



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

HEMA

FEVEREIRO/2018

Sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica

MEMORIAL DESCRITIVO
SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO MECÂNICA
HOSPITAL ESTADUAL MANUEL DE ABREU
BAURU - SP

DISTRIBUIÇÃO

REV	DATA	DESCRIÇÃO	POR	REV	APR
00	08/02/2018	Emissão Inicial	AVB	RMN	ARK



1. INTRODUÇÃO

1.1. Objetivo

O objetivo deste memorial é descrever a solução proposta e o escopo de fornecimento e instalação do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica do Hospital Manoel de Abreu, em Bauru-SP.

Esta especificação se aplica às áreas:

- Quartos de internação;
- Quartos de Isolamento;
- Refeitório;
- Convivência;
- Administrativo;
- Ginásio Terapêutico;
- Esperas;
- Raio X;

Local da instalação

O Empreendimento situa-se na Rua Salvador Filardi, 6-88 - Vila Souto, Bauru - SP, CEP 17051-110.

1.2. Resumo

O objetivo desta seção é descrever as características necessárias para o fornecimento, instalação, comissionamento e testes do Sistema de Ar Condicionado que irá atender os ambientes contemplados.

1.3. Normas e Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 16401:2008: Instalações de Ar Condicionado – Sistemas centrais e unitários Partes 1, 2 e 3.
- NBR 7256 de 2005: Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistências de Saúde (EAS).
- Portaria 3523/GM (28/08/1998) – Qualidade do Ar de Interiores e Prevenção de Riscos à Saúde dos Ocupantes de Ambientes Climatizados.
- NR - Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.
- Resolução 09 (16/01/2003) – Revisão e Atualização da RE 176 Padrões referenciais de Qualidade de Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.



2. ESCOPO

Esta especificação, juntamente com documentos de referência, cobre as exigências mínimas de projeto, fabricação, fornecimento e montagem para uma operação segura e satisfatória do Sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica a ser instalado. Esta especificação prevalece sobre quaisquer especificações gerais e padrões a ela relacionados.

2.1. Desenhos de Referência

Projeto arquitetônico humanizado da Arkhitekton Associados;

Projeto 349/2017 – Ar Condicionado e Ventilação – Folhas 1 a 6

2.2. Conteúdo dos Desenhos

Folha 1 – Unidade 1

Folha 2 – Unidade 2

Folha 3 - Saúde Mental e Tisiologia

Folha 4 – Administrativo, Ambulâncias, Terceirização e Morgue

Folha 5 – Fisioterapia e SND

Folha 6 – Diagrama Elétrico e Detalhes

3. CONDIÇÕES DE PROJETO

Dados do Local

Local	Bauru – SP
Elevação	770 m
Latitude	- 22,31°
Longitude	- 49,06°
Verão Temperatura Externa	31,6°C TBS / 20,6°C TBU

Dados Internos

Verão Temp. Interna	24,0°C TBS \pm 2°C
Umidade Relativa	50% a 65% (sem controle)
Ar Externo (mínimo)	Conforme ABNT 16.401 e ASHRAE 62.1

4. CARACTERÍSTICA DA INSTALAÇÃO

O sistema proposto para atendimento das condições de conforto é o de ar condicionado de expansão direta tipo split system, com condensadores resfriados a ar, individuais, e



sistema de ventilação mecânica ou natural para renovação de ar externo e exaustão de áreas críticas e sanitários.

As evaporadoras de ar de expansão direta que serão instalados no entre forro e deverão possuir amortecedores de mola.

4.1. Unidade 1

Esta unidade predial é composta de quartos de internação, quartos de isolamento, salas de exames e salas de apoio.

Os ambientes são atendidos por condicionadores de ar tipo Split system, com unidades evaporadoras tipo hi-wall, e unidades externas alocadas em lajes impermeabilizadas sobre os banheiros no entorno do prédio.

Os quartos de isolamento também possuem um sistema de exaustão mecânica que retira ar do quarto, sanitário e ante-câmara de acesso, tornando os ambientes com pressão negativa, o que impede a saída de ar. O ar exaurido será conduzido por dutos, e passará por filtro absoluto, classe H14 conforme ABNT, antes de ser lançado no ambiente externo.

O sistema de renovação com ar exterior adotado para os ambientes é o eólico, via corredor de acesso e janelas.

Os sanitários que não possuem janelas terão um sistema de exaustão mecânica individual.

4.2. Unidade 2

Esta unidade predial é composta de quartos de internação, quartos de isolamento, salas de exames e salas de apoio.

Os ambientes são atendidos por condicionadores de ar tipo Split system, com unidades evaporadoras tipo hi-wall, e unidades externas alocadas em lajes impermeabilizadas sobre os banheiros no entorno do prédio.

O quarto de isolamento também possuem um sistema de exaustão mecânica que retira ar do quarto, sanitário e ante-câmara de acesso, tornando os ambientes com pressão negativa, o que impede a saída de ar. O ar exaurido será conduzido por dutos, e passará por filtro absoluto, classe H14 conforme ABNT, antes de ser lançado no ambiente externo.

O sistema de renovação com ar exterior adotado para os ambientes é o eólico, via corredor de acesso e janelas.

Os sanitários que não possuem janelas terão um sistema de exaustão mecânica individual.



4.3. Saúde mental e Tisiologia

Esta unidade predial é composta de quartos de internação, salas de atendimento, sala de jogos, academia e salas de apoio.

Os ambientes são atendidos por condicionadores de ar tipo Split system, com unidades evaporadoras tipo hi-wall, piso-teto e cassete, e unidades externas alocadas em laje impermeabilizadas sobre o corredor central.

O sistema de renovação com ar exterior adotado para os ambientes é mecânico, com insuflamento de ar pelos corredores de acesso. Na academia, a renovação será pelas janelas e portas.

Os sanitários que não possuem janelas terão um sistema de exaustão mecânica individual.

4.4. Administrativo, Ambulâncias, Terceirização e Morgue

Estas unidades prediais possuem ambientes de administração, operacionais e de apoio. Não destinadas a pacientes.

Os ambientes são atendidos por condicionadores de ar tipo Split system, com unidades evaporadoras tipo hi-wall, e unidades externas alocadas em platibanda sobre o telhado.

No prédio Administrativo, o sistema de renovação com ar exterior adotado para os ambientes é mecânico, com insuflamento de ar pelos corredores de acesso.

Nos demais prédios, a renovação será pelas janelas e portas.

4.5. Fisioterapia e SND

O prédio de Fisioterapia é composto salas de tratamento terapêutico, salas de atendimento e salas de apoio.

O prédio SND é destinado a cozinha e refeitório.

Os ambientes são atendidos por condicionadores de ar tipo Split system, com unidades evaporadoras tipo hi-wall, piso-teto e cassete, e unidades externas alocadas em platibanda sobre o telhado.

No prédio Fisioterapia, o sistema de renovação com ar exterior adotado para os ambientes é mecânico, com insuflamento de ar pelos corredores de acesso.

No prédio SND, a renovação do ambiente refeitório será pelas janelas e portas. O setor de cozinha deverá conter um sistema de ventilação mecânica com exaustão por meio de coifas e reposição forçada com ar filtrado. Esses sistemas não fazem parte desse projeto.

Os sanitários que não possuem janelas terão um sistema de exaustão mecânica individual.



5. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – EQUIPAMENTOS E MATERIAIS DA INSTALAÇÃO

Todos os equipamentos especificados neste item devem ser novos e apresentar eficiência mínima de acordo com a tabela 6.8.1 da Ashrae 90.1, consultando o item específico para cada tipo de equipamento.

Todos os motores elétricos trifásicos com retorno do tipo gaiola de esquilo e com potência entre 1,0 e 200,0 HP devem ser de alto rendimento conforme NBR – 7094.

5.1. Condicionadores de Ar Sistema Split

As unidades deverão ser resfriadas a ar, do tipo dividido, com compressor individual do tipo inverter, ou fixo. Consistindo de uma unidade condensadora e de uma unidade evaporadora para cada equipamento, conectadas por rede frigorígena e com controle remoto individual.

A eficiência do conjunto deve ser, no mínimo, conforme tabela 6.8.1.J da ASHRAE 90.1 – 2010.

5.1.1. Unidades Evaporadoras

Responsável pelo condicionamento direto dos ambientes, controlando a Limpeza do ar, temperatura e altas umidades.

Para unidade do tipo aparente deverão internamente ser de chapa protegida contra corrosão por decapagem e zincagem por galvanoplastia em estufa, painéis removíveis isolados térmica e acusticamente com lã de vidro ou rocha (rígida), com proteção contra arrastamento de fibras. Externamente deverão receber acabamento plástico em PVC ou outro material. Serão do tipo hi-wall, cassete, e teto, conforme especificado em projeto.

Serpentina de tubos de cobre a aletas de alumínio com o número de fileiras igual ou superior a 4 e velocidade na face inferior a 2,5m/s.

Equipada com ventilador centrífugo de dupla aspiração com pás curvada para frente, com motor balanceado estática e dinamicamente, sobre mancais auto-alinhados, auto-lubrificantes e blindados.

Acionado por motor de transmissão direta. Velocidade na descarga não superior a 9m/s, conjunto montado sobre base anti-vibrante. O ventilador deverá possuir no mínimo 3 velocidades.

As bandejas de coleta do condensado deverão ser tratadas contra corrosão através de zincagem, ou poderão ser construídas em plástico.

As serpentinas deverão ser testadas para uma pressão de 20Kgf/cm².



O controle de temperatura da unidade deverá ser eletrônico, com controle remoto sem fio.

Os filtros deverão ser montados na entrada de ar dos condicionadores, dimensionados para uma velocidade de ar da ordem de 2,5m/s, grau de filtragem mínimo G1 conforme ABTN-NB 16401.

5.1.2. Unidades Condensadoras

Construção robusta em perfis de chapa, com tratamento anticorrosivo e acabamento em pintura, providos de isolamento acústico em material incombustível, com painéis frontais e laterais facilmente removíveis, através de parafusos. Os painéis removíveis devem ter guarnições de borracha ou similar, devidamente coladas.

Ventilador do condensador, do tipo axial, balanceado estática e dinamicamente, executado em chapa de aço com tratamento anticorrosivo, conjunto montado sobre base anti-vibrante.

O motor de acionamento será de indução para cada ventilador, à prova de pingos, para 40°C de elevação máxima de temperatura, em funcionamento contínuo. O acionamento do ventilador do condensador deverá direto.

Serpentina de tubos de cobre e aletas de alumínio com o número de fileiras suficientes para troca de calor necessária para o perfeito funcionamento do sistema, espaçamento de aletas não superior a 4 por 10mm. A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

Deverá ser projetada para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o compressor e o evaporador.

Compressor do tipo rotativo "Scroll" hermético, de rotação fixa ou variável, para fluido refrigerante R410a, montado sobre estrutura de perfis de aço, com calços antivibrantes. Deverá ser completo com dispositivos de proteção e segurança como sensores de temperatura de descarga e de sucção, pressostatos de alta e baixa pressão, válvulas solenoides, válvulas de serviço e filtro secador.

O conjunto, unidade condensadora / evaporadora, deverá permitir as operações de resfriamento e de aquecimento.

5.2. Tubulação De Cobre

5.2.1. Materiais

As interligações entre as unidades evaporadoras e as unidades condensadoras deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

e normas da ASHRAE. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

- **Tipo**

- ✓ Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;
- ✓ Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;
- ✓ Pressão máxima admissível: R410A = 4.30 MPa – 43 kg/cm² - 624 psi.

- **Espessuras mínimas recomendadas:**

Tubos Flexíveis		Tubos Rígidos			
Diametro	Espessura	Diametro	Espessura	Diametro	Espessura
1/4"	0,8 mm (1/32")	5/8"	0,8 mm (1/32")	1 1/4"	1,6 mm (1/16")
3/8"	0,8 mm (1/32")	3/4"	0,8 mm (1/32")	1 3/8"	1,6 mm (1/16")
1/2"	0,8 mm (1/32")	7/8"	0,8 mm (1/32")	1 1/2"	1,6 mm (1/16")
5/8"	1,0 mm (1/32")	1"	1,6 mm (1/16")	1 5/8"	1,6 mm (1/16")
3/4"	1,0 mm (1/32")	1 1/8"	1,6 mm (1/16")	1 3/4"	1,6 mm (1/16")

- **Observações:**

- ✓ Não utilizar tubos com espessura inferior a 0,7 mm;
- ✓ Deverão ser respeitadas as recomendações do FABRICANTE dos equipamentos a serem interconectados.

5.2.2. Isolamento da Tubulação de Cobre

Deverá receber isolamento térmico por toda a extensão, sendo do tipo espuma elastomérica. Seu coeficiente de transmissão deve ser de 0,038 W/K, com espessura mínima de 6,5 mm (vide tabela de recomendações do FABRICANTE de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e à tensão mecânica. As linhas de líquido e de sucção deverão ser isoladas separadamente.

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105°C e possuir



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

espessura adequada para evitar a condensação com o fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1°C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

Diametro dos Tubos	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos
POL. / Milímetros	Líquido / Gás	Líquido / Gás	Líquido / Gás
1/4" – 6,5 mm	13 mm	13 mm	13 mm
3/8" – 10,0 mm	13 mm / 18 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm
1/2" – 13,0 mm	13 mm / 19 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm
5/8" – 16,0 mm	13 mm / 20 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm
3/4" – 19,5 mm	14 mm / 22 mm	16 mm / 23 mm	16 mm / 25 mm
7/8" – 22,5 mm	23 mm	25 mm	32 mm
1" – 26,0 mm	25 mm	25 mm	34 mm
1.1/8" – 29,0 mm	25 mm	26 mm	35 mm
1.1/4" – 32,5 mm	25 mm	26 mm	35 mm
1.3/8" – 35,5 mm	25 mm	27 mm	36 mm
1.1/2" – 38,5 mm	26 mm	27 mm	38 mm
1.5/8" – 42,0 mm	27 mm	28 mm	38 mm

Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo FABRICANTE, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas, deverão ser aplicadas cintas de acabamento autoadesivas isoladas, de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam, com o tempo, permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas, recomenda-se o uso de cinta de acabamento.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam ter esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção: Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimento



autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de forma a evitar a penetração de ar e ocasionar a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e o tubo isolante.

5.2.3. Procedimentos de Solda da Tubulação de Cobre

Todos os tubos deverão ser previamente limpos e lavados internamente com gás refrigerante R141B.

Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

Aplicar solda não oxidante.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades deverão ser seladas.

- Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante poderão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, será obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação, evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação, onde não está sendo realizado o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02 MPa (0,2 kg/cm² - 3 psi), tampando a ponta onde se trabalha com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado, remova a mão e inicie o trabalho.
- A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada poderão provocar funcionamentos irregulares e danos aos compressores.

5.2.4. Procedimento para Teste de Vazamentos (Teste de Pressão)

Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa (5 kg/cm² - 73 psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.

Elevar a pressão para 1,5 MPa (15 kg/cm² - 218 psi), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém.

Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 04 MPa – 40 kg/cm² - 580 psi.

Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a



temperatura ambiente neste instante e anote.

A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 horas.

Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e a verificação da pressão (intervalo de 24h) poderão provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1°C equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1 kg/cm² - 1,5 psi), devendo ser levado em conta na verificação.

Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda o teste de vazamento padrão novamente.

5.2.5. Procedimento de Desidratação a Vácuo do Sistema

Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário, o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação, provocando contaminação.

A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65Pa (500 microns) após 5 minutos de trabalho fechada no vacuômetro em teste.

O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650Pa (5000 microns) durante o processo de vácuo.

Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650 Pa (5000 microns ou -755 mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 microns ou 1 mmHg).

Procedimento:

- Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 microns.
- Manter o processo de vácuo por mais 01 hora (a esta pressão, a água irá evaporar espontaneamente e à temperatura ambiente, será removida da tubulação).
- Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 microns), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba. A elevação de 1000 microns em uma hora será aceitável.
- Se houver variação superior a 130Pa (1000 microns), deve-se realizar o procedimento de vácuo especial.



- Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 microns), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000 microns em uma hora será aceitável.

5.2.6. Procedimento de Vácuo Especial

Quando a pressão de 1000 microns não puder ser atingida após 3 horas de trabalho ou houver variação maior que 130Pa (1000 microns) após 1 hora de espera, com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000 microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso, realizar o processo de vácuo triplo.

Quando existir a suspeita de água, quebrar o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5 kg/cm², 400 mmHg ou 7 psi) e iniciar o vácuo novamente até atingir (5000 microns);

Quebrar o vácuo com Nitrogênio até atingir 1 atm.

Iniciar o vácuo até atingir 1000 microns. Aguardar 1 hora com a bomba operando. Desligar a bomba e observar se após 1 hora parada não ocorre a elevação da pressão superior a 130Pa (1000 microns), em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130 Pa (1000 microns) seja obtida.

5.2.7. Carga de Refrigerante Adicional

Os condensadores são fornecidos com uma carga de gás refrigerante padrão de fábrica, referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e o volume dos trocadores de calor dos evaporadores, deverá ser realizada uma carga adicional de gás refrigerante, conforme cálculo para cada sistema, de acordo com as normas do FABRICANTE.

O instalador deverá realizar o serviço de adição da carga de gás refrigerante necessária, para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A à tubulação e liberar o refrigerante, até que o peso calculado tenha sido inserido ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante, no interior do condensador, poderá fluir para tubulação, tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA GERAL DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES

Caso não seja possível inserir a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acionar o equipamento e realizar o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, podem existir variações de medidas entre a planta e a obra, que poderão provocar a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado ou sub-resfriamento insuficiente, ajustando a carga de gás, conforme os critérios indicados pelo FABRICANTE dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de gás refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

5.2.8. Cuidados Especiais para Trabalho com Gás Refrigerante R410a

O INSTALADOR deverá possuir, comprovadamente, as seguintes ferramentas e observar as restrições, assim como especificações abaixo indicadas:

Ferramentas exclusivas para trabalho com R410a.

Ferramentas	Uso	Nota
Manifold	Evacuar, carregar refrigerante	5.09Mpa no lado de alta Pressão
Mangueiras	Evacuar, carregar refrigerante	Diametro da mangueira diferente das convencionais
Recolhedora de Gás	Recolher de carga do sistema	
Cilindro do Refrigerante	Carregar refrigerante	Diâmetro de conexão diferente dos convencionais
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Caso não possua válvula de bloqueio automática

Ferramentas que poderão ser utilizadas para trabalho com R410a com algumas restrições



Ferramentas	Uso	Nota
Detector de vazamento de gás	Detectar vazamentos	Os do tipo para HFC podem ser utilizados
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Pode se adaptado à conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual
Ferramenta de alargamento	Alargar tubulação	

O INSTALADOR não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

Para execução dos flanges, o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

5.3. Ventiladores

A seleção dos ventiladores deverá ser elaborada de modo a permitir a variação das suas características com a alteração da rotação, não devendo o ponto de seleção situar-se no limite superior ou inferior de um ventilador.

Quando do tipo centrífugo, constituído de carcaça de chapa de aço carbono, convenientemente tratado contra corrosão, com rotor de pás curvadas para frente ou para trás (conforme indicado em projeto), balanceado estática e dinamicamente e assentado sobre eixo de aço. Eixo montado sobre mancais de rolamento autocompensáveis, com lubrificação permanente.

Quando do tipo axial, construído de carcaça de chapa de aço carbono, convenientemente tratado contra corrosão, balanceado estática e dinamicamente, com eixo acoplado diretamente no motor de indução.

Quando do tipo gabinete deve ser de chapa protegida contra a corrosão por decapagem e zincagem por galvanoplastia em estufa, painéis removíveis, com proteção contra arraste de partículas, montada sobre placas de borracha sintética apropriados para evitar a transmissão de vibração.

Acionado por motor elétrico de indução de alto rendimento, com proteção IP-54. Quando a transmissão for por polia e correias, deverá ser dimensionada para suportar uma vez e meia as condições normais de uso.

Todo o conjunto deve ser montado sobre base rígida, única, provida de coxins de borracha.



Os ventiladores deverão ser comandados por quadros elétricos independentes, instalados próximos as suas áreas de atuação.

5.4. Dreno

Todas as evaporadoras possuirão dreno.

As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendação do FABRICANTE e executadas em PVC.

Deverão possuir caimento de pelo menos 1% na direção do deságue.

Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, a tubulação de dreno deverá ser isolada (espessura 9mm ou maior), para evitar condensação.

Quando o evaporador dispuser de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15 cm), com caimento de 10cm para o tubo coletor geral (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem).

A tubulação não deve subir novamente no caminho para o ponto de deságue, ou formar “barrigas”. Na saída dos condicionadores devem ser instalados sifões nas dimensões adequadas para garantir o selo de água.

O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 3/4” e para o tubo coletor de 1.1/2”.

5.5. Dutos

Os dutos de exaustão e insuflamento de ar externo serão em tubos e conexões em PVC rígido, na cor branca. Os tubos são fornecidos em barras de 3m e 6m com ponta e bolsa.

Juntas que aceitam o sistema soldável com adesivo plástico. Diâmetros 100mm, 150mm e 200mm. Temperatura máxima de trabalho de 45°C em regime não contínuo. Superfície interna lisa.

As transições da rede de dutos de PVC aos equipamentos serão Serão construídos em chapa de aço galvanizada nas bitolas recomendadas pela ABNT – NBR 16401.

A fixação será em ferro cantoneira ou chato, fixadas nas lajes de concreto ou vigas por porcas ou buchas.

As interligações dos dutos aos equipamentos deverão ser feitas com lonas flexíveis com costura lateral.

5.5.1. Recomendações

Todas as saídas de ar deverão ter reguladores de vazão;

Todas as derivações de ramais deverão ser providas de defletores móveis para regulagem de vazão de ar com seus eixos ligados a quadrantes



externos providos de porca tipo borboleta, para fixação dos mesmos, com indicação: aberto-fechado;

- A distribuição da rede básica de dutos, indicada nos desenhos, poderá ser alterada a fim de melhorar o sistema, desde que não altere o projeto das instalações elétricas, hidráulicas, civil, etc.

5.5.2. Suportes

Deverão ser espaçados a cada 1,5m e deverão ser posicionados de forma a não transmitir carga aos equipamentos. A execução deverá ser conforme tabela anexa.

Os suportes serão fixados nas lajes de concreto ou vigas por porcas ou buchas. Os detalhes de projeto dos suportes deverão ser submetidos à aprovação.

Todos os suportes devem ser galvanizados a fogo ou pintados com tinta à base epóxi ou borracha clorada.

5.5.3. Limpeza durante a montagem

Durante a montagem deve ser garantido que os dutos estão sendo mantidos limpos (principalmente internamente) e os bocais deverão ser mantidos fechados com plástico, para evitar a entrada de impurezas e pó.

Aplicação do Silicone

Após a limpeza das peças todas as frestas e aberturas deverão ser cuidadosamente vedadas com silicone anti-fungo.

Proteção dos Dutos Antes da Montagem

Após a aplicação do silicone as peças de duto deverão ser protegidas com folhas de plástico. Para tanto todas as aberturas deverão ser fechadas com plástico fixadas com fita adesiva.

5.5.4. Dutos Flexíveis

A alimentação dos elementos de distribuição de ar, dotados de caixa plenum deverá ser executada através de dutos flexíveis, construídos em laminado de alumínio e poliéster perfeitamente unidos, estruturado com alma de aço em espiral.

A fixação aos conectores deverá ser realizada através de fita adesiva com filme de alumínio, aplicada em toda a superfície de contato entre duto flexível e o conector circular. Após a aplicação da fita adesiva, o conjunto



deverá receber uma braçadeira externa em nylon com sistema auto-travante.

A sustentação dos dutos flexíveis deverá ser realizada através de cintas fabricadas em material não metálico, com espaçamento máximo de 1,5 metro.

5.5.5. Bocas de ventilação e exaustão

Os difusores devem ser selecionados para a vazão e características especificadas no projeto, sua construção deve ser robusta e sua interligação com os dutos de insuflamento deve possuir registros para regulação de vazão.

Para a interligação dos difusores deve ser usado duto de alumínio super-flexível.

O difusor deverá ser instalado de modo que não seja necessária nenhuma ferramenta especial para retirá-la do local.

O material dos difusores deverá ser de alumínio extrudado anodizado ou aço pintado eletrostaticamente na cor branca.

A instalação final dos difusores deverá ser cuidadosamente coordenada com o layout do forro, evitando, assim, possível interferência com luminárias, detectores, etc.

Todos os difusores devem ser pintados na cor especificada pelo arquiteto ou cliente e devem ser acompanhados de parafusos, suportes, etc., para a perfeita instalação dos mesmos.

5.6. SISTEMA ELÉTRICO

Toda a distribuição elétrica deverá estar de acordo com a norma ABNT NBR 5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimentos”, bem como a NR-10 “Segurança em instalações e serviços em eletricidade”.

Os projetos elétricos de quadro, alimentadores, cabos etc. devem seguir as especificações indicadas no Memorial Descritivo de Instalações de Elétrica.

5.7. BASES PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Caberá ao instalador o fornecimento de todas as bases de aço, molas, etc., para quaisquer equipamentos rotativos como, por exemplo, ventiladores e condensadores, ou qualquer outro equipamento que venha a necessitar de base flutuante.



Os amortecedores de vibração deverão ser dimensionados, especificados, fornecidos e instalados pelo instalador, em função do equipamento efetivamente comprado.

6. IDENTIFICAÇÃO

Os **equipamentos deverão** ser identificados com uma placa metálica fixada com pinos de aço ou parafusos, em local visível, contendo as seguintes informações:

- Nome do fabricante, modelo, ano de fabricação e capacidade;
- TAG (indicado na Folha de Dados).
- Dados elétricos;
- Tensões, setas de fluxo, tipo de infra (automação, elétrica, etc.).

7. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços para instalação do Sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica propostos, consistirão basicamente de:

- Detalhamento do projeto de instalações complementado ao projeto executivo apresentando os ajustes necessários de acordo com as interferências e dificuldades apresentadas em campo. O projeto deve contemplar o arranjo da locação dos equipamentos, rede de duto incluindo grelhas, projeto elétrico, mecânico e de automação.
- Fornecimento e Instalação dos Equipamentos.
- Caberá a empresa instaladora a especificação dos equipamentos atendendo aos requisitos mínimos desta especificação e suas referências, transportar até o local da instalação, instalar, testar e entregar em condições normais de operação.
- Fornecimento e instalação de rede de dutos, suporte e acessórios atendendo aos requisitos mínimos desta especificação e suas referências, transportar até o local da instalação, instalar testar (pré-teste de vazamento com entrega de relatório) e entregar em condições normais de operação.
- Fornecimento e instalação de rede frigorífica, incluindo isolamento térmico, suporte e acessórios atendendo aos requisitos mínimos desta especificação e suas referências, transportar até o local da instalação, instalar testar (pré-teste de vazamento com entrega de relatório) e entregar em condições normais de operação.
- Interligação de drenos aos ralos e demais serviços necessários para manter o sistema em perfeitas condições de operação.



Todos os serviços de instalação se referem aos itens necessário para o fornecimento de uma instalação completa entregue funcional, operacional e segura e deve contemplar no mínimo os seguintes serviços:

7.1. Balanceamento do Sistema de Ar Condicionado

Após a conclusão da instalação o sistema de ar condicionado, a Contratada deverá fazer o pré balanceamento de todo o sistema de ar e água a fim de corrigir eventuais desvios. Ao final deste serviço, a empresa contratada, irá realizar o balanceamento do sistema, os quais deverão ser testemunhados pelo engenheiro residente da contratada e qualquer desvio encontrado na instalação deverá ser corrigido imediatamente.

O balanceamento do sistema de ar condicionado será executado por empresa habilitada com equipamentos calibrados e aferidas por órgãos competentes, com entrega de cópia dos referidos certificados com data de validade, sendo que estes serviços serão agendados conforme cronograma elaborado pela contratada.

7.2. Nível de Ruído

Todo o sistema de ar condicionado deverá estar dimensionado para um nível de ruído estabelecido em projeto, decorrentes da operação do sistema.

Níveis de ruído ambiente na vizinhança da edificação não deverá ultrapassar os valores, conforme a norma da ABNT NBR 10151.