;
- Arranjo Construtivo - Com base única para o conjunto motor ventilador em perfilados metálicos de aço, com apoios antivibrantes;
- Mancais fora do fluxo de ar;
- Classe de Construção I;

#### **Acessórios:**

- Damper de descarga de abas opostas, com quadrante de memória e registro do tipo borboleta, externo;
- Conexões flexíveis de plástico na boca de descarga;
- Trilhos esticadores de correia, com mola de atuação permanente;
- Peça de proteção de polias e correias;
- Porta de inspeção no corpo do ventilador;
- Bujão de dreno na base inferior da carcaça;

#### **Acabamento:**

- Pintura com tinta à base de epóxi, a prova de tempo.

### **17.4 Coifa Convencional com Filtro Inercial**

#### **Características Construtivas:**

- Material em aço inoxidável 18.8 tipo 304, bitolas nº 16 e 18;
- Construção totalmente soldada sob atmosfera de gás inerte-argônio;
- Acabamento externamente escovado;
- Filtro inercial;
- Dimensões conforme Projeto;

#### **17.5 Filtros:**

Os filtros deverão ser especificados conforme recomendações necessidades operacionais dos ambientes. As classes estão estabelecidas na EN-779.

#### **17.6 Redes de Dutos:**

Todos os dutos de ventilação, exaustão, captação e descarga de ar serão de seção retangular, construídos em chapa de aço galvanizada nas bitolas recomendadas pela NBR-16401, considerada a partir da bitola # 24 USG.

As redes de dutos de exaustão e ventilação convencional serão fabricadas com flanges de perfil "S" chaveta e "zincados", sem isolamento para maior resistência mecânica;

O dutos da cozinha e áreas com manuseios de produtos corrosivos deverão ser de aço inox;

Todas as derivações serão dotadas de registros de lâminas opostas para regulação manual das vazões de ar;

Todas as curvas e/ou joelhos serão dotados de veias simples, construídas em chapa galvanizada bitola # 18 e fixadas por rebites tipo "pop";

Todos os componentes instalados no interior dos dutos (chaves de fluxo, "dampers", etc.) serão montados de modo a permitir a fácil remoção, sem a destruição do componente e tendo sempre junto uma janela de inspeção;

Todos os dutos do Sistema de Ar Condicionado deverão ser isolados termicamente;

Em área exposta ao tempo, as redes de dutos deverão ser protegidas mecanicamente, com rechapeamento;

A montagem dos dutos será feita de acordo com as recomendações da SMACNA e sua fixação deverá ser executada com cantoneiras de ferro, pintadas com zarcão e, se aparentes, também com tinta na cor de acabamento;

Todos os dutos aparentes, quando não isolados, deverão levar pintura externa de base e acabamento cinza claro 065. As dobras serão lixadas e tratadas contra a corrosão;

#### **17.7 Suportação dos Dutos:**

Os dutos deverão ser suportados por tirantes roscados, galvanizados, e travessões de perfil 38x19 mm ou 38x38 mm, também galvanizados, e fixados na estrutura do teto com espaçamento máximo de 2,0 m.

#### **17.8 Grelhas, Difusores, Venezianas, etc.:**

As grelhas, difusores, venezianas e demais componentes de difusão do ar serão construídos em alumínio anodizado na cor natural e serão selecionados considerando as características construtivas e de desempenho adequadas às condições de vazão de ar, alcance, nível de ruído, etc. Todos serão fornecidos com registros de lâminas opostas.

As caixas pleno dos difusores deverão ser isoladas termicamente para evitar condensação do ar.

#### **17.9 “Damper” de Regulagem Manual:**

Junto aos ramais principais nos dutos de insuflamento, derivações e descargas dos equipamentos, etc., serão instalados “dampers” de regulagem de vazão, manuais, para garantia de obtenção das vazões indicadas nos projetos;

Os “dampers” de regulagem de vazão serão do tipo lâminas opostas, construídos em alumínio. Os mancais serão de plástico autolubrificante. O acionamento será por meio de “braços” de alumínio fundido ou “zamac”. A fixação da regulagem das palhetas será feita por parafusos borboleta, em quadrante de aço galvanizado;

#### **17.10 Janela de Visita:**

Portas de Visita isoladas termicamente em espuma de poliuretano. Construídas em chapas galvanizadas #16 com dobradiças piano e trincos de pressão.

Deverão ser instaladas para permitir acesso interno a toda a rede de dutos.

#### **17.11 Projeto / Sistema Elétrico:**

O projeto deverá estar atendendo aos critérios técnicos descritos nas documentações emitidas pela disciplina de elétrica;

**18 DESVIO TÉCNICO DE FORNECIMENTO:**

Na hipótese de cotações alternativas às características explicitadas neste documento, os Fabricantes / Contratada deverão encaminhar, para avaliação da PREFEITURA, todas as alternativas propostas para avaliação.

Na ausência de qualquer documento explicitando o não atendimento ou propondo alternativas, os Fabricantes / Contratada deverão atender, integralmente, o especificado pela PREFEITURA.

**19 PROFISSIONAL HABILITADO:**

**Projeto Executivo:**

- Engenheiro Mecânico ou Engenheiro com liberação oficial do CREA para projetos de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica.

**Fornecimento e Montagem:**

- Engenheiro Mecânico ou Engenheiro com liberação oficial do CREA para fornecimento e montagem de sistemas de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica.

A Fiscalização da PREFEITURA poderá, a qualquer momento, exigir a substituição do Engenheiro, caso se verifique falhas e/ou omissões que comprometam o desempenho do Sistema.

---

**FRANCIELE PATRICIA DA SILVA MUCHICK**  
**ENGENHEIRA MECÂNICA**  
**CREA: MG-234.232/D**

---

**FÁBIO VERNECK LINO**  
**TECONÓLOGO EM FABRICAÇÃO MECÂNICA**  
**CREA: MG-172.480/D**

**DATA:**  
**JUIZ DE FORA, 17/01/2019**