

Memorial Descritivo Técnico

HOSPITAL DR. JOSÉ ATHANÁZIO

UTI - ADULTOS

Campos Novos - SC

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	4
2.	DOCUMENTOS E NORMAS	4
3.	PREMISSAS DE CÁLCULO.....	4
3.1.	CLIMATIZAÇÃO – CARGA TÉRMICA	4
4.	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO	4
4.1.	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS – CLIMATIZAÇÃO	5
4.1.1.	UNIDADES INTERNAS.....	5
4.2.	UNIDADE EXTERNA COMPRESSOR INVERTER.....	5
4.3.	UNIDADE EXTERNA COMPRESSOR INVERTER.....	6
4.4.	INTERLIGAÇÃO FRIGORÍGENA – SISTEMAS INDIVIDUAIS	6
4.5.	INTERLIGAÇÃO FRIGORÍGENA – SISTEMAS VRV	7
4.5.1.	ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE.....	7
4.5.2.	PROCEDIMENTOS DE SOLDA DA TUBULAÇÃO DE COBRE	9
4.5.3.	PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTOS (TESTE DE PRESSÃO)	9
4.5.4.	PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO A VÁCUO DO SISTEMA	9
4.5.5.	CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL.....	10
4.5.6.	CUIDADOS ESPECIAIS COM GÁS REFRIGERANTE R-410-A.....	10
4.6.	TUBULAÇÃO DE DRENAGEM D'ÁGUA DE CONDENSAÇÃO.....	11
5.	REDE DE DUTOS DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO.....	11
6.	DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO – VENTILAÇÃO MECÂNICA	12
6.1.	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS – VENTILAÇÃO MECÂNICA	12
6.1.1.	GABINETES DE VENTILAÇÃO	12
6.1.2.	TERMINAIS DE INSUFLAMENTO E CAPTAÇÃO	13
7.	DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA	13
8.	ENCARGOS DO INSTALADOR.....	13
8.1.	OBJETIVO.....	13
8.2.	ATENDIMENTO AO MEMORIAL	14
8.3.	SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL	14
8.4.	CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS.....	14
8.5.	LEVANTAMENTO EM CAMPO.....	14
8.6.	DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO	15
8.7.	ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO	15
8.8.	PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS	15
8.9.	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....	16
8.10.	SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL.....	16
8.11.	MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA.....	16
8.12.	VIBRAÇÕES E RUÍDOS	16
8.13.	BASES E SUPORTES	16

8.14.	PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO)	17
8.15.	ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM.....	17
8.16.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	17
8.17.	TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS	18
8.18.	TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA	18
8.19.	RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO.....	19
8.20.	VERIFICAÇÃO, ENSAIOS E TESTES	19
9.	GARANTIA	19

1. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo determina as condições técnicas de fornecimento e instalação de um sistema de Ar Condicionado e Ventilação Mecânica, a ser implantado na UTI do Hospital Doutor José Athanázio, em Campos Novos, SC.

2. DOCUMENTOS E NORMAS

Fazem parte deste memorial descritivo:

- 5116-19-15-AC-DE-01-R00 – Planta Baixa e Corte;
- 5116-19-15-AC-DE-02-R00 – Detalhes Típicos.

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

- ABNT NBR-16401 - Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários (partes 1, 2 e 3);
- NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações.
- Normas da ANVISA – RDC 50, RE 06, RE 09 e RDC 23

3. PREMISSAS DE CÁLCULO

3.1. CLIMATIZAÇÃO – CARGA TÉRMICA

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

- Condições externas:

- Temperatura de bulbo seco (TBS): 28,0°C

- Temperatura de bulbo úmido (TBU): 22,0°C

- Condições internas:

- Temperatura de bulbo seco (TBS): 24°C

- Umidade Relativa: 50% (sem controle)

- Condições internas de salas específicas seguiu-se a norma 7256 e RDC50

4. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

Este projeto atende a todos os ambientes, o sistema de climatização é do tipo expansão direta, com equipamentos “Mini-split”, com unidades internas aparentes tipo “Parede” e Unidades Externas Inverter para os ambientes que não exigem controles de umidade e nem de filtragem especiais.

Nas áreas de UTI o sistema adotado será o VRV, com uma unidade Externa 100 % Inverter para múltiplas Unidades Internas, modelo dutada para dutos, com filtragem e controles específicos, para cada área atendida, conforme exigido em norma e indicado em desenhos. Estes controles ficarão em quadros e atendem ao exigido na RDC 23.

Os ambientes foram dotados de sistema de ventilação mecânica, com filtragem, para garantir os níveis de pressão, renovação de ar e filtragem exigidos pelas normas referidas acima.

Nos ambientes climatizados por gabinetes embutidos e dutados, o ar exterior de renovação é insuflado na caixa de mistura do próprio equipamento, enquanto que nos climatizadores convencionais, o ar fresco é insuflado por bocais nos ambientes. Todos têm registro para controle de vazão.

O expurgo (exaustão) do ar será feita por bocais com regulagem de vazão para captação, nos ambientes que exigem pressão negativa aos contíguos, com os sanitários, depósito de materiais de limpeza e utilidades.

4.1. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS – CLIMATIZAÇÃO

4.1.1. UNIDADES INTERNAS

EVAPORADOR EMBUTIDO ALTA PRESSÃO

Gabinete com estrutura em chapa de aço galvanizado. A serpentina do evaporador deverá ser confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidor e coletores de fluídos refrigerantes.

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

Filtragem do ar deverá dispor de quadro com filtragem de manta recuperável classe G4 ABNT.

EVAPORADOR PAREDE

Gabinete com estrutura em chapa de aço galvanizado, com painel em plástico de engenharia. A serpentina do evaporador deverá ser confeccionada com tubos de cobre sem costura e aletas integrais de alumínio, fixadas aos tubos por expansão mecânica, de forma a obter-se um perfeito contato. Deverá ser previamente testado contra vazamentos a uma pressão de 350 psi e ser equipado com distribuidor e coletores de fluídos refrigerantes.

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

Filtros de Ar:

Os condicionadores deverão dispor de quadro com filtragem de manta recuperável classe G0 ABNT.

4.2. UNIDADE EXTERNA COMPRESSOR INVERTER

Unidade condensadora deverá ter gabinete construído em aço carbono galvanizado, reforçado com perfis de aço dotados de painéis removíveis para inspeção e/ou manutenção.

O equipamento deverá ser montado sobre calços amortecedores de borracha sintética, com no mínimo 50 mm x 50 mm x 25 mm de elastômero clorado com alta resiliência e baixa histerese fixadas no suporte ou no piso.

A Unidade Condensadora remota será composta por 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. Testada contra vazamentos a uma pressão de 300 psi.

Os ventiladores deverão ser do tipo axial com descarga vertical, com balanceamento estático e dinâmico.

Motores elétricos de indução trifásicos, operando sobre mancais de rolamentos auto-alinhantes, autolubrificadas e blindados.

4.3. UNIDADE EXTERNA COMPRESSOR INVERTER

Compressor do tipo "Rotativo", com dispositivo de proteção e adequado para tolerar variações de tensão de até 10% do valor nominal.

O motor será refrigerado pelo fluxo de sucção de refrigerante.

Circuito Frigorígeno:

Construído em tubos de cobre sem costura, apresentando os seguintes itens:

- Válvula de expansão termostática com equalização externa;
- Pressostatos de alta e baixa nas linhas de descarga e sucção dos compressores;
- Válvulas de serviço capazes de interromper o fluxo de refrigerante e permitir a leitura de pressão, recolhimento e carga de gás, instaladas nas linhas de sucção e de líquido;
- Acumulador de sucção para proteção dos compressores contra retorno de líquido;
- Visor de líquido;
- Filtro secador rosqueável ou do tipo cartucho com válvulas para manutenção;
- Carga completa de fluido refrigerante;
- Carga inicial de óleo incongelável.

Quadro Elétrico:

Instalado no interior do gabinete do condensador.

Abrigará todos os elementos de operação e controle da unidade, contendo os seguintes elementos, dimensionados conforme a ABNT (NB 3/90 e NBR-5410):

- Chave contatora do compressor;
- Relé anticiclagem do compressor;
- Relé para sequência de fases;

O circuito de comando da unidade deverá impedir a partida do compressor quando não estiver energizada a contatora do ventilador.

Identificação

Será fornecida, para cada condicionador de ar, uma placa de identificação, fixada em local visível e de fácil acesso, contendo os seguintes dados gravados de forma indelével:

- * Nome do fabricante
- * Tipo e modelo do condicionador de ar
- * Número de série
- * Número de identificação do equipamento (TAG)
- * Vazão de ar
- * Fluido Refrigerante
- * Potência das resistências elétricas (quando instaladas)
- * Potência do motor do ventilador
- * Tensão elétrica do motor do ventilador.

4.4. INTERLIGAÇÃO FRIGORÍGENA – SISTEMAS INDIVIDUAIS

Tubos extrudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Deverão ser fabricados e fornecidos de acordo com as normas relacionadas:

- EB-224/81 - Tubo de cobre e suas liga, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor (NBR- 5029);
- EB- 273/82 - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado (NBR- 7541);
- EB-584/84 - Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura - requisitos gerais (NBR-

5020)

Conexões deverão ser de fabricação forjada, industrial, de acordo com a norma EB-366/77 Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

Para o isolamento térmico deverão ser fornecidos em tubo de espuma elastomérica, células fechadas, espessura mínima de 9 mm. Quando exposto ao tempo o isolamento deverá ser revestido com fita plástica vinil, com sobreposição mínima de 25%.

4.5. INTERLIGAÇÃO FRIGORÍGENA – SISTEMAS VRV

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. 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 1,5m.

Tipos:

- 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 = 4.30MPa – 43,85kg/cm² - 624psi.

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"	1,6 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 0,75 mm;
- Caso não tenha disponível no mercado local a espessura recomendada na tabela acima para a respectiva bitola, utilize tubulação com a espessura acima da recomendada;
- Devem-se respeitar as recomendações do fabricante, dos equipamentos a serem interconectados.

4.5.1. ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE

Deverá receber ainda isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha esponjosa Armaflex Class2 ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 13 mm mínima (vide tabela de recomendações e 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 a tensão mecânica. Tanto a linha de líquido como a de sucção deverão ser isoladas separadamente.

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até **110° C** e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a **0° 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" - 6,35 mm	13 mm	13 mm	13 mm
3/8" - 9,52 mm	13 mm / 18 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm
1/2" - 12,7 mm	13 mm / 19 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm
5/8" - 15,88 mm	13 mm / 20 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm
3/4" - 19,05 mm	14 mm / 22 mm	16 mm / 23 mm	16 mm / 25 mm
7/8" - 22,20 mm	23 mm	25 mm	32 mm
1" - 25,40 mm	24 mm	25 mm	34 mm
1.1/8" - 28,58 mm	24 mm	26 mm	35 mm
1.1/4" - 31,75 mm	25 mm	26 mm	35 mm
1.3/8" - 34,93 mm	25 mm	27 mm	36 mm
1.1/2" - 38,10 mm	26 mm	27 mm	38 mm
1.5/8" - 41,28 mm	27 mm	28 mm	38 mm
1.3/4" - 44,45 mm	27 mm	29 mm	38 mm

Obs: Os valores são apenas de referência mínima, devendo ser adequadas às condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

- Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.
- Locais úmidos = Locais úmidos porém com temperatura moderada.
- Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.
- Reforce o isolamento na tubulação de refrigerante de acordo com o ambiente de instalação:
 - Se a temperatura ambiente for de 30°C e a umidade relativa for entre 75% a 80% a espessura mínima do isolamento será de 15 mm;
 - Se a temperatura ambiente exceder 30°C a umidade relativa exceder a 80%, então a espessura mínima será de 20 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 cinta de acabamento autoadesiva isolada, 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 uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal, para encaixe do tubo, as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam sofrer esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente.

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 a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.

4.5.2. 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.

4.5.3. 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 05 minutos verificando se a pressão se mantém.
- Elevar a pressão para 1,5 MPa (15 kg/cm² - 218 psi), aguardar mais 05 minutos e verifique se a pressão se mantém.
- Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa – 40 kg/cm² - 580 psi.
- Levantar 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 ao teste de vazamento padrão novamente.

4.5.4. PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO A VÁCUO DO SISTEMA

Recomendações:

- 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 65 Pa (500 microns de Hg) após 05 minutos de trabalho fechada no vacuômetro em teste.
- O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650 Pa (5000 microns de Hg) durante o processo de vácuo.

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

Como proceder:

- Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 500 microns de Hg.
- Manter o processo de vácuo por mais 01 hora (a esta pressão, a água irá evaporar espontaneamente na temperatura ambiente).
- Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 microns de Hg), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba. A elevação de até 1000 microns de Hg em uma hora será aceitável.

Como proceder em caso de vácuo especial:

- Sempre que houver variação superior a 130 Pa (1000 microns de Hg);
- Quando a pressão de 500 microns de Hg não puder ser atingida após 3 horas de trabalho ou houver variação maior que 130 Pa (1000 microns de Hg) após 1 hora de espera, com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 500 microns de Hg, 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 0,05 MPa (0.5 kg/cm², 400 mmHg ou 7 psi) e iniciar o vácuo novamente até atingir (5000 microns de Hg);
- Quebrar o vácuo com Nitrogênio até atingir 1 atm.
- Iniciar o vácuo até atingir 500 microns de Hg.
- 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 130 Pa (1000 microns de Hg), 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 de Hg) seja obtida.

4.5.5.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 prever, em sua proposta, 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.

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.

4.5.6.CUIDADOS ESPECIAIS COM GÁS REFRIGERANTE R-410-A

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	Diâmetro 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.

4.6. TUBULAÇÃO DE DRENAGEM D'ÁGUA DE CONDENSAÇÃO.

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

A montagem com 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 9 mm ou maior), para evitar danos ao forro em caso de 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 10 cm para o tubo coletor geral (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem).

A tubulação não deve, em hipótese nenhuma, subir novamente no caminho para o ponto de deságue, ou formar "barrigas".

O diâmetro mínimo individual para cada evaporador deverá ser de 25 mm e para o tubo coletor de 32 mm.

5. REDE DE DUTOS DE CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

Dutos rígidos deverão ser construídos painéis pré-isolados, em espuma de polietileno com espessura de 20 mm, revestido com filme de alumínio, juntas com perfis de conexão especificados pelo fabricante. Classe de estanqueidade 4 (ABNT 16401). Marca de referência: MULTIVAC MPU

Dutos flexíveis devem ser em alumínio-poliéster, isolada com manta de lã de vidro aluminizada com resistência térmica de 0,6 m²C/W (a 24°C). Marca de referência: MULTIVAC - modelo ISODEC RT 0.6.

As conexões entre equipamentos e rede de dutos serão executadas através de lona flexível plástica, com abas metálicas para fixação com juntas.

A suportação será através de tirantes executados em cantoneiras ou barra chata, sendo o tipo e dimensões definidos em função da largura do duto e de sua distância em relação ao ponto de fixação. Os tirantes deverão ser fixados na laje ou vigas, com espaçamento máximo de 1,5 metros.

Todos os terminais de distribuição de ar deverão ser em alumínio anodizado natural ou pintado, providos de um elemento de regulagem, de modo a viabilizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar, sendo o acesso a este elemento realizado através das próprias frestas de lançamento e/ou captação de ar dos mesmos.

6. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO – VENTILAÇÃO MECÂNICA

O sistema de ventilação mecânica tem por objetivo a renovação de ar dos ambientes climatizados e garantia de diferença de pressão exigido entre ambientes.

O ar é captado do exterior - devidamente filtrado - através de ventiladores, e distribuído por rede de dutos. O ar captado deverá ser expurgado novamente para o exterior captando de áreas onde é necessário ter pressão negativa aos ambientes adjacentes, por exemplo sanitários e depósitos.

O sistema de renovação de ar é composto basicamente por:

- Venezianas de captação;
- Filtros,
- Ventiladores
- Rede de dutos;
- Terminais de insuflação;

O sistema de expurgo é composto basicamente de:

- Bocais de captação;
- Rede de dutos;
- Exaustores;
- Venezianas de descarga.

6.1. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS – VENTILAÇÃO MECÂNICA

Os descritivos técnicos desta seção contêm as indicações de materiais e fabricantes que devem ser considerados como opção para efeito de cotação por parte das INSTALADORAS.

Qualquer proposição alternativa à especificada (fabricantes, modelos, arranjos, entre outras) poderá ser apresentada pela INSTALADORA desde que não sejam prejudicadas as características técnicas exigidas no presente Memorial, principalmente no que se refere à capacidade e não contrariem a indicação de fabricantes na pasta técnica.

6.1.1. GABINETES DE VENTILAÇÃO

O ventilador, do tipo centrífugo, deve ser de construção metálica, de dupla aspiração, e o rotor de pás inclinadas para frente (Sirocco). O sistema de transmissão mecânica deve ser por polia-correia, não podendo haver a exposição de motores elétricos, caixa de ligação elétrica ou elementos de transmissão de fluxo de ar de exaustão, portanto adotar o arranjo 1 para montagem deste equipamento.

As conexões dos ventiladores aos dutos de descarga devem ser flangeadas e aparafusadas com o uso de elementos flexíveis.

O conjunto motor ventilador deve ser montado sobre amortecedores de vibração que garantam absorção e o isolamento da vibração para a estrutura de apoio em níveis que não comprometam a integridade da estrutura e que não causem incômodos a terceiros.

6.1.2. TERMINAIS DE INSUFLAMENTO E CAPTAÇÃO

Os difusores, grelhas e venezianas deverão ser em alumínio anodizado natural ou pintado, providos de um elemento de regulação quando solicitado, de modo a viabilizar o balanceamento do sistema de distribuição de ar, sendo o acesso a este elemento realizado através das próprias frestas de lançamento e/ou captação de ar dos mesmos.

Os bocais de captação devem ser em plástico ABS com disco de regulação de vazão.

No leito de isolamento, para facilitar o balanceamento da rede de dutos, deve ser instalado no duto flexível para o insuflamento de ar na antecâmara um balanceador automático (autoajustável) de vazão.

7. DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

Toda a distribuição elétrica deverá obedecer a ABNT e ser feita em eletrodutos.

Todas as ligações dos eletrodutos aos motores deverão ser feitas através de conduítes flexíveis.

Não será permitida a instalação de cabos ou fios aparentes, devendo todos eles estar contidos em eletrodutos, que deverão ser metálicos quando expostos ao tempo.

8. ENCARGOS DO INSTALADOR

8.1. OBJETIVO

O objetivo deste memorial é o de definir:

- Os deveres gerais do INSTALADOR perante o seu CONTRATANTE.
- Um sistema mecânico completo, como o indicado nas plantas e neste documento.

A INSTALADORA do sistema de ar condicionado será doravante chamada apenas de "INSTALADOR"; e o HOSPITAL DOUTOR JOSÉ ATHANÁZIO será doravante chamada apenas de "CONTRATANTE".

De forma a atender os objetivos deste Memorial, o INSTALADOR deverá prover todos os serviços de engenharia, os materiais, a mão de obra e os equipamentos necessários para um sistema completo e em perfeitas condições operacionais.

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

- Deverão ser fornecidos e instalados pelo INSTALADOR, a quantidade dos materiais e equipamentos indicada nos desenhos e no Memorial Descritivo, de forma que se tenha um sistema completo e em perfeita condição operacional.

- Nos casos em que materiais e/ou equipamentos estiverem citados no singular, estes deverão ser considerados em sentido amplo e global, devendo ser fornecidos e instalados nas quantidades necessárias.

- Sempre que a palavra "forneça" é utilizada, ela deve significar fornecer e instalar equipamentos completos e em perfeitas condições, prontos para uso, salvo orientação contrária.

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

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

8.2. ATENDIMENTO AO MEMORIAL

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

8.3. SERVIÇOS ABRANGIDOS NESTE MEMORIAL

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

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

8.4. CÓDIGOS, NORMAS, LICENÇAS E IMPOSTOS

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

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

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

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

8.5. LEVANTAMENTO EM CAMPO

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

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

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

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

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

8.6. DOCUMENTOS E DESENHOS PARA APROVAÇÃO

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

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

8.7. ALTERNATIVA AO ESPECIFICADO

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

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

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

8.8. PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E MATERIAIS

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

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

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

8.9. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

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

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

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

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

8.10. SERVIÇOS AUXILIARES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

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

8.11. MATERIAIS, ARMAZENAMENTO E MÃO DE OBRA

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

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

Danos decorrentes de mau armazenamento ou embalagens não apropriadas serão de exclusiva responsabilidade do INSTALADOR. Ficando excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc., cabendo neste caso a responsabilidade à administração da obra.

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

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

8.12. VIBRAÇÕES E RUÍDOS

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

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

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

8.13. BASES E SUPORTES

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

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

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

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

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

8.14. PROTEÇÕES DE SEGURANÇA (OPERAÇÃO / MANUTENÇÃO)

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

8.15. ACESSOS PARA MANUTENÇÃO E REGULAGEM

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

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

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

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

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

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

8.16. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

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

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

Por exigência do Shopping, todos os sistemas que atendem a loja deverão ser intertravados eletricamente, de modo que: seja desligado todo o sistema se o sistema de extinção de incêndio for ativado.

8.17. TRANSPORTE, SEGUROS E OUTROS

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

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

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

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

8.18. TESTES E ACEITAÇÃO DO SISTEMA

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

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

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

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

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

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

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

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

8.19. RECEBIMENTO DA INSTALAÇÃO

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

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

8.20. VERIFICAÇÃO, ENSAIOS E TESTES

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

“Start-up” do sistema, após balanceamento do sistema de distribuição de água gelada, 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.

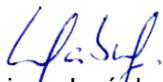
Todos os dispositivos de acionamento e operação das unidades e demais componentes da instalação deverão ser ajustados conforme projeto e recomendações dos fabricantes.

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

9. GARANTIA

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

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



Francisco José de Abreu
Engenheiro Mecânico
CREA-SC 011752-0