MEMORIAL DESCRITIVO

PARA

PROJETO HVAC

Cold Box Brasil Engenharia de Sistemas Térmicos LTDA

Cnpj: 29.337.353/0001-63 – CREA: 5070333970

Rua Gustavo Magalhães, 282 – Andar 1 Sala 12 Jd. Faculdade - Sorocaba-SP

Tel: (15) 99631-8694

CREA-SP
EMPRESA REGISTRADA

Dados do Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA **Cnpj:** 44.733.608/0001-09 **Endereço:** AVENIDA ENGENHEIRO FÁBIO ROBERTO BARNABÉ
Responsável Técnico: Marcelo Vieira dos Santos **Título de Especialidade:** Engenheiro Mecânico de HVAC **Registro no Conselho de Classe:** CREA: 5070333970
DESCRIÇÃO DO RELATÓRIO: Memorial Descritivo para Projeto de Retrofit HVAC.

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo reunir dados, documentos e informações úteis para a realização do retrofit dos sistemas de ar condicionado, ventilação e exaustão mecânica propostos para o empreendimento PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA, Avenida Engenheiro Fábio Roberto Barnabé – Indaiatuba SP, 13330-315.

REMOÇÃO DE EQUIPAMENTOS EXISTENTES

Será realizada a remoção completa dos equipamentos de climatização atualmente instalados, contemplando 02 (duas) evaporadoras do tipo splitão, cada uma localizada em sua respectiva sala de máquinas, bem como suas condensadoras correspondentes.

Os serviços incluem a desinstalação mecânica e elétrica dos equipamentos, desconexão das interligações frigoríficas, elétricas e de dreno, além do correto recolhimento de fluido refrigerante, conforme normas ambientais vigentes.

Para viabilizar a retirada das duas evaporadoras, será necessária a abertura de vão na(s) parede(s), divisória(s) das salas de máquinas, com dimensões adequadas para a passagem segura dos equipamentos. Após a remoção, a recomposição das paredes deverá ser executada conforme as condições originais ou conforme orientação de projeto.

Todo o processo deverá ser realizado de forma a preservar a integridade das estruturas existentes e garantir a segurança durante a execução dos serviços.

O transporte vertical dos equipamentos a serem desinstalados será realizado por meio de caminhão munck, contemplando todas as etapas de içamento, movimentação e descida controlada dos equipamentos até o nível térreo. Toda a operação será de responsabilidade da empresa instaladora, incluindo fornecimento de mão de obra especializada, equipamentos adequados, sinalização de segurança e atendimento às normas vigentes.

SISTEMA PROPOSTO

Foram adotados sistemas de expansão direta com utilização de condicionadores de ar do tipo Self de Condensação Remota (“Splitão”), sendo: Unidade evaporadora vertical (UE-01 e UE-02) instalada em sala de máquinas interna, responsável pelo resfriamento e filtragem do ar, para atender o teatro, com módulo de caixa de mistura de retorno de ar + tomada de ar externo, módulo de filtragem G4, módulo de serpentina de resfriamento, conforme especificado em projeto.

O ar será conduzido por rede de dutos em chapa de aço galvanizada aparente do tipo giroduto, e distribuído no ambiente através de grelhas de dupla deflexão conectadas ao duto.

O retorno do ar será efetuado deslocamento, com captação ao nível do piso na região frontal da plateia.

A renovação de ar será feita por veneziana externa, conectada a sala de máquinas, a caixa de ventilação, conforme indicado no projeto.

O transporte vertical dos equipamentos a serem instalados será realizado por meio de caminhão munck, contemplando todas as etapas de içamento, movimentação e subida controlada dos equipamentos até o nível da sala de máquinas. Toda a operação será de responsabilidade da empresa instaladora, incluindo fornecimento de mão de obra especializada, equipamentos adequados, sinalização de segurança e atendimento às normas vigentes.

2. NORMAS TÉCNICAS

O projeto, as análises e o memorial foram desenvolvidos com base nas seguintes normas técnicas e recomendações:

• NBR 16401 Instalações de centrais de ar condicionado para conforto, (Parâmetros);

• NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

• NBR 10152 Níveis de ruído para conforto acústico;

• Portaria do MS, n.º 3.253 de 23/08/1998;

• NORMA TÉCNICA ABNT/NBR 17.037/23;

• ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air Condicioning Engineers);

• ASHRAE STANDARDS 111- Balanceamento de sistemas;

• SMACNA HVAC: SYSTEMS TESTING ADJUSTING AND BALANCING;

• HVAC: Aplications – Health Facilities Standard 52-76;

• ASTM: American Society for Testing and Materials.

3. BASES DE CÁLCULOS

Foram analisadas para o desenvolvimento deste projeto as necessidades específicas do ambiente em relação à temperatura, número de trocas de ar, velocidades do ar, grau de filtragem dos sistemas e sistema já instalado.

3.1 CONSIDERAÇÕES PARA CARGA TÉRMICA

Localização: Indaiatuba - SP;

Altitude: 624 m;

Latitude / Longitude: 23° 05′ 24″ Sul, 47° 13′ 04″ Oeste.

Condições Climáticas Externas Verão: 32,9º C TBS – 22,3º C TBUc;

Diferencial Temperatura: 6,7º C

Condições Internas (conforto): 23ºC / 50% UR

As considerações acima especificadas, bem como dados psicrométricos e características do envoltório do edifício, iluminação, equipamentos e ocupação foram utilizadas para o cálculo, originando as cargas térmicas e necessidades de vazões de ar para os sistemas.

4. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

CONDICIONADORES DE AR DO TIPO SELF DE CONDENSAÇÃO REMOTA

Unidade Evaporadora

Tipo

Serão do tipo módulo de ventilação Sigma splitão, com condensadores remotos resfriados a ar, com capacidade, vazão de ar e demais características técnicas conforme especificação nos desenhos e tabelas.

Gabinete

Será um gabinete metálico pintado, com tratamento anticorrosivo, painéis facilmente removíveis com guarnições de borracha.

Deverá ser isolado internamente com 1/2" de lã de vidro ou com material isolante equivalente.

Será provido de uma bandeja de recolhimento de água condensada com dreno.

Deverá ter um isolamento térmico na face inferior e ter uma pintura especial à base de epóxi.

Ventilador

Será do tipo centrífugo, de dupla aspiração com rotor de pás curvadas para frente, acionado por motor elétrico, trifásico.

O rotor deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente. A velocidade do ar nas bocas de descarga não deverá exceder a 8 m/s.

A fixação do ventilador nas armações do gabinete metálico deverá ser do tipo elástico.

Evaporador

Será construído de tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio espaçadas no máximo de 1/8", perfeitamente fixadas aos tubos.

A disposição dos tubos com relação ao número de tubos e ao número de fileiras em profundidade (número de rows) deverá ser tal, de modo que a capacidade do equipamento seja adequada a especificada.

A velocidade máxima do ar na face é de até 2,5 m/s.

Motor de Acionamento

Será do tipo de indução, trifásico, para funcionamento contínuo.

Circuito Frigorífico

As linhas deverão ter filtro secador, visor de líquido com indicador de umidade, válvula de expansão com distribuidor de líquido, registro e ligações para manômetro na sucção e descarga do compressor.

Filtro de Ar

Será de material sintético do tipo lavável e regenerável, classe G-4 (no mínimo), segundo a norma NBR-16401

Unidade de Condensação Remota

Gabinete

Será um gabinete metálico pintado, com tratamento anticorrosivo e painéis facilmente removíveis com guarnições de borracha.

Deverá ser isolado internamente com 1/2" de lã de vidro ou com material isolante equivalente.

Compressor

Será um por circuito, do tipo “scroll” para R-410.

Deverão ser providos de pressostato de alta e baixa pressão, válvula de sucção e descarga do compressor, válvula de serviço na descarga do condensador, pressostato e visor de óleo.

Ventilador

Será do tipo axial acionado por motor elétrico trifásico.

O rotor deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente. A velocidade do ar nas bocas de descarga não deverá exceder a 8 m/s.

A fixação do ventilador nas armações do gabinete metálico deverá ser do tipo elástico.

Motor de Acionamento

Será do tipo de indução, trifásico, para funcionamento contínuo com 40°C de elevação máxima de temperatura.

Condensador Resfriado a Ar

Construído de tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio espaçadas no máximo de 1/8", perfeitamente fixadas aos tubos.

Deverá ser projetado para que a capacidade seja suficiente para trabalhar em conjunto com os compressores acima especificados.

Quadro Elétrico

Construído em chapa de aço com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento.

Deverá conter:

- Fusíveis e contatora com relé de sobrecarga para cada motor;
- Botões de comando e lâmpadas sinalizadoras.
- Possibilidade de utilização de inversor de frequência.

Fabricante:

• Modelo comercial (Hitachi), (Carrier) ou equivalente.

Splitão (UE-01) – (UE-02)

Gabinete:

Estrutura em perfis de alumínio com capa de proteção plástica externa para perfeito isolamento térmico.

Painéis construídos em chapa de aço galvanizado do tipo sandwich, com espessura total de 25 mm.

O isolamento interno em poliuretano expandido proporciona isolação térmica e acústica e elevada rigidez mecânica ao conjunto.

O acesso para manutenção e limpeza é realizado através de tampas de inspeção, localizadas em pontos estrategicamente adequados, e a vedação é feita com perfil de espuma de pvc.

Todo o conjunto é montado sobre uma base rígida, construída em perfis de chapa dobrada que confere maior rigidez e segurança ao mesmo.

O gabinete é bipartido (serpentina e ventilador) o que facilita o transporte vertical e horizontal.

Ventilador:

Ventilador centrífugo de dupla aspiração do tipo PLENUM FAN, pás curvadas para frente, balanceado estática e dinamicamente.

Acionamento por motor elétrico de indução acoplado diretamente, utilizando-se inversor de frequência para controle de vazão do sistema.

Serpentina:

Construídas com tubos de cobre, sem costura, diâmetro 5/8” ou ½”, aletas de alumínio tipo corrugado, com carcaça em chapa de alumínio.

Sob serpentina é instalada uma bandeja em chapa de aço galvanizado para recolhimento de condensados, impermeabilizada com tinta epóxi e com dreno.

Controles

Sistema de controle e automação microprocessado, com acesso local.

As controladoras deverão ter possibilidade de operação Stand-Alone automática sem perder qualquer funcionalidade vital ao sistema e programação.

Deverão também ser alimentadas por transformador dedicado com entrada trifásica, possuir relógio de tempo real com bateria interna e IHM remota do tipo gráfica, com acesso a todos os parâmetros controlados, visualização rápida de Setpoints e fácil alteração direta dos mesmos.

Os sensores de temperatura deverão ser instalados no duto de retorno dos equipamentos a exceção daqueles que não o possuem, neste caso os sensores serão do tipo ambiente com acabamento próprio para tal fim. Os sensores deverão emitir um sinal analógico de 0 a 10Vdc ou 0/4 a 20mA que será processado pelas controladoras.

As controladoras deverão ser instaladas em painel dedicado próximo ao equipamento e com todos os pontos devidamente identificados conforme projeto de lógica.

Toda a instalação, programação, e projetos de interligação deverão estar devidamente documentados. Ao final deverá ser ministrado um treinamento relativo à operação, manutenção e programação de todo o sistema instalado.

GABINETES DE VENTILAÇÃO

Deverão ser do tipo modular, selecionados para garantir a circulação e filtragem do ar a ser tratado através dos módulos que compõem as mesmas.

Gabinete

Gabinetes de construção robusta e estanque em perfis de aço ou alumínio e formados pela justa posição dos diversos módulos pré-fabricados.

A fim de permitir o acesso para manutenção dos diversos elementos, os gabinetes deverão ser providos de portas articuladas com dobradiças, trincos e guarnições de borracha para garantia de estanqueidade.

Todos os perfis e chapas de aço a serem utilizados deverão receber tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento.

Ventiladores.

Em cada módulo montado um ventilador centrífugo de dupla aspiração com rotor tipo

Plenum Fan, balanceado estática e dinamicamente, de construção robusta em chapas de aço com tratamento anticorrosivo e pintura em epóxi.

Acionamento efetuado através de motor elétrico do tipo indução, IP-54, classe de isolamento B, trifásico, 60 Hz, acoplado ainda a um variador de frequência que garantirá a regulagem da vazão de ar da unidade.

Ventiladores selecionados de forma a serem atendidas as condições operacionais especificadas em Projeto com rendimentos superiores a 75% e velocidade de descarga inferior a 8m/s. e conexões flexíveis nas bocas

Módulos de Filtragem.

Para cada estágio deverá ser empregado um módulo independente, garantindo a perfeita estanqueidade na montagem dos filtros, bem como a completa intercambiabilidade destes entre os diversos fabricantes.

Conexões.

Todas as interligações necessárias (elétricas, controle, etc.) deverão ser efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade dos gabinetes, utilizando-se silicone para a

vedação final. As interligações entre os diversos módulos deverão ser providas de juntas de Neoprene maciço para garantia de vedação entre os mesmos.

Descrição dos equipamentos

Hitachi:

DESCRIÇÃO SPLITÃO / SPLIT SYSTEM RECOMENDAÇÃO (HITACHI)				
		CONDENSADORA	CONDENSADORA	EVAPORADORA
IDENTIFICAÇÃO		UC-01 / UC-03	UE-02 / UC-04	UE-01 / UE-02
MARCA		MODELO COMERCIAL (HITACHI) OU EQUIVALENTE	MODELO COMERCIAL (HITACHI) OU EQUIVALENTE	MODELO COMERCIAL (HITACHI) OU EQUIVALENTE
QUANTIDADE		02	02	02
CAPACIDADE.	TR	30	20	50
MÓDULO TROCADOR		-	-	RTC500DND
MÓDULO VENTILADOR		-	-	RVT500CXP
VAZÃO DE AR	m3/h	-	-	34.000
PRESSÃO ESTÁTICA	mmCA	-	-	09 - 23
Ø LINHA DE LIQUIDO	pol	3/4"	5/8"	3/4" e 5/8"
Ø LINHA DE SUCÇÃO	pol	1.5/8"	1.3/8"	1.5/8" e 1.3/8"
MODELO CONDENSADOR		RAP300F2NL5A (1C)	RAP200F2NL5A (1C)	-
TENSÃO		220V-3Ø-60Hz	220V-3Ø-60Hz	220V-3Ø-60Hz
CORRENTE	A	105	83	39
OBSERVAÇÕES				

Carrier:

DESCRIÇÃO SPLITÃO / SPLIT SYSTEM RECOMENDAÇÃO (CARRIER)			
		CONDENSADORA	EVAPORADORA
IDENTIFICAÇÃO		UC-01 / UC-02 / UC-03 / UC-04	UE-01 / UE-02
MARCA		MODELO COMERCIAL (CARRIER) OU EQUIVALENTE	MODELO COMERCIAL (CARRIER) OU EQUIVALENTE
QUANTIDADE		4	02
CAPACIDADE	TR	25	50
MÓDULO TROCADOR		-	40MXA50TVFR2
MÓDULO VENTILADOR		-	40MXA50236V1VS
VAZÃO DE AR	m3/h	-	34.000
PRESSÃO ESTÁTICA	mmCA	-	25
Ø LINHA DE LIQUIDO	pol	3/4"	2 x 5/8"
Ø LINHA DE SUCÇÃO	pol	1.5/8"	2 x 1.1/8"
MODELO CONDENSADOR		38E XD 25226 S	-
TENSÃO		220V-3Ø-60Hz	220V-3Ø-60Hz
CORRENTE	A	109,5	97,5
OBSERVAÇÕES			

5. DUTOS DE AR (Convencionais)

5.1.1 Generalidades

Os dutos de ar deverão estar de acordo com as recomendações SMACNA INC (Sheet Metal

and Constractors National Association INC, contidas no Manual “Low Velocity Duct

constructions Standards”).

Todos os materiais usados nos serviços de dutos, tirantes, ferragens, etc., deverão ser de ferro com tratamento contra ferrugem e pintados, sendo estes serviços executados dentro das melhores práticas de construção e estando sujeitos à aprovação por parte da fiscalização.

Os dutos deverão ser cuidadosamente fabricados e montados, de modo a se obter uma construção rígida, sólida, limpa sem distorções e ou deflexões entre suportes, vibrações e vazamentos excessivos.

Os dutos não revestidos por materiais não condutores de calor ou absorvedores de ruído deverão ser vincados, exceto nos trechos onde serão instalados colarinhos e janelas ou portas de inspeção.

Serão adotadas para esse caso as normas para dutos de baixa pressão (dutos com pressão de ar igual ou inferior a 50 mm de coluna de água e velocidade igual ou inferior a 10m/s).

5.1.2 - Bitolas das Chapas

As chapas de aço galvanizadas, usadas para este tipo de duto, devem estar de acordo com as recomendações da ABNT.

5.1.3 - Suportes

Os dispositivos de fixação e sustentação dos dutos (suportes, ferragens, etc.), deverão ser em cabos de aço fixados na laje usando chumbadores próprios.

5.1.4 – Curvas

Os raios de curvatura de linha de centro de todas as curvas de dutos não deverão ser menores do que 1,5 vezes a largura dos dutos. Onde houver a interferência que impossibilite o uso de raio mínimo, deverão ser instalados joelhos retos.

Todas as curvas e joelhos deverão possuir veias defletoras.

5.1.5 - Transformações

Todas as transformações para dutos não deverão ser menores de 4 para 1.

5.1.6 - Portas de Inspeção

Deverão ser instaladas portas de inspeção nos dutos, para manutenção e limpeza, junto aos divisores de fluxo, curvas, reguladores de vazão de ar, registros corta-fogo, umidificadores, aquecedores elétricos, e nos trechos retos a cada 4m.

As portas deverão ser aparafusadas, usando-se juntas de borracha ou feltro, de maneira a ficarem hermeticamente fechadas, com dispositivo de trancamento adequado à operação.

Suas dimensões não devem ser inferiores a 40 cm x 40 cm, exceto onde a dimensão do duto não permitir.

Para os dutos isolados, a porta de inspeção deverá ser de parede dupla com isolamento, com a parte externa do painel faceando o isolamento do duto.

5.1.7 - Conexões Flexíveis

Nas ligações entre ventiladores e dutos, deverão ser usadas conexões flexíveis para evitar a transmissão de ruídos e vibrações. Deverão ser de manta plástica com comprimento mínimo de 10 cm.

5.1.8 – Isolamento Térmico

Deverão ter isolamento térmico todos os trechos de dutos montados nos ambientes não condicionados ou condicionados, tais como:

Nos trechos internos aos compartimentos dos condicionadores; nos trechos localizados sobre os forros falsos;

Nos trechos localizados onde haja diferenças de temperatura. O isolamento deverá manter o seguinte critério:

Material

Manta de lã de vidro com 25 mm (vinte e cinco milímetros) de espessura, densidade 20 Kg/m3, revestida com folha de alumínio sobre papel ‘craft’, reforçada com fibra de poliéster (ref.: isoflex 120 da Santa Marina).

Aplicação

A manta deverá ser colada aos dutos por meio de cola a base de borracha sintética e resina (ref.: prast cola HI-17 da Brascola), e fita plástica de 9mm de largura com 0,4mm de espessura, com selos, a cada metro de duto e nas derivações.

Nas junções da manta, aplicar fita adesiva de polipropileno aluminizado 50 mm (ref.: Metalfix da Wilton).

Antes aplicação do isolamento vedar todas as juntas dos dutos.

6. Dispositivos de Difusão e Regulagem de Vazão de Ar

6.1.1 Grelhas de Ventilação

As grelhas de insuflamento com aletas fixas horizontais e fixação invisível, deverão ser executadas em perfis de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Deverão ser dotados de registro de lâminas convergentes, executados em chapa de aço, esmaltados a fogo, na cor preto fosco.

Os tipos e modelos estão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

6.1.2 Venezianas

As venezianas deverão ser executadas em perfis de alumínio extrudado, anodizado, na cor alumínio natural, com tela protetora de arame ondulado e galvanizado na parte posterior.

Os tipos e modelos estão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

6.1.3 Difusores

Os difusores serão de 3 ou 4 vias, quadrados ou retangulares e fixação invisível, deverão ser executadas em perfis de alumínio extrudado, anodizado, na cor natural. Deverão ser dotados de registro de lâminas convergentes, executados em chapa de aço, esmaltados a fogo, na cor preto fosco.

Os tipos e modelos estão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

7. Rede Elétrica

Compreende todas as interligações entre os quadros elétricos e os respectivos motores e equipamentos de controle, incluindo eletrodutos, fiação, terminais, entre outros, obedecendo às normas da ABNT NBR5410, as recomendações da concessionária de energia elétrica, e as instruções dos fabricantes dos componentes do sistema.

Toda a fiação deverá ser feita com cabos de força unipolares, feitos em condutores de cobre com encapamento termoplástico antichama classe de isolação 1000V, temperatura de operação de 70ºC em cabos singelos, de bitola mínima de 70 mm² de secção para força e 2,5 mm² para comando, passados em eletrodutos galvanizados. Todos os equipamentos deverão ser aterrados, a partir de um cabo fornecido para esse fim.

Todos os fios e cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas nos painéis e fora destes.

Deverão ser utilizadas cores diferentes para a identificação de circuitos e a padronização de cores será a seguinte:

- Fase: preto,

- Neutro: azul;

- Terra: verde.

O sistema elétrico deverá ser dotado de relés auxiliares para compatibilizar com o sistema central de supervisão.

No trecho final, a ligação entre os eletrodutos e equipamentos/motores, deverá ser de conduíte flexível e conectores apropriados contra umidade para motores externos.

7.1.1 Eletrodutos, Eletrocalhas e Complementos

Os eletrodutos e eletrocalhas deverão ser feitos em aço galvanizado e as caixas de passagem deverão ser feitas em alumínio fundido.

As ligações finais entre os eletrodutos rígidos e os equipamentos deverão ser executadas com eletrodutos flexíveis fixados por meio de buchas e boxes apropriados.

Toda a sustentação necessária para a rede elétrica deverá ser prevista, podendo ser utilizados fixadores, garras, tirantes, sempre construídos em aço galvanizado a fogo ou cadmiados.

Os eletrodutos, sempre que possível, deverão ser montados aparentes, e não embutidos no concreto ou alvenaria.

7.1.2 Painéis Elétricos

7.1.3 Tensão Elétrica Disponível

A tensão elétrica disponível será em 220V/3F/60Hz + N + Terra para os sistemas de ar condicionado.

7.1.4 Painéis Unitários de Comando para os Condicionadores de Ar

Os painéis elétricos que atendem às unidades evaporadoras/condensadoras são fornecidas integrados às próprias unidades, pelos fabricantes.

7.1.5 Painéis de comando à distância

Serão colocados nos locais indicados no desenho, contendo botoeiras de comando e lâmpadas de sinalização, com etiqueta de identificação.

- Lâmpadas sinalizadoras.

7.1.6 Quadro elétrico geral

Será do tipo armário de aço, com porta de acesso, sendo todos os equipamentos embutidos e com comando frontal.

Será colocado na casa de máquinas central, contendo essencialmente:

- 1 chave disjuntora geral trifásica com proteção termomagnética ajustável;

- Fusíveis para o circuito de comando, com transformador de tensão;

- 1 conjunto de voltímetro e amperímetro com comutador de fases e transformador de corrente;

- Barramento de distribuição em barras de cobre eletrolítico, inclusive neutro e terra;

- 1 chave disjuntora trifásica com proteção termomagnética ajustável, para alimentação do painel elétrico.

- 1 chave disjuntora trifásica com proteção termomagnética ajustável, para cada uma das condensadoras.

- Conversores de freqüência para o ventilador da unidade evaporadora.

- Soft starter para o sistema de refrigeração.

- 1 conjunto de botoeiras de comando e lâmpadas de sinalização, com etiquetas de identificação;

- Borneiras para interligação de equipamentos e periféricos à unidade autônoma de controle (UAC);

- O esquema de ligação deverá ser de acordo com o desenho.

7.1.7 Quadros elétricos para os condicionadores e ventiladores

Serão do tipo armário de aço, obedecendo as especificações contendo essencialmente:

- 1 chave disjuntora geral trifásica, para desligamento com carga;

- Barramento de distribuição em barras de cobre eletrolítico, inclusive neutro e terra;

- 1 chave de partida do tipo magnético, com relé de proteção contra sobrecarga, para cada um dos motores;

- 1 conjunto de botoeiras e lâmpadas de sinalização, com etiquetas de identificação;

- Borneiras para interligação dos equipamentos e periféricos à unidade autônoma de controle (UAC).

7.1.8 Ligações elétricas

Serão feitas entre os quadros elétricos e os respectivos motores e equipamentos de controle, inclusive eletrodutos, fiação, terminais etc, tudo de acordo com as normas da ABNT e recomendações da concessionária de energia elétrica, bem como as instruções dos fabricantes dos componentes do sistema.

Os eletrodutos, sempre que possível, deverão ser montados aparentes, e não embutidos no concreto ou alvenaria.

Deverão ser de tubos de aço galvanizado, com bitola mínima de 1”.

Os fios elétricos deverão ter dupla isolação, para até 750 Volts. Todos os equipamentos deverão ter fio terra.

A padronização de cores será a seguinte:

- Fase: preto,

- Neutro: azul;

- Terra: verde.

O sistema elétrico deverá ser dotado de relés auxiliares para compatibilizar com o sistema central de supervisão.

8. TUBULAÇÃO DE INTERLIGAÇÃO FRIGORÍGENA

A tubulação frigorígena será construída de tubos de cobre nas bitolas adequadas de acordo com as normas da ASHRAE, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho. Deverá haver o máximo rigor na limpeza, desidratação a vácuo e testes de pressão do circuito antes da colocação do fluido refrigerante.

O teste de vazamento deverá ser efetuado com nitrogênio (pressão máxima de 500 psig) e não deverá ultrapassar o prazo de 24h pressurizados, o vácuo deverá atingir a 250 microns de Hg. Deverão ser seguidas as instruções constantes no manual de instalação do fabricante.

O isolamento térmico será feito com tubos flexíveis de espuma elastomérica, de células fechadas, quimicamente neutro e não higroscópico, com espessura mínima de 20 mm da AF/Armaflex.

9. Ruídos e Vibrações

Se necessário as salas de maquinas que comportará as unidades evaporadoras deverá possuir isolamento acústico afim de diminuir o nível de ruídos e vibrações. Se necessário os dutos terão que ser isolados acusticamente.

A instalação deverá ser executada com os cuidados recomendados, objetivando a garantia do nível de ruído recomendado na norma da ABNT NBR-16401.

Para tanto, o instalador deverá obedecer ao seguinte:

- Todos os equipamentos ofertados deverão ter características construtivas e operacionais, que assegurem o nível de ruído nos ambientes conforme a norma, medido a um metro da porta dos compartimentos dos condicionadores de ar, ventiladores ou bocas de ar;

- Tratar internamente os trechos de dutos indicados com aplicação de placa lã de vidro acústico com 1” de espessura e placa de gesso de 1” de espessura na face externa.

- Todos os equipamentos serão acoplados às instalações por meio de juntas flexíveis, montadas em base adequada, de modo que no mínimo 95% da vibração seja eliminada;

- Todos os suportes de fixação das instalações deverão ser de tal forma que não transmitam vibrações à estrutura do Edifício, com amortecedores de mola;

- Todos os componentes deverão possuir bases anti-vibrantes com molas helicoidais dimensionadas conforme especificações técnicas do fabricante.

- No dimensionamento dos amortecedores de vibração, deverão ser feitas consultas à obra para informação sobre as características estruturais da laje e das casas de máquinas.

No caso de existir ruído e vibrações decorrentes da não observância dos itens acima, a correção será efetuada pelo instalador, sem ônus para o contratante.

10. Pintura

Todo o serviço de pintura dos componentes da instalação de ar condicionado, objeto da presente especificação, deverá ser de responsabilidade do instalador, e compreenderá:

- Todos os retoques de pintura nos equipamentos e componentes da instalação;

- Todos os dutos de ar aparentes.

Os equipamentos e materiais que forem entregues com pintura de fábrica, deverão ser revisados, devendo sofrer retoques nos pontos onde a pintura original tenha sofrido algum dano.

As cores, salvo nos casos em que haja indicação manifesta do cliente, deverão ser adotadas as recomendações pelas normas correntes.

10.1.1 Preparação da Superfície

A superfície a receber a pintura deverá estar completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira, óleo, graxa, respingos de solda, focos de ferrugem, carepas de laminação, escória, etc.

10.1.2 Tinta de Fundo e de Acabamento

Deverão ser de tipos compatíveis e fornecidos pelo mesmo fabricante.

As quantidades de demãos e espessuras deverão ser de exclusiva responsabilidade da instaladora. Contudo, em nenhuma hipótese, deverá ser aplicado menos que três demãos, sendo uma de fundo e duas de acabamento.

11. Encargos do Contratado

11.1 Escopo de Fornecimento

O fornecimento dos materiais e serviços consta da descrição da instalação.

A instaladora contratada deverá fornecer todo o equipamento, materiais, mão de obra, transporte interno e externo à obra, serviços de engenharia, ajustes e testes de balanceamento, e qualquer complemento para a operação e funcionamento do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica.

A contratada ainda deverá incluir todos os itens indicados nas especificações, desenhos e outros documentos, adicionando itens não citados, mas que sejam indispensáveis à perfeita execução.

A instalação deverá ser completa, conforme as especificações e desenhos, destacando esses, mas sem se limitar aos citados na descrição.

O fornecimento dos materiais e serviços abrange os itens abaixo, que são de responsabilidade da instaladora.

- Implantação do Canteiro de Obra;

- Análise do Projeto Executivo;

- Elaboração do Detalhamento da Instalação;

- Fornecimento de desenhos, especificações de compra, listas de materiais, manuais e demais documentos técnicos aplicáveis;

- Elaboração do projeto “As-Built”.

- Fornecimento, fabricação e instalação dos componentes do Sistema de Ar Condicionado e Ventilação, a seguir sintetizados:

- Unidades Condensadoras e Evaporadoras, completos com controles remotos com fio;

- Redes frigorígenas e de controle;

- Ventiladores e caixas de ventilação;

- Rede de dutos de baixa velocidade, para sistemas de ventilação e de exaustão, completos com acessórios e sustentação;

- Rede de comunicação e comando entre as unidades evaporadoras e condensadoras;

- Bases para as unidades condensadoras;

- Painéis elétricos e rede elétrica de interligação destes aos equipamentos;

- Fornecimento de ferramentas especiais de montagem e ou manutenção;

- Embalagem, seguro, carga, transporte para o almoxarifado da obra e descarga dos componentes;

- Transporte horizontal e vertical dos componentes, inclusive os de fornecimento direto do consórcio do almoxarifado da obra até os locais de instalação;

- Montagem e instalação de todos os componentes;

- Tratamento acústico e apoios antivibratórios, em todos os equipamentos girantes, necessários para atender as normas ABNT;

- Testes e ensaios dos componentes e ou do sistema em campo;

- Regulagem e balanceamento do sistema;

- Fornecimento dos andaimes necessários aos serviços de montagem;

- Execução da limpeza dos componentes e do sistema como um todo;

- Fornecimento dos manuais de operação e manutenção;

- Pintura das tubulações de fluidos e dos equipamentos;

- Identificação das partes do sistema;

- Realização da pré-operação do sistema;

- Realização dos ensaios de aceitação do sistema;

- Proporcionar a garantia do sistema;

- Realizar a operação e a manutenção preventiva e corretiva do sistema até a entrega da obra;

- Efetuar o treinamento do pessoal de manutenção e operação da manutenção a ser designado pelo cliente.

Levantamento e confronto

O instalador deverá efetuar um levantamento da obra, realizada no campo, objetivando compatibilizar o projeto com a realidade, evitando interferências e conferindo medidas, adequando- a ao equipamento ofertado.

Além das interferências físicas (dimensionais), deverá verificar e compatibilizar as disponibilidades elétricas e de água.

Cooperação com outras partes envolvidas na obra

Deverá cooperar de maneira ampla com todas as outras envolvidas na obra, nas diversas modalidades, fornecendo em tempo hábil todas as informações solicitadas.

Se o instalador efetuar qualquer serviço sem a coordenação necessária, e isto vier a causar interferência sem possibilidade de solução, deverá realizar a modificação necessária viabilizando a execução das outras partes, sem ônus para o contratante.

Segurança e legislação

Deverão ser respeitadas as normas de segurança e comportamento ditadas pela obra e legislação vigente.

11.2 Supervisão e Montagem na obra

Durante todo o período de montagem, a instaladora deverá manter na obra engenheiro e técnicos credenciados junto ao cliente, para acompanhamento dos serviços e com autoridade para resolver eventuais interferências com a obra civil ou demais instalações.

Estes elementos deverão fazer também a supervisão técnica da qualidade dos serviços.

Caberá a instaladora, a orientação e a supervisão das obras de construção civil correlatas ao sistema de ar condicionado e ventilação, coordenando com a fiscalização o desenvolvimento das mesmas.

A instaladora não deverá permitir que os serviços executados e sujeitos à inspeção por parte da fiscalização, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação e ou liberação por ela.

Serviços de Montagem

Os equipamentos e componentes constituintes do sistema de ar condicionado e ventilação deverão ser montados pela instaladora, de acordo com as indicações e especificações constantes dos itens correspondentes.

A instaladora deverá prover todo o pessoal, nas várias especialidades, necessário ao desenvolvimento dos serviços, bem como todo o ferramental e dispositivos necessários para tanto. Deverá também manter no campo, os encarregados de obra, aptos a orientar e coordenar os serviços.

Deverá prover também todos os materiais de consumo e equipamentos de uso esporádico, que possibilitem a perfeita condução dos trabalhos dentro do cronograma estabelecido. E tomar todas as providências que forem de sua responsabilidade ou, caso contrário, alertar a fiscalização, 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 de serviços em que a construção civil ou outras instalações sejam simultâneas.

Os serviços de montagem abrangem principalmente os itens abaixo:

- Fabricação e posicionamento de suportes metálicos necessários à sustentação dos componentes;

- Posicionamento dos componentes nos locais ou bases;

- Nivelamento dos componentes;

- Fixação dos componentes;

- Execução de retoques de pinturas (caso fornecidos já pintados) ou pintura conforme especificação anteriormente definida;

- Posicionamento de: tubos, dutos, conexões, dispositivos de fixação ou sustentação dos mesmos;

- Interligação de linhas de fluidos aos componentes e/ou equipamentos;

- Isolamento térmico de todas as linhas de fluidos ou equipamentos conforme aplicáveis;

- Execução das ligações elétricas finais das redes de distribuição aos utilizadores;

- Regulagem de todos os subsistemas que compõem o sistema de ar condicionado e ventilação;

- Balanceamento de todas as redes de fluidos do sistema.

11.3 Transporte

Todos os materiais a serem fornecidos pela instaladora serão postos no local designado de armazenagem da obra e a instaladora deverá prever no transporte todos os seguros aplicáveis.

O transporte horizontal e vertical de todos os materiais, do local de armazenagem do canteiro até os locais de montagem no campo, será de responsabilidade da instaladora.

Para tanto, esta deverá prover todos os equipamentos, dispositivos e pessoais necessários à tarefa.

Preparação para Embarque

Cada equipamento deverá ser preparado convenientemente para despacho. O tipo de embalagem deverá ser detalhadamente especificado na proposta indicando o uso de: engradado, pallet ou outro tipo de dispositivo.

Cada ventilador deverá ser convenientemente identificado de acordo com o código de identificação "TAG NUMBER". Todos os materiais cujas dimensões ou características não permitam embarque montado no equipamento deverão ser embalados separadamente e identificado com o “TAG NUMBER" do ventilador ou da caixa de ventilação a que se destinam.

11.4 Treinamento do Pessoal de Operação e Manutenção

A instaladora deverá iniciar, após a entrega dos Manuais de Operação e Manutenção, o treinamento do pessoal de operação e manutenção, a ser indicado pelo cliente.

Estas atividades de treinamento se desenvolverão em princípio, na própria obra.

A instaladora deverá proporcionar aos elementos designados pelo cliente, treinamento de operação e manutenção preventiva e corretiva, dos equipamentos e do sistema como um todo.

A instaladora deverá proceder o envio ao cliente, de um detalhado programa de treinamento do pessoal de operação e manutenção, indicando no mínimo:

- Período total de treinamento;

- Períodos parciais das fases de treinamento teórico e prático;

- Recursos audiovisuais que pretenda empregar;

- Detalhamento da formação e instrução técnica sobre a operação do sistema;

- Detalhamento da formação e instrução técnica sobre a manutenção dos equipamentos e do sistema;

- Particularização de todas as áreas de manutenção e operação, nas quais seja requerida uma completa e específica formação;

- A utilização de ferramentas e dispositivos necessários à manutenção.

12. Deveres Gerais

- Na entrega final da obra, o contratado deverá fornecer um jogo completo de desenhos atualizados da instalação, contendo todas as eventuais alterações ocorridas durante a instalação;

- Elaborar e fornecer ao contratante, manuais de operação e manutenção do sistema, complementados com catálogos e folhetos técnicos dos equipamentos;

- Fornecer todos os dados relativos a parte elétrica, pesos dos equipamentos, bases de assentamento dos equipamentos, furações e demais informações necessárias a realização do presente projeto;

- Fornecer mão-de-obra de pessoal especializado para fabricação, montagem e testes da instalação;

- Providenciar ferramentas e equipamentos necessários a execução da fabricação, montagem e testes da instalação;

- Providenciar o transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos, assim como efetuar o seguro destes.

- Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessários;

- Efetuar testes e medições, entregando um relatório ao engenheiro fiscal da obra para aprovação e entrega final da instalação;

- Treinar o pessoal designado pelo contratante para a operação e manutenção do sistema;

- Efetuar um levantamento no local antes de iniciar o projeto executivo;

- Armazenar os equipamentos, componentes e materiais de maneira cuidadosa em local definido pelo contratante.

- Executar os serviços de alvenaria, carpintaria, bases de assentamento de concreto, furações e recomposição de paredes e lajes, pintura, etc.;

- Providenciar pontos de força 220 V trifásico 60 Hz, protegido por disjuntor, para alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades, conforme indicação nos desenhos;

- Providenciar pontos de drenagem junto aos equipamentos, conforme indicação nos desenhos;

13. Encargos do Contratante

13.1 Serviços Complementares a Cargo da Obra

- Local reservado para ser montado o canteiro de obra da instaladora;

- Permissão para a utilização de meios disponíveis de transporte vertical dos equipamentos, entendendo-se que a responsabilidade e a orientação desse transporte cabem à instaladora de ar condicionado.

13.2 Deveres Gerais do Contratante

- Fornecer ao contratado, condições de trabalho, local reservado para guarda de materiais, ferramentas de uso e da instalação;

- Liberação dos acessos necessários, na obra para a movimentação dos equipamentos, até os locais de instalação.

- Fornecer de toda a cablagem elétrica e condutos de força, comando e sinalização até os quadros elétricos dos equipamentos.

- Após a montagem, testes e pré-operação de todos os equipamentos e componentes que integram o sistema, e desde que todas as condições de desempenho dos mesmos sejam satisfatórias, dentro dos parâmetros assumidos, a instalação será considerada aceita.

Nesta ocasião, será emitido o Termo de Recebimento, passando a vigorar então, o período de Garantia.

14. Pré – Operação

14.1. Objetivo

Avaliar o desempenho e operação do sistema e de seus componentes integrantes, como também simular todas as condições de falhas, verificando a atuação dos sistemas de emergência.

14.2. Condições

O cliente deverá dar todas as condições de contorno, necessárias para que a instaladora possa demonstrar o adequado desempenho do sistema.

Caso, por razões alheias, determinadas condições não existirem no momento da avaliação do desempenho, o cliente e a instaladora irão estabelecer em conjunto os métodos para a simulação das mesmas, ou estabelecerão outros parâmetros para a avaliação do sistema.

14.3. Necessidades

Todos os materiais, equipamentos e pessoal necessários à condição da pré-operação, serão de responsabilidade da instaladora.

14.4. Complementação

Após encerrada a pré-operação, a instaladora deverá corrigir todos os defeitos que forem detectados durante a mesma, decorrentes de falha de instalação.

14.5. Operação

Até a entrega da obra, a instaladora deverá responsabilizar-se integralmente pela operação total do sistema.

A instaladora deverá para isso, destacar um responsável, assistido por elementos subalternos em número adequado.

Além das atividades de operação do sistema, esta equipe deverá complementar praticamente, a instrução de operação dos elementos da manutenção a serem designados pelo cliente, para este objetivo.

14.6. Especificação de Aplicação Geral

14.6.1. Normas a Observar

Todos os serviços a serem executados pela instaladora, deverão ser conduzidos de conformidade com as presentes especificações e o projeto executivo e deverão, ainda, ser observadas as Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

14.6.2. Verificação dos desenhos do projeto básico

Os desenhos e dados fornecidos no projeto básico, tiveram como referência os equipamentos do mercado. Portanto, a instaladora tendo em conta o equipamento ofertado, deverá efetuar:

- Verificação dos dados de modo que possa assumir a responsabilidade total para o perfeito funcionamento da instalação;

- Verificação das dimensões e espaços a fim de assegurar a manutenção adequada aos equipamentos e eliminar as interferências com outras instalações, adotando as mesmas referências da construtora para evitar modificações.

- Não serão aceitas solicitações de adicionais de custo por serviço extra, necessários ao deslocamento de tubulações, dutos, etc, devido a interferências, quer com a construção civil, quer com as demais instalações.

14.6.3. Desenhos e dados de execução

A instaladora deverá preparar e submeter à aprovação do fiscal os seguintes itens: Dados técnicos Listagem e data-sheets completos de todos os equipamentos a serem fornecidos, acompanhada de catálogos, contendo informações gerais e curvas de desempenho e performance, indicando e justificando a seleção.

14.6.4. Tramitação de desenhos e dados

- Os desenhos e dados deverão ser apresentados à fiscalização em tempo hábil para não reter os cronogramas;

- Os desenhos e dados “não aprovados” deverão ser novamente apresentados para a apreciação, devidamente corrigidos no prazo máximo de 10 dias, após sua devolução;

- Um jogo completo de todos os desenhos e catálogos dos equipamentos aprovados pela fiscalização, deverá ser mantido na obra, até a entrega final da instalação.

14.6.5. Desenhos para a atualização

O instalador deverá fornecer e manter atualizado um jogo de cópias do projeto aprovado, indicando as modificações introduzidas nos desenhos originais que poderá ser solicitado pela fiscalização a qualquer tempo.

Este jogo será mantido na obra e será usado apenas para anotações e atualizações, servindo de base para os desenhos “conforme construído”.

14.6.6. Desenhos “conforme construído” (as built)

Um jogo completo de desenho em meio magnético Auto Cad, em extensão DWG e PLT, devidamente atualizado, contendo todas as modificações havidas durante a obra, deverá ser entregue à fiscalização, 20 dias após a conclusão da obra.

14.7. Manutenção

É obrigação da instaladora a execução de todos os serviços descritos ou mencionados nas especificações ou constantes dos projetos, fornecendo, para tanto, todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários.

São de Responsabilidade da instaladora:

- O cumprimento das prescrições referentes às Leis Trabalhistas, Previdência Social e Seguro de Acidentes do Trabalho.

- O pagamento de impostos, taxas e outras obrigações financeiras, que vierem a incidir sobre o fornecimento de materiais ou serviços.

- A perfeição e segurança nos trabalhos realizados e a consequente demolição e reconstrução dos trabalhos rejeitados pela fiscalização.

- Os danos ou prejuízos causados ao cliente ou a terceiros, provenientes da execução das obras ou serviços.

- A retirada, do local do canteiro da obra, dos materiais não especificados ou rejeitados pela fiscalização.

- Todo e qualquer serviço de alvenaria, carpintaria, concreto, furação, recomposição de paredes, disfarce de dutos, acabamento e pintura de construção civil;

- Providenciar pontos de força 220 V trifásico 60 Hz, protegido por disjuntor, para alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades, conforme indicação nos desenhos;

- Providenciar pontos de drenagem junto aos equipamentos, conforme indicação nos desenhos;

A instaladora deverá utilizar modernos equipamentos e ferramentas, necessárias à boa execução de todos os serviços e empregará os métodos de trabalho mais eficientes e seguros, de acordo com as Normas vigentes, e especificações fornecidas.

A instaladora será responsável pela existência de todo e qualquer vício, irregularidade ou simples defeito de execução, comprometendo-se a removê-lo ou repará-lo, desde que provenham de má execução dos serviços ou má qualidade do material.

A instaladora será responsável pelo encaminhamento ao cliente de elementos informativos tais como: cronogramas, quadro demonstrativos, certificados de materiais relatórios de acompanhamento da obra, etc., relativos aos fornecimentos e serviços objeto do Contrato.

A instaladora será responsável por quaisquer danos causados por máquinas, equipamentos ou pessoal sob sua responsabilidade, ou a ela prestando serviços, a prédios, instalações, pavimentos, passeios ou jardins de propriedade do cliente ou de terceiros; constatado o dano, deverá o mesmo ser prontamente reparado pela instaladora, sem ônus para o cliente, de forma a propiciar aos prédios, às instalações, pavimentos, passeios e jardins danificados, a sua forma e condições originais.

A instaladora se responsabilizará, ainda pelo fornecimento complementar de serviços e materiais indispensáveis ao pleno funcionamento do sistema como um todo, mesmo quando não expressamente indicados nas especificações.

15. Fiscalização

À fiscalização, designada pelo cliente antes do início do serviço, competirá o controle e fiscalização da execução da obra em suas diversas fases, decidir sobre dúvidas surgidas no decorrer da construção, efetuar anotações diárias em livro apropriado, proceder às medições dos serviços e manter o cliente informado quanto ao andamento das obras e das ocorrências que devam ser objeto de apreciação superior.

As exigências da fiscalização se basearão no Projeto, nas Especificações e nas Normas vigentes.

A fiscalização exercerá todos os atos necessários à verificação rigorosa do cumprimento do projeto e das especificações, tendo livre acesso a todos as partes da obra, inclusive depósito de materiais; para isto, deverão ser mantidos em perfeitas condições, a juízo da fiscalização todos os locais necessários à vistoria dos serviços em execução.

A obra ou serviço deverá desenvolver-se em regime de estreito entendimento entre a equipe de trabalho e a fiscalização, dispondo esta de amplos poderes para atuar no sentido do cumprimento do Contrato.

Compete, ainda; à fiscalização:

- Fornecer à instaladora todos os elementos indispensáveis ao início da obra; tais elementos constarão basicamente da documentação técnica julgada necessária;

- Esclarecer prontamente as dúvidas que lhe sejam apresentadas pela instaladora;

- Expedir por escrito as determinações e comunicações dirigidas à instaladora;

- Solicitar a imediata retirada do Canteiro de serviço da obra de qualquer integrante da equipe técnica da instaladora que não corresponda, técnica ou disciplinarmente, às exigências da fiscalização;

- Autorizar as providências necessárias junto a outras Entidades;

- Efetuar, com a presença da instaladora, as medições dos serviços efetuados e certificar as respectivas faturas;

- Transmitir à instaladora por escrito, as instruções sobre modificações de projeto, prazos e cronogramas, aprovados pelo cliente;

- Comunicar ao cliente imediatamente e por escrito, ocorrências que possam levar à aplicação de penalidade à instaladora ou à rescisão do contrato;

- Rejeitar todo e qualquer material de má qualidade ou não especificado e estipular o prazo para sua retirada do canteiro de serviço da obra;

- Relatar oportunamente ao cliente ocorrências ou circunstâncias que possam acarretar dificuldades no desenvolvimento das obras ou inconveniências a terceiros;

- Solicitar ao cliente parecer de especialistas, em caso de necessidade.

A presença da fiscalização na obra não diminuirá a responsabilidade da instaladora, quanto à perfeita execução dos trabalhos.

A fiscalização, ao considerar concluída a obra ou serviço, comunicará o fato ao cliente, para as providências cabíveis.

16. Mão-de-obra

Deverá ser de elevado padrão de qualidade, executada por pessoal especializado e sob a responsabilidade do engenheiro credenciado, representante da instaladora.

A instaladora, através do engenheiro credenciado deverá dar ampla assistência aos trabalhos de terceiros que interferem com as instalações de seu fornecimento, objetivando o bom andamento da obra, em concordância com os prazos estabelecidos.

Concluída a montagem da instalação, o instalador deverá efetuar o teste de estanqueidade dos dutos.

Após estes testes, deverá ser feita uma limpeza geral e completa dos componentes da instalação e do canteiro de obra, bem como os retoques adicionais que se fizerem necessários.

Caberá à instaladora a obrigação de treinar o pessoal designado pelo contratante para operar e manter a instalação.

16.1 Diário de Obras

Caberá à instaladora o fornecimento e manutenção de "Diário de Obras", devidamente numerado e rubricado pela fiscalização e pela instaladora, que permanecerá disponível para escrituração no local da obra.

Serão obrigatoriamente registrados no "Diário de Obras", pela instaladora:

- As falhas nos serviços de terceiros não sujeitos à sua ingerência;

- As consultas à fiscalização;

- As datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado;

- Os acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;

- As respostas às interpelações da fiscalização;

- A eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;

- Outros fatos que, a juízo da instaladora devem ser objeto de registro.

Serão obrigatoriamente registrados no "Diário de Obras" pela fiscalização:

- Observações cabíveis a propósito dos lançamentos da instaladora no "Diário de Obras";

- Observações sobre o andamento da obra ou serviço, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas;

- Soluções às consultas, lançadas ou formuladas pela instaladora, com correspondência simultânea para autoridade superior, quando for o caso;

- Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho da instaladora, seus prepostos e sua equipe;

- Determinação de providências para o cumprimento do projeto e especificações;

- Outros fatos que, a juízo da fiscalização, devem ser objeto de registro.

17. Projeto

As especificações e o Projeto executivo deverão ser examinados com o máximo de cuidados pelos proponentes: quaisquer dúvidas e discordâncias poderão ser esclarecidas junto ao cliente. Reclamações posteriores sob a alegação de falha ou omissão do Projeto, deverão ser minuciosamente justificadas.

Caso haja divergência entre as especificações e os desenhos, prevalecerão as especificações; caso haja divergência entre as cotas e medidas em escala, prevalecerão as cotas.

18. Canteiro de Obras

Correrão exclusivamente por conta da instaladora todas as despesas com relação à implantação, manutenção e administração do seu canteiro de obras.

A instaladora será responsável pela manutenção da ordem nas áreas sob sua responsabilidade, mantendo serviço de vigilância no seu canteiro de obras, até a conclusão do Contrato.

O cliente em hipótese alguma, responderá por eventuais danos ou perdas de materiais e equipamentos da instaladora, que venham a ocorrer.

18.1 Equipe Técnica da "Instaladora"

- Solicitar a ART do serviço a ser executado.

A instaladora deverá indicar, mediante comunicação por escrito à fiscalização, o nome do engenheiro responsável pelo andamento dos serviços. Deverá o mesmo ser versado na execução de obras de engenharia similares, ser registrado no Conselho Regional de engenharia e Arquitetura do local e estar no pleno uso de suas atribuições profissionais.

Caberá ao cliente decidir sobre a aceitação do nome que for indicado.

O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da instaladora deverá dar assistência diária à obra, combinando com a fiscalização um horário comum de permanência no serviço, de modo a facilitar os entendimentos diretos.

Se o responsável técnico ou qualquer integrante da equipe técnica da instaladora não corresponder às exigências para adequada condução dos trabalhos, poderá a fiscalização exigir da instaladora a sua imediata substituição, no interesse do serviço, sem que essa iniciativa implique em modificações de prazo ou de condições contratuais.

Se a instaladora não providenciar a efetiva substituição na hipótese indicada no item acima, no prazo de 05 (cinco) dias, os serviços serão suspensos, não assumindo o cliente quaisquer responsabilidades posteriores, decorrentes dessa paralisação.

A substituição de integrante da equipe técnica por parte da instaladora durante a execução da obra ou serviço dependerá de concordância do cliente quanto ao substituto, presumindo-se esta, na falta de manifestação em contrário, dentro do prazo de 10 (dez) dias da ciência da substituição.

- **Materiais e Equipamentos**

O início de fabricação ou efetuação da compra de equipamentos e materiais de fornecimento de terceiros deverá ser somente após a aprovação pelo fiscal do projeto executivo e dos data- sheets dos equipamentos.

Os materiais, componentes e equipamentos empregados deverão ser novos, sem defeitos e imperfeições, e assegurar um desempenho e duração eficientes, garantindo o nível de qualidade determinado nas especificações.

Todos os materiais e equipamentos a serem instalados deverão estar de acordo com os regulamentos locais de proteção contra incêndio.

Os materiais e equipamentos deverão ser não combustível ou auto-extinguível.

O instalador deverá submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria, mas também de fornecimento de terceiros à vistoria do fiscal de obra, somente despachando-os para a obra após sua aprovação.

A eventual utilização pela instaladora de materiais similares em substituição aos especificados, ficará sujeita a aprovação do fiscal, que poderá exigir amostra para testes antes da liberação para uso.

Todo e qualquer equipamento e/ou materiais entregues na obra deverão estar embalados e protegidos de modo a garantir sua integridade e conservação até a entrega da instalação.

A guarda e proteção dos equipamentos e materiais até o aceite da instalação será de responsabilidade exclusiva da instaladora.

Durante a inspeção final, todos os equipamentos eventualmente danificados deverão ser reparados ou substituídos à critério do fiscal.

As eventuais sobras e sucatas deverão ser removidas diariamente e estocadas em local adequado, sendo de propriedade do Contratante, a menos que o mesmo determine o contrário.

- **Substituição de Materiais Especificados**

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a instaladora, em tempo hábil, apresentará por escrito, por intermédio da fiscalização, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do

pedido e orçamento comparativo. O estudo e aprovação, pelo cliente, dos pedidos de substituição, só poderão ser efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração da instaladora de que a substituição se fará sem ônus para o cliente;

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

Quando nas especificações constar a marca, nome do fabricante ou tipo do material, estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridos. Poderão ser aceitos produtos similares.

Tratando-se de materiais que envolvam principalmente o aspecto estático da obra, o material proposto deverá se harmonizar com o acabamento restante, a critério da fiscalização.

- **Ensaios e Testes dos Materiais e Instalações**

Caso necessário, a instaladora deverá realizar, sem ônus para o cliente, ensaios suplementares. Realizados os ensaios, será enviada uma cópia do respectivo resultado ou certificado à fiscalização.

A retirada de amostras será executada pela instaladora, com a assistência da fiscalização, em ocasião por esta determinada, sendo os ensaios realizados pela instaladora, em laboratório idôneo, a critério da fiscalização.

- **Instrumentação**

A instaladora deverá possuir toda a instrumentação requerida para os testes, submetendo a à aprovação da fiscalização, 30 dias antes do início do balanceamento e testes.

A instrumentação deverá ser de marca e tipo confiável, estar em bom estado de conservação em possuir certificado de aferição efetuado por órgão de incontestável idoneidade e com erro não superior a 0,5%.

A fiscalização se reserva o direito de solicitar a substituição de qualquer instrumento, sendo atendido pela instaladora.

- **Documentação para os testes**

A instaladora deverá apresentar para a aprovação, com 30 dias de antecipação da data prevista para os testes, os seguintes documentos:

- Um jogo de desenhos, contendo a indicação de todos os pontos necessários para as medições, com o objetivo de se comprovar o balanceamento;

- Planilha formato A-4, contendo os dados que deverão ser completados por ocasião das medições.

- **Testes mínimos requeridos**

Serão exigidos, no mínimo, os seguintes testes:

- Balanceamento de vazões de ar, obedecendo ao esquema de distribuição de ar previsto

no projeto e conforme SMACNA;

- Medições das temperaturas de entrada e saída de ar dos condicionadores;

- Medições de vazão de ar dos equipamentos;

- Medições das amperagens e voltagem dos motores;

- Medições das eficiências energéticas dos equipamentos;

- Simulação de operação dos controles;

- Medições de temperatura e umidade relativa, nos pontos representativos de cada um

dos ambientes.

- Medições das pressões do sistema frigorígeno.

- **Inspeção**

Será realizada a inspeção testemunhada dos equipamentos, por elemento designado pela fiscalização.

Os testes e inspeções deverão ser sempre realizados nas instalações do fabricante. A aprovação do inspetor não isenta o fabricante das responsabilidades do fornecimento.

Deverá ser realizada inspeção dimensional e visual em todos os ventiladores e caixas de ventilação.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante, Certificados de Desempenho de cada equipamento.

- **Avaliação e condições para os testes**

As medições serão efetuadas com a presença do fiscal designado pelo contratante.

Os resultados serão tabulados e apresentados em relatório, em 3 vias, para apreciação e aprovação da fiscalização.

Todos os testes deverão ser feitos antes da ocupação do edifício, a menos que autorizados em contrário.

- **Outros testes**

- Dimensional e visual em todos os componentes.

- Pintura.

- Embalagem e marcações (no fornecedor e na inspeção de recebimento).

- Teste de funcionamento e performance de resfriadores, motores, enfim, todos os equipamentos componentes da instalação.

- Teste de funcionamento e performance dos ventiladores, conforme norma AMCA 203-90, verificando-se pelo menos: vazão, pressões estáticas e dinâmica, vibração, nível de ruído, testes específicos para motores elétricos de potência > 120CV, testes de rotina para motores de potência < 120 CV.

Em painéis:

- Continuidade,

- Isolação,

- Tensão aplicada,

- Funcional.

Nota: Os equipamentos serão testados em fábrica; quanto à performance, antes do seu despacho para a obra, a menos que seja indicado em contrário.

- **Medidas de Segurança**

A execução dos serviços deverá ser realizada com a adoção de todas as medidas relativas à proteção dos trabalhadores e de pessoas ligadas à atividade da instaladora, observadas as Leis em vigor; deverão ser observados os requisitos de segurança com relação às redes elétricas, máquinas, andaimes e guinchos, presença de chamas e metais aquecidos, uso de guarda de ferramentas e aproximação de pedestres.

O cliente não assumirá responsabilidade por acidentes que ocorrerem nos locais das obras e nem atuará como mediadora em conflitos que deles resultem.

A instaladora manterá "Seguro de Acidentes do Trabalho" para todos os seus empregados que exerçam atividades no canteiro das obras e responderá, nos termos da legislação vigente por qualquer acidente ocorrido com o pessoal, material, instalação, equipamentos sob a sua responsabilidade, bem como de terceiros, durante a execução das obras.

A instaladora deverá se submeter às medidas de segurança exigida pela autoridade do local onde se realizarem as obras ou serviços objeto do contrato.

19. Entrega das Obras

As obras deverão ser entregues em perfeitas condições de acabamento e funcionamento.

Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local, ao término das obras, quando convier ao cliente.

Todo entulho e restos de materiais de construções deverão ser removidos, propiciando ao local das obras um aspecto acabado.

20. Manutenção

Até a entrega da obra, a manutenção preventiva e corretiva do sistema será de responsabilidade integral da instaladora.

Para tanto, a instaladora deverá manter na obra: pessoal, materiais e equipamentos, necessários à perfeita execução destes serviços.

Neste período, a instaladora deverá, além de executar os serviços de manutenção que lhe competem, complementar a instrução prática do pessoal da manutenção a ser designado pelo cliente, para esta tarefa.

20.1 Manutenção preventiva

A instaladora deverá executar a manutenção preventiva durante o período de garantia, de acordo com o especificado no “Manual de Operação e Manutenção”.

Para tais serviços a instaladora deverá obedecer ao seguinte:

- Período de permanência deverá ser o necessário para que todos os serviços sejam executados conforme manual de operação e manutenção;

- Materiais auxiliares para a instalação tais como estopas, solventes, lubrificantes, tintas, etc, serão de fornecimento da instaladora;

- Todo ferramental e/ou equipamento para a execução dos serviços serão de fornecimento da instaladora;

- Chamadas de emergência deverão ser atendidas pela instaladora no prazo máximo de 48 horas, sendo que o contratante se reserva o direito de efetuar reparos de emergência sem com isto perder a garantia da instalação;

- A menos que seja caracterizada má operação, qualquer escape de fluído, quer seja gás refrigerante, lubrificantes, etc, será reposto pela instaladora, sem ônus para o contratante.

- **Manuais de operação e manutenção**

Juntamente com um jogo de cópias reproduzíveis de desenhos da instalação conforme executada, a instaladora deverá fornecer 3 jogos de Manuais De Operação e Manutenção, reunidos em volumes de capa dura, tipo fichário, com as folhas do mesmo tipo e dimensão para todos os ítens (ABNT-A4).

Os manuais deverão conter basicamente as seguintes seções:

- Descrição do sistema;

- Instrução de operação;

- Requisitos de manutenção e lubrificação de todos os equipamentos;

- Controles e ajustes;

- Lista qualitativa e quantitativa de peças de reposição para um período de operação mínima de 5 anos;

- Curvas de desempenho;

- Catálogos dos fabricantes.

21. Garantia

A instaladora deverá garantir o sistema de ar condicionado e ventilação como um todo, quanto ao desempenho (dentro das premissas assumidas) contra todo e qualquer defeito que não seja oriundo de operação ou manutenção inadequadas, ou ainda desgaste normal, pelo período mínimo de 1 (um) ano, após a entrega da obra e a emissão do atestado de recebimento e conclusão de obra, fornecidos pelo contratante.

22. Exclusões

Fica excluída a garantia dos equipamentos ou partes, que por ventura forem de fornecimento direto do cliente.

23. Substituições

Durante o período de garantia, a instaladora deverá substituir no menor prazo possível, e sem prejuízo para o sistema, todos os equipamentos e componentes, que comprovadamente apresentarem má operação, devido à defeitos de fabricação.

Estas substituições serão sem ônus algum para o cliente e não serão considerados também como peças de reposição da atividade de manutenção.

24. Condições Finais

24.1 Limpeza da Instalação

Máquinas e Aparelhos: Remover qualquer vestígio de cimento, reboque ou outros materiais; graxas e manchas de óleo remover com solvente adequado.

Superfícies Metálicas Expostas: Limpar com escovas metálicas todos os vestígios de ferrugem ou de outras manchas.

Rede de Dutos: Limpar toda a rede de dutos, por meio do uso dos próprios ventiladores do sistema ou, por jatos de ar comprimido, até que se comprove a não existência de sujeira no interior da mesma.

Tubulações de Fluidos: Será efetivada a limpeza e adicionados os produtos químicos pertinentes, de conformidade ao determinado anteriormente.

Geral: Deixar a instalação limpa e em condições adequadas de pré-operação.

- **Identificação das Partes do Sistema**

As linhas de fluidos serão identificadas, de conformidade ao determinado no item correspondente.

Os equipamentos de controle e as válvulas principais de serviço e controle deverão ser identificadas com discos plásticos com diâmetro de 1 1/4", presos aos mesmos através de fio de cobre bitola 14.

Cada disco deverá ser marcado legivelmente de modo a identificar prontamente sua função. Preparar uma tabela datilografada, mostrando todas as partes identificadas.

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