

Contratante: Município de Paranaguá – PR

Unidade de Gerenciamento do Programa - UGP

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO E RENOVAÇÃO DE AR

DEZEMBRO DE 2016

Sumário

1. Introdução	3
1.1. Disposições Gerais	3
1.2. Considerações Preliminares	3
1.3. Normas e Legislação	4
1.4. Requisitos Mínimos.....	5
1.5. Definições	5
1.6. Lista de Desenhos	5
1.7. Responsável Técnico.....	6
2. Planejamento da Obra.....	6
2.1. Orientações Gerais	6
3. Projeto De Climatização	8
3.1. Conceito do Sistema	8
3.1.1. Parâmetros do Projeto	8
3.1.2. Memória de Cálculo	9
3.2. Especificação Técnica	10
3.2.1. Climatizadores tipo <i>Split Hi-Wall</i>	10
3.2.2. Climatizadores tipo <i>Split Cassete</i>	12
3.2.3. Unidade de Tratamento de Ar	14
3.2.4. Exaustores e Insufladores.....	15
3.2.5. Dutos	15
3.2.6. Difusores, Venezianas e Bocas de Exaustão.....	16
3.2.7. Tubulação Frigorígena.....	16
3.3. Execução da Instalação	17
4. Testes e Ajustes	18
4.1. Preparação e Limpeza	18
4.2. Verificação, Ensaio e Testes	18
5. Quantitativo	20

1. Introdução

1.1. Disposições Gerais

O presente documento tem por objetivo complementar o projeto executivo de climatização e renovação de ar do novo prédio administrativo da prefeitura de Paranaguá.

O projeto consiste na elaboração do sistema de climatização e renovação de ar para a nova edificação com área total construída de 1.853,31 m².

Esse material apresenta elementos orientativos à execução da obra, bem como as principais soluções adotadas no projeto e características dos materiais e equipamentos a serem aplicados.

Desta forma, a leitura desse memorial se torna obrigatória por parte da CONTRATADA, executante das instalações, e também por todos os envolvidos com processos de compra, operação e manutenção dos sistemas apresentados.

1.2. Considerações Preliminares

Qualquer alteração proposta nas especificações apresentadas neste memorial deverá ter sempre o objetivo de melhorar o padrão da instalação.

Os materiais empregados deverão ser de qualidade similar ou superior ao especificado, assim como a mão de obra empregada deverá possuir comprovada capacitação técnica, trabalhando sob a supervisão de um profissional habilitado, seguindo os dispostos nas normas técnicas pertinentes. Para produtos e materiais das marcas ou fabricantes mencionados nestas especificações o contratante admitirá o emprego de similares, desde que autorizado previamente pela fiscalização. Entende-se por similaridade entre materiais ou equipamentos, a existência de analogia total ou equivalência do desempenho dos mesmos, em idêntica função construtiva e as mesmas características exigidas na especificação ou no serviço que a eles se refiram.

Todos os materiais e equipamentos a serem empregados ou fornecidos para execução dos serviços especificados deverão ser novos, salvo quando solicitado de modo contrário, devendo estar em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Os desenhos do projeto, lista de material, memória de cálculo e este memorial técnico se completam e têm o mesmo grau de importância. Em caso de conflito entre estes documentos, deve ser consultada a FISCALIZAÇÃO para elucidação da informação discordante.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto e as existentes.

1.3. Normas e Legislação

O projeto foi elaborado considerando as seguintes referências normativas:

- NBR16401 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – partes 1, 2 e 3.
- Resolução RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA.
- NBR 14679 – Sistemas de Condicionamento de ar e Ventilação – Execução de Serviços de higienização
- NBR 10.152 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico

Além das normas citadas, devem-se observar quaisquer normas aplicáveis dos seguintes órgãos:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT
- American Society for Testing and Materials – ASTM
- American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers – ASHRAE
- American Society of Mechanical Engineers – ASME
- American National Standards Institute – ANSI

1.4. Requisitos Mínimos

Os materiais especificados para as instalações descritas, além das normas citadas, obedecerão ao disposto nos códigos de posturas municipais, estaduais e federais de cada localidade quando aplicáveis.

Só serão aceitos materiais e equipamentos que estampem a identificação do fabricante, bem como modelo, tipo, classe, etc., perfeitamente identificáveis.

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

1.5. Definições

- CONTRATANTE – Prefeitura de Paranaguá
- PROJETISTA – Estel Engenharia
- CONTRATADA – Empresa contratada para execução da obra em questão
- FISCALIZAÇÃO – Empresa contratada ou equipe técnica responsável pela fiscalização da execução dos serviços contratados.

A partir do presente momento as definições acima descritas, estão estabelecidas no contexto deste memorial, descrevendo as respectivas responsabilidades.

1.6. Lista de Desenhos

Compõem o projeto Executivo, objeto desse memorial, os seguintes desenhos:

- 1280-CLI-01 – Planta Baixa do Subsolo e Térreo
- 1280-CLI-02 – Planta Baixa do Primeiro e Segundo Pavimento
- 1280-CLI-03 – Planta Baixa da Cobertura
- 1280-CLI-04 – Corte Vertical
- 1280-CLI-05 – Diagrama de Equipamentos Climatizadores

- 1280-CLI-06 – Detalhes Gerais

1.7. Responsável Técnico

O responsável técnico do projeto executivo, objeto deste memorial, o seguinte profissional:

Raul Magoga Gallarza

CREA/SC 032818-7

Fone: (47)3349-3864

2. Planejamento da Obra

2.1. Orientações Gerais

A execução de todos os serviços contratados deverá obedecer, rigorosamente, os projetos fornecidos e o presente memorial descritivo.

A CONTRATADA deverá atender às orientações técnicas e limitações impostas no projeto. Em caso de dúvida deverá consultar a FISCALIZAÇÃO.

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, todos os materiais, equipamentos, acessórios, mão de obra, mesmo que não explicitamente descrito nas especificações e/ou projetos, porém indispensáveis à conclusão e perfeito funcionamento de todas as instalações e serviços que fazem parte do escopo deste projeto.

Todas as medidas deverão ser conferidas no local, antes do início dos serviços, e qualquer divergência deverá ser comunicada à FISCALIZAÇÃO.

A obra deverá ser entregue completamente limpa e desimpedida de todo e qualquer entulho ou pertence da CONTRATADA, e com as instalações em perfeito funcionamento.

A CONTRATADA só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o especificado.

Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado a CONTRATADA apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado para a substituição proposta.

A substituição de material somente será aprovada quando da mesma resultar melhoria técnica ou equivalência comprovada, a critério da FISCALIZAÇÃO, devendo ser previamente autorizada pela mesma.

A CONTRATADA deverá apresentar ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) referente à execução da obra ou serviço, com a respectiva taxa recolhida, no início da obra.

Ao final dos serviços e antes do termo de recebimento provisório da obra, a CONTRATADA deverá entregar à CONTRATANTE, os manuais de operação, manutenção e catálogos de todos os sistemas e equipamentos.

A CONTRATADA deverá fornecer os projetos de “AS BUILT” de todas as disciplinas. Estes deverão ser entregues antes do termo de recebimento definitivo da obra, em meio digital e também um jogo impresso completo de todas as pranchas.

3. Projeto De Climatização

3.1. Conceito do Sistema

O sistema de climatização proposto para atender as exigências das normas vigentes e apresentar a melhor relação de custo de instalação e consumo de energia, foi do tipo expansão direta por meio de climatizadores tipo *split inverter* aparente em todos os ambientes climatizados. As unidades internas (evaporadoras) serão do tipo *hi-wall* para as capacidades de 9.000 a 24.000 BTU/h e do tipo cassete para capacidade de 30.000 BTU/h e devem possuir controle remoto sem fio.

Para atender as necessidades de renovação de ar, o ar será captado do exterior da edificação por uma unidade de tratamento de ar construída em chapa de aço galvanizada com ventilador centrífugo e filtro G4 tipo placa. O ar de renovação será captado do exterior na cobertura e distribuído até os ambientes por dutos construídos em chapa de aço galvanizado e difusores quadrados com registro de vazão mecânicos. O expurgo do ar será realizado por bocas de exaustão e pelo *plenum* do forro, com venezianas de exaustão posicionadas nas fachadas leste e oeste da edificação.

A exaustão dos sanitários que não possuem janelas será realizada por exaustores do tipo centrífugo *in-line*, instalados com dutos flexíveis e grelha na fachada.

3.1.1. Parâmetros do Projeto

Em ordem de atender os requisitos da NBR 16401:2008 da ABNT, os parâmetros utilizados para o dimensionamento da carga térmica estão apresentados na tabela 1.

	Externo	Interno
TBS [°C]	30,40	22,00
UR [%]	83,00	50,00

Tabela 1: Parâmetros Climáticos do Projeto

Os parâmetros indicados na coluna “Externo” são referentes a cidade de Paranaguá, fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, enquanto os parâmetros da coluna “Interno” foram extraídos das normas supracitadas.

3.1.2. Memória de Cálculo

Ambiente	Carga Térmica de Verão [TR]	Renovação de Ar [m³/h]
Sala da Segurança	2,40	375,30
Diretor DERIM	0,96	51,00
DERIM	1,24	68,00
Atendimento ao Público em Geral	13,88	1.938,00
Agência Bancária	0,56	48,00
Agência (Atendimento)	0,26	24,00
Contabilidade, Receita, Conciliação e Retenções	3,80	231,20
Sala do Superintendente da Contabilidade	1,11	39,00
Sala de Empenhos	0,89	40,50
Sala do Sim. AM.	0,86	40,50
Sala de Reuniões I	0,54	72,00
Diretoria da Tesouraria	0,61	42,00
Recepção da Contabilidade	0,35	52,00
Tesouraria	1,07	75,00
Sala do Superintendente do DECAR e do DERIM	0,66	42,00
Secretaria e Espera	0,72	52,00
Secretário da Fazenda	1,23	45,00
Sala de Reuniões II	1,37	96,00
Diretoria do CPD	0,88	39,00
CPD	3,25	180,00
Diretor Projetos	1,12	45,00
Projetos	1,53	72,00
Secretário Planejamento	0,93	39,00
Processos de Financiamento	0,86	52,00
Reuniões Planejamento	0,55	72,00
Servidor (Principal + Backup)	3,00	-
Recepção CPD	0,50	75,00
Recepção Planejamento	1,19	75,00
Orçamento	1,00	60,00
Controladoria	2,46	90,00
TOTAL	49,78	4.130,50

Tabela 2: Resumo de Dimensionamento

Em algumas situações, os equipamentos propostos apresentam carga térmica bastante superior ao calculado para os ambientes, essa medida foi necessária devido

a distância de instalação da unidade evaporadora (interna) e da unidade condensadora (externa).

Importante: Os valores de carga térmica e vazão de ar são uma referência do projetista e podem eventualmente apresentar alguma diferença em relação à capacidade das unidades condicionadoras especificadas. Portanto, os valores apresentados não podem ser usados pelo instalador para fornecer equipamentos com especificações técnicas diferentes do apresentado nesta especificação técnica.

3.2. Especificação Técnica

Os equipamentos, materiais e serviços a serem fornecidos e executados deverão estar em conformidade com o material a seguir discriminado.

3.2.1. Climatizadores tipo *Split Hi-Wall*

Unidade Interna (Evaporadora)

As unidades devem ser montadas de forma aparente, na parede, em local em que sua descarga de ar não esteja obstruída e devem insuflar o ar diretamente no ambiente.

As unidades internas devem possuir ventilador tipo centrífugo de pás curvadas para frente, balanceados estática e dinamicamente, acionado por motor elétrico monofásico 220V – 60 Hz e devem possuir acoplamento direto.

Os equipamentos devem possuir, no mínimo, os seguintes modos de operação:

- Resfriamento
- Aquecimento
- Ventilação
- Desumidificação, e
- Automático

O acionamento dos equipamentos deve ser realizado por controle remoto sem fio, posicionado próximo da porta do ambiente a ser climatizado. O controle remoto deve possibilitar controle de temperatura, modo *swing*, *timer*, *sleep* e controle de velocidade do ventilador.

Os detalhes de montagem e conexões frigoríferas, instalações elétricas e de controle deverão obedecer rigorosamente as instruções do fabricante.

Unidade Externa (condensadora)

O condensador deverá possuir tecnologia Inverter e ser composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350,00 psi. Deverá ser dotado de subresfriador integral que assegure um sub-resfriamento adequado.

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

Deverá ter acabamento adequado para montagem na área externa, com tratamento anticorrosivo à prova de tempo. Serão de procedência idêntica à da respectiva unidade interna e de modelo adequado à mesma.

Deverão ser fixados na laje impermeabilizada externa ou na passarela metálica da cobertura da edificação, em suportes galvanizados apropriados, conforme especificado no projeto e devem possuir elemento absorvedor de vibrações.

O compressor da unidade deve ser do tipo rotativo e operar com gás refrigerante R410-A (Puron).

A tubulação frigorígena, bem como sua conexão com as unidades, isolamento térmico e demais características devem seguir as orientações do fabricante dos equipamentos.

Os equipamentos especificados no projeto são listados na tabela a seguir.

TAG		Ambiente	Capacidade [BTU/h]	Dados Elétricos	
				Consumo [W]	Tensão/Fase
EV-02	CD-02	Diretor DERIM	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-03	CD-03	DERIM	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-10	CD-10	Agência Bancária	9.000,00	791,00	220V - 1F
EV-11	CD-11	Agência (Atendimento)	9.000,00	791,00	220V - 1F
EV-12	CD-12	Contab., Receita, Conciliação e Retenções	24.000,00	1.980,00	220V - 1F
EV-13	CD-13		24.000,00	1.980,00	220V - 1F
EV-14	CD-14	Sala do Sup. Da Contabilidade	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-15	CD-15	Sala de Empenhos	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-16	CD-16	Sala do Sim. AM.	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-17	CD-17	Sala de Reuniões I	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-18	CD-18	Diretoria da Tesouraria	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-19	CD-19	Recepção Contabilidade	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-20	CD-20	Tesouraria	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-21	CD-21	Sala do Sup. Do DECAR e do DERIM	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-22	CD-22	Secretaria e Espera	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-23	CD-23	Secretário da Fazenda	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-24	CD-24	Sala de Reuniões II	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-25	CD-25	Diretoria do CPD	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-26	CD-26	CPD	24.000,00	1.980,00	220V - 1F
EV-27	CD-27		24.000,00	1.980,00	220V - 1F
EV-28	CD-28	Diretor Projetos	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-29	CD-29	Projetos	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-30	CD-30		18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-31	CD-31	Secretário Planejamento	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-32	CD-32	Processos de Financiamento	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-33	CD-33	Reuniões Planejamento	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-34	CD-34	Servidor	24.000,00	1.980,00	220V - 1F
EV-35	CD-35		24.000,00	1.980,00	220V - 1F
EV-36	CD-36	Recepção CPD	12.000,00	1.012,00	220V - 1F
EV-37	CD-37	Recepção Planejamento	18.000,00	1.870,00	220V - 1F
EV-38	CD-38	Orçamento	18.000,00	1.870,00	220V - 1F

3.2.2. Climatizadores tipo *Split* Cassete

Unidade Interna (Evaporadora)

As unidades devem ser posicionadas no centro dos ambientes, fixadas na laje por meio de tirantes conforme especificação do fabricante e não devem possuir sua descarga obstruída, de modo que descarreguem o ar diretamente no ambiente a ser climatizado.

As unidades internas devem possuir ventilador tipo centrífugo de pás curvadas para frente, balanceados estática e dinamicamente, acionado por motor elétrico monofásico 220V – 60 Hz e devem possuir acoplamento direto.

Os equipamentos devem possuir, no mínimo, os seguintes modos de operação:

- Resfriamento
- Aquecimento
- Ventilação
- Desumidificação, e
- Automático

O acionamento dos equipamentos deve ser realizado por controle remoto sem fio, posicionado próximo da porta do ambiente a ser climatizado. O controle remoto deve possibilitar controle de temperatura, modo *swing*, *timer*, *sleep* e controle de velocidade do ventilador.

Os detalhes de montagem e conexões frigorígenas, instalações elétricas e de controle deverão obedecer rigorosamente as instruções do fabricante.

Unidade Externa (Condensadora)

O condensador deverá possuir tecnologia Inverter e ser composto por uma serpentina confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350,00 psi. Deverá ser dotado de subresfriador integral que assegure um sub-resfriamento adequado.

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

Deverá ter acabamento adequado para montagem na área externa, com tratamento anticorrosivo à prova de tempo. Serão de procedência idêntica à da respectiva unidade interna e de modelo adequado à mesma.

Deverão ser fixados na laje impermeabilizada externa ou na passarela metálica da cobertura da edificação, em suportes galvanizados apropriados, conforme especificado no projeto e devem possuir elemento absorvedor de vibrações.

O compressor da unidade deve ser do tipo rotativo e operar com gás refrigerante R410-A (Puron).

A tubulação frigorígena, bem como sua conexão com as unidades, isolamento térmico e demais características devem seguir as orientações do fabricante dos equipamentos.

Os equipamentos especificados no projeto são listados na tabela a seguir.

TAG		Ambiente	Capacidade [BTU/h]	Dados Elétricos	
				Consumo [W]	Tensão/Fase
EV-01	CD-01	Sala da Segurança	30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-04	CD-04	Atendimento ao Público em Geral	30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-05	CD-05		30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-06	CD-06		30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-07	CD-07		30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-08	CD-08		30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-09	CD-09		30.000,00	2.240,00	220V - 1F
EV-39	CD-39	Controladoria	30.000,00	2.240,00	220V - 1F

3.2.3. Unidade de Tratamento de Ar

A unidade de tratamento de ar (UTA) deve ser constituída de gabinete construído de chapas de aço galvanizado, com bandeja para filtro tipo placa. Deve possuir ventilador tipo centrífugo com pás curvadas para frente. Deve possuir motor elétrico com acionamento monofásico 220V, com frequência 60 Hz acoplado ao ventilador por polia ou diretamente. Deve conter ainda filtro permanente lavável tipo placa, com classe de filtração G4.

A unidade deve possuir acionamento automático, e deve operar em todo o tempo que o prédio estiver em funcionamento, deve possuir ainda sistema de proteção térmica contra superaquecimento, rotor balanceado e livre de vibrações, adequado para posicionamento no exterior da edificação. As características operacionais são apresentadas a seguir:

TAG	Vazão [m³/h]	Pressão [Pa]	Dados Elétricos
UTA-01	4.500,00	500,00	220V-1F-60Hz

3.2.4. Exaustores e Insufladores

Os exaustores devem ser do tipo centrífugo *in-line*, construídos em plástico resistente, posicionados no forro da edificação, conectados a rede de dutos flexíveis. Devem possuir alimentação elétrica monofásica 220V – 60Hz, ser de baixo nível de ruído e de baixo perfil.

As características técnicas dos exaustores são apresentadas na tabela a seguir.

TAG	Ambiente	Vazão [m³/h] e Pressão [Pa]	Dados Elétricos	
			Consumo [W]	Tensão/Fase
EX-01	Sanitário Subsolo	250,00 x 60,00	44,00	220V - 1F
EX-02	Sanitário Térreo	250,00 x 60,00	44,00	220V - 1F
EX-03	Sanitário 1º Pvto	250,00 x 60,00	44,00	220V - 1F
EX-04	Sanitário 2º Pvto	250,00 x 60,00	44,00	220V - 1F
IN-01	Sala da Segurança	375,00 x 20,00	44,00	220V - 1F

3.2.5. Dutos

Dutos Rígidos

Os dutos de ar rígidos serão construídos em chapa de aço galvanizada, as dimensões e espessuras estão especificadas em projeto. A conexão entre dutos deve ser realizada por meio de flange, conforme especificado no projeto, e a sustentação dos dutos na laje deve ser realizada por meio de tirante com jaqueta, derivado do flange dos dutos, com vão entre flanges igual ou inferior a 1,20m, conforme especificado no projeto.

A conexão entre a rede de dutos de ar e a unidade de tratamento de ar deve ser realizada por meio de lona flexível para atenuação de vibrações. Os dutos não devem ser isolados termicamente.

Dutos Flexíveis

Os dutos flexíveis serão de seção circular, com diâmetro conforme especificado no projeto, devem ser construídos em alumínio, poliéster e arame bronzeado, devem possuir barreira de vapor de alumínio e poliéster e devem ser isolados acusticamente.

3.2.6. Difusores, Venezianas e Bocas de Exaustão

Difusores de Ar

Os difusores devem ser retangulares, construídos em alumínio anodizado, devem possuir regulador de vazão incorporado, devem ser de duas, três ou quatro vias, dependendo do seu posicionamento nos ambientes. As dimensões e posicionamento estão especificados no projeto.

Bocas de Exaustão

Devem ser de seção circular, para posicionamento em forro, construídas em material plástico. Suas dimensões e o posicionamento estão especificados no projeto.

Grelhas Indevassáveis

Devem ser de seção retangular, construídas em alumínio anodizado, posicionadas nas partes inferiores das portas, com dimensões conforme especificado no projeto.

Venezianas para Fachadas

As venezianas devem ser de seção retangular, posicionadas entre o forro e a viga, de modo a interligar o *plenum* do forro com o ambiente externo, devem ser construídas em alumínio anodizado, possuir tela de proteção, e quando forem utilizadas para tomada de ar, devem possuir filtro classe G4.

Registros de Vazão

Os registros de vazão devem ser do tipo automecânico, construídos em chapa de aço galvanizado, com buchas de plásticos, de pás convergentes. Devem possuir dimensões conforme especificado no projeto.

3.2.7. Tubulação Frigorígena

Tubos

Deverão ser utilizados tubos flexíveis, sem costura, em cobre desoxidado recozido, fabricados e fornecidos em conformidade com as normas aplicáveis da ABNT.

Isolamento Térmico

Deverão ser fornecidos em tubo de espuma elastomérica, células fechadas com espessura mínima de 10,00mm, respeitando as especificações do fabricante dos equipamentos, revestidos por fita polivinílica.

3.3. Execução da Instalação

A execução das instalações deverá atender ao contido nas especificações de projetos e tecnologia de materiais e equipamentos integrantes deste manual, às prescrições dos fabricantes dos materiais e equipamentos, bem como às especificações e detalhamentos dos projetos específicos.

O INSTALADOR deverá atender às seguintes disposições:

- Execução dos serviços através de instalador credenciado pelo fabricante das unidades condicionadoras, a serem fornecidas e instaladas;
- Fornecimento de todos os materiais e equipamentos, mão-de-obra e supervisão técnica habilitada em nível de engenharia, necessários à instalação, colocação em funcionamento e regulação dos equipamentos;
- Fornecimento dos detalhes dos serviços que, embora eventualmente executados por terceiros, sejam pertinentes à instalação;
- Deslocamento horizontal e vertical, dentro e fora da obra, de todos os componentes das instalações;
- Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível com o peso e o volume da carga), conforme especificações de projeto, novos e em perfeitas condições;
- Localizações finais dos equipamentos, procurando facilitar a eventual necessidade de transporte (entrada e saída) de cada unidade e observando também os afastamentos periféricos mínimos recomendados pelos fabricantes para fins de manutenção;
- Todas as precauções e medidas de segurança visando à proteção material e operacional dos equipamentos, no seu fornecimento, durante a instalação e até a entrega definitiva do sistema;

- Nos casos de equipamentos de grandes dimensões, fornecimento de escadas e passadiços permanentes que permitam acesso fácil e seguro aos postos em que haja tarefa a executar.
- Atendimento à FISCALIZAÇÃO quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providências tais como medições e ensaios de funcionamento, com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações. Igual procedimento deverá ser dispensado aos serviços executados “em campo” pelo instalador, tais como confecção de rede de dutos, tubulações de cobre, malha hidráulica, etc.

4. Testes e Ajustes

4.1. Preparação e Limpeza

Concluídos os serviços de instalação das unidades e respectivas interligações, deve o executor proceder, antes da partida inicial das mesmas, ao especificado nos itens a seguir:

Todas as unidades condicionadoras, dutos e acessórios deverão ser submetidos à cuidadosa e completa limpeza.

As unidades e peças eventualmente danificadas durante a execução da obra deverão ser perfeitamente reparadas, retocadas ou mesmo substituídas a critério da FISCALIZAÇÃO.

4.2. Verificação, Ensaio e Testes

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

Deverá ser executado o balanceamento dinâmico de cada circuito frigorígeno das unidades, com elaboração de Relatórios de Partida (“check-list”), onde deverão estar registradas todas as características dos equipamentos, condições ambientais internas e externas e medições de todos os parâmetros operacionais dos mesmos.

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

A vazão de ar deverá ser medida e ajustada para cada elemento de insuflamento, retorno, tomada e descarga de ar.

Como condição prévia e indispensável ao recebimento da instalação, a FISCALIZAÇÃO procederá a uma cuidadosa verificação do equipamento fornecido e realizará rigorosos ensaios de funcionamento, com o objetivo de constatar se foram efetiva e exatamente fornecidos todos os itens das especificações. Nessa ocasião, o INSTALADOR deverá portar todo o ferramental e instrumental necessários, devidamente aferidos.

5. Quantitativo

Item	Descrição	QTD	Unid.
1	Equipamentos		
1.1	Evaporadora tipo Cassete, capacidade 30.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	8,00	PÇ
1.2	Evaporadora tipo Hi-Wall, capacidade 9.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	2,00	PÇ
1.3	Evaporadora tipo Hi-Wall, capacidade 12.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	14,00	PÇ
1.4	Evaporadora tipo Hi-Wall, capacidade 18.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	9,00	PÇ
1.5	Evaporadora tipo Hi-Wall, capacidade 24.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	6,00	PÇ
1.6	Condensadora de descarga horizontal, capacidade 30.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	8,00	PÇ
1.7	Condensadora de descarga horizontal, capacidade 9.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	2,00	PÇ
1.8	Condensadora de descarga horizontal, capacidade 12.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	14,00	PÇ
1.9	Condensadora de descarga horizontal, capacidade 18.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	9,00	PÇ
1.10	Condensadora de descarga horizontal, capacidade 24.000 BTU/h, 220V-1F-60Hz	6,00	PÇ
1.11	Unidade de Tratamento de Ar construída em gabinete em aço galvanizado com ventilador tipo sirocco e filtro tipo placa G4 com quadro de comando, capacidade 5.000,00m³/h x 50 mmca - 220V-1F-60Hz	1,00	PÇ
1.12	Ventilador Heliocentrífugo in-line construído em plástico de baixo perfil, capacidade 160m³/h/220V-1F-60Hz	5,00	PÇ
2	Tubulação Frigorígena e cabos		
2.1	Tubo flexível de cobre em rolo para ar condicionado Ø1/2"	222,00	M
2.2	Tubo flexível de cobre em rolo para ar condicionado Ø1/4"	685,00	M
2.3	Tubo flexível de cobre em rolo para ar condicionado Ø3/8"	483,00	M
2.4	Tubo flexível de cobre em rolo para ar condicionado Ø5/8"	381,00	M
2.5	Isolamento em espuma elastomérica para tubulação flexível de cobre Ø1/2", esp: 12,00mm	222,00	M
2.6	Isolamento em espuma elastomérica para tubulação flexível de cobre Ø1/4", esp: 12,00mm	685,00	M
2.7	Isolamento em espuma elastomérica para tubulação flexível de cobre Ø3/8", esp: 12,00mm	483,00	M
2.8	Isolamento em espuma elastomérica para tubulação flexível de cobre Ø5/8", esp: 12,00mm	381,00	M
2.9	Cabo flexível 4 x 1,50 mm² com isolamento anti-chama para alimentação elétrica das unidades internas.	885,00	M
3	Dutos e Acessórios		
3.1	Chapa de aço galvanizado esp: 0,50mm	376,00	KG
3.2	Chapa de aço galvanizado esp: 0,64mm	300,00	KG
3.3	Duto flexível circular com isolamento acústico em PVC e Alumínio, Ø125mm	38,00	M
3.4	Lona flexível anti-vibração para acoplamento	5,00	M
3.5	Fita aluminizada para acabamento, largura 25,00mm	687,00	M
3.6	Difusor de ar de 2 vias quadrado em alumínio anodizado, com dimensões 291x291mm com registro de vazão incorporado	19,00	PÇ
3.7	Difusor de ar de 3 vias quadrado em alumínio anodizado, com dimensões 291x291mm com registro de vazão incorporado	5,00	PÇ
3.8	Difusor de ar de 4 vias quadrado em alumínio anodizado, com dimensões 291x291mm com registro de vazão incorporado	8,00	PÇ
3.9	Boca de exaustão perfil circular, construída em plástico, Ø5" com acessórios de fixação	40,00	PÇ
3.10	Veneziana indevassável para portas em alumínio anodizado, com dimensões 225x165mm com acessórios de fixação	5,00	PÇ
3.11	Persiana para ventilação externa em alumínio anodizado, com dimensões 150x150mm	4,00	PÇ
3.12	Persiana para ventilação externa em alumínio anodizado, com dimensões 825x125mm	15,00	PÇ

3.13	Tomada de ar externo com filtro G4 e persiana 150x150mm	1,00	PÇ
4	Suporte e Acessórios		
4.1	Conjunto chumbador mecânico com prisioneiro Ø1/2" x 2" para fixação das unidades condensadoras do tipo Cassete	32,00	PÇ
4.2	Conjunto chumbador mecânico com prisioneiro Ø3/8" para fixação das unidades condensadoras do tipo Hi-Wall	124,00	PÇ
4.3	Suporte para evaporadora tipo Hi-Wall em aço galvanizado para unidades de até 30.000BTU/h c/ acessórios de fixação	31,00	PÇ
4.4	Fita metálica perfurada esp. 17,00mm para suporte das tubulações frigorígenas	1.476,00	M
4.5	Conjunto jaqueta e cone Ø3/8" x 2"	298,00	PÇ
4.6	Arruela lisa galvanizada 3/8"	298,00	PÇ
4.7	Perfil PWII SL para flangeamento de Dutos	15,00	M
4.8	Canto para conexão flangeada de dutos	1.170,00	PÇ
4.9	Grampo para perfil PWII SL	1.170,00	PÇ
4.10	Rebite POP em alumínio 6,2 x 12 mm	1.330,00	PÇ
4.11	Olhal de suspensão roscado 3/8" em aço galvanizado	298,00	PÇ
4.12	Fita de vedação em espuma elastomérica, largura 10,00 mm, esp: 4,00 mm	70,00	M
4.13	Barra roscada 3/8" galvanizada	105,00	M
4.14	Parafuso Sextavado 3/8" galvanizado	878,00	PÇ
4.15	Porca sextavada 3/8" galvanizada	1.788,00	PÇ
4.16	Abraçadeira de Nylon 7,6x500mm	38,00	PÇ
4.17	Fita polivinílica auto-aderente, 100mm para revestimento das tubulações frigorígenas	2.665,00	M

Itajaí, 02 de dezembro de 2016.

Eng. Raul Magoga Gallarza

CREA/SC 032818-7