



**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO DA CÂMARA MUNICIPAL DE ITATIBA**

**REVISÃO 2**

**Setembro 2019**

**Assinatura por certificação digital:**

|  |
| --- |
| **Responsavel Téc.: Lucas Ribeiro Gonçalves**  **Engenheiro Industrial Mecânico**  **Engenheiro de Segurança do Trabalho**  **CREA SP: 5069513947** |

RESUMO

O projeto implantação do sistema de ar condicionado e ventilação, inclui basicamente o fornecimento e instalação dos condicionadores de ar tipo Split, com tecnologia inverter, diversos, duas caixas de ventilação, diversas redes de dutos, tubulações frigoríficas, e todos os componentes e acessórios necessários a operação do sistema, incluindo os sistemas de controle.

Í N D I C E

1. INTRODUÇÃO 5
2. NORMAS 5
3. DESENHOS 5
4. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO 6
5. CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO 7
6. ENERGIA ELETRICA DISPONÍVEL 9
7. RESULTADO DOS CÁLCULOS 10
8. DESCRIÇÃO DO ESCOPO DE FORNECIMENTO E SERVIÇOS 11
9. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES 12
10. ENCARGOS DA INSTALADORA 19

11 GARANTIA 19

1. PROPOSTAS 20
2. INTERLIGAÇÃO FRIGORIGINA 20
3. PROCEDIMENTO DE SOLDA DA TUBULAÇÃO DE COBRE 21
4. PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTO 21
5. PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO À VÁCUO DO SISTEMA 22
6. ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO 23
7. TUBULAÇÃO DE DRENAGEM 24
8. CARGA ADICIONAL DE FLUIDO REFRIGERANTE 24
9. CUIDADOS ESPECIAIS PARA TRABALHAR COM FLUÍDO R410A 25
10. CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA 26
11. LISTA DE MATERIAL E QUANTITATIVO......................................................................26
12. LISTA DE EVAPORADORAS E CONDENSADORAS…………………………………27
13. INTRODUÇÃO

O presente documento define as condições técnicas de fornecimento e instalação do sistema de ar condicionado e ventilação do prédio da Câmara Municipal de Itatiba, localizado na Rua Benedicto Jose Constantin, 100 - Itatiba - SP.

A elaboração deste documento foi baseado nos desenhos de arquitetura e Memorial de lotação da edificação fornecidos pelos responsaveis em 16/07/2019.

A instaladora deverá executar basicamente todos os serviços relativos ao sistema de ar condicionado e ventilação, mesmo que não explicitamente descritos neste Memorial.

No escopo de serviços da instaladora está inclusa a recomposição de todo patrimônio danificado em decorrência da obra, conforme padrão existente.

1. NORMAS

O projeto foi desenvolvido tendo como base as seguintes normas e/ou recomendações:

* + NBR 16401 (Instalações de Ar Condicionado - Sistemas Centrais e Unitários)
  + ASHRAE ( American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers )
  + SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association)

Os equipamentos e componentes da instalação devem ser fornecidos e instalados com base nestas normas e outras pertinentes.

1. DESENHOS

Os desenhos abaixo complementam o presente memorial:

* CAMARA MUNICIPAL DE ITATIBA Sistema de Ar Condicionado e Renovação de Ar
* CAMARA MUNICIPAL DE ITATIBA - Sistema de Ar Condicionado – Plantas, Corte
* CAMARA MUNICIPAL DE ITATIBA - Sistema de Ar Condicionado - Detalhes Típicos e de Instalação

1. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O sistema de ar condicionado e ventilação tem por finalidade manter condições ambientais confortáveis aos ocupantes do prédio, atendendo os seguintes ambientes através dos respectivos condicionadores, e caixas de ventilação abaixo relacionados:

* 1. Pavimento Térreo

Visto que estes condicionadores só operarão quando as salas por ele atendidas e estiverem sendo ocupadas, e devido também à localização das tais salas, torna-se necessário que, para garantir a renovação de ar, parte do ar introduzido seja exaurido através das frestas de portas e janelas

O suprimento de energia elétrica se fará através dos quadro elétricos istalado no Pavimento Superior e, os dijuntores deverão ser identificados com os respectivos numeros de unidades, **(condensadora)** a serem instalados conforme mostrado no desenho.

Nestes ambientes, os controles de temperatura se farão através de sensores de temperatura (termostatos) instalados junto aos respectivos retornos de ar instalados nas respectivas maquinas.

* 1. - Pavimento Superior

Para os condicionadores de ar instalados neste pavimento, as tomadas de ar de renovação se farão através dos dutos de ar interligados às caixas de ventilação **CV-01** e **CV-02** conforme mostrado nos desenhos.

Visto que estes condicionadores só operarão quando as salas por ele atendidas e estiverem sendo ocupadas, e devido também à localização das tais salas, torna-se necessário que, para garantir a renovação de ar, parte do ar introduzido seja exaurido através das frestas de portas e janelas

.

O suprimento de energia elétrica se fará através dos quadro elétricos istalado no Pavimento Superior e, os dijuntores deverão ser identificados com os respectivos numeros de unidades, **(condensadora)** a serem instalados conforme mostrado no desenho.

Nestes ambientes, os controles de temperatura se farão através de sensores de temperatura (termostatos) instalados junto aos respectivos retornos de ar instalados nas respectivas maquinas.

* 1. – Pavimento Inferior

Nestes pavimentos, localizados respectivamente nos níveis do estacionamento serão atendidos pelo sistema de ar condicionado, as Salas do motoristas, Manutenção e Almoxarifado.

Visto que os condicionadores só operarão quando as salas por ele atendidas estiverem sendo ocupadas.

O suprimento de energia elétrica se fará através dos quadro elétricos istalado no Pavimento Superior e, os dijuntores deverão ser identificados com os respectivos numeros de unidades, **(condensadora)** a serem instalados conforme mostrado no desenho.

Nestes ambientes, os controles de temperatura se farão através de sensores de temperatura (termostatos) instalados junto aos respectivos retornos de ar instalados nas respectivas maquinas.

1. CRITÉRIOS BÁSICOS DE PROJETO
   1. Local
      * Itatiba - SP
      * Altitude - 803 m
      * Latitude - 23,62º S
      * Longitude - 46,65º O
   2. Condições Externas de Verão
      * Temperatura de Bulbo Seco : 31,0 oC
      * Temperatura de Bulbo Umido : 26,6 ºC
      * Variação Diária : 8,3o C
   3. Condições Internas
      * Temperatura de Bulbo Seco: 22  2 ºC
      * Umidade Relativa:50% (sem controle)
   4. Cálculo de Carga Térmica
      1. Paredes Externas
         1. Painéis de vidros transparentes 4mm espessura com brise.
      2. Paredes Internas
         1. Com Sanitários - Bloco cerâmico de 14,0 cm revestimento cerâmico interno e argamassa 2,5 cm externo (U=1,58 W/m2C) - tipo 1
         2. Demais - Dry Wall com isolamento lâ de rocha (U= 0,45 W/m2C) - tipo 2.
      3. Cobertura
         1. Concreto maciço de 25 cm de espessura
      4. Teto
         1. Concreto maciço de 25 cm de espessura (U= 2,80 W/m2C)
      5. Pisos
         1. Concreto maciço de 25 cm de espessura (U= 2,80 W/m2C)
      6. Vidros
         1. Laminados com 8mm de espessura e com lamina transparente sem persianas
         2. Laminados com 8mm de espessura e com lamina transparente sem persiana e com brizzer

Locais condicionados : Conforme tabela a seguir

* + 1. Ocupação, Iluminação e Equipamentos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| AMBIENTE | ILUMINAÇÃO | OCUPAÇÃO | EQUIPAMENTOS (\*) |
|  | (W/m2) | (pessoas) | (W) |
| SALA UE-01 A UE-34 | 15 | 03 | 1890 |
| SALA UE-35/36/37/38 | 15 | 05 | 2050 |
| SALA UE-39/40 | 15 | 03 | 1930 |
| SALA UE-41 A UE-45 | 15 | 04 | 2150 |
| SALA UE-46 | 15 | 02 | 2300 |
| SALA UE-47/48 | 15 | 03 | 1930 |
| SALAS UE-49 | 15 | 06 | 630 |
| SALAS UE-50 | 15 | 02 | 800 |
| SALA UE-51 | 15 | 02 | 830 |

* + 1. Valores (\*) assumidos na tabela anterior conforme NBR 16401-1:

Computador de mesa + monitor: 150 W Monitor Grande : 80 W

Impressora de mesa: 75 W Copiadora de escritório: 400 W Projetor: 2000 W

* + 1. Renovação de Ar

Ar Condicionado : 27 m3/h por pessoa, obedecendo a Resolução RE 09 de 16/01/2003 do MINISTÉRIO DA SAÚDE.

* + 1. Perfis de Cargas Internas

Tanto para as cargas de ocupação, iluminação e equipamentos ficaram definidos os seguintes perfis:

* + - 1. 100% de segunda feira à sexta feira das 8:00 às 20:00 h

1. ENERGIA ELÉTRICA DISPONÍVEL

A energia elétrica disponível para o sistema de ar condicionado será 220 V 3 60Hz.

1. DESCRIÇÃO DO ESCOPO DE FORNECIMENTO E SERVIÇOS

A implantação do sistema de ar condicionado e ventilação do prédio da Camâra Municipal de Itatiba tem o escopo de fornecimento de materiais e serviços, conforme descrito abaixo:

* 1. SISTEMA DE AR CONDICIONADO

O escopo da instaladora do sistema é o seguinte:

* + 1. Fornecimento e instalação de todos os condicionadores de ar e unidades condensadoras, atendendo a todas especificações contidas neste documento;
    2. Desinstalação dos equipametos existentes e reinstalação dos atuais condicionadores de ar que atenderão os locais conforme projeto executivo em anexo assim, como relocação e reinstalação do respectivo ponto elétrico de alimentação;
    3. Fornecimento e instalação de todas as caixas de ventilação contidas neste documento;
    4. Fornecimento de todos os quadros elétricos atendendo a todas especificações contidas neste documento;
    5. Fornecimento e instalação da rede de suprimento de energia elétrica à partir dos pontos de força indicados nos desenhos, e sistemas de controles, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento;
    6. Fornecimento e instalação das redes de dutos de insuflação e ar externo, construídas de acordo com os desenhos e atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento;
    7. Fornecimento e instalação de todos componentes das redes de dutos, tais como: grelhas, dampers, suportes, isolamento térmico, etc., requeridas à instalação das mesmas, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento;
    8. Fornecimento e instalação de toda tubulação frigorífica e todos os componentes e acessórios necessários, (inclusive carga de refrigerante), assim como tubulação de drenagem de condensado (até os coletores gerais), atendendo à todas especificações contidas neste documento;
    9. Fornecimento e instalação dos suportes metálicos dos condicionadores, caixas de ventilação, unidades condensadoras, tubulação frigorífica e tubulação de drenagem;
    10. Executar todas as furações para o transpasse de dutos, grelhas, bem como tubulações frigoríficas e de drenagem;
    11. Fornecimento, instalação e testes do sistema de controle, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento;
    12. Projeto executivo do sistema de ar condicionado e documentação técnica “As Built”;
    13. Executar testes de campo e balanceamento;
    14. Recompor as partes afetadas pela obra de instalação do ar condicionado, conforme padrão da arquitetura existente ou a ser definida pelo cliente;
    15. Executar todos os demais serviços necessários à instalação do sistema de ar condicionado, mesmo que não especificamente descritos acima.
  1. APOIO CIVIL, ELÉTRICO E HIDRÁULICO

O escopo de serviços do cliente, responsável pelo apoio civil, elétrico e hidráulico, é o seguinte:

1. Executar os pontos de força, com as respectivas capacidades requeridas, conforme desenhos anexos;
2. Executar coletores dos drenos dos condicionadores;
3. Executar todos os serviços de ponto d’água e ralos mostrados nos desenhos;
4. Prever acesso ao ático para permitir manutenção das unidades condensadoras e caixas de ventilação;
5. Executar todos os demais serviços de apoio civil elétrico e hidráulicos necessários à instalação do sistema de ar condicionado, mesmo que não especificamente descritos acima.
6. Executar furações no shaft para acesso às portas de inspeção e limpeza dos dutos de renoação de ar.
7. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES OBSERVAÇÕES:

1- Na proposta não serão aceitas a expressões "de referência", "aceitáveis ou equivalente", devendo o instalador especificar explicitamente as marcas e modelos ofertados.

* 1. CONDICIONADORES DE AR MINI SPLIT (unidades internas)

Serão do tipo mini-split com tecnologia INVERTER modelo “HI WALL” com gabinetes aparentes, com trocadores de calor (evaporador), válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade ou capilar, ventilador interno de três velocidades, baixíssimo nível de ruído em qualquer velocidade de operação do ventilador, direcionador de ar na insuflação e comando remoto sem fio. Deverão dispor de dois termistores nas linhas frigoríficas (um para liquido e outro para gás). No lado do ar também deverá haver dois termistores (um para o ar de retorno e outro para o ar de insuflação). As demais características técnicas, deverão estar em conformidade com o especificado a seguir:

Serão do tipo mini-split com tecnologia INVERTER modelo “CASSETE” com gabinetes embutidos, com trocadores de calor (evaporador), válvula de expansão eletrônica de controle de capacidade ou capilar, ventilador interno de três velocidades, baixíssimo nível de ruído em qualquer velocidade de operação do ventilador, direcionador de ar na insuflação e comando remoto sem fio. Deverão dispor de dois termistores nas linhas frigoríficas (um para liquido e outro para gás). No lado do ar também deverá haver dois termistores (um para o ar de retorno e outro para o ar de insuflação). As demais características técnicas, deverão estar em conformidade com o especificado a seguir:

* + 1. Gabinete

Deverá ser em perfis de plásticos de engenharia, de construção robusta e com acabamento para instalação aparente.

Deverá ser provido internamente de isolamento térmico e acústico em material incombustível, e de painéis facilmente removíveis.

Deverá ter bandeja de recolhimento de água de condensação, com caimento para o lado da drenagem “HI WALL” e bombinha de dreno “CASSETE”, com tratamento anti-corrosivo e isolamento térmico na face inferior.

* + 1. Ventilador

Será do tipo turbo de pás torcidas (tangencial) ou centrífugo de dupla aspiração, construção robusta sendo o rotor com pás curvadas para a frente e balanceado estática e dinamicamente.

O ventilador deverá ter capacidade suficiente para circular as vazões de ar especificadas no projeto.

Será acionado por motor elétrico alimentado com 220V/1F/60Hz.

* + 1. Evaporador

Será construído em tubos paralelos de cobre sem costura com aletas de alumínio fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica.

O número de filas ("rows") em profundidade será em quantidade que atenda as condições térmicas especificadas.

* + 1. Válvula de Expansão Termostática

Será do tipo eletrônica, permitindo perfeito ajuste de capacidade térmica do evaporador. Movida por motor de passo que permite o controle de 0 a 2000 passos, modulando de 1 em 1 passo.

* + 1. Filtros de Ar

Serão montados no próprio condicionador e do tipo permanente, classificação G3 conforme tabela 4 da NBR-16401-3.

* 1. UNIDADES CONDENSADORAS (Unidades Externas)

Deverão operar no modo resfriamento, com tecnologia INVERTER. Deverão permitir a operação com temperatura externa entre -5 C até 43 C para o modo resfriamento.

* + 1. Gabinete

Será metálico, de construção robusta em chapa de aço galvanizado com tratamento anti- corrosivo para operação ao tempo, com pintura de acabamento e painéis frontais facilmente removíveis para manutenção.

* + 1. Compressores

Serão do tipo “Rotativo ou Scroll” inverter herméticos de baixo nível de ruído para refrigerante ecológico R-410A e operarão de forma linear com freqüência variando entre 30 e 115 Hz.

Deverão ser montados sobre base anti-vibração e equipados individualmente com:

-Motor de corrente contínua;

-Placa de controle para proteção do enrolamento do motor contra a variação de tensão elétrica.

* + 1. Condensador

Será construído em tubos de cobre sem costura com aletas de alumínio com proteção anti- corrosiva Gold Coated.

Deverá ser dotado de sub resfriador para garantir o aumento de capacidade frigorífica sem aumento no consumo de energia.

* + 1. Ventilador

Será do tipo axial de quatro pás, diretamente acoplado a motor de corrente continua controlado por inversor de freqüência com baixíssimo nível de ruído.

* 1. CIRCUITO FRIGORÍFICO

O circuito frigorífico de interligação entre unidades internas e unidades externas será constituído de tubos de cobre sem costura, nas bitolas indicadas nos desenhos.

NOTA IMPORTANTE : Como os novos condicionadores operarão com o refrigerante R-410a, devem ser obedecidas as espessuras das tubulações conforme indicadas nos Manuais Técnicos do Fabricante.

# Devido as distancias existentes entre unidades evaporadoras e unidades condensadoras devem ser seguidas “no mínimo” as seguintes orientações :

**Os tubos de sucção e líquido deverão ter os diâmetros indicados no desenho;**

**Elevar as tubulações de líquido 0,3 m (30 cm) acima das unidades condensadoras antes de seguirem para as unidades evaporadoras;**

**Inclinar as tubulações horizontais de sucção no sentido do fluxo;**

**O vácuo deve ser de no mínimo 400 microns;**

**Adicionar refrigerante e óleo em cada circuito (quantidades a serem indicadas pelo fabricante) devendo ser usado óleo recomendado pelo fabricante.**

Durante a execução deverão ser observados o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão antes da carga de refrigerante.

As linhas de sucção e de líquido deverão ser isoladas termicamente e isoladamente, empregando borracha esponjosa, com espessura de acordo com os diâmetros das tubulações.

Os isolamentos das linhas de líquido e sucção deverão ser feitos separadamente e protegidos mecanicamente com alumínio corrugado de 0.15 mm de espessura nas partes onde possa haver contato e **expostas.**

A instalação deverá ser feita estritamente de acordo com as recomendações constantes nos catálogos técnicos do fabricante (não esquecer sifões nos trechos verticais).

* 1. CAIXAS DE VENTILAÇÃO

Deverão atender as seguintes características :

* + 1. Gabinete

Estrutura em perfis de chapa de aço e painéis metálicos removíveis, com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento para operação ao tempo.

Deverá dispor também de pontos para fixação, bandeja com dreno, placa de identificação em aço inóx, e ponto para aterramento do conjunto.

* + 1. Ventilador

Será do tipo centrífugo de dupla aspiração, balanceado estática e dinamicamente. A voluta e o rotor será construído em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, com rotor do tipo “Sirocco”, com rotor de pás curvadas para frente.

O ventilador e o respectivo motor elétrico deverá ser montado em uma base única, tendo os eixos apoiados sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente. Deverá dispor de esticador de correia.

Para as caixas de ventilação de suprimento de ar externo, o acionamento do ventilador se fará automaticamente à partir de qualquer ventilador dos condicionadores de ar.

* + 1. Gaveta para filtros

Com exceção das caixas de ventilação usadas para exaustão, as demais deverão ser providas de gavetas para filtros contendo duas baterias (em série) de filtros planos modulados classificação G3 e F5 conforme. NBR 16401-3

* 1. DUTOS DE AR

Deverão obedecer as seguintes recomendações:

Os dutos de seção retangular deverão ser flangeados com flange tipo TDC, nas bitolas recomendadas pela ABNT NBR-16401-1 Tabela B-8 com juntas a 1.5m.

Todas as juntas deverão ser vedadas com fita de vedação.

Todas as curvas deverão ter veias defletoras executadas em chapa bitola 24.

Todas as dobras nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser limpas e pintadas com galvite, antes da aplicação da pintura de acabamento.

Os dutos de ar externo submetidos às intempéries, deverão possuir isolamento térmico citado anteriormente porém revestidos com chapa metálica bitola 26.

Os dutos deverão obedecer as dimensões e disposições indicadas nos desenhos.

As ligações dos dutos nos bocais de descarga dos ventiladores deverão ser feitas com conexão flexível anti-inflamável de lona ou plástico.

Os suportes deverão ser executados em perfis galvanizados, sendo o espaçamento máximo entre os perfis de 2,5 metros.

* 1. COMPONENTES DA REDE DE DUTOS
     1. Grelhas e Difusores

As grelhas e difusores deverão ser fabricados em perfis de alumínio extrudado com acabamento em anodizado na cor natural, providos de registros de regulagem. As grelhas de retorno deverão ter simples deflexão.

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

* + 1. Portas para Inspeção

As portas de inspeção deverão ser construídas em chapa de aço galvanizado # 16, devidamente isoladas com isopor, compostas de trinco de pressão para fechamento.

* 1. REDE ELÉTRICA

As interligações elétricas entre os pontos de força e os equipamentos deverão obedecer às seguintes especificações:

* + 1. Fiação Elétrica

Os cabos de força e comando serão unipolares, em condutor de cobre, com encapamento termoplástico, anti-chama classe de isolação 750V, temperatura de operação de 60 ºC em cabos singelos.

Deverão ser utilizadas cores diferentes para a identificação de circuitos e sistemas.

A capacidade dos cabos deverá ser a indicada na última edição da ABNT, e a bitola mínima será 2.5mm2.

Não serão permitidas emendas nos cabos.

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

Toda a fiação deverá obedecer a normas ABNT-NBR 5410 de dimensionamento de fios e cabos elétricos

* + 1. Eletrodutos e Acessórios

Os eletrodutos e acessórios deverão ser aparentes.

Toda a fiação elétrica deverá correr em eletrodutos metálicos, com galvanização eletrolítica, obedecendo a norma da ABNT-NBR 5410. Nas áreas sujeitas às intempéries, os eletrodutos deverão **ter galvanização à fogo**.

A menor bitola a usar deverá ser de  3/4".

Os eletrodutos deverão correr de forma paralela ou em ângulo reto com relação às paredes e estruturas, ser adequadamente suportados.

Os eletrodutos deverão ser pintados com esmalte de acabamento na cor cinza.

Sempre que for possível, deverão ser usadas curvas padrão de 1". Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas rosqueadas ou quando necessário para facilitar as conexões, por meio de uniões rosqueadas apropriadas.

Com o propósito de evitar a propagação das vibrações produzidas pelos motores, bem como melhor facilitar a manutenção deles, deverão ser instalados eletrodutos flexíveis entre a tubulação rígida e as caixas de ligação dos motores/equipamentos (tipo Ceal tube).

* 1. HIDRÁULICA DOS DRENOS

Deverão ser instaladas interligações hidráulicas para a drenagem da bandeja de condensado dos condicionadores em tubos de PVC bitola mínima  3/4” e coletores nas bitolas indicadas nos desenhos.

Os tubos de PVC que não estarão embutidos nas paredes deverão ser isolados com o mesmo isolamento térmico das tubulações frigoríficas.

* 1. SUPORTES DOS CONDICIONADORES E CAIXAS DE VENTILAÇÃO

Os condicionadores de ar e caixas de ventilação, deverão ser apoiados sobre elementos anti- vibratórios do tipo coxins de borracha e fixados nas estruturas, paredes, lajes através barras roscadas e perfis galvanizados

As unidades condensadoras também deverão ser apoiadas sobre elementos anti-vibratórios do tipo coxins de borracha conforme mostrado nos desenhos.

* 1. SISTEMA DE COMANDO
     1. Controles

Deverá ser fornecido controle remoto sem fio para cada ambiente condicionado, (no caso dos mini-splits) com as seguintes funções :

* + - 1. liga/desliga
      2. timer de 24 horas
      3. seleção de temperatura de cada ambiente (set-point)
      4. seleção de velocidade do ventilador do condicionador (alta/média/baixa)
      5. visualização de alarmes
  1. PINTURA

Os serviços de pintura dos componentes da instalação que serão de responsabilidade do instalador, compreenderão:

* + - Todos os equipamentos e componentes da instalação;
    - Os equipamentos e materiais que serão entregues com pintura de fábrica serão revisados, devendo sofrer retoques nos casos de eventuais danos.

As cores, salvo nos casos em que haja indicação, manifesta do cliente, serão adotados as recomendaçães pelas normas correntes.

O procedimento de pintura deverá obedecer os seguintes passos:

* + - Preparação da Superfície: A superfície a ser pintada deverá estar completamente seca, livre de qualquer tipo de sujeira: óleo, graxa, respingos de solda, focos de ferrugem, carepas de laminação, escoria, etc; e
    - Tinta de Fundo e de Acabamento: Deverão ser aplicadas, no mínimo, três demãos, sendo uma de fundo e duas de acabamento.

1. ENCARGOS DA INSTALADORA

Além dos serviços descritos no item 8, também serão encargos da instaladora, os seguintes serviços:

* + Elaborar um projeto executivo detalhado contendo todas as informações deste projeto complementadas com :
  + Localização de todos os suportes das redes de dutos e tubulações frigoríficas;
  + Desenhos detalhados de todas as redes de dutos;
  + Desenhos detalhados de todos os suportes de dutos e tubulações frigoríficas;
  + Desenhos detalhados dos suportes metálicos dos condicionadores, caixas de ventilação e bases metálicas das unidades condensadoras;
  + Desenhos detalhados de furações em alvenaria e adequações de caixilhos;
  + Desenhos detalhados descrevendo todos os demais serviços de apoio civil, elétrico e hidráulico;
  + Efetuar um levantamento minucioso das condições locais da obra, antes de iniciar os serviços de montagens;
  + Submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria, mas também de fornecimento de terceiros, à vistoria do engenheiro fiscal, somente liberando-os para a obra após a sua aprovação;
  + Efetuar, sob sua exclusiva responsabilidade, o transporte horizontal e vertical dos equipamentos desde a fábrica (ou local designado pelo cliente) até a obra, até os locais de assentamento;
  + Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar mão de obra especializada, sob responsabilidade de engenheiro credenciado;
  + Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessárias, operando-a por um período mínimo de 15 (quinze) dias;
  + Efetuar testes e medições finais, apresentando um relatório final para apreciação e aprovação do engenheiro fiscal, para o efeito de entrega da instalação;
  + Efetuar limpeza final da instalação, inclusive retoques de pintura, onde tenha sido danificada;
  + Enviar ao cliente um jogo de desenhos “as built”, atualizados;
  + Enviar ao cliente, manuais de operação e manutenção da instalação, certificados de Garantia dos Equipamentos, complementados com catálogos e folhetos técnicos dos equipamentos e componentes fornecidos;
  + Treinar pessoal designado pelo cliente para operar e manter a instalação;
  + Realizar os seguros pertinentes ao fornecimento e instalação do sistema; e

Trabalhar uniformizado, devidamente identificado e utilizando todos os EPIs.

1. GARANTIA

A empresa instaladora do sistema deverá garantir todos os itens de seu fornecimento dentro do prazo de garantia de 3 (três) anos, a partir da data de entrega da instalação em funcionamento.

Esta garantia deverá ser total, contra quaisquer defeitos de qualidade, projeto, fabricação, instalação e acessórios.

Em casos de defeitos abrangidos pela garantia, dentro do prazo estabelecido acima, em que haja necessidade de troca ou reparo de equipamentos/peças ou acessórios, o transporte dos componentes até as dependências do instalador/fornecedor ou para a obra ficam sob a responsabilidade da instaladora, bem como os custos de mão-de-obra, despesas de viagens e estadia da mesma.

Excluem-se dessa garantia, os defeitos provocados por desobediência às recomendações de operação e manutenção do sistema.

1. PROPOSTAS

Deverão atender às seguintes condições:

* + A proponente deverá analisar o projeto básico indicando eventuais divergências.
  + As eventuais divergências deverão ser alertadas na proposta e comunicadas à Câmara Municipal de Itatiba para devida análise.
  + Apresentar descrição técnica de todos os equipamentos e serviços propostos.
  + Todos os itens deverão conter preços unitários e quantitativos;
  + A contratada deverá declarar que é conhecedora do local da obra e de todas as facilidades e/ou dificuldades para bem executá-la;
  + Recomendamos vistoria “in loco” para elaboração da proposta.
  + A proposta deverá indicar:
  + Preço global em reais da instalação montada e em funcionamento.
  + Prazo de validade da proposta.
  + O inicio dos trabalhos se dará conforme previsto em contrato.

1. INTERLIGAÇÃO FRIGORIGINA
   1. TUBULAÇÃO DE COBRE

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.

Os suportes deverão ser montados com tirantes roscados diâmetro 1/4”, sendo os tubos apoiados em barra de perfil “L” ou perfilado.

Tipo:

* + 1. Cobre flexível - (Tipo O) - Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos.
    2. Cobre rígido - (Tipo 1/2H) - Cobre duro, fornecidos em barras.

Os tubos deverão ter certificado do fornecedor atestando que suportam a pressão operacional de pelo menos: 4.30MPa - 43kg/cm² - 624psi, e especificação da pressão de ruptura min. 1800Psi.

Espessuras mínimas recomendadas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Diametro dos Tubos | Espessura | Tipo |
| POL. - Milímetros | POL. - Milímetros |
| Ø-1/4" - 6,35mm | 1/32” - 0,8mm | Flexível |
| Ø-3/8" - 9,52mm | 1/32” - 0,8mm | Flexível |
| Ø-1/2" - 12,7mm | 1/32” - 0,8mm | Flexível |
| Ø-5/8" - 15,88mm | 1/32” - 0,8mm | Flexível |
| Ø-3/4" - 19,05mm | 1/16” - 1,6mm | Flexível |

Obs: (Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7mm).

Devendo respeitar as recomendações do fabricante dos equipamentos a serem interconectados.

Os tubos de líquido (alta pressão) deverão ser instalados com conexões sempre na horizontal (inclinação de menos de 15º em relação ao plano horizontal).

1. PROCEDIMENTO DE SOLDA DA TUBULAÇÃO DE COBRE
   * 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 irão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, é obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substituirá 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 feito o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02MPa (0,2kg/cm² - 3psi) tampando a ponta onde se trabalhará com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado remova a mão e inicie o trabalho.

Obs: A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada, provocará funcionamento irregular e danos ao compressor.

1. PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTO
   1. TESTE DE PRESSÃO
      1. Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5MPa (5kg/cm² - 73psi), aguardar por 5 minutos verificando se a pressão se mantém.
      2. Elevar a pressão para 1,5MPa (15kg/cm² - 218psi), aguardar mais 5 minutos e verifique se a pressão se mantém.
      3. Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4MPa - 40kg/cm² - 580psi.

Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote. A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24h. Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e verificação da pressão (intervalo de 24h) pode provocar alteração da pressão por contração e expansão do nitrogênio, considere que cada 1oC equivale a uma variação de 0,01MPa ( 0,1kg/cm² - 1,5psi) 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.

1. PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO À VÁCUO DO SISTEMA
   * Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação provocando contaminação.
   * A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65Pa (500 micras) após 5 minutos de trabalho fechada no manovacuômetro em teste.
   * O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores à 650Pa (5000 micras) durante o processo de vácuo.
   * Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650Pa (5000 micras ou - 755mmHg) com escala inferior a 130Pa (1000 micra ou 1mmHg).
   1. PROCEDIMENTOS:
      1. Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 1000 micras.
      2. Manter o processo de vácuo por mais 1h. (A esta pressão a água irá evaporar espontaneamente a temperatura ambiente sendo removida da tubulação).
      3. Fechar o sistema e pare a bomba de vácuo, aguardando 1h, observar que a pressão não se eleve mais que 130Pa (1000 micra) acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba de vácuo. A elevação de 1000microns em uma hora será aceitável.
      4. Se houver variação superior a 130Pa (1000 micra), realizar o procedimento de vácuo especial.
   2. PROCEDIMENTO DE VÁCUO ESPECIAL:

* Quando a pressão de 1000 micra não puder ser atingida após 3h de trabalho, ou houver variação maior que 130Pa (1000 micra) após 1h de espera com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 1000microns, é possível que água tenha se acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso realize o processo de vácuo triplo.
  + 1. Quando existir a suspeita de água quebre o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05MPa (0.5kg/cm², 400mmHg ou 7psi) e inicie o vácuo novamente até atingir (5000 micras),
    2. Quebre o vácuo com Nitrogênio até atingir 1atm.
    3. Iniciar o vácuo até atingir 1000 mícron, aguarde 1h com a bomba operando, desligue a bomba e observe se após 1h parado e verifique se não ocorre elevação da pressão superior a 130Pa (1000 mícron) em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130Pa (1000 mícron) seja obtida.

1. ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE:

O isolamento térmico deverá ser realizado em toda a extensão da tubulação, sendo de borracha esponjosa elastomérica, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K com espessura mínima de

13 mm mínima (vide tabela de recomendações ou consulte as recomendações do fabricante de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, Alumínio, calha com tampa 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 105ºC e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluído refrigerante circulando no interior dos tubos a 1ºC. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam servindo de referência quando ao nível de umidade e temperatura do ambiente a tabela abaixo:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Diametro dos Tubos | Locais Normais | | Locais Úmidos | | Locais Críticos | |
| POL. - Milímetros | Líquido | Gás | Líquido | Gás | Líquido | Gás |
| Ø-1/4" - 6,35mm | 13mm | - | 13mm | - | 13mm | - |
| Ø-3/8" - 9,52mm | 13mm | 18mm | 14mm | 19mm | 14mm | 25mm |
| Ø-1/2" - 12,7mm | 13mm | 19mm | 14mm | 20mm | 14mm | 25mm |
| Ø-5/8" - 15,88mm | 13mm | 20mm | 15mm | 22mm | 14mm | 25mm |
| Ø-3/4" - 19,05mm | 14mm | 22mm | 16mm | 23mm | 16mm | 25mm |
| Ø-7/8" - 22,20mm | - | 23mm | - | 25mm | - | 32mm |
| Ø-1" - 25,40mm | - | 24mm | - | 25mm | - | 34mm |
| Ø-1.1/8" - 28,58mm | - | 24mm | - | 26mm | - | 35mm |
| Ø-1.1/4" - 31,75mm | - | 25mm | - | 26mm | - | 35mm |
| Ø-1.3/8" - 34,93mm | - | 25mm | - | 27mm | - | 36mm |
| Ø-1.1/2" - 38,10mm | - | 26mm | - | 27mm | - | 38mm |
| Ø-1.5/8" - 41,28mm | - | 27mm | - | 28mm | - | 38mm |
| Ø-1.3/4" - 44,45mm | - | 27mm | - | 29mm | - | 38mm |

Obs: Os valores são apenas de referência mínima devendo ser adequados as 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 porem com temperatura moderada.
* Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.

Os tubos isolantes deverão ser vestidos na tubulação de cobre evitando-se corta-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 deverá ser aplicada cinta de acabamento autoadesiva isolada de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emedas 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 180º 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 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. Também são aceitas soluções como uso de tubulação em calhas de aço galvanizado pintado ou canaletas com tampa.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou corta-lo com o tempo. O tubo isolante e tubo de cobre não deverão possuir folgas internas de forma a evitar a penetração de ar e condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante. As conexões finais entre evaporador e tubulação deverão ter especial atenção quanto ao acabamento do isolamento para evitar pontos de condensação.

1. TUBULAÇÃO DE DRENAGEM

As tubulações de drenagem deverão ser dimensionadas de acordo com as normas vigentes e recomendações dos fabricantes e executadas em PVC. Deverão ter caimento de pelo menos 1% na direção do deságue. Quando transitando em locais quentes e úmidos na horizontal, deverão ser isoladas (espessura 9mm ou maior) para evitar danos ao forro em caso de condensação. Quando o evaporador, dispor de bomba de dreno, o ponto mais alto da rede de drenagem deverá ser junto ao evaporador (distância máxima de 15cm) com caimento de 10cm para o tubo coletor geral, o tubo coletor deverá ser de diâmetro superior ao dos tubos individuais , as conexões deverão ser feitas por cima , a 45º ou desencontradas de modo a evitar risco de retorno de água para unidades evaporadoras paradas (caso existam mais de um evaporador conectado a mesma rede de drenagem). A tubulação não deverá 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 3/4” e para o tubo coletor de 1.1/2”.

1. CARGA ADICIONAL DE FLUÍDO REFRIGERANTE:

Os condensadores serão fornecidos com uma carga de gás padrão de fábrica referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e volume dos trocadores de calor dos evaporadores deverá ser feita carga adicional de refrigerante calculada 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 necessária para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A a tubulação e libere 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 irá fluir para tubulação tornando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

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

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

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado nos evaporadores, ou sub-resfriamento insuficiente no condensador ajustando a carga de gás conforme os critérios indicados pelo fabricante dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado liquido (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 refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

1. CUIDADOS ESPECIAIS PARA TRABALHAR COM FLUIDO R-410-A:

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

1. Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FERRAMENTAS** | **USO** | **NOTA** |
| Manifold | Evacuar, carregar refrigerante. | 5.09Mpa no lado de alta Pressão |
| Mangueiras | Evacuar, carregar refrigerante. | Diametro da mangueira diferente das convencionais |
| Recolhedora de Gás | Recolher de carga do sistema |  |
| Cilindro do refrigerante | Carregar refrigerante | Diâmetro de conexão diferente dos convencionais |
| Bomba de Vácuo | Secagem à vácuo | Caso não possua válvula de bloqueio  automática |

1. Ferramentas que podem 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 a vácuo | Pode se adaptado à conexão uma  espécie de válvula de bloqueio manual |
| Ferramenta de alargamento | Alargar tubulação | - |

1. Ferramentas de trabalho para R-22 ou R-407C que podem ser utilizadas na aplicação do R410A

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FERRAMENTAS** | **USO** | **NOTA** |
| Vacuômetro | Verificar o grau do vácuo | - |
| Balança | Verificar quantidade de gás a ser incluído no sistema | - |
| Bomba de Vácuo | Secagem a vácuo | Deve possuir válvula de bloqueio automática |
| Dobrador | Dobrador de tubulações | - |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Chave de torque | Apertando porcas | Ø-1/2” e Ø-5/8” |
| Cortador de tubulação | Cortador para tubos | - |
| Cilindro de solda e nitrogênio | Soldar 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 fazer as flanges o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.

1. CRITÉRIO DE EQUIVALÊNCIA.

Os materiais e equipamentos especificados neste projeto básico e desenhos poderão ser substituídos por outros equivalentes aos dos fabricantes de referência, estando o critério de aceitação de equivalência sob responsabilidade exclusiva da Contratante e sob autorização prévia do Autor do Projeto endossando esta substituição.

1. LISTA DE MATERIAL E QUANTITATIVO.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TAG** | **DESCRIÇÃO** | **QUANTIDADE** |
| VET-01 | CAIXA DE VENTILAÇÃO 1850m³/h COM  FILTRO | 2 pçs |
| D-01 | GRELHA FIXA 153mmx153mm | 40 pçs |
| C-01 | COLARINHO PARA FLEXIVEL 4” COM  DAMPER | 40 pçs |
| DF-01 | DUTO FLEXIVEL ALUMIDEC | 60 m |
| CHAPA | CHAPA GAMVENIZADA GSG#26 4kg/m² | 140 kg |
| --- | ISOLAMENTO LÃ DE VIDRO 13kg/m³ | 20m² |
| TUBO | TUBO DE COBRE ¼” SEM COSTURA | 208,6 kg |
| TUBO | TUBO DE COBRE 3/8” SEM CONSTURA | 29,35 kg |
| TUBO | TUBO DE COBRE ½” SEM COSTURA | 521,35 kg |
| TUBO | TUBO DE COBRE 5/8” SEM COSTURA | 47,80 kg |
| CABO | CABO COMANDO TIPO PP 5x1,5M2 | 2500 m |
| CABO | ALIMENTAÇÃO PP 3X 4mm² | 2500M |
| ISOLAÇÃO | ISOLAÇÃO ELASTOMERICA ¼” 13mm | 1600 m |
| ISOLAÇÃO | ISOLAÇÃO ELASTOMERICA 3/8” 13mm | 120 m |
| ISOLAÇÃO | ISOLAÇÃO ELASTOMERICA ½” 13mm | 1600 m |
| ISOLAÇÃO | ISOLAÇÃO ELASTOMERICA 5/8” 13mm | 120 m |
| PARAFUSO | PARAFUSO 5,0 X 50mm | 500 pçs |
| BUCHA | BUCHA DRY WALL 15mm | 200 pçs |
| BUCHA | BUCHA PAREDE S8 | 300 pçs |
| CHUMBADOR | CHUMBADOR DE AÇO 1/4 | 200 pçs |
| FUSO | BARRA ROSQUEADA ¼ 3 m | 10 pçs |
| PORCA | PORCA ¼ CROMADA | 100 pçs |
| ARRELA | ARRUELA LISA 1/4 | 100 pçs |
| ARRUELA | ARRUELA LISA LANTERNEIRO 1/4 | 50 pçs |
| FERRO | FERRO CANTONEIRA 1”X 1 ¼" |  |

1. LISTA DE EVAPORADORAS E CONDENSADORAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ITEM** | **CAP. BTUs** | **UE** | **UC** |
| Ac Cassete Quente/Frio - Diretoria Legislativa | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Financeiro | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Diretoria Geral | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Diretoria Administrativa | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Comunicação | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Sala Reserva | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Copa | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Recepção | 48.000 | 5 | 5 |
| Ac Split Quente/Frio - Protocolo | 18.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Jurídico | 24.000 | 2 | 2 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Jurídico | 30.000 | 2 | 2 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Almoxarifado | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Cassete Quente/Frio - Arquivo | 24.000 | 1 | 1 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 01 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 02 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 03 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 04 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 05 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 06 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 07 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 08 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 09 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 10 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 11 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 12 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 13 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 14 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 15 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 16 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Gabinete 17 | 18.000 | 2 | 2 |
| Ac Split Quente/Frio Som e Imagem | 18.000 | 1 | 1 |
| Ac Split Frio Cftv | 18.000 | 1 | 1 |
| Ac Split Quente/Frio Sala dos Motoristas | 18.000 | 1 | 1 |
| Ac Split Quente/Frio TI | 18.000 | 3 | 3 |
| **RESUMO** | | | |
| Ac Cassete Quente/Frio | 24.000 | 11 | 11 |
| Ac Cassete Quente/Frio | 30.000 | 2 | 2 |
| Ac Cassete Quente/Frio | 48.000 | 5 | 5 |
| Ac Split Quente/Frio | 18.000 | 41 | 41 |
| **TOTAL** |  | **58** | **58** |