

ANEXO IV

CONSTRUÇÃO DA PEC MODELO

MEMORIAL DESCRITIVO E

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PROJETO: AR CONDICIONADO

Modelo: 3.000 m²

JANEIRO 2015

ANEXO IV

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	03
2. GENERALIDADES	03
3. REQUISITOS DE PROJETOS	04
4. APLICAÇÕES DE CÓDIGOS E NORMAS	05
5. EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO	05
6. DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS	07
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS	07
8. INSTALAÇÃO ELÉTRICA	10
9. DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS	13
10. ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS	14
11. EMBALAGENS E TRANSPORTE	15
12. MONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO	16
13. PRÉ-OPERAÇÃO E RECEBIMENTO DO SISTEMA	17
14. GARANTIA	18
15. NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES	18
16. COOPERAÇÃO COM AS FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA	19

ANEXO IV

1.0 APRESENTAÇÃO

1.1 Objetivo

Este memorial tem como objetivo definir e especificar os requisitos necessários para o fornecimento e instalação do Sistema de Ar Condicionado da Praça MODELO 3000.

1.2 Relação De Documentos

1.2.1 Relação de desenhos

ARC-01	Ar Condicionado – Plantas do Térreo e Cobertura;
ARC-02	Ar Condicionado – Corte e Detalhes Típicos;

2.0 GENERALIDADES

2.1 Introdução

O sistema de climatização em projeto é uma instalação de condicionamento de ar para verão que objetiva assegurar as condições de conforto e higiene necessárias aos ambientes condicionados, através do controle da temperatura, limpeza, velocidade e renovação do ar.

Os itens seguintes indicam as premissas que foram utilizadas no desenvolvimento do projeto e que serão seguidas no fornecimento e instalação dos sistemas.

2.2 Referências Específicas

2.2.1 Ventiladores

O desempenho dos filtros de ar atenderá o descrito nas normas ABNT NBR16401/3 e todas as normas pertinentes da ASHRAE.

Os ventiladores obedecerão às velocidades limites (na sua descarga) indicadas na norma ABNT NBR-16401.

Os níveis de emissão sonora das unidades estarão compatíveis com a norma ARISTANDARD 575.

2.2.2 Testes

Todos os testes aqui indicados seguirão as normas pertinentes da ABNT. Em caso de não haver normas da ABNT para quaisquer testes serão seguidas todas as normas pertinentes da ASHRAE ou normas por esta indicada na última versão do seu "Handbook-Equipments".

ANEXO IV

2.2.3 Isolamentos Dos Equipamentos Mecânicos

A fim de assegurar níveis adequados de esforços ou vibrações a serem transmitidos às estruturas, foram previstos, bases e calços antivibratórios, conforme indicado nos desenhos.

2.2.4 Seleção Das Bocas E Unidades Terminais De Ar

Devem garantir o nível NC (Noise Criteria) de 35.

2.2.5 Ruído Nos Sistemas De Distribuição De Ar

No sentido de se obterem os NC's recomendados, serão considerados os níveis de ruídos gerados pelas várias fontes, inclusive ventiladores, elementos e componentes de dutos (cotovelos, ramificações, veias direcionais, etc.) bem como as atenuações naturais dos dutos de insuflamento.

2.2.6 Níveis De Ruídos Dos Equipamentos

Os níveis de ruído dos diversos equipamentos de ar condicionado, medidos a 1,0 m em ambiente aberto, nas faixas de oitavas de 63 Hz a 8 kHz, não deverão ultrapassar 80 db(A).

A medição do nível de ruído nos ambientes que abrigam equipamentos obedecerá a norma ARI Standard 575-2008, *Method of Measuring Machinery Sound Within an Equipment Space*.

3.0 REQUISITOS DE PROJETO

3.1 Condições locais, adotadas para o Projeto

- Local: Rio de Janeiro - RJ

- Altitude: 8 m

- Verão

-Temperatura de Bulbo Seco : 38 °C

-Temperatura de Bulbo Úmido : 26 °C

3.2 Condições Internas

AMBIENTE	CONDIÇÕES		FILTRAGEM
	Temperatura (° C)	Umidade Rel. (%)	
Todos os Ambientes	22 ± 4 Sem controle	Máx. 85% Sem controle	G3-ABNT

ANEXO IV

4.0 APLICAÇÕES DE CÓDIGOS E NORMAS

As especificações de equipamentos e materiais e os métodos construtivos deverão estar de acordo com os requisitos aplicáveis da última edição dos seguintes códigos, padrões e normas:

- ABNT NBR 16401-1:2008 -Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações;
- ABNT NBR 16401-2:2008 -Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3:2008 -Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior;
- ABNT-NBR 5410 -Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Outras normas poderão ser aplicadas, desde que pertençam aos seguintes códigos:

- ABNT -Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ISO -International Organization for Standardization;
- ASHRAE -American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers;
- SMACNA -Sheet Metal and Air Conditioning Contractors Association, Inc.
- NFPA – National Fire Protection Association;

5.0 EXTENSÃO E LIMITES DO FORNECIMENTO

5.1 Da Contratada

Os serviços abaixo relacionados serão de responsabilidade da empresa a ser contratada para execução da instalação dos sistemas de ar condicionado e ventilação:

- a seleção final dos equipamentos e acessórios a serem instalados de acordo com as características do projeto, bem como as adaptações nas demais partes do sistema afetadas por esta seleção, sendo que deverá ser informada à Fiscalização qualquer discordância com o projeto de modo a solucionar o problema de comum acordo com a Contratante;
- compatibilização com o projeto de proteção, comando e controle dos sistemas de ar condicionado e ventilação;
- verificação de todas as proteções de curto-circuito e sobrecarga elétricas;
- fornecimento, montagem, instalação e testes da infra-estrutura completa do sistema de ar condicionado e ventilação completos.

A extensão do fornecimento é detalhada nos itens seguintes.

ANEXO IV

5.1.1 Equipamentos

A seguir estão listados os equipamentos principais a serem fornecidos, e que serão complementados pelos demais equipamentos e materiais a serem descritos neste documento e desenhos deste projeto. Os equipamentos devem obedecer aos requisitos técnicos estabelecidos nos capítulos 6.0 e 7.0 deste documento.

- 01 (um) condicionador de ar SPLIT, Capacidade de 9.000 btu/h, evaporadora Hi-wall, condensadora descarga vertical, compressor Scroll;
- 04 (cinco) condicionadores de ar SPLIT, Capacidade de 18.000 btu/h, evaporadora piso/teto, condensadora descarga horizontal, compressor Scroll;

5.1.2 Instalação Elétrica

A Contratada fornecerá, instalará e testará a rede elétrica completa da instalação e respectivos acessórios, conforme item 8.0.

5.1.3 Suportes E Amortecedores

A Contratada fornecerá e instalará todas as braçadeiras, tirantes, conexões, suportes flexíveis, chumbadores expansivos e outros dispositivos para a montagem e fixação dos equipamentos, incluindo-se, dutos de ar, fiação e demais elementos que constituem o conjunto da instalação, conforme desenhos.

5.1.4 Outros Fornecimentos

Os limites de fornecimento englobam também o discriminado abaixo:

- a embalagem e o transporte dos equipamentos, componentes e materiais até a obra, conforme item 11.0;
- serviços de montagem e identificação do sistema, conforme o item 12.0.

A extensão do fornecimento acima relacionada é geral e a Contratada deve completá-la, se necessário, a fim de garantir o perfeito funcionamento e desempenho do sistema de ar condicionado como um todo e dos equipamentos que se propõe a montar, instalar, testar e colocar em operação. Uma eventual complementação do fornecimento, dentro do espírito acima enunciado, não dará à Contratada direito de pleitear aumento do preço constante da proposta.

5.2 Critério De equivalência técnica

Todos os materiais e equipamentos especificados com marcas e tipos neste projeto

ANEXO IV

o foram por serem os que melhor atenderam aos requisitos específicos do sistema e de qualidade.

Estes equipamentos e materiais poderão ser substituídos por outro equivalente técnico estando o critério de equivalência técnica sob responsabilidade exclusiva do cliente e do autor do projeto.

Para comprovação da equivalência técnica será apresentado ao cliente pela empresa instaladora contratada, por escrito, justificativa para a substituição das partes especificadas neste documento, incluindo memorial de cálculo para seleção dos equipamentos propostos, acompanhado, quando for o caso, de catálogos com as especificações de equipamentos e materiais.

5.3 Da Contratante

Serão de responsabilidade da Contratante:

- Cálculo e dimensionamento dos sistemas de ar condicionado e ventilação, incluindo especificações técnicas dos equipamentos principais, arranjo das instalações e desenhos de encaminhamento das redes de água e ar;
- Obras civis necessárias à instalação dos sistemas, incluindo salas para instalação dos equipamentos, lajes, paredes e acabamento interno, base dos equipamentos, pontos de água e de dreno junto aos equipamentos do sistema, fornecimento dos pontos de alimentação elétrica juntos aos equipamentos, cabendo à Contratada instalar a alimentação elétrica a partir deste ponto.

6.0 DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS

6.1 Geral

Os sistemas serão do tipo “Expansão direta”, utilizando se equipamentos do tipo Split Convencional compressor Scoll com gás R22.

Serão utilizadas unidades condicionadoras do tipo mini-split com evaporadoras modelo Piso/teto e hi-wall, a distribuição de ar em cada ambiente será realizada pelo condicionador que será instalado no ambiente.

7.0 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS

7.1 Geral

A fabricação dos equipamentos deverá estar rigorosamente dentro dos padrões de projeto e de acordo com a presente especificação. As técnicas de fabricação e a mão-de-obra a ser empregada, deverão ser compatíveis com as normas mencionadas na sua última edição.

Todos os materiais empregados na fabricação dos equipamentos deverão ser novos e de qualidade, composição e propriedade adequados aos propósitos a que se destinam e de acordo com os melhores princípios técnicos e práticos usuais de fabricação, obedecendo às últimas especificações das

ANEXO IV

normas de referência.

A Contratada comunicará casos de eventuais dúvidas ou omissões relevantes nesta especificação técnica, solicitando instruções antes de iniciar a instalação.

7.2 Condicionador de Ar do Tipo *Split*

7.2.1 Geral

7.2.1.1 Gabinete

O gabinete do evaporador deverá ser do tipo hi-wall ou Piso/teto, construído em aço galvanizado com gabinete em plástico injetado. Os painéis de fechamento deverão ser facilmente removíveis, permitindo total acesso aos componentes internos, o posicionamento para instalação deve ser do tipo parede, conforme indicado no desenho.

As linhas de sucção e de líquido deverão possuir conexões SAE (tipo flange).

7.2.1.2 Evaporadora

O ventilador deverá ser do tipo centrífugo com três velocidades. O rotor deverá ser construído em aço galvanizado, ser dinâmica e estaticamente balanceado, acionado por motor elétrico de acionamento direto.

A serpentina será dotada de aletas do tipo “plate fin” e tubos de cobre.

O perfil das 18 aletas deverá facilitar a manutenção e limpeza das mesmas.

7.2.1.3 Condensadora

Deverá ser dotado de serpentina de 1 a 2 filas de tubos. Será testado quanto à resistência mecânica e vazamentos.

O ventilador será do tipo axial, acionado diretamente por motor elétrico, permitindo um funcionamento com baixo nível de ruído. O condensador do condicionador terá descarga horizontal.

7.2.1.4 Filtro de ar

O condicionador disporá de um estágio de filtragem de ar na admissão de ar de retorno.

O filtro de ar deverá ser composto por tela lavável, de fácil remoção, montado em moldura de chapa de aço galvanizado.

7.2.1.5 Compressor

Compressor hermético, preferencialmente tipo SCROLL adequados à capacidade da mesma e destinado a trabalhar com refrigerante R-22 ou ecológico.

O compressor deverá ser totalmente protegido contra condições operacionais anormais, por meio de pressostato de alta e baixa pressão (com rearme manual na alta) e por meio de elemento

ANEXO IV

térmico interno para proteção do motor contra variação de tensão elétrica;

Compressor deverá possuir uma válvula de serviço na descarga e uma na sucção;

Motor do compressor deverá ser fornecido para tensão indicada na folha de dados, aceitando uma variação de tensão de aproximadamente 10% do valor nominal;

Compressor deverá ser montado sobre molas de modo a não transmitir sua vibração à estrutura da unidade;

7.2.1.6 Rede frigorígena

A rede frigorígena deverá ser formada por tubos de cobre sem costura, isolada onde necessário e fornecida completa com filtro de líquido, registros, conexões, sifões e acessórios necessários.

A execução das tubulações de interligação entre as unidades evaporadoras e condensadora é de responsabilidade do instalador autorizado. A rede frigorígena deverá ser formada por tubos de cobre sem costura, isolada termicamente em borracha esponjosa ou tubos de polietileno expandido com espessura mínima de 10 mm. Cada tubo deverá ser isolado individualmente.

7.2.1.7 Controle

As unidades evaporadoras serão comandadas através de controle remoto sem fio com display de cristal líquido, que terá capacidade de selecionar uma das três velocidades do ventilador, timer 24 horas para pré determinar horário de funcionamento, função repouso, e acionamento do controle automático de direcionamento vertical do insuflamento de ar.

7.3 Tubulações de Refrigerante

A tubulação de refrigerante que interliga o condensador remoto à unidade evaporadora do condicionador, deverá ser executada em tubos de cobre, tipo L, com diâmetro recomendado pelo fabricante e deverão satisfazer à ABNT-NBR-7541.

Todas as conexões entre tubos e acessórios deverão ser através de solda prata 15%, sendo esta operação de solda realizada com o interior do tubo em ambiente neutro à base de nitrogênio, obtido com a injeção de nitrogênio antes da soldagem.

Após a execução da solda de toda a tubulação esta deverá ser testada a pressão de 300 PSIG com nitrogênio.

Após o teste de pressão, toda tubulação deverá ser evacuada através de bomba de alto vácuo, até o nível de pressão negativa de aproximadamente 500 microns.

A carga de refrigerante só poderá ser efetuada após a manutenção deste nível de vácuo por um período de no mínimo seis horas.

Deverá ser executado sifão nas tubulações de subida a cada 3m.

ANEXO IV

7.3.1 Isolamento da Tubulação Frigorígena

O isolamento dos tubos será efetuado com tubos em espuma elastomérica (esponjosa), com cada tubo sendo isolado separadamente.

Para as redes frigorígenas, as tubulações já isoladas, juntamente com o cabeamento elétrico de interligação das unidades externas / internas, deverão ser envolvidas totalmente com fita plástica não adesiva. Apenas nas extremidades deverá ser aplicada fita plástica adesiva para garantir o não desenrolar da fita não adesiva.

Os trechos de tubulações expostas ao tempo deverão ser revestidos com folhas de alumínio corrugado para proteção mecânica dos mesmos.

8.0 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

8.1 Alimentação elétrica

Os quadros abrigarão os elementos de força, comando e automação dos sistemas de ar condicionado e ventilação.

A partir de todos os quadros elétricos deverão ser refeitas as ligações de força e deverão ainda ser instalados os cabos do sistema de controle e automação especificados. Toda o cabeamento deverá correr no interior de eletrodutos ou sobre bandejas.

A tensão de alimentação dos Splits será e 220 V + 10 % , -5 % , 60 Hz, monofásico ou bifásico, neutro e terra. Nos locais de instalação estará disponível ainda, para comando e controle a tensão 110 V + 10 % , -5 % , 60 Hz, monofásico (fase + neutro + terra).

Todos os serviços deverão ser executados em estrita concordância com as normas aplicáveis, utilizando ferramentas e métodos adequados, obedecendo às instalações do projeto e aos itens abaixo:

8.2 Quadros elétricos

O armário deverá ser em construção monobloco, submetido a tratamento antiferruginoso aplicado em demãos cruzadas e com pintura de acabamento em tinta epoxy de aplicação eletrostática na cor cinza claro. Deverá possuir portas frontais e laterais removíveis;

- a estrutura das portas deverá ser feita com chapa de aço de bitola # 14 e a placa de montagem em chapa de aço de bitola # 11;
- o armário deverá vir com tampas na base, onde serão fixados no campo os boxes CMZ para interligação com os periféricos do sistema do ar condicionado;
- o lay-out, assim como a especificação dos componentes do quadro elétrico, deverá obedecer ao projeto. Qualquer modificação deverá ser antes aprovada pela fiscalização;
- não serão admitidas emendas em quaisquer cabos no interior do quadro;

ANEXO IV

- o quadro deverá possuir grau de proteção IP55, conforme indicado nos desenhos de acordo com IEC 144 e NBR 6146;
- os cabos de comando em 220 V deverão ser do tipo pirastic, singelos de 1 mm², na cor vermelha;
- os cabos de controle com voltagem igual ou menor a 24 V deverão ser do tipo pirastic, singelo de 1mm², na cor branca;
- os cabos de força deverão ser do tipo pirastic, singelos, na cor preta, e não deverão ser inferiores a 2,5 mm²;
- os barramentos serão fixados à placa de montagem através de isoladores em epóxi devidamente dimensionados e serão protegidos do contato humano por placa de acrílico transparente de 5 mm de espessura;
- todo o barramento deve passar por calhas dimensionadas para uma ocupação máxima de 60 %;
- deverá ser evitado, o máximo possível, que numa mesma calha passem cabos brancos juntamente com cabos vermelhos;
- todos os cabos deverão ser numerados com marcadores compatíveis com seus diâmetros, obedecendo ao projeto executivo;
- os cabos deverão ser conectados aos componentes por meio de terminais prensados nas extremidades, compatíveis com os diâmetros dos cabos, exceto os cabos de força que poderão ser estanhados e ligados diretamente a bornes e componentes;
- toda a furação necessária a montagem deverá ser feita com serra-copo, devendo ser lixada para retirar as rebarbas e pintadas com tinta anticorrosiva na cor do armário;
- todos os componentes do quadro deverão ser identificados com identificadores Aralplas;
- externamente à porta do quadro serão fixadas através de parafusos, plaquetas em acrílico com fundo branco e letras pretas obedecendo ao lay-out e com os dizeres contidos no projeto executivo;
- na parte inferior do quadro serão fixadas 02 (duas) réguas de bornes com poliamida ou melamina devidamente dimensionadas, sendo uma para cabos de força e outra para cabos de comando.

8.3 Eletrodutos, bandejas e caixas de passagem

Toda conexão de eletroduto à caixa de ligação (condutores) deverá ser executada por meio de rosqueamento dos eletrodutos à entrada das mesmas;

- toda derivação ou mudança de direção dos eletrodutos, tanto na horizontal como na vertical, deverá ser executada através de caixa de ligação com entrada e/ou saída roscadas, não sendo

ANEXO IV

permitido o emprego de curva pré-fabricada nem curvatura no próprio eletroduto, salvo indicação em contrário;

- todas as caixas de ligação, eletroduto e quadro deverão ser adequadamente nivelados e fixados com braçadeiras para perfil SISA, modelo SRS 650-P ou equivalente com o mesmo desempenho técnico, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e ótima rigidez mecânica;
- antes da enfição, os eletrodutos, caixas de ligação e de passagem deverão ser devidamente limpos;
- sempre que possível deverão ser evitadas as emendas dos eletrodutos; quando inevitáveis estas deverão ser executadas através de luvas roscadas às extremidades a serem emendadas, de modo a permitir continuidade da superfície interna do eletroduto;
- quando abrigados os eletrodutos deverão ser de ferro galvanizado com diâmetro mínimo igual a 3/4”;
- as fiações de força, comando em 220 V e controle em tensão igual ou menor a 24 V deverão ser instaladas em redes de eletrodutos distintos;
- a instalação dos eletrodutos deverá permitir livre acesso a todos os lados do gabinete da unidade condicionadora;
- os eletrodutos rígidos serão interligados ao quadro de ar condicionado (QAC) através de eletrodutos flexíveis e box tipo CMZ na tampa da base;
- os cabos deverão ocupar no máximo 40 % da área útil do eletroduto;
- o número máximo de cabos de força por eletroduto é de 10;
- os eletrodutos flexíveis deverão ser do tipo cobreado com capa de plástico tipo Sealtubo-N e conectados a box CMZ (S.P.T.F), usados nos motores. Os cabos deverão ser ligados aos terminais dos motores por meio de conectores apropriados, do tipo Sindal ou equivalente com o mesmo desempenho técnico.
- quando ao tempo ou enterrados os eletrodutos e braçadeiras deverão ser de pvc do tipo Tigre ou equivalente com o mesmo desempenho técnico;
- todos os eletrodutos deverão ser devidamente pintados na cor cinza escuro, conforme ABNT;
- as caixas de passagem deverão ser da Siemens tipo Similet ou equivalente com o mesmo desempenho técnico, nas dimensões indicadas.

8.4 Fiação elétrica

- A fiação elétrica para o sistema de força deverá ser feita com condutores de cobre, fabricação Pirelli, Siemens, tipo Sintenax, ou equivalente com o mesmo desempenho técnico, na cor preta; • os cabos de comando em 220 V serão pirastic, singelos, 1,5 mm² e vermelhos; • os cabos de controle igual ou menor a 24 V serão pirastic, singelos, 1,5

ANEXO IV

mm² e brancos; • o menor cabo de força a ser usado será o de 2,5 mm²;

- as ligações dos cabos de comando e de controle aos bornes do quadro elétrico deverão ser feitas por terminais pré-isolados de compressão;
- os cabos de força poderão ser conectados diretamente aos bornes depois de estanhadas as pontas;
- toda a emenda de cabos ou fios deverá ser executada através de conectores apropriados e isolados, somente dentro das caixas de passagem ou ligação, não sendo admitido em hipótese alguma, emendas no interior dos eletrodutos. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às do condutor considerado;
- todos os cabos verticais deverão ser fixados às caixas de ligação, a fim de reduzir a tensão mecânica no mesmo devido ao seu peso próprio;
- todos os cabos deverão ser amarrados com amarradores apropriados da Hellerman ou equivalente com o mesmo desempenho técnico;
- todas as partes metálicas não destinadas à condução de energia, como quadro, caixas, etc., deverão ser solidamente aterradas. Em todos os eletrodutos, juntamente com a fiação, deverá ser instalado um condutor singelo, nu, com conectores apropriados para aterramento destas partes metálicas;
- a ligação do motor deverá ser feita por meio de conectores tipo Sindal e isolados com fita autofusão;
- após o término da enfição deverão ser feitos testes de isolamento em todos os circuitos, na presença da Contratante. O valor mínimo a ser encontrado deverá ser de 5.0 megaohms.

9.0 DOCUMENTOS A SEREM FORNECIDOS

O proponente apresentará em sua proposta o cronograma de montagem, instalação, ensaios e colocação em operação do sistema, indicando os principais eventos da aquisição de materiais, montagem e instalação dos equipamentos e componentes e os métodos de procedimentos previstos para montagem em instalação dos equipamentos, componentes, redes hidráulicas e de ar, sistema de supervisão e controle;

A Contratada apresentará para análise e aprovação os seguintes documentos técnicos dentro dos prazos aqui estabelecidos.

- Dentro de 10 dias após a assinatura do contrato:
 - lista de documentos complementares ao projeto a serem desenvolvidos pela Contratada.
- Dentro de 20 dias após a assinatura do contrato:
 - informações adicionais necessárias ao projeto civil.

ANEXO IV

- Dentro de 60 dias após a assinatura do contrato:
- memorial descritivo dos métodos em sequência de atividades necessárias ao balanceamento do sistema de movimentação de ar, conforme item 10, bem como a localização de todos os pontos de medição destes sistemas;
- desenhos de placas e plaquetas de identificação;
- programa detalhado de treinamento de pessoal de operação e manutenção.

- Até 30 dias antes da pré-operação do sistema:
 - manual de instrução para montagem, operação e manutenção, incluindo no mínimo os seguintes capítulos:
dados e características do sistema;
descrição funcional;
 - instruções para recebimento, armazenagem e manuseio dos equipamentos, componentes e materiais;
 - desenhos e instruções para montagem e instalação;
 - instruções para operação e manutenção;
 - certificados de ensaios de tipo e de rotina dos componentes e equipamentos;
 - catálogos de todos os componentes e equipamentos;

- Até 15 dias depois de completados os testes e balanceamento dos sistemas:
 - relatório completo dos testes;
 - jogos completos dos desenhos, assinalando os pontos onde foram efetuados os testes e balanceamento;
 - Um quadro de aviso, onde será fixado o diagrama da casa de máquinas, contendo todos os desenhos esquematizados, mecânicos e elétricos, bem como instruções para operação dos sistemas.

10.0 ENSAIOS, INSPEÇÕES, TESTES E BALANCEAMENTO DOS SISTEMAS

10.1 Testes e Inspeções

Deverão ser executados testes testemunhados de todos os principais equipamentos.

Deverão ser providenciados todos os testes e inspeções nas redes hidráulicas, de ar e elétrica e nos equipamentos e componentes após a instalação do sistema, conforme indicados nestas especificações. Para tanto serão providenciados o pessoal, a instrumentação e meios para realização desses testes.

Serão aplicadas as normas correspondentes, bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou

ANEXO IV

de seus componentes. Deverá ser verificado se todos os componentes (mecânicos ou elétricos) dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas nos documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

10.2 Balanceamentos dos Sistemas na Obra

Os serviços de Teste, Ajuste e Balanceamento (TAB) farão parte do fornecimento da CONTRATADA, podendo ser executados por empresa independente e com experiência comprovada em serviços de TAB.

Os procedimentos de TAB devem seguir rigorosamente as sequências indicadas no “Procedural Standards for Building Commissioning” publicado pela NEBB National Environmental Balancing Bureau e no “HVAC Systems, Testing, Adjusting and Balancing” publicado pela SMACNA. A empresa responsável pelas atividades de TAB deverá possuir todos os instrumentos necessários e recomendados nas publicações citadas neste parágrafo.

Os documentos resultantes dos processos de TAB deverão ser apresentados e farão parte do conjunto de documentos que complementarão a entrega do sistema de ar condicionado.

10.3 Geral

Todos os instrumentos a serem utilizados nos testes e balanceamento dos sistemas deverão estar calibrados e aferidos.

Ao término destes serviços, os seguintes documentos devem ser apresentados:

- Relatório completo dos testes;
- Jogo completo dos desenhos, assinalando os pontos onde foram efetuados os testes e balanceamentos.

11.0 EMBALAGENS E TRANSPORTE

11.1 Embalagens

Todas as partes integrantes deste fornecimento terão embalagens adequadas para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, desde a fábrica até o local de montagem sob condições que envolvam embarques, desembarques, transportes por rodovias não pavimentadas e/ou via marítima ou aérea. Além disto, as embalagens serão adequadas para armazenagem por período de, no mínimo, 01 (um) ano, nas condições citadas anteriormente.

A Contratada adequará, se necessário, seus métodos de embalagem, a fim de atender às condições mínimas estabelecidas acima, independente da inspeção e aprovação das embalagens pela Contratante ou seu representante.

As embalagens serão baseadas nos seguintes princípios:

- todos os volumes conterão as indicações de peso, bruto e líquido, natureza do conteúdo e

ANEXO IV

- codificação, bem como local de instalação;
- terem indicações de posicionamento, de centros de gravidade e de pontos de levantamento;
- todas as indicações serão feitas nas 4 (quatro) faces do volume, no sentido de facilitar a ordem de estocagem e identificação dos mesmos;
- as embalagens conterão também as indicações do tipo de armazenagem: condições especiais de armazenagem, armazenagem em lugar abrigado ou ainda, armazenagem ao tempo;
- terem todas as embalagens numeradas consecutivamente;
- serem projetadas de modo a reduzir o tempo de carga e descarga, sem prejuízo da segurança dos operadores;
- no caso de materiais que venham a permanecer por longo tempo estocados ou que suas características necessitem de inspeções, manutenção preventiva ou outros serviços, as respectivas embalagens serão construídas de forma a serem abertas sem danificá-los.

11.2 Transporte

Todos os materiais a serem fornecidos pela Contratada são considerados postos no canteiro. A Contratada será responsável pelo transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos desde o local de armazenagem no canteiro até o local de sua aplicação definitiva. A Contratante permitirá o uso dos dispositivos de elevação vertical (elevadores, guinchos, etc.), junto ao "pé da obra" que serão utilizados por todos os empreiteiros.

Para todas as operações de transporte, a Contratada proverá equipamentos, dispositivos, pessoal e supervisão necessárias as tarefas em questão. A Contratada proverá em todas as operações de transporte, todos os seguros aplicáveis.

12.0 MONTAGEM E IDENTIFICAÇÃO

12.1 Supervisão de Montagem

A Contratada manterá na obra, durante o período de montagem, engenheiro(s) e técnico(s) especializados para acompanhamento dos serviços. Estes elementos farão também a supervisão técnica da qualidade do serviço.

A Contratada não permitirá que os serviços executados e sujeitos às inspeções por parte da Contratante, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação ou a liberação desta.

12.2 Serviços de Montagem

Os equipamentos e componentes constituintes do sistema de ar condicionado serão montados pela Contratada, de acordo com as indicações e especificações dos itens correspondentes.

A Contratada proverá também todos os materiais de consumo e equipamentos de uso

ANEXO IV

esporádico, que possibilitam perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido.

Deverá igualmente tomar todas as providências a fim de que os equipamentos e/ou materiais instalados ou em fase de instalação, sejam convenientemente protegidos para evitar que se danifiquem durante as fases dos serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Os serviços de montagem abrangem, mas não se limitam aos principais itens abaixo:

- fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;
- nivelamento dos componentes;
- fixação dos componentes;
- execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura conforme especificação anteriormente definida;
- posicionamento de tubos, conexões e dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos;
- interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos;
- interligação de pontos de alimentação elétrica aos componentes e/ou equipamentos;
- isolamento térmico de todas as linhas de fluidos ou equipamentos conforme aplicável;
- regulagem de todos os subsistemas que compõem o sistema de ar condicionado;
- fornecimento e instalação de toda a rede elétrica de força, comando e controle, de acordo com o projeto.

12.3 Placas e Identificação

Cada equipamento possuirá uma placa contendo todas as informações necessárias à sua perfeita identificação (fabricante, capacidade, dados do motor, etc.). As placas de identificação serão feitas de aço inoxidável, com dizeres em língua portuguesa gravados em baixo relevo. A Contratante reserva-se o direito de solicitar a inclusão de informações complementares nas placas de identificação. Pesos e dimensões serão representados em unidades do Sistema Internacional de Unidade.

12.4 Identificação das Partes do Sistema

Todos os equipamentos serão identificados com seu código correspondente por meio de uma plaqueta de aço, gravada a punção, presa aos mesmos por rebites.

13.0 PRÉ-OPERAÇÃO E RECEBIMENTO DO SISTEMA

13.1 Limpeza das Instalações

Antes da pré-operação, a Contratada deixará a instalação limpa e em condições adequadas, realizando, no mínimo, os seguintes serviços:

- limpeza de máquinas e aparelhos;
- remoção de qualquer vestígio de cimento, reboco ou outros materiais; graxas e manchas de

ANEXO IV

- óleo remover com solvente adequado;
- limpeza de superfícies metálicas expostas;
- limpeza com escova metálica de todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas;

13.2 Pré-Operação

A Contratada efetuará, na presença da Contratante, a pré-operação do sistema de ar condicionado, no sentido de avaliar o seu desempenho e de seus componentes, como também simular todas as condições de falhas, verificando inclusive a atuação dos sistemas de emergências. A Contratada providenciará todos os materiais, equipamentos e acessórios necessários à condução da pré-operação. Caso, por razões quaisquer, não existam condições na ocasião, de avaliação do desempenho, a Contratada estabelecerá métodos para simulação das mesmas, ou outros parâmetros para avaliação do sistema submetendo-se à aprovação da Contratante.

Após, encerrada a pré-operação, a Contratada corrigirá todos os defeitos que foram detectados durante a mesma limpará também todos os filtros das linhas de fluidos, substituindo-os caso necessário. Além disso, todos os pré-filtros de ar dos condicionadores serão substituídos por novos.

Caso a instalação seja entregue em etapas, a pré-operação será executada para cada uma das etapas entregues e abrangerá todos os componentes da mesma, nas condições descritas acima.

13.3 Recebimento

Após a montagem, testes e pré-operação da instalação será feito o comissionamento da instalação pela Contratada ou por empresa pela Contratada indicada, que seguirá os procedimentos indicados nas publicações citadas no item 10.1.b. Quando todas as condições de desempenho do sistema forem satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita.

14.0 GARANTIA

O fornecimento dará garantia total dos equipamentos, materiais, etc., assim como do bom funcionamento do conjunto fornecido durante 12 (doze) meses, a partir da data da emissão do termo de recebimento provisório do mesmo. Essa garantia implica na substituição ou reparação gratuita de qualquer componente do equipamento reconhecidamente defeituoso. Esses serviços garantidos incluem a mão-de-obra necessária.

15.0 NORMAS, LICENÇAS E PERMISSÕES

A Contratada tomará como referência às normas da ABNT e códigos locais vigentes.

A Contratada providenciará todas as licenças, taxas e despesas que envolvam os serviços, assim como proverá todo o seguro dos materiais e equipamentos sob sua responsabilidade, seguro de acidentes de trabalho para todos os envolvidos na obra, registrar a obra junto ao CREA -DF e instalar

ANEXO IV

placa no local da obra, com nome do projetista, bem como a razão social da firma, endereço, telefone e o objeto da instalação.

16.0 COOPERAÇÃO COM AS FIRMAS ENVOLVIDAS NA OBRA

A Contratada cooperará de maneira ampla com todas as outras firmas que venham a participar da obra fornecendo todo o tipo de informação, de modo a permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

Caso haja interferência de serviços de outras firmas, a Contratada fornecerá toda a cooperação e coordenará junto com a fiscalização, os horários de serviços, de modo a compatibilizar as partes envolvidas.

A Contratada fornecerá às outras firmas envolvidas, se necessário, desenhos com detalhes da instalação, de modo a permitir o melhor desempenho dos serviços.