CONSÓRCIO SAÚDE

CONCREMAT | MEP

MEMORIAL DESCRITIVO
SISTEMA DE HVAC
CER2

PROJETO EXECUTIVO

ABRIL/ 2026

VERSÃO R02

CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP – CNPJ 60.255.454/0001-35
Rua Joaquim Palhares, no. 40, Andar 5 – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20.260-080 – Fone: (21) 3535-4131
0013-PP-CER2-CLI-PE-MEM-001-02

ASSUNTO:	**MEMORIAL DESCRITIVO SISTEMA DE HVAC - CER2**	
LOCAL:	**DIVERSOS (PROJETO PADRÃO)**	
CONTRATANTE:	**SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA (SESAB)**	**CNPJ: 13.937.131/0001-41**
CONTRATADA:	**CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP**	**CNPJ: 60.255.454/0001-35**

ESTATÍSTICAS:

PROJETOS PADRÃO	ÁREA ESTIMADA	ÁREA ESTIMADA DO TERRENO
UBSI TIPO I	250,00	1.000,00
UBSI TIPO II	400,00	1.000,00
UBS TIPO II	650,00	2.000,00
UBS TIPO III	750,00	2.500,00
UBS TIPO IV	930,00	3.000,00
CER TIPO II	1.650,00	4.000,00
CER TIPO III	1.910,00	5.000,00
CER TIPO IV	2.100,00	6.000,00
UA	450,00	2.000,00
CAPS I	630,00	2.000,00
CAPS III	820,00	2.500,00
LMRR REGIONAL	670,00	3.000,00
HEMOCENTRO REGIONAL	730,00	3.000,00
TOTAL	**11.940,00m²**	**37.000,00m²**

CONTRATANTE: SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA (SESAB)
CNPJ: 13.937.131/0001-41

AUTOR DO MEMORIAL:
JOSIMAR FRAGOSO
ENGENHEIRA MECÂNICA
CREA n° 77379BA

ESCALA: INDICADA	**DATA:** ABRIL/2026

TEXTO: CONSÓRCIO SAÚDE CONCREMAT-MEP
REVISÃO: R02

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO 2
2. OBJETIVO ..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
3. NORMAS DE REFERÊNCIA 3
4. DOCUMENTOS ESPECÍFICOS DE REFERÊNCIA 3
5. DOCUMENTOS DO PROJETO EXECUTIVO 3
6. DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS 4
6.1 CONDICIONADORES DE AR SPLIT SYSTEM 5
6.2 GABINETE DE VENTILAÇÃO 14
6.3 FILTROS 15
6.4 REDE DE DUTOS DE RENOVAÇÃO DE AR 15
6.5 GRELHAS, DIFUSORES, DAMPERS E VENEZIANAS 16
6.6 SISTEMA ELÉTRICO 18
6.7 DRENAGEM 18
7. SERVIÇOS INICIAIS E ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA 20
7.1 SEGUROS 20
7.2 IMPOSTOS / TAXAS / PERMISSÕES / LICENÇAS 20
7.3 NORMAS E CÓDIGOS 20
7.4 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO 20
7.5 LEVANTAMENTO, MEDIDAS E ADEQUAÇÕES 21
7.6 ANÁLISES DE DESENHOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS 22
7.7 COMPONENTES PROPOSTOS EM ALTERNATIVA AOS ESPECIFICADOS 22
7.8 COOPERAÇÃO COM OUTRAS PARTES ENVOLVIDAS NA OBRA 22
7.9 TRANSPORTE 23
7.10 ARMAZENAMENTO E PROTEÇÃO 23
7.11 MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA 23
7.12 BASES E SUPORTES 24
8. ENCARGOS DO INSTALADOR 24

1. APRESENTAÇÃO

Este memorial visa descrever as condições gerais para fornecimento e execução dos serviços de instalação e montagem do sistema de climatização, incluindo ar condicionado, renovação de ar e exaustão para a implantação das unidades básicas de Saúde Tipo CER II.

2. NORMAS DE REFERÊNCIA

Considera-se como referências técnicas para a elaboração deste memorial, devendo ser consideradas com componentes a serem seguidos, as seguintes normas:

- RESOLUÇÃO ANVISA - RDC Nº 50, DE 21 DE FEVEREIRO DE 2002 - Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 7256:2022 – Tratamento de ar em ambientes assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações;
- ABNT NBR 16401:2024 – Instalações Centrais de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projetos de Instalações;
- ABNT NBR 16401:2024 – Instalações Centrais de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 2 – Parâmetros de Conforto Térmico Conforto;
- ABNT NBR 16401:2024 – Instalações Centrais de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do Ar Interior;
- PORTARIA Nº 3.523, DE 28 DE AGOSTO DE 1998, do Ministério da Saúde;
- LEI Nº 13.589, DE 4 DE JANEIRO DE 2018.

3. DOCUMENTOS ESPECÍFICOS DE REFERÊNCIA

Considera-se como referências específicas para a elaboração desta memória de cálculo os seguintes documentos:

- 0013-PP-CER2-ARQ-PE-002-00-LAY– CER TIPO II – Arquitetura – Planta de Lay out;
- 0013-PP-CER2-ARQ-MDB-PEIFC – Modelagem BIM CER 2

4. DOCUMENTOS DO PROJETO EXECUTIVO

- 0013-PP-CER2-CLI-PE-MEC-001-02 – Memorial de Cálculo;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-MEM-001-02 – Memorial de Descritivo;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-QTV-001-02 – Lista de Materiais;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-001-02 – Planta baixa Térreo;

- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-002-02 – Planta baixa Térreo;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-003-02 – Planta baixa Cobertura;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-004-02 – Planta baixa Cobertura;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-005-02 – Cortes;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-006-02 – Cortes;
- 0013-PP-CER2-CLI-PE-DES-007-02 – Detalhes de Montagem;

5. DESCRIÇÃO GERAL DOS SISTEMAS

As Unidades Básicas de Saúde Tipo II serão atendidas por condicionadores de ar por expansão direta, condensação a ar, do tipo split system.

Para os ambientes que devem atender a NBR-7256:2022 foram previstas unidades evaporadoras hospitalares, com filtragem classe G4+F8, resistência elétrica para controle de umidade dos ambientes e unidades condensadoras com fluxo de fluido refrigerante variável, de forma a permitir o atendimento às condições exigidas pela norma:

- Temperatura de Bulbo Seco = 20 ºC a 24 ºC
- Umidade Relativa = 60% (máxima)
- Classe de filtragem = G4 + F8

Para compatibilizar a capacidade de condensadoras e evaporadoras, em algumas situações cada condensadora poderá atender até três evaporadoras.

Para os ambientes que devem atender a NBR-16401:2024, foram previstos equipamentos do tipo split system inverter, com unidades evaporadoras do tipo piso teto para os ambientes de maior porte e unidades evaporadoras modelo hi wall (parede) para os ambientes de menor porte, devendo garantir a seguinte condição ambiente:

- Temperatura de bulbo seco (TBS): 24 ºC ± 1 ºC
- Umidade Relativa: 40 a 65% (sem controle)

A renovação de ar dos ambientes será realizada por caixas de ventilação, a serem instaladas sobre laje, com insuflamento através de redes de dutos e grelhas. Todas as caixas de ventilação de renovação de ar deverão ser fornecidas com filtros classe G4+F8 na tomada de ar exterior, conforme norma NBR 16.401 e NBR 7256, com captação acima do telhado.

Onde demandado conforme NBR-7256, deverá ser instalado sistema de exaustão, com o objetivo de evitar recirculação do ar no ambiente, reduzindo assim o risco de contaminação, com descarga distante no mínimo oito metros dos pontos de captação do ar de renovação ambiente.

A interligação entre unidades condensadoras e evaporadoras será feita por tubulações de cobre, instaladas sobre laje/forro, devidamente isoladas. As unidades condensadoras serão instaladas sobre bases, na área técnica, na cobertura.

Todos os equipamentos de climatização de ar fornecidos devem ser classificados com a Classe A, conforme ENCE - Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - Selo PROCEL de Economia de Energia.

Conforme NBR-16401, parte 3, e NBR-7256, no posicionamento da captação de ar exterior deve ser observado o sentido dos ventos predominantes do local e a propagação inerente de cada poluente, para evitar o arraste no sentido da tomada de ar externo, respeitando-se as distâncias mínimas de possíveis fontes de poluição:

Tabela 7 – Distância mínima de possíveis fontes de poluição

Fontes de poluição	Distância m
Entrada de garagens de estacionamentos	5,0
Docas de carga e descarga, estacionamento de ônibus e grupos moto geradores	7,5
Estradas e ruas com pouco movimento	1,5
Estradas e ruas com tráfego pesado	7,5
Telhados, lajes, jardins ou outra superfície horizontal	1,5
Depósitos de lixo e área de colocação de caçambas	5,0
Locais reservados a fumantes (fumódromos)	4,0
Descarga de exaustão de cozinha	10,0
Torres de resfriamento	10,0

(Fonte: NBR-16401, parte 3)

A captação de ar exterior deve ser protegida de intempéries e ser provida de tela para evitar o ingresso de insetos.

5.1 Condicionadores de ar split system

Os climatizadores de ar serão do tipo split system, condensação a ar, serpentina do evaporador e do condensador construída em tubos de cobre e aletas de alumínio,

compressor tipo hermético, scroll ou rotativo, inverter, refrigerante ecológico R32, de alto rendimento.

Todos os equipamentos de climatização de ar fornecidos devem ser classificados com a Classe A, conforme ENCE - Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - Selo PROCEL de Economia de Energia.

Unidades evaporadoras de ambiente

Trocador de calor de tubo de cobre ranhurado e aleta de alumínio, ventilador interno.

As unidades possuem um filtro de ar lavável no retorno, de fácil remoção.

A operação de cada unidade interna é garantida por uma placa de circuito impresso que garante que a temperatura programada (set-point).

Gabinete:

De construção robusta, em perfis de plásticos de engenharia, alumínio ou chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento. Providos de isolamento térmico em material incombustível e de painéis facilmente removíveis. Os painéis removíveis deverão possuir guarnições de borracha, ou similar, devidamente coladas. As unidades evaporadoras deverão ser do tipo piso teto ou hi wall, apropriadas para instalação em parede. Deverão ter painéis removíveis para inspeção e limpeza.

Ventilador:

Serão do tipo turbo de pás torcidas (tangencial) ou centrífugo de dupla aspiração com pás curvadas para frente. Serão de construção robusta e rotores balanceados estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico. Os ventiladores deverão ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar previstas. Os ventiladores deverão ser acionados por motores que contemplam as três velocidades possíveis para operação: ALTA / MÉDIA / BAIXA.

Serpentina do evaporador:

Construídas com tubos paralelos de cobre ranhurados internamente, sem costura, com aletas de alumínio, perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica dos tubos. O número de filas em profundidade será especificado pelo fabricante, de maneira que a capacidade do equipamento atenda esta especificação. Deverá possuir bandejas de condensado, isolada termicamente com caimento e drenagem.

Filtros de ar:

Os filtros nas unidades deverão possuir filtro eletrostático, laváveis e montados em uma grade de retorno basculante ou pantográfica, para facilitar a manutenção.

Painel elétrico:

Deverá ser incorporado às unidades, originalmente de fábrica, comportando chaves de partida dos motores dos ventiladores, relês de sobrecarga e todos os circuitos de controle e segurança.

Conexões:

Todas as interligações necessárias (elétricas, frigoríficas, de controle, etc.) deverão ser efetuadas de forma a preservar-se a total estanqueidade dos gabinetes, utilizando-se silicone e prensa cabos para a vedação final. Todos os furos na unidade devem ser feitos em fábrica e não em campo.

Caixa Polar para as unidades tipo Hi Wall

Controles:

O controle remoto deverá ser “sem fio” para cada unidade evaporadora.

Deverá ser compacto, com, no mínimo, as seguintes características:

- Indicação de Temperatura;
- LED de operação;
- Botão LIGA/DESLIGA;
- Botão de ajuste de temperatura;
- Botão de ajuste de velocidade – ALTA VELOCIDADE;
- Botão de ajuste de velocidade – MÉDIA VELOCIDADE;
- Botão de ajuste de velocidade – BAIXA VELOCIDADE.

Unidades condensadoras

Desenvolvidas para operar no modo resfriamento. O sistema irá operar com dois tubos de cobre interligados às unidades internas. Sua construção deverá permitir a operação com temperatura externa, para modo resfriamento, entre 5ºC até 43 ºC.

O ciclo frigorífico será composto de compressor scroll ou rotativo, a depender do porte do equipamento. Deverá possuir acumulador de sucção e dispositivo de expansão tipo capilar, para os equipamentos de pequeno porte.

As unidades condensadoras deverão proporcionar uma descarga de ar quente na direção vertical ou horizontal, a depender do local de instalação.

Gabinete:

Deverá possuir construção robusta, em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, pintura de acabamento conforme padrão do fabricante e painéis frontais facilmente removíveis para manutenção.

Ventiladores:

Será do tipo axial, de construção robusta, em plástico injetado, sendo a hélice estática e dinamicamente balanceada. A hélice será montada diretamente no eixo do motor.

Serpentina do condensador:

O trocador de calor deverá ser construído com tubos de cobre e aletas de alumínio. Para a sua proteção, deverá ser coberto com uma película anti-corrosiva, acrílica. A serpentina deverá ser fabricada com tubos paralelos de cobre, com aletas de alumínio, sendo perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica dos tubos, devendo ser projetado para permitir um perfeito balanceamento em conjunto com o condensador e o evaporador. A velocidade do ar na face da mesma não deverá ser superior a 3 m/s.

Compressor:

Os compressores serão do tipo inverter, montados em base anti-vibração e serão conectados as linhas de sucção e descarga por meio de porca curta. Serão pré-carregados com óleo, protegidos contra inversão de fase, sensores de pressão, de temperatura de descarga e temporizador de retardo (anti-reciclagem).

Painel elétrico:

Deverá ser incorporado às unidades, originalmente de fábrica, comportando chaves de partida dos motores dos ventiladores e compressores, relês de sobrecarga e todos os circuitos de controle e segurança.

Automação e sistema de transmissão:

O sistema de cabeamento deverá possibilitar a conexão entre cada unidade evaporadora a sua respectiva unidade condensadora através de um par de cabos blindados trançados e assim permitir o perfeito funcionamento da rede. Esta ligação entre placas eletrônicas será realizada sem polaridade, para facilitar o trabalho em

campo e evitar danos ao circuito eletrônico. Dessa forma pode-se centralizar o gerenciamento de toda a instalação a partir de um ponto.

Coeficiente de desempenho:

Este índice deverá ser levado em conta na seleção dos equipamentos, procurando-se eliminar modelos ou fabricantes que ofertem unidades de menor qualidade e eficiência e que por sua vez resultem em custo operacional superiores ao de equipamentos de primeira linha. Ele relaciona a capacidade de remoção de calor da unidade condensadora (Energia útil) com a potência requerida (Energia elétrica consumida). Quanto maior o COP (Índice de eficiência energética), maior será o rendimento do equipamento. O COP é calculado através da expressão:

COP = Energia útil (W) / Energia elétrica consumida (W)

Visando a maior economia de energia durante toda a vida útil dos equipamentos condicionadores de ar, não serão aceitos equipamentos com coeficientes de eficiência energética inferiores aos estabelecidos abaixo:

Visando a maior economia de energia durante toda a vida útil dos equipamentos condicionadores de ar, não serão aceitos equipamentos com coeficientes de eficiência energética inferiores a 3,00.

Todos os dados apresentados deverão ser comprovados através catálogos técnicos, boletins ou qualquer outra informação gerada oficialmente pelo fabricante dos equipamentos.

Linhas frigoríficas:

A execução da tubulação frigorífica deverá ser executada após definição da marca do equipamento a ser instalado e da revisão da tubulação frigorífica, aprovado pelo fabricante dos equipamentos.

Deverão ser constituídas de tubos de cobre sem costura, em bitolas e paredes conforme especificação do fabricante, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

O dimensionamento da tubulação deverá ser feito levando em conta a perda de carga, em função da distância entre os evaporadores e conjunto compressor-condensador, devendo ser analisado e aprovado pelo fabricante do equipamento especificado.

Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

Todas as conexões entre: tubos de cobre, acessórios e derivações deverão ser executados com solda, pressurizada com nitrogênio para evitar a oxidação interna. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 600 psig.

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.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 500 μ CA (micra de coluna de água).

Isolamento Térmico da Tubulação Frigorígena

As linhas de cobre de fluido refrigerante deverão ser isoladas termicamente utilizando borracha/espuma elastomérica, material não combustível e auto-extinguível, com espessura mínima de 19 mm para as linhas de sucção e 9 mm para as linhas de líquido.

TESTE, VÁCUO E CARGA DE REFRIGERANTE

TESTE DE VAZAMENTO

Após a conclusão da instalação e antes de isolar as tubulações, o circuito de refrigeração deve ser cuidadosamente testado quanto a vazamentos.

Recomendamos o seguinte procedimento:

Remover e tampar os pontos de ligação de quaisquer controles ou válvulas de alívio que possam ser danificados pela pressão de teste. Como o compressor não será incluído no teste de vazamento, feche suas válvulas de serviço, tanto a de descarga como a de sucção. Abra todas as demais válvulas do sistema. Aplique tensão nas bobinas das válvulas solenóides para que as mesmas permaneçam abertas.

Ligue o cilindro de nitrogênio diretamente na linha de líquido, sempre através de uma válvula reguladora de pressão.

Nota Importante: Nunca conecte o nitrogênio diretamente na linha de líquido. A pressão dentro de um cilindro de nitrogênio é superior a 2.000 psig a temperatura ambiente.

Ajustar o regulador de nitrogênio para a pressão de 600 psig, e complete as tubulações até que o sistema fique estável;

Utilizando um martelo de borracha ou de couro, bata em cada conexão soldada com força suficiente para iniciar qualquer vazamento que pudesse surgir posteriormente causado por expansão ou contração térmica, ou ainda, por vibração.

Teste todas as junções dos tubos quanto a vazamentos. Primeiro verifique a pressão no manômetro. Se a mesma diminuir, existe vazamento importante.

Os vazamentos maiores podem ser detectados pelo som de gás que escapa. Os vazamentos menores detectam-se passando em cada conexão uma solução de sabão com água, e observando o aparecimento de bolhas. Certifique-se que todas as ligações foram perfeitamente inspecionadas. Marque cuidadosamente quaisquer locais onde apareçam vazamentos.

Após ter terminado o ensaio com as bolhas de sabão, feche a válvula de serviço do cilindro e alivie a pressão através da parte não utilizada do “manifold”. Repare os vazamentos que tenham sido encontrados. Os vazamentos reparam-se desmontando a ligação. Não se deve tentar reparar um vazamento adicionando apenas solda.

Após o sistema ter sido considerado sem vazamentos, carregue refrigerante o suficiente através da válvula de carregamento de líquido, até que a pressão atinja o valor de 5 psig. Remova a ligação de refrigerante e carregue com nitrogênio até a pressão de 600 psig.

Verifique todas as partes do sistema com um detetor eletrônico de vazamentos. O detetor eletrônico indica a presença de um vazamento por uma leitura de instrumento, um sinal luminoso ou um som audível. Se detectar algum vazamento, alivie a pressão e repare a zona danificada.

Recarregue o sistema como descrito anteriormente e deixe-o ficar sob pressão durante 24 horas. Se ao fim desse período não houver uma variação apreciável de pressão, o sistema pode ser considerado livre de vazamentos.

Nota: a pressão do sistema modifica-se aproximadamente de 2,9 psig a cada 5º C de elevação ou queda de na temperatura ambiente.

Com o ensaio terminado, alivie a pressão de ensaio e ligue quaisquer válvulas ou controles que tenham sido anteriormente desligados. O sistema encontra-se pronto para fazer-se vácuo.

VÁCUO

Para acelerar o vácuo ligar a bomba de vácuo no maior número possível de pontos do sistema.

Para registrar o vácuo desenvolvido pela bomba, liga-se à válvula de carregamento da linha de líquido um vacuômetro de boa qualidade.

As válvulas do compressor são deixadas semi abertas. A bomba de vácuo é posta em funcionamento e operada até registrar um vácuo de 500 mícron no vacuômetro. O tempo necessário para se obter esta leitura de 500 mícron depende do tamanho do sistema e da quantidade de umidade dentro dele. Se não conseguir atingir a leitura de vácuo requerida, o fato pode ser devido a:

Presença de uma grande quantidade de umidade. Esta será removida pela operação continua da bomba de vácuo.

Ineficiência da bomba. Vazamentos na bomba ou óleo da bomba contaminado pode ser a causa. Isto se pode verificar fazendo a bomba trabalhar ligada a um manômetro de vácuo.

Um vazamento no sistema. Isto é pouco natural acontecer visto o sistema ter sido cuidadosamente testado quanto aos vazamentos.

Quando o sistema estiver em vácuo, feche a válvula de sucção da bomba de vácuo e pare a bomba.

Assente na contra-sede uma das válvulas do compressor e remova a ligação da bomba de vácuo.

Através da abertura desta válvula carregue suficiente nitrogênio até a pressão de 5 psig.

Evacue novamente o sistema.

Qualquer umidade que tenha permanecido no sistema é absorvida pelo nitrogênio e é removida pela segunda evacuação.

A importância se remover a umidade nunca é por demais salientada. A umidade pode causar formação de gelo na válvula de expansão e a formação de ácido fluorídrico ou clorídrico quando na presença do refrigerante. tais ácidos atacam as válvulas do compressor, apoios de mancal, bomba de óleo. A umidade pode ainda causar a pastificação do óleo do cárter e recobrimentos do cobre dos componentes do compressor.

Após ter atingido a leitura de 500 mícron, feche a válvula de sucção da bomba e pare a mesma. Assente as válvulas do compressor nas contra sedes e deixe permanecer o sistema sujeito a vácuo durante um mínimo de 12 horas.

Se a leitura de vácuo permanecer a mesma ao final desse tempo, o sistema encontra-se pronto para receber a sua carga de refrigerante.

CARGA DE REFRIGERANTE

O volume inicial de refrigerante deve ser carregado pelo lado de alta do sistema, no estado líquido, através da válvula de carregamento da linha de líquido. O procedimento deverá ser o seguinte:

Ligar um cilindro de refrigerante à válvula de carregamento da linha de líquido. Antes de apertar a ligação na válvula de carregamento, abra a válvula no cilindro de refrigerante e deixe escapar refrigerante em quantidade suficiente através da ligação frouxa, para purgar o ar da linha de ligação. Aperte a ligação. Para realizar a operação de carga fique sempre observando o manômetro de alta do compressor.

Feche a válvula de serviço da linha de líquido.

Com o cilindro de refrigerante invertido - de cabeça para baixo - abra a válvula do cilindro e depois a válvula de carregamento da linha de líquido, permitindo a entrada de refrigerante liquido no sistema.

Quando a pressão de refrigerante no lado de sucção do compressor subir até à regulagem de corte do pressostato de baixa, o compressor partirá. O compressor bombeará então o vapor de refrigerante do evaporador para o tanque de líquido onde ele se permanecerá armazenado.

Nota: O pressostato de baixa pressão poderá parar o compressor durante a operação de carga. Isto constitui uma ocorrência normal. O compressor partirá de novo após alguns momentos quando a pressão de sucção subir de novo.

Continue a carga até que a quantidade estimada de refrigerante tenha entrado no sistema. Nesta altura feche a válvula de carregamento da linha de líquido e a válvula no cilindro de refrigerante. Abra a válvula de serviço da linha de líquido. Observe o fluxo através do visor da linha de líquido. Se o líquido contiver bolhas de gás evaporado, é necessário mais refrigerante. A adição de mais refrigerante efetua-se fechando de novo a válvula de serviço de líquido e repetindo o procedimento de carregamento.

Pare o carregamento e abra de novo a válvula de serviço da linha de líquido. Pode-se adicionar deste modo pequenas quantidades de refrigerante até o visor de líquido se apresentar claro.

Deixe o sistema continuar a operar inspecionado frequentemente o visor da linha de líquido e as leituras nos manômetros de sucção e descarga do compressor. Se a pressão se apresentar alta remova pequenas quantidades de refrigerante até que a pressão entre em regime normal. O refrigerante pode ser removido por simples abertura das válvulas do cilindro de refrigerante e de carregamento, permitindo assim o retorno de refrigerante para a garrafa. É de boa prática deixar o cilindro de refrigerante ligado à

válvula de carregamento até que o sistema tenha efetuado o teste de 72 horas de funcionamento.

Podem-se adicionar pequenas quantidades de refrigerante no estado gasoso através do lado de baixa do sistema. Ligue o compressor, abra a válvula de sucção do compressor e a válvula do cilindro do refrigerante. O compressor bombeará então o refrigerante gasoso do cilindro para o sistema.

5.2 Gabinete de ventilação

Serão fornecidas e instaladas para o sistema de renovação de ar dos ambientes climatizados e suprimento de ar exterior. Gabinete de ventilação com ventilador centrífugo, com rotor sirocco, com as seguintes características construtivas:

Gabinete montado em módulos com conjunto moto-ventilador e sistema de filtragem com estrutura em perfis extrudados de alumínio, painéis em chapa e pintura a pó epóxi aplicada eletrostaticamente em estufa. Todos os pontos de junção com vedação de borracha sintética.

- Material da caixa: Aço galvanizado, reforçada com perfis;
- Material do rotor: Aço galvanizado;
- Eixo: Aço SAE 1045 retificado;
- Transmissão: por polia e correia;
- Acessórios: Suportes, tela de proteção, contra flange;
- Motor elétrico: de indução, com rotor em gaiola, isolamento classe B, proteção IP 54, 4 pólos;
- Alimentação elétrica: 220V, monofásica e/ou trifásico, 60Hz;
- Pressão sonora máxima: ≤ 80 dBA @ 1m;
- Velocidade de descarga: máxima de 8,0 m/s;
- Nível de filtragem de ar: G4+F8.

Deverão ser dimensionados e fabricados conforme as normas da AMCA, no que diz respeito às dimensões relativas de diâmetro do rotor, cone de aspiração, boca de descarga, diâmetro do eixo, espessuras de chapas, soldas, etc.

Os rotores deverão ser apoiados em mancais de rolamento do tipo auto-alinhante e de lubrificação permanente. Deverão ser balanceados estática e dinamicamente, a uma rotação, pelo menos, 50% acima da rotação selecionada, isento de vibrações.

Deverão ser montados sobre base-única com os motores isolamento mínimo classe B, devidamente dotados de amortecedores de vibrações e ruídos.

Deverão ser com acionamento indireto através de polias e correias trapezoidais, o motor deverá ser fixado sobre base esticadora e o conjunto de transmissão deverá ser provido de protetor de correias.

5.3 Filtros

Os filtros de ar do gabinete de ventilação de ar exterior deverão ser do tipo plano, modulados, operando a seco, construídos em placas emolduradas em perfil de alumínio, de dimensões padronizadas e montados em estrutura metálica que possibilite a remoção fácil dos mesmos para limpeza e manutenção.

Os filtros deverão ser especificados conforme recomendações e testes da ASHRAE relativos à classe G4+F8 da NBR-16401, conforme NBR-7256.

5.4 Rede de dutos de renovação de ar

A rede de dutos para renovação de ar deverá ser sobre laje/forro, conforme especificado nos desenhos. As junções dos dutos deverão ser perfeitamente vedadas.

Todas as curvas serão de raio longo, providos de veios, para atenuar a perda de carga. Não serão permitidos joelhos.

As ligações dos dutos às unidades condicionadoras e exaustores serão feitas com conexões flexíveis, a fim de eliminar vibrações.

Os dutos terão fixação própria à estrutura, por meio de suportes, observado o espaçamento máximo de 1,50 m (um metro e meio) entre os suportes. As barras de sustentação e fixação dos dutos serão de aço SAE 1020, com proteção anticorrosiva.

Serão instalados registros com os respectivos quadrantes, em locais acessíveis, para regulagem da distribuição de ar pelos diversos ramais. Deverá ser obtidos o perfeito alinhamento de eixo e total vedação contra vazamento de ar.

Os dutos de tomada de ar serão guarnecidos com venezianas e tela metálica contra insetos.

Todos os dutos serão de seção retangular, construídos em MPU, painel de alumínio pré-isolado com espuma rígida de poliuretano, nas bitolas indicadas nos desenhos.

A conexão com perfil, aplicável a dutos com largura superior a 1,0 metros, nos painéis de espessura de 20 mm ou 30 mm, é feita através da colagem de um perfil de conexão no final de cada seção. Depois, unem-se as duas seções com uma baioneta.

Para garantir a resistência do duto, e que fique no esquadro, usam-se cantos de reforço.

No acabamento final, deve ser usada massa de vedação nos quatro cantos do duto e finaliza-se com um canto de acabamento.

Para atingir classes mais restritas de estanqueidade, recomenda-se a utilização de fita de espuma de 2mm entre os perfis, para obter uma vedação perfeita.

O projeto deve determinar o limite de vazamento admissível, expresso em termos de classe de vazamento. O limite de vazamento admissível para os dutos depende da classe de risco, consumo de energia, custo de fabricação, montagem e controle de qualidade, entre outros fatores. (NBR-16401-1, 2024)

Tabela 2 – Valores de referência de vazamentos para rede de dutos (continua)

Tipo de sistema	Pressão estática de trabalho (valor de referência)[a, b] Pa	Vazamento admissível em porcentagem (pc_v) da vazão de ar total da rede de dutos[c] %	Porcentagem sugerida de área de duto a ser ensaiada durante a montagem %
Sistemas de baixa capacidade, sistemas pequenos de exaustão/ retorno, sistemas residenciais	125	5	0 a 10

(Fonte: NBR-16401:2024, parte 1)

As redes de dutos devem ser suportadas por meio de tirantes roscados galvanizados e travessão em cantoneira, também galvanizados ou em cantoneiras de aço carbono pintadas com tinta anti-oxidante.

O espaçamento máximo entre os suportes deve ser de 1,50 metros.

Serão fixados na laje/telhado por meio de pinos chumbadores e ou parafusos com buchas chumbadoras.

As redes de dutos devem ser suportadas por meio de tirantes roscados galvanizados e travessão em cantoneira, também galvanizados ou em cantoneiras de aço carbono pintadas com tinta anti-oxidante.

O espaçamento máximo entre os suportes deve ser de 1,50 metros.

5.5 Grelhas, difusores, dampers e venezianas

As venezianas de captação de ar exterior serão construídas em alumínio anodizado na cor natural ou com o acabamento preconizado pelo projeto de arquitetura e serão selecionados considerando as características construtivas e de desempenho adequadas às condições de vazão de ar, alcance, nível de ruído, etc.

Os difusores circulares com reguladores de vazão de ar devem permitir o controle da vazão no ambiente de acordo com a sua necessidade. Instalação no teto, fabricado em plástico ABS, deve permitir fácil limpeza e possuir sistema para acoplamento direto ao duto. Acabamento por encaixe de fácil regulagem e manutenção.

Dampers:

Os dampers de regulagem deverão ter indicação de posição da lâmina e função (aberto ou fechado).

Os dampers de sobrepressão deverão ser de alumínio, fabricados para operar com velocidade do ar de até 30m/s.

Os dampers deverão ter montagem estanque, respeitando o sentido do fluxo de ar e funcionabilidade.

Damper de Regulagem Manual:

Junto aos ramais principais nos dutos de insuflamento, derivações e descargas dos equipamentos, etc., serão instalados “dampers” de regulagem de vazão, manuais, para garantia de obtenção das vazões indicadas nos projetos.

Os “dampers” de regulagem de vazão serão do tipo lâminas opostas, construídos em alumínio. Os mancais serão de plástico autolubrificante. O acionamento será por meio de “braços” de alumínio fundido ou “zamac”. A fixação da regulagem das palhetas será feita por parafusos borboleta, em quadrante de aço galvanizado.

Damper Corta-Fogo:

Deverão ser fornecidos e instalados os dampers corta-fogo nos dutos dos sistemas de renovação, conforme previsto na NBR-7256.

Deverão ser fabricados com carcaça e peças de acionamento em chapa de aço galvanizada, adequados para instalação em dutos, com dimensões de acordo com o indicado nos desenhos do projeto.

As aletas deverão ter construção tipo "sanduíche", em chapa de aço galvanizada com o interior a base de fibra mineral à prova de fogo.

Os dampers deverão ser fornecidos de fábrica com chaves de fim de curso, para possibilitar o envio de sinal de status (aberto ou fechado) para o sistema de controle. O sinal de acionamento deverá ser proveniente do sistema de detecção de fumaça e o rearme ser local, porém motorizado.

5.6 Sistema elétrico

Os equipamentos deverão ser alimentados em 220 VAC, monofásico ou bifásico, com proteções individuais nos painéis elétricos do sistema de ar condicionado.

As alimentações dos equipamentos deverão ser divididas nos painéis elétricos para maior segurança operacional, de forma, a manter o máximo de funcionamento de todos os sistemas, mesmo em caso de perda de operação de um dos painéis.

Todos os quadros elétricos deverão ser construídos em chapa de aço # 14 USG de bitola mínima, com os seguintes componentes:

- botoeira liga-desliga;
- transformador de tensão para o sistema de controle (caso seja necessário);
- chaves seccionadoras e/ou disjuntores gerais e para cada subdivisão da carga elétrica;
- contatos disponíveis para interligação de alarmes, sinalizadores e comandos;
- plaquetas de identificação de cada componente;
- esquema elétrico, plastificado e fixado ao quadro, com especificação e identificação de cada componente;
- conector de aterramento para cabo de cobre nu, múltiplo, encordoado, de seção igual 25 mm² em uma das faces laterais da carcaça do painel;
- lâmpadas piloto.

5.7 Drenagem

Os drenos dos condicionadores de ar devem ser interligados à rede de drenagem, por meio de tubos de PVC roscáveis na bitola de 3/4″, devidamente isolados quando estiverem posicionados acima do forro ou embutidos nas paredes.

Para viabilizar a pré-instalação de tubulações, interligações elétricas e principalmente do sistema de drenagem, deve ser utilizada caixa de passagem ou caixa polar, que permite saída de dreno na vertical e horizontal, para os dois lados. Ideal para instalação em alvenaria estrutural em blocos, sua estrutura garante total estanqueidade, protege a tubulação e evita rupturas. A bandeja de dreno é vedada e em declive, minimizando infiltração e a formação de fungos e bactérias pelo acúmulo de água. Deve

conter múltiplos pontos de entrada das tubulações, com recorte simplificado. Deve possuir suporte integrado à caixa para fixação da base da evaporadora e saída de dreno "sanfonada" para evitar tensões na ligação com o tubo - sem rupturas e infiltrações.

6. SERVIÇOS INICIAIS E ORIENTAÇÕES PARA EXECUÇÃO DA OBRA

6.1 Seguros

O instalador deverá possuir a proteção de apólices de seguro dos materiais e equipamentos incluídos em seu fornecimento, bem como o seguro de acidente de trabalho para todos os que trabalham sob sua supervisão.

O seguro de materiais e equipamentos deverá incluir riscos de incêndio, danos durante o transporte, instalação, etc.

6.2 Impostos / Taxas / Permissões / Licenças

O instalador deverá providenciar e incluir em seus custos todas as licenças necessárias, todas as taxas devidas ao governo ou órgãos de FISCALIZAÇÃO, tais como taxas de venda sobre materiais e serviços, incluindo também o licenciamento para o seu próprio trabalho e pessoal sob sua supervisão.

O instalador deverá providenciar a aprovação do PROJETO e da execução da obra junto aos órgãos governamentais que tenham jurisdição sobre este tipo de trabalho, obtendo todos os certificados aplicáveis, de modo que, ao final da obra, a mesma esteja em condições de funcionamento não só do ponto de vista técnico, mas também do legal. Os documentos legais e de aprovação deverão ser fornecidos à CONTRATANTE e farão parte dos elementos necessários à aceitação e pagamento dos trabalhos executados.

6.3 Normas e Códigos

O instalador deverá incluir em seus custos as despesas (mão-de-obra, materiais, serviços de engenharia, equipamentos ou providências) necessárias a colocar os seus serviços de acordo com toda regulamentação aplicável (normas, códigos de obras, regulamentos de execução de obras), e que estejam ou não citados nesta especificação ou nos desenhos.

6.4 Proteção Contra Incêndio

Todos os materiais, de responsabilidade de fornecimento do Instalador, deverão ser do tipo “não combustível” ou “auto-extinguível”, sendo dada preferência sempre ao primeiro. Este item é particularmente importante na seleção de materiais para isolamento térmico e compostos que possuam resinas plásticas. Na inexistência do

material dentro das especificações acima citadas, não serão aceitos materiais combustíveis.

Todos os materiais e equipamentos fornecidos e instalados deverão estar de acordo com os regulamentos locais de proteção contra incêndio, devendo também serem obtidas todas as licenças aplicáveis que se fizerem necessárias.

6.5 Levantamento, Medidas e Adequações

O instalador deverá basear todo o seu trabalho nas medidas realizadas em campo a partir dos pontos chaves da estrutura, tais como pilares por exemplo. Estas medidas deverão ser conferidas com os desenhos fornecidos, antes da instalação dos equipamentos.

Em caso do instalador detectar medidas diferentes daquelas indicadas nos desenhos, ou cotas não compatíveis com a instalação proposta ou com a boa técnica, ele deverá notificar o responsável pela execução dos serviços antes de prosseguir com o seu trabalho, realizando neste caso todas as correções que se façam necessárias, sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

Todos os equipamentos deverão ser instalados de maneira a permitir sua perfeita manutenção.

O instalador, antes da execução dos serviços, deverá verificar se existem pontos de interferência dos sistemas propostos com outros instalados no prédio, tais como projetos de instalação elétricas, hidráulicas, sonorização, contra incêndio, etc. Pequenas interferências detectadas (tais como desvios de dutos e tubulações) deverão ser executadas sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

A estrutura dos equipamentos deve visar a minimização dos riscos de erro e permitir que os mesmos sejam efetivamente limpos e assim mantidos para que seja evitada a contaminação cruzada, o acúmulo de poeiras e sujeira e, de modo geral, qualquer efeito adverso sobre a qualidade do ar interior dos ambientes climatizados.

Todos os equipamentos devem ser submetidos a manutenção preventiva, de acordo com um programa de manutenção operação e controle (PMOC) em conformidade com a portaria nº 3.523 de 28 de agosto de 1998.

6.6 Análises de Desenhos, Equipamentos e Materiais

Cada material indicado nos desenhos e proposto para instalação deverá ser um produto de linha normal de fabricação, de firma já há longa data estabelecida no mercado, e que tenha experiência comprovada na fabricação dos mesmos, de modo a prover a necessária qualidade, acabamento e durabilidade desejadas.

6.7 Componentes Propostos em Alternativa aos Especificados

Onde o instalador propuser o uso de materiais diferentes daqueles contidos neste memorial ou indicados nos desenhos, e que estes venham a requerer qualquer modificação neste PROJETO ou de terceiros (Estrutura, Arquitetura, Fundações, etc.), estas despesas correrão por conta do instalador, sendo, entretanto necessária sua prévia aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

Onde o material alternativo proposto pelo instalador venha a requerer maior quantidade (ou diferentes arranjos) de tubulações, dutos, fiação, controle, etc. , do que o especificado ou indicado nos desenhos, o instalador deverá fornecer e instalar todos estes elementos sem qualquer ônus para o CONTRATANTE.

6.8 Cooperação com Outras Partes Envolvidas na Obra

O instalador deverá cooperar de maneira ampla com todas as firmas instaladoras ou contratantes dos serviços existentes na estrutura a ser executada e deverá fornecer, sempre que solicitado pela FISCALIZAÇÃO, quaisquer informações para permitir e auxiliar o trabalho das outras partes.

Nas áreas onde o trabalho do instalador vier a interferir na execução dos serviços de outras firmas envolvidas na obra, ele deverá fornecer toda a cooperação possível, de modo a compatibilizar sua atividade com as demais.

Se o instalador instalar seu equipamento sem a necessária coordenação com serviços de outras empreiteiras, e isto vier a causar interferências sem possibilidade de solução, ele deverá realizar as modificações necessárias, de modo a viabilizar a execução das outras partes, sem que isto venha a onerar ao CONTRATANTE.

Se requerido, o instalador deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO desenhos, detalhes de instalação, etc, de modo a permitir a coordenação da instalação e evitar interferências.

6.9 Transporte

O instalador será responsável por todo o transporte dos materiais, até o local da instalação, até o local de armazenamento na obra, bem como seu transporte horizontal e vertical no interior da mesma.

Para tanto, deverá prover todos os meios necessários para alçamento e transporte de quaisquer elementos que venham a ser instalados. Guindastes, andaimes ou elementos de alçamento deverão ser removidos logo após a sua utilização.

6.10 Armazenamento e Proteção

O instalador deverá armazenar os equipamentos e materiais de maneira cuidadosa em local a ser indicado pela administração da obra, quando estes não forem imediatamente instalados.

Embalagens apropriadas contra umidade, insetos, roedores, etc., são requeridas para proteção dos equipamentos e materiais durante o período de armazenamento na obra.

O instalador será responsável pelos materiais e equipamentos até a data de inspeção final, devendo durante a execução da obra protegê-los apropriadamente contra danos.

Ficam excluídos aqueles causados no campo por vandalismo de terceiros, roubo, etc. Cuja responsabilidade será da CONTRATANTE.

Todas as tubulações e eletrodutos que estiverem sendo executados deverão ter suas extremidades fechadas com tampões durante os intervalos de execução, de modo a impedir o despejo de qualquer material no seu interior, que venha no futuro a impedir o fluxo do fluido e/ou utilização apropriada dos mesmos.

6.11 Materiais e Mão-de-obra

Todos os materiais e equipamentos requeridos para esta instalação deverão ser sempre novos e de qualidade superior. Estes deverão ser fabricados e instalados de acordo com as melhores técnicas para a execução de cada um destes serviços. Nos locais onde esta especificação seja omissa quanto à qualidade dos materiais a serem fornecidos, eles deverão ser da melhor qualidade possível e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O instalador deverá fornecer os serviços de supervisão da obra através de uma pessoa experimentada para este tipo de atividade, que deverá ser responsável pela instalação, supervisionando o trabalho de operários especializados nas suas funções.

Somente em caso claramente indicado nesta especificação, será permitido que equipamentos e materiais sejam instalados de maneira diferente da indicada por seu fabricante. Esta recomendação cobre também os serviços de partida (start-up) e os testes de desempenho de cada equipamento, que deverão ser realizados de acordo com as indicações de seus fabricantes e por empresas devidamente Credenciadas pelos mesmos.

6.12 Bases e Suportes

O instalador deverá fornecer todas as bases de aço, bem como suportes, molas, isoladores e ancoragens requeridos para quaisquer equipamentos, tubulações, dutos, etc. Deverá também apresentar os desenhos destes elementos para aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO, antes de sua fabricação.

Todos os equipamentos e materiais deverão ser firmemente suportados na estrutura, não devendo os mesmos serem apoiados a um elemento não estrutural. Todos os suportes de tubulações e dutos deverão ser executados de maneira a permitir sua flexibilidade e o deslocamento axial. Todo suporte que for considerado inadequado pela FISCALIZAÇÃO deverá ser substituído sem ônus para o CONTRATANTE.

7. ENCARGOS DO INSTALADOR

- Fornecimento de todos os equipamentos e materiais, juntamente com a mão de obra e ferramental necessários à fabricação e montagem de todos os sistemas da instalação, completos com todos os seus acessórios e complementos.

- Fornecimento de todos os materiais e execução de todos os serviços chamados complementares, necessários à montagem e/ou funcionamento de qualquer componente da instalação.

- Realizar os serviços sobre a responsabilidade técnica de um Engenheiro Mecânico, devidamente habilitado, e registrar o serviço junto ao CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, através de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica.

- Efetuar o levantamento geométrico do local, para modificação ou confirmação das locações dos equipamentos e encaminhamento de tubulações, bem como compatibilizá-los com as demais instalações (elétrica, iluminação, utilidades, etc)

- Fornecer as informações de potência e consumo de energia e/ou outras utilidades necessárias ao funcionamento dos equipamentos, confirmando a compatibilidade destes com o disponível no empreendimento.

- Fornecer as informações relativas às características construtivas, tais como material, dimensões e peso de cada um dos componentes da instalação.

- Apresentar listagem quantitativa dos materiais e equipamentos que serão empregados na montagem da instalação.

- Executar todas as interligações elétricas entre pontos de força protegidos (quadro elétrico com disjuntor – fornecido pela construtora) e equipamentos de ar condicionado e ventilação.

- Executar todos os testes de campo e balanceamento da rede de dutos de ar externo, ventilação e exaustão.

- Executar todos os demais serviços necessários à instalação do sistema de ar condicionado, mesmo que não especificamente descritos acima.

Apoio Civil, Elétrico e Hidráulico

O escopo dos serviços de apoio civil, elétrico e hidráulico, que NÃO fazem parte do escopo da instaladora de ar condicionado são os seguintes:

- Executar os pontos de força para alimentação dos sistemas, com a capacidade requerida, e nos locais indicados nos desenhos.

- Executar todos os serviços de impermeabilização, pontos d’água e drenagem, furações em lajes e alvenarias, adequações em caixilhos e demais adequações civis.

- Executar pesquisa e análise da estrutura do edifício, visando confirmar as posições de furação em lajes e alvenarias, transpasses de tubulações e dutos, executando eventuais alterações necessárias no projeto, bem como reforços estruturais no edifício que se fizerem necessários.

- Recompor as partes afetadas pela obra de instalação do ar condicionado ventilação e exaustão, conforme padrão da arquitetura.

ENTREGA DAS INSTALAÇÕES

Antes da entrega da instalação ao órgão competente, deverão ser feitos testes de aceitação dos sistemas. Estes testes serão executados com a presença dos engenheiros responsáveis, respectivamente, pelo INSTALADOR e pela FISCALIZAÇÃO.

Os planos e os procedimentos de testes deverão ser estabelecidos pelo INSTALADOR e submetidos â aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O instalador deverá possuir toda a instrumentação necessária à realização dos testes e medições finais. Basicamente serão realizados, no mínimo, os seguintes testes:

- Teste de atuação de todos os componentes elétricos de comando e operação das unidades e demais equipamentos.

- Verificação dos níveis de ruído.

- Medição das amperagens e tensões de todos os motores elétricos.

- Medição das temperaturas de bulbo seco do ar na entrada e saída dos evaporadores.

- Verificação da temperatura de bulbo seco do ar nos ambientes beneficiados.

- Inspeção de qualidade da proteção anticorrosiva, da construção física e do acabamento de cada componente da instalação.

Entrega de Documentação técnica

Caberá ao INSTALADOR a apresentação de toda a documentação técnica referente à instalação, conforme descritas a seguir no ato da entrega da obra:

- Catálogos técnicos dos equipamentos e componentes, apresentando as características construtivas e dimensionais.

- Check-list dos equipamentos conforme modelo do fabricante

- Manual técnico de manutenção dos equipamentos instalados

Treinamento de Operação / Manutenção

Por um prazo de 30 dias após a entrega da obra, o instalador deverá manter uma equipe técnica no prédio, sem custo adicional, com a finalidade de treinamento de operação e manutenção básica para uma equipe designada pelo cliente final.

Por um prazo de 60 dias após a entrega da obra, o instalador será responsável pela execução de toda manutenção necessária (preventiva e corretiva), também sem custo adicional ao cliente final.

GARANTIA

O instalador deverá emitir um “Certificado de Garantia” de qualidade dos serviços e materiais utilizados nas instalações, assumindo o compromisso de correção de todas as falhas não causadas pelo uso normal das instalações e equipamentos fornecidos, com validade mínima de 1 (um) ano após a data da entrega definitiva das instalações em questão.