

**Memorial Descritivo Técnico**

***CAU/SC***  
***CONSELHO DE ARQUITETURA E***  
***URBANISMO***

# **MEMORIAL DESCRITIVO**

## **SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO**

### **OBRA**

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO – CAU/SC  
Av. Prefeito Osmar Cunha, 260 6º andar  
Edifício Royal Business Center  
Centro  
Florianópolis, SC

### **CLIENTE**

QUATRO ENGENHEIROS ASSOCIADOS LTDA  
Rua Lauro Linhares, 2055 Ed. Max e Flora Center, Torre Max, sl 607  
Trindade  
88036-003 Florianópolis, SC

### **AUTORES**

CADCLIMA ENGENHARIA LTDA  
Francisco José de Abreu  
Engenheiro Mecânico – CREA 011752-0  
Rafael Augusto de Abreu  
Projetista de Ar Condicionado – CREA 085219-2

### **DATA**

21/06/2013.

## Sumário

1	INTRODUÇÃO .....	5
2	DOCUMENTOS E NORMAS .....	5
3	PREMISSAS DE CÁLCULO - CLIMATIZAÇÃO .....	6
4	CARGA TÉRMICA.....	6
5	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO – CLIMATIZAÇÃO .....	6
6	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS - CLIMATIZAÇÃO .....	6
6.1	SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO COM VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL.....	7
6.1.1	EVAPORADORES TIPO AMBIENTE.....	7
6.1.1.1	FILTROS DE AR DOS EVAPORADORES .....	7
6.1.2	CONDENSADOR COM FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL.....	7
6.1.3.1	COMPRESSORES .....	8
6.1.3.2	MOTORES ELÉTRICOS .....	8
6.1.3.3	CIRCUITOS FRIGORÍGENOS.....	8
6.1.3.4	QUADRO ELÉTRICO .....	8
6.1.4	ISOLAMENTO DE VIBRAÇÕES .....	8
6.2	VENTILAÇÃO MECÂNICA .....	9
6.2.1	EXAUSTOR.....	9
7	ENCARGOS DO INSTALADOR.....	9
7.1	OBJETIVO .....	9
7.2	ATENDIMENTO AO MEMORIAL .....	10
7.3	SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL .....	10
7.4	CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS .....	10
7.5	LEVANTAMENTO EM CAMPO.....	11
7.6	DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO .....	11
7.7	ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO .....	11
7.8	PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS .....	12
7.9	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO .....	12
7.10	SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	12
7.11	MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA .....	12

7.12	VIBRAÇÕES E RUÍDOS .....	13
7.13	BASES E SUPORTES .....	13
7.14	PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO).....	13
7.15	ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM .....	14
7.16	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	14
7.17	TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS.....	14
7.18	TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA .....	15
8	RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO .....	15
9	GARANTIA .....	16

## 1 INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo determina as condições técnicas de fornecimento e instalação de um Sistema de Climatização para a sede do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU/SC, em Florianópolis, SC, de modo a serem obtidas as condições de conforto térmico preconizadas nas normas.

## 2 DOCUMENTOS E NORMAS

Faz parte deste memorial descritivo:

- Desenho 515-13-01-AC-DE-01-R00 (planta baixa, fluxograma e detalhamento)

O cálculo e dimensionamento desta instalação seguem as recomendações das seguintes normas:

- ABNT NBR-16401 - Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários (Parte 1: Projetos das instalações; Parte 2: Parâmetros de conforto térmico e Parte 3: Qualidade do ar interior 3);
- NBR 5410 – Instalações de baixa tensão;
- Portaria 3.523/GM de 18/08/1998 do Ministério da Saúde e
- Resoluções – RE nº 176 de 24/10/2000 e RE 09 de 16/01/2003 da ANVISA.

No caso de omissão ou inexistência de normas nacionais, serão observadas as editadas pelos seguintes órgãos: ANSI, ARI, ASHRAE, ASTM, DIN, NEMA, NFPA, SMACNA.

- ANSI/ASME, 1985 Standard B-40.1 - Gauges Pressure Indicating Dial Type Elastic Element;
- AMCA Standard 210-1985 Laboratory Methods of Testing Fans for Rating;
- SMACNA/HVAC - Duct Construction Standards Metal and Flexible;
- SMACNA/Standard 1979-2, Fibrous Glass Duct Construction Standards;
- SMACNA/HVAC Air Duct Leakage Test Manual;
- HVAC, 1981 - Fan Application Guide;
- ISO, 1977 Standard 3966 - Measurement of Fluid Flow in Closed Conduits – Velocity Area Method Using Pitot Static Tubes;
- NFPA, 1974 - Fires in High-risk Buildings;
- ASHRAE Technical Data Bulletin;
- ANSI/ASHRAE - Standard III - 1988 Practices for Measurement, Testing, Adjusting and Balancing Building Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration Systems.

A instalação e os materiais utilizados deverão obedecer às normas

listadas acima, ao disposto nas normas do cliente, bem como às posturas municipais, estaduais e federais, atentando para aquelas específicas de controle ambiental e sanitário.

Só se aceitará materiais e equipamentos que tiverem a identificação do fabricante, como modelo, tipo, classe, etc., tudo perfeitamente identificável.

Os equipamentos fornecidos deverão possuir capacidade e potência conforme o especificado pelo contratante, quando operando nas condições previstas nos projetos específicos.

### 3 PREMISSAS DE CÁLCULO - CLIMATIZAÇÃO

Como premissas de cálculos, foram adotadas as preconizadas na Seção 6 da ABNT NBR16401-2.

- Condições externas:

- Temperatura de bulbo seco (TBS): 32°C
- Temperatura de bulbo úmido (TBU): 26°C

- Condições internas:

- Temperatura de bulbo seco (TBS): 23°C
- Umidade Relativa: 50% (sem controle)

### 4 CARGA TÉRMICA

A carga térmica total calculada, para a edificação, foi de 10,0 TR, para as 15 horas.

### 5 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO – CLIMATIZAÇÃO

O CAU será atendido por dois sistemas centrais de climatização do tipo expansão direta, com fluxo de refrigerante variável. As unidades condensadoras ficarão instaladas em área externa específica, no mesmo pavimento. As unidades evaporadoras serão do tipo ambiente, aparentes, nas paredes das salas.

O sistema de climatização geral do prédio de climatização objetiva a obtenção de condições de conforto para verão e inverno, controlando apenas a temperatura ambiente. O aquecimento do ar, quando necessário, deverá ser promovido pela operação em ciclo reverso, acionada em conjunto por área de abrangência de cada unidade condensadora.

A renovação de ar será promovida pelas frestas e aberturas dos ambientes.

### 6 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS - CLIMATIZAÇÃO

Recomendamos o fabricante DAIKIN como marca de referência, podendo ser utilizadas ainda as marcas LG, HITACHI, já consagradas no mercado, ou outras, desde que reconhecidamente com qualidade semelhante às das marcas citadas.

Qualquer proposição alternativa à especificada (fabricantes, modelos, arranjos, entre outras) poderá ser apresentada pela INSTALADORA desde que não sejam prejudicadas as características técnicas exigidas no presente Memorial.

Importante: o instalador deverá contatar os fabricantes para dimensionamento da rede frigorígena, para o projeto executivo.

## **6.1 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO COM VOLUME DE REFRIGERANTE VARIÁVEL**

A climatização do prédio será atendida por 2 sistemas com volume de refrigerante variável, compostos por evaporadores tipo ambiente (high-wall - parede) e unidades condensadoras com condensação a ar, descarga horizontal.

### **6.1.1 EVAPORADORES TIPO AMBIENTE**

Deverão ser compostos por: ventilador para movimentação de ar, uma serpentina para evaporação, um painel de controle microprocessado, com receptor de sinais de controle em infravermelho, abrigados em gabinete com estrutura em chapa de aço galvanizado, com painel em plástico de engenharia. A serpentina do evaporador deverá ser confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidor e coletores de fluídos refrigerantes.

A bandeja de condensado deverá ser fabricada em poliestireno de alto impacto ou material plástico lavável.

Cada unidade evaporadora deverá ser dotada de painel de controle microprocessado, com controle remoto sem fio, placa de comunicação em rede para supervisão pelo processador da unidade condensadora, bem como válvula de expansão eletrônica, com reversão de fluxo para aquecimento.

#### **6.1.1.1 FILTROS DE AR DOS EVAPORADORES**

Deverão ser do tipo permanente e lavável, instalados dentro do gabinete e a montante da serpentina evaporadora. Deverão ter eficiência compatível com a classe G0 da ABNT.

### **6.1.2 CONDENSADOR COM FLUXO DE REFRIGERANTE VARIÁVEL**

Deverá ser composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi. Deverá ser dotado de subresfriador integral que assegure um subresfriamento adequado.

O ventilador do condensador deverá ser do tipo axial, eixo horizontal, acoplado diretamente ao motor elétrico, com rotor e pás em aço galvanizado ou plástico.

#### 6.1.3.1 COMPRESSORES

Deverão ser do tipo “scroll”, herméticos, instalados sobre isoladores de vibração. Deverão ser acionados por motores elétricos trifásicos, alimentados por inversor de frequência, modulados de acordo com a capacidade térmica demandada nas unidades internas. Os compressores deverão ser protegidos internamente contra sobrecargas e adequados para tolerar uma variação de tensão de até 10% do valor nominal.

Os motores deverão ser refrigerados pelo fluxo de sucção de refrigerante. Os compressores deverão receber garantia mínima de três anos do fabricante.

#### 6.1.3.2 MOTORES ELÉTRICOS

Deverão ser fornecidos para alimentação elétrica em 380 V, trifásico, 60 Hz. Todos os motores de compressores e ventiladores deverão ser acionados por sistema de corrente contínua.

#### 6.1.3.3 CIRCUITOS FRIGORÍGENOS

Deverão ser construídos em tubos de cobre sem costura, com carga completa de refrigerante. Cada circuito deverá apresentar, no mínimo, os componentes relacionados nos itens a seguir, instalados pelo fabricante.

- Válvula de inspeção para leitura de pressões na sucção e descarga;
- Pressostato de alta e baixa, com transdutor de pressão;
- Controle do fluxo de refrigerante através de válvula de expansão eletrônica nas unidades evaporadoras;

#### 6.1.3.4 QUADRO ELÉTRICO

Deverá ser montado no interior do gabinete da unidade condensadora, devendo o acesso a ele ser possível sem interrupção do funcionamento da máquina. Abrigará todos os elementos de operação e controle da unidade, contendo no mínimo os seguintes elementos, dimensionados conforme a NBR-5410 - Instalações elétricas de baixa tensão:

- Fusíveis rápidos para cada motor elétrico;
- Fusíveis para o circuito de comando;
- Chave contatora e relê térmico de sobrecarga para cada motor elétrico;
- Relés auxiliares para intertravamento.

#### 6.1.4 ISOLAMENTO DE VIBRAÇÕES

As unidades condensadoras deverão ser montadas sobre calços amortecedores de borracha sintética, na quantidade e dimensões constantes no projeto, devendo os calços, entretanto, medirem, no mínimo 50 x 50 x 50



mm e deverão ser constituídos por elastômero clorado com alta resiliência e baixa histerese.

A instalação dos equipamentos deverá ser feita de tal forma a não transmitir vibrações indesejáveis à estrutura do prédio; não transmitir ruídos às áreas ocupadas; absorver os deslocamentos e expansões das tubulações; permitir fácil manutenção e remoção de componentes das unidades; permitir limpeza dos trocadores de calor e possuir operação totalmente automática.

## 6.2 VENTILAÇÃO MECÂNICA

Os banheiros sem abertura para o exterior terão exaustão por ventilação forçada, que auxiliará a renovação do ar dos ambientes.

### 6.2.1 EXAUSTOR

O exaustor "in line", deverá ser fabricado com corpo em polipropileno, o acionamento será do tipo acoplamento direto, com motor dotado de rolamentos de esferas pré-lubrificadas e blindados. Deverá ser fornecido completo, montado de fábrica, com suporte para fixação.

A alimentação elétrica deverá ser monofásica em 220V.

## 7 ENCARGOS DO INSTALADOR

### 7.1 OBJETIVO

O objetivo deste memorial é o de definir:

- Os deveres gerais do INSTALADOR perante o seu CONTRATANTE.
- Um sistema mecânico completo, como o indicado nos desenhos de projeto e neste documento.

A instaladora do sistema de ar condicionado será doravante chamada apenas de "INSTALADOR"; e o CAU/SC será doravante chamada apenas de "CONTRATANTE".

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o INSTALADOR deverá prover todos os serviços de engenharia, materiais, equipamentos e mão de obra, de modo a entregar a instalação em condições plenas de funcionamento.

Os termos deste Memorial são considerados como parte integrante das obrigações contratuais do INSTALADOR, devendo ser atendidas as seguintes observações:

- Deverão ser fornecidos e instalados pelo INSTALADOR, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no Memorial Descritivo.
- Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias para que seja provido um sistema completo em perfeita condição operacional.
- Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.

- Pequenos detalhes, materiais ou equipamentos, que não são usualmente especificados ou mostrados em desenhos, mas que são necessários para que a instalação trabalhe e opere de maneira satisfatória, deverão ser incluídos no fornecimento e instalados como se tivessem sido citados, fazendo parte, portanto, do contrato de instalação.

- O presente projeto deverá ser revisto pelo INSTALADOR, que caso encontre discrepâncias, omissões ou quaisquer problemas que venham a comprometer a operacionalidade e capacidade final do Sistema, deverá comunicar oficialmente ao CONTRATANTE. A não comunicação oficial de qualquer evento subentende concordância, sendo, a partir do início da montagem o INSTALADOR responsável pelo mesmo, assumindo todas as responsabilidades legais.

## 7.2 ATENDIMENTO AO MEMORIAL

O fornecimento deverá ser feito inteiramente pelo INSTALADOR, de acordo com o determinado neste Memorial, e as eventuais modificações deverão ser propostas, por escrito, pelo INSTALADOR ao CONTRATANTE, podendo este último autorizá-las ou não; sendo que nenhuma alteração poderá ser feita nos termos deste Memorial, sem aprovação prévia, por escrito, do CONTRATANTE. Os casos omissos, também deverão ser objeto de prévia aprovação do CONTRATANTE.

## 7.3 SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL

Encontram-se abrangidos neste Memorial, todos os serviços necessários para a entrega de um sistema de ar condicionado e renovação de ar completo, e em condições de operação.

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

## 7.4 CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS

Ficará ao encargo do INSTALADOR, providenciar todas as licenças necessárias, bem como, o pagamento de todos os impostos e taxas cobradas pelo governo, inclusive impostos incidentes sobre os materiais, mão de obra e licença para execução do seu próprio trabalho.

A aprovação do projeto do sistema junto aos órgãos governamentais pertinentes, também será providência a ser tomada pelo INSTALADOR, de modo que, do ponto de vista legal, o sistema deve, também, estar em condição de operação ao encerramento dos trabalhos.

Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à CONTRATANTE e serão considerados como parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos serviços executados.

Deverão estar incluídos nos custos do INSTALADOR todas as despesas necessárias (mão de obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências), de forma que seus serviços fiquem plenamente de acordo com todas as regulamentações aplicáveis (normas, códigos de obras, regulamentos

de execução de obras), que estejam ou não citadas neste Memorial ou nos desenhos.

## 7.5 LEVANTAMENTO EM CAMPO

O INSTALADOR deverá executar todo levantamento de medidas no local da obra, tomando-se como referência pontos chaves da estrutura, como por exemplo: colunas, vigas, etc.

As medidas obtidas neste levantamento deverão ser comparadas aos desenhos do projeto básico, e com os quantitativos do orçamento prévio que acompanha o processo, antes da execução do projeto executivo detalhado do sistema.

Caso o INSTALADOR venha a detectar medidas, quantitativos e/ou cotas incompatíveis com o projeto básico, ou ainda que venham a inviabilizar o perfeito funcionamento do sistema proposto, deverá comunicar ao CONTRATANTE, por escrito, antes de prosseguir o trabalho. Caso haja necessidade de mudanças ou correções, estas deverão ser executadas, sem nenhum ônus para o CONTRATANTE.

O INSTALADOR também deverá verificar a interferência com outros sistemas existentes no prédio, a fim de fazer a compatibilização do sistema proposto com os outros já executados ou futuros.

Interferências de pequenas proporções (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para a CONTRATANTE.

## 7.6 DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO

Os desenhos do projeto que acompanham este memorial são básicos, apresentando e definindo arranjo geral dos equipamentos e dos sistemas.

Deverão ser consultados e examinados os desenhos finais de arquitetura e estrutura, de forma que seja conferida sua compatibilidade com os sistemas propostos, permitindo a confecção de um projeto executivo (desenhos de execução) por parte do INSTALADOR.

Após o término da obra, o INSTALADOR deverá fornecer os desenhos do que foi efetivamente executado (**desenhos “como construído”**), contendo todas as alterações que foram realizadas.

## 7.7 ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO

Toda a vez que o INSTALADOR propuser algum equipamento, componente ou material, que seja diferente do especificado no projeto básico, este somente poderá ser utilizado, com prévia autorização, por escrito, do CONTRATANTE.

Caso algum item proposto em alternativa ao especificado venha a requerer alguma alteração em algum ponto do sistema (arranjo diferente, maior quantidade de tubulações, dutos, fiações, controles, etc.), ou na estrutura do prédio, as despesas destas mudanças, serão por conta do INSTALADOR.

A quantidade de material excedente a ser gasta, para a execução da alternativa proposta, será fornecida pelo INSTALADOR, sem nenhum ônus para o CONTRATANTE.

## 7.8 PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS

O INSTALADOR deverá armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa, em local definido pelo CONTRATANTE ou seu representante, durante a execução da obra.

O INSTALADOR será responsável pelos equipamentos, componentes e materiais, até a aceitação final da obra, devendo portanto, proteger os mesmos contra quaisquer danos.

O INSTALADOR deverá proteger, também, os equipamentos e materiais de terceiros, que já estejam instalados nos locais onde ele for executar os seus serviços; ficando responsável por quaisquer danos que venham ocorrer, devido ao seu trabalho.

## 7.9 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

Quaisquer materiais ou equipamentos a serem fornecidos e instalados deverão estar em conformidade com as regulamentações locais de proteção contra incêndio.

Preferencialmente os materiais deverão ser “não combustíveis”, e em caso de impossibilidade deverão ser do tipo “auto-extinguível”.

É importante a observação deste item principalmente na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas, bem como para as resistências de aquecimento quando existirem.

Somente serão aceitos materiais combustíveis, quando comprovadamente não existirem materiais dentro das especificações acima citadas.

## 7.10 SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Todos os serviços auxiliares de construção civil serão fornecidos pelo CONTRATANTE, tais como: bases de alvenaria para os equipamentos, abertura e fechamento de forro, lajes, passagens em alvenaria, gesso, recuperação de pintura e acabamentos, ralos e torneiras em salas de máquinas, pontos de força ao lado dos equipamentos desde os quadros de distribuição da obra, etc.

## 7.11 MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA

Todos os equipamentos, materiais e componentes, necessários para a instalação do sistema, deverão ser novos e de qualidade superior.

Nos pontos onde este Memorial for omissivo no que tange a qualidade dos equipamentos, componentes e materiais a serem fornecidos, estes deverão ser da melhor qualidade possível e previamente aprovados, por escrito, pelo CONTRATANTE.

O INSTALADOR será responsável pelo armazenamento dos equipamentos e materiais de maneira cuidadosa, em local a ser indicado pela administração da obra, quando a instalação destes não for imediata.

As embalagens deverão ser apropriadas contra umidade, insetos, roedores, etc.

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do INSTALADOR. Ficando

excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc., cabendo neste caso a responsabilidade à administração da obra.

Cuidado especial deverá ser dedicado aos dutos, tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados, devendo os mesmos ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de forma a impedir o despejo de quaisquer materiais no seu interior.

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

## 7.12 VIBRAÇÕES E RUÍDOS

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

O nível de ruído pretendido nos locais beneficiados deverá estar de acordo com os padrões básicos da ASHRAE, como citado no HVAC Applications 91, cap. 42, pág. 42.5, tab 2, salvo indicação contrária.

O INSTALADOR deverá realizar todos os serviços corretivos nos casos em que equipamentos venham a apresentar ruídos ou vibrações perceptíveis nas áreas por eles beneficiadas. Estas anormalidades serão consideradas inaceitáveis.

Equipamentos tais como, compressores, ventiladores, etc., deverão ser providos de isoladores de vibração.

## 7.13 BASES E SUPORTES

Caberá ao INSTALADOR o fornecimento de todas as bases de aço, suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, condicionadores, etc.

O INSTALADOR deverá apresentar os desenhos destes elementos para prévia aprovação pela fiscalização, antes do início dos serviços de fabricação dos mesmos.

A suportação e fixação de todos os componentes, condicionador, redes de hidráulica e demais materiais deverão ser realizados em elementos estruturais, com seu dimensionamento sendo de responsabilidade do INSTALADOR em função dos pesos e características físicas dos itens fornecidos e instalados.

Os suportes de tubulações devem ser executados de forma a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial

O INSTALADOR deverá efetuar a substituição de todo suporte que for considerado inadequado pela fiscalização, sem ônus para a CONTRATANTE.

## 7.14 PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO)

Com o intuito de evitar acidentes com partes rotativas expostas de equipamentos (luvas de acoplamento, polias e correias, ventiladores, etc.), todos os equipamentos com estas características deverão ser fornecidos com protetores para estes elementos expostos, que deverão ser executados de forma que seja possível a visualização de seus componentes.

### 7.15 ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM

Qualquer equipamento que demande manutenção deverá ser instalado pelo INSTALADOR em locais acessíveis.

Todos os equipamentos deverão ser providos, mas não limitados aos seguintes acessórios, tais como:

- Registros de isolamento, de modo a permitir sua retirada sem interrupção do funcionamento dos demais equipamentos.
- Portas de acesso para todos os elementos localizados no interior de forro, dutos ou equipamentos.
- Conexões desmontáveis (flanges ou uniões), de modo a permitir a retirada de qualquer equipamento sem necessidade de corte de dutos ou tubulações.

Os equipamentos a serem fornecidos deverão apresentar portas de acesso para manutenção, as quais deverão ser de fácil manuseio.

Os desenhos do projeto executivo, a ser elaborado pelo INSTALADOR, deverão conter indicações de quaisquer portas e/ou painéis de inspeção que sejam necessárias em áreas a serem construídas, tais como forro ou paredes.

Estas portas ou aberturas deverão demarcadas em obra pelo INSTALADOR e executados pelo CONTRATANTE.

### 7.16 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os pontos de onde deverão ser retirados os pontos de força serão informados pela CONTRATANTE. A partir destes pontos o INSTALADOR deverá alimentar todos os seus equipamentos, sendo responsável pelo dimensionamento de alimentadores e proteções.

A partir destes pontos, o INSTALADOR do sistema de ar condicionado deverá prover toda a fiação, bem como elementos de partida e proteção de motores ou equipamentos elétricos, inclusive eletrodutos e fiação para controle e intertravamento.

Todos os pontos de força deverão ser dotados de disjuntores eletromagnéticos, a serem fornecidos e instalados pelo INSTALADOR do sistema de ar condicionado.

Após todos os circuitos estarem energizados e em funcionamento, caso venha a se detectar anormalidades na instalação, o INSTALADOR do sistema elétrico será o responsável pelos serviços revisão até os pontos acima mencionados, e a partir destes pontos a responsabilidade será do INSTALADOR.

Todos os equipamentos elétricos fornecidos pelo INSTALADOR deverão ser compatíveis para uma variação de voltagem de 10% acima ou abaixo da nominal.

### 7.17 TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS

O transporte de todos os equipamentos, materiais e componentes até o local da instalação, e o seu transporte vertical e horizontal dentro da obra, deverão ser feito por conta do INSTALADOR, não podendo ser cobrado, em hipótese alguma do CONTRATANTE.

O fornecimento de bancadas, andaimes e escadas para os serviços de montagem do sistema, deverá ser por conta do INSTALADOR.



O INSTALADOR deverá, também, segurar os equipamentos, materiais e componentes, durante todo o período de sua instalação, incluindo riscos de incêndio, danos durante o transporte, etc., devendo toda a instalação ser entregue, de maneira impecável, ao CONTRATANTE.

O INSTALADOR também deverá possuir seguro de acidente de trabalho para todos os que estiverem trabalhando sob sua supervisão.

## **7.18 TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA**

Após o término de cada evento, o CONTRATANTE ou seu fiscal designado executará uma vistoria para aprovação (ou não), do referido subsistema, e indicará em relatório as correções (caso haja) a serem feitas.

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

Após a instalação do sistema, o INSTALADOR deverá executar o Start-up dos equipamentos, preenchendo a folha de partida de equipamento exigida pelos fabricantes dos mesmos e/ou pelo CONTRATANTE.

Somente após o balanceamento e regulação dos componentes de controle dos sistemas, estes deverão ser testados e ter seu desempenho comprovado por um fiscal indicado pela CONTRATANTE.

Os sistemas deverão ser testados quanto suas capacidades (vazões, capacidade térmica, etc.), devendo ser emitidos relatórios com os valores obtidos.

Também deverão ser observados os aspectos relativos aos níveis de ruídos e vibrações dos componentes dos sistemas.

Caso o CONTRATANTE e/ou a sua fiscalização aceitem a instalação, o INSTALADOR deverá operar o sistema por um prazo suficiente para o treinamento da equipe de operação designada pelo CONTRATANTE.

Deverá ser fornecido, pelo INSTALADOR, um manual de operação e manutenção da instalação, onde constarão todos os dados necessários para operação e manutenção preventiva e corretiva, de todos os equipamentos, bem como os catálogos dos mesmos.

## **8 RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO**

### **LIMPEZA**

Concluídos os serviços de instalação das unidades e respectivas interligações, serão seguidos rigidamente os procedimentos:

- Todas as unidades condicionadoras e seus acessórios serão submetidos à cuidadosa e completa limpeza;
- As unidades e peças eventualmente danificadas durante a execução da obra foram perfeitamente reparadas, retocadas ou mesmo substituídas.

### **VERIFICAÇÃO, ENSAIOS E TESTES**

Estando preparada e limpa a instalação, o Instalador executará as verificações finais, partida, testes e ajustes necessários, em especial, os relacionados a seguir:

Start-up do sistema, com elaboração de Relatórios de Partida (check-list), onde estarão registradas todas as características dos equipamentos, condições ambientais internas e externas e medições de todos os parâmetros operacionais dos mesmos.

Todos os dispositivos de acionamento e operação das unidades e demais componentes da instalação deverão ser ajustados conforme projeto e recomendações dos fabricantes.

A vazão de ar dos equipamentos deve ser medida e ajustada, em cada ponto de insuflamento.

Durante toda a instalação será utilizado ferramental e instrumental adequados, necessários e devidamente aferidos.

## 9 GARANTIA

A instalação deverá possuir garantia contra defeito de fabricação e funcionamento, dentro das condições expressas no Certificado de Garantia a ser entregue por ocasião dos serviços de instalação.

A validade deve ser de 12 meses após sua entrada em funcionamento ou por 18 meses após o término dos serviços de instalação, se, por razões alheias à vontade da contratada, a instalação não puder ser posta em funcionamento, prevalecendo o prazo que vencer primeiro.

Francisco José de Abreu  
*Engenheiro Mecânico*  
CREA-SC 11752-0