

# Manual de Projeto

## Unidades Externas VRF

### MDV4+ Recuperação de calor



**V4 PLUS**  
DC INVERTER  
HEAT RECOVERY



# ÍNDICE

## INFORMAÇÕES & CARACTERÍSTICAS

|   |    |
|---|----|
| 1. Nomenclatura .....   | 5  |
| 2. Histórico de desenvolvimento da linha MDV .....                  | 6  |
| 3. Condensadoras V4+ com Recuperação de Calor .....                 | 6  |
| 4. Modelos .....  | 13 |
| 5. Tabela Referência de combinações das unidades condensadoras..... | 14 |
| 6. Capacidades das Unidades Internas .....                          | 15 |
| 7. Aparência externa e nomes de modelo das unidades internas .....  | 16 |

## PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução .....   | 18 |
| 2. Exemplo de Seleção do Sistema (com base na carga térmica de refrigeração)..... | 22 |

## ESPECIFICAÇÃO & PERFORMANCE – UNIDADES EXTERNAS

|  |    |
|--|----|
| 1. Especificações .....                                | 24 |
| 2. Dimensões .....                                     | 34 |
| 3. Esquemas Frigorígenos.....                          | 37 |
| 4. Características elétricas .....                     | 42 |
| 5. Esquemas Elétricos e Fiação de Campo.....           | 43 |
| 6. Limites Operacionais .....                          | 47 |
| 7. Níveis de Ruído .....                               | 48 |
| 8. Desempenho do Ventilador Externo .....              | 49 |
| 9. Acessórios .....                                    | 50 |
| 10. Peças funcionais e dispositivos de segurança ..... | 51 |

## PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

|  |     |
|--|-----|
| 1. Introdução à instalação.....                  | 52  |
| 2. Instalação de Unidades .....                  | 67  |
| 3. Projeto da tubulação de refrigerante .....    | 74  |
| 4. Projeto da tubulação de drenagem.....         | 89  |
| 5. Projeto de dutos.....                         | 93  |
| 6. Isolamento térmico .....                      | 95  |
| 7. Instalação elétrica .....                     | 98  |
| 8. Comissionamento e teste de funcionamento..... | 100 |

## TROUBLESHOOTING

|  |     |
|--|-----|
| 1. Fenômenos normais no sistema de ar-condicionado ..... | 105 |
| 2. Proteção do ar-condicionado .....                     | 106 |
| 3. Códigos e diagnóstico de falhas .....                 | 107 |

## SISTEMA ELÉTRICO

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1. Sistema Elétrico ..... | 132 |
|---------------------------|-----|

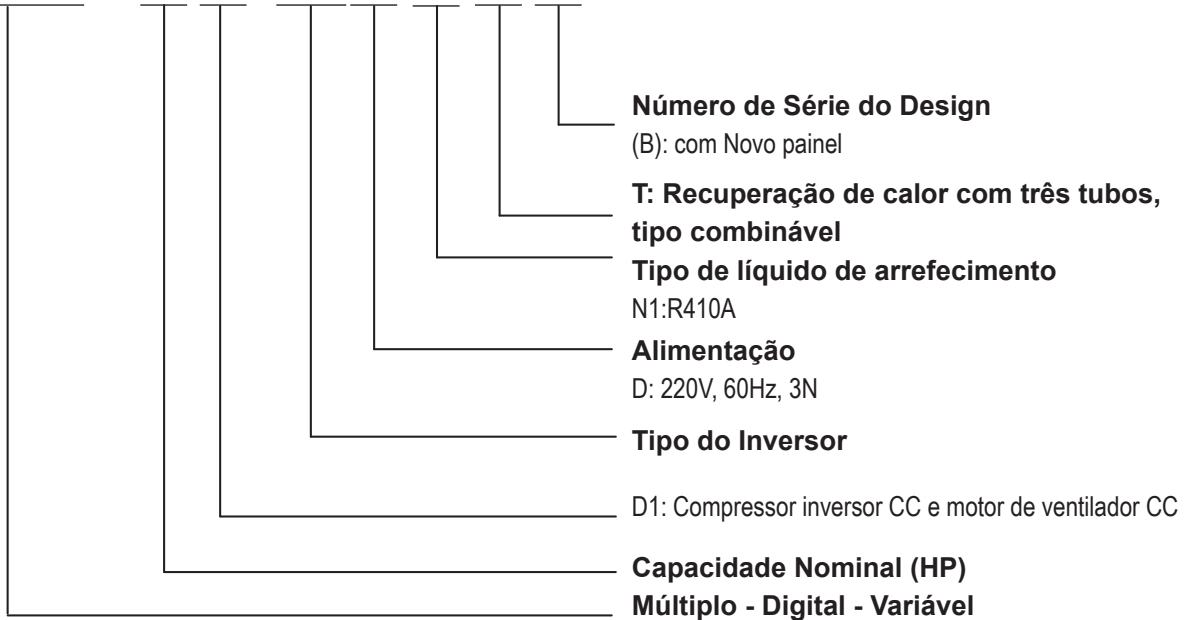


## INFORMAÇÕES & CARACTERÍSTICAS

### 1. Nomenclatura

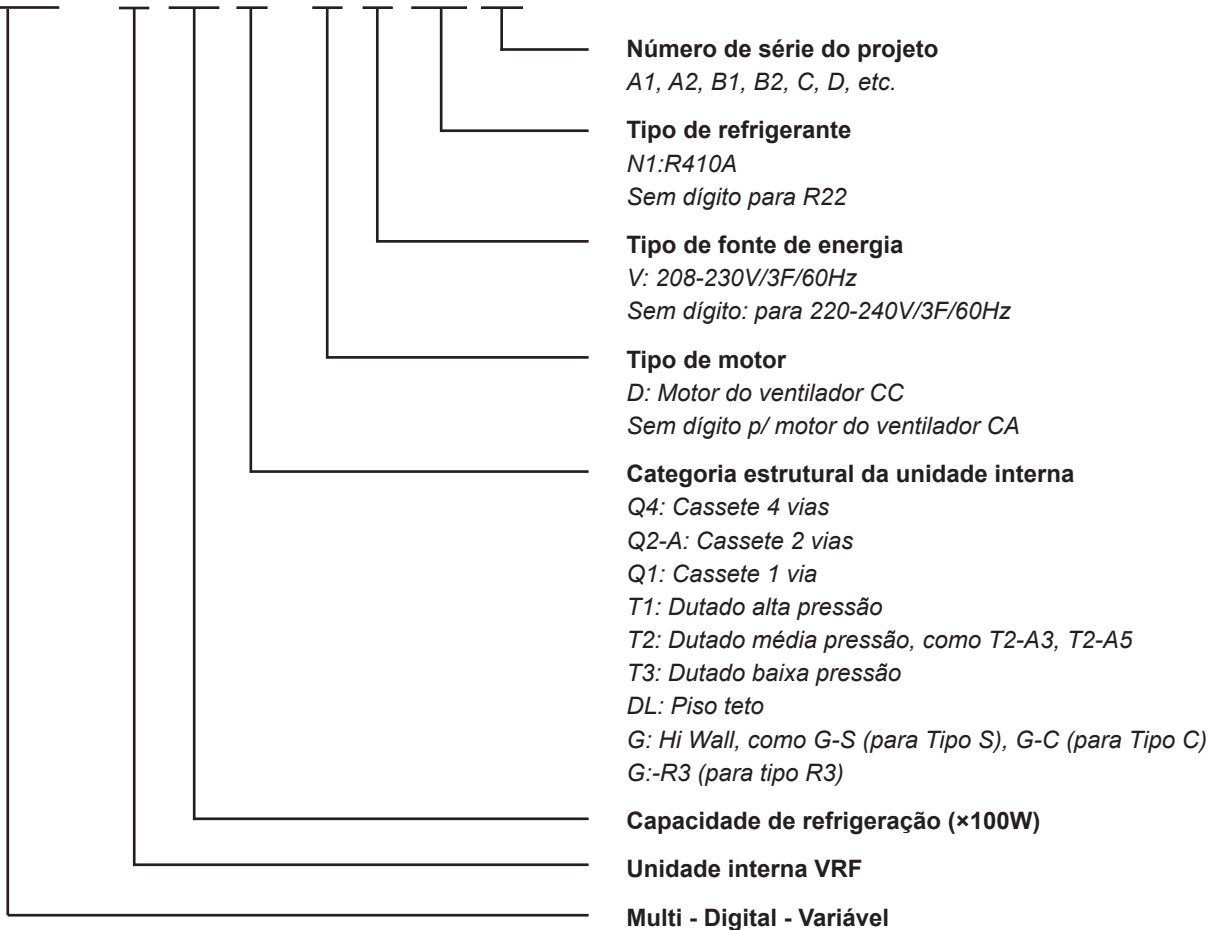
#### 1.1 Unidades Externas

### M D V R - 08 W / D1 D N1 T (B)



#### 1.2 Unidades Internas

### MDV – D 28 Z / D V N1 A



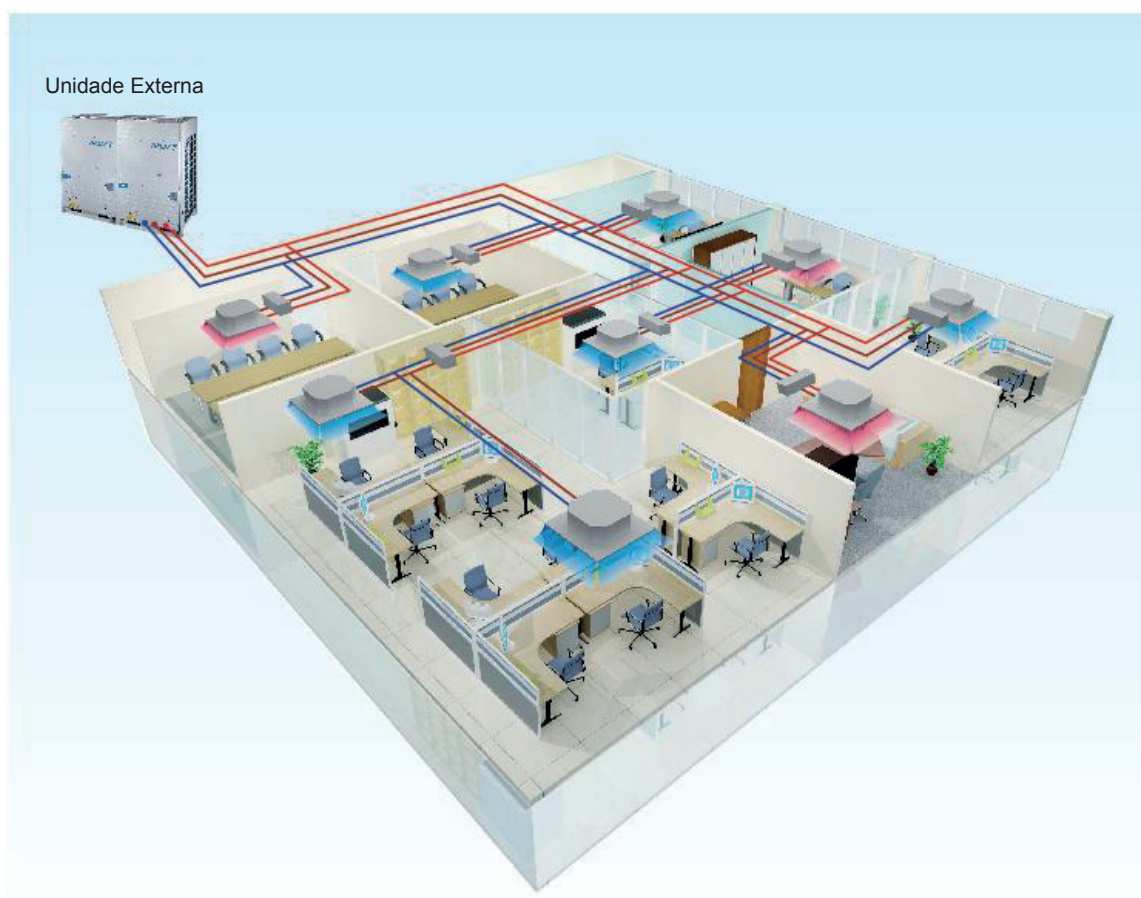
## 2. Histórico de desenvolvimento da linha MDV

- Em 1999, a Midea passou a produzir o primeiro inversor C.A para sistemas VRF em parceria com a Toshiba.
- Em 2001, a Midea passou a produzir o primeiro MDV no segmento VRF.
- Em 2002, a Midea desenvolveu o primeiro inversor C.A VRF para linha MDV.
- Em 2003, a Midea concluiu o segundo MDV da série D e o segundo da série V.
- Em 2005, a Midea passou a produzir o primeiro inversor C.A para o modelo MDV3 e compressor scroll digital D3.
- Em 2005, a Midea, iniciou as atividades de um novo laboratório de testes, sendo um dos mais avançados do mundo.
- Em 2008, a Midea lança o VRF MDV4, utilizando inversor de C.C e gás HFC R-410A com um conceito modular.
- Em 2010, o novo MDV4+ passou a ser comercializado, contando com toda a tecnologia do inversor de C.C com baixíssimo nível de ruído e alta eficiência.
- Em 2011, foi lançado no mercado o Recuperador de Calor V4+ com três tubos, que permite a combinação de no máximo três unidades em até 30HP

## 3. Condensadoras V4+ com Recuperação de Calor

### 3.1 O sistema de recuperação de calor com três tubos para aquecimento e refrigeração simultâneos pode ser usado em várias aplicações

A partir do modelo MDV4+ condensação a ar, a Midea desenvolveu o MDV4+ com recuperação de calor. Este sistema com três tubos pode chegar a combinação de até 30HP, trazendo máximo conforto em sistemas VRF com refrigeração e aquecimento simultâneos em grandes aplicações.



Mudança rápida entre refrigeração e aquecimento pelo seletor de modo (caixa MS).

Máxima flexibilidade de projeto, pois é possível combinar caixas individuais e múltiplas em um único sistema.

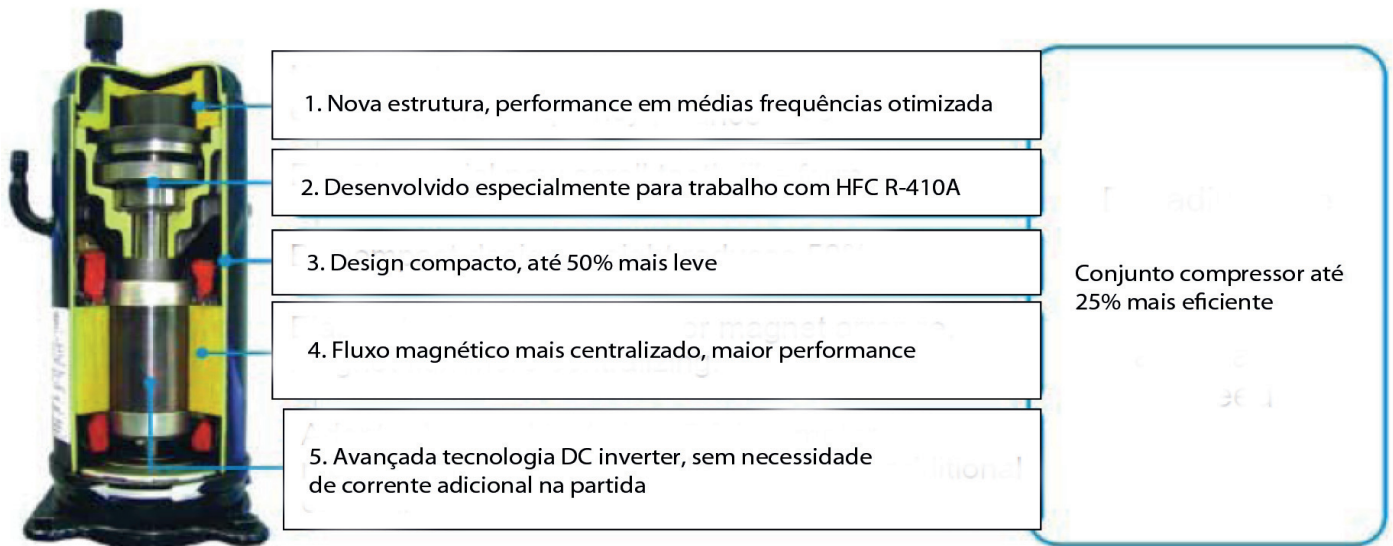
### 3.2 Combinação livre, ampla faixa de capacidades - até 30HP

O modelo V4+R possui uma extensa faixa de capacidades, podendo chegar a combinação de até 30HP. Com apenas 3 unidades externas combinadas é possível atingir a capacidade máxima de um sistema, são 2 módulos individuais (8 e 10HP) disponíveis para combinações. Em um único sistema podem ser conectadas até 32 unidades internas.

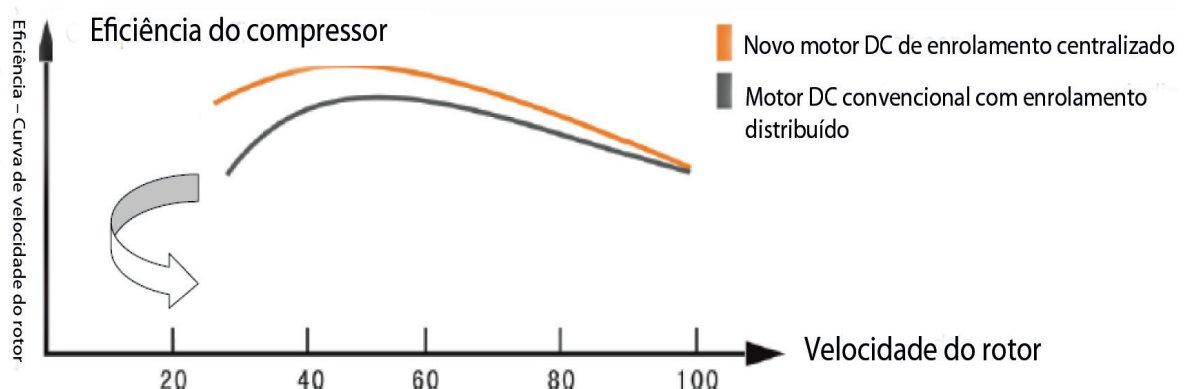
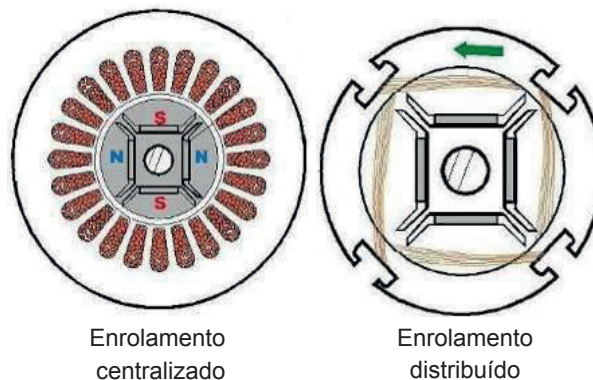
### 3.3 Alta eficiência e economia de energia

O V4+R oferece maior economia de energia com altíssimo COP em refrigeração e aquecimento. Através do controle de corrente contínua, do compressor scroll de relutância variável sem escovas, do ventilador com motor DC, e do trocador de calor otimizado, é possível atingir elevados valores de eficiência em carga parcial.

#### 3.3.1 Compressor DC Inverter de alta eficiência, 25% mais econômico

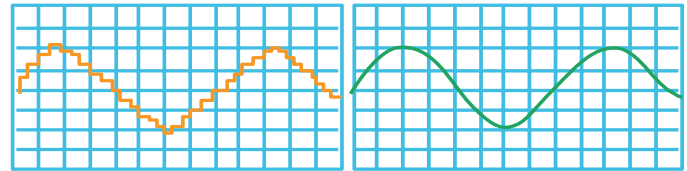


Como a relação de carga dos condicionadores de ar em construções é de 30 a 75%, a utilização de área é de 55% e a maioria dos condicionadores de ar opera em carga parcial, o funcionamento em carga média controla a carga anual.



### **Inversor DC de curva senoidal suave**

O motor do compressor utiliza a tecnologia de acionamento por vetor com onda senoidal de 180° arantindo que o transdutor tenha uma curva de partida suave, o que aumenta de forma significativa a vida útil. Um motor com inversor de frequência comum, era uma onda em forma de dente de serra, o que ão garante a precisão de controle da velocidade do motor, diminuindo a sua eficiência.



Curva dente de serra comum

Curva senoidal suave

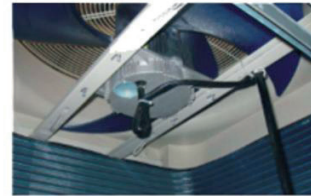
### **3.3.2 Motor de ventilador CC de alta eficiência, que economiza 50% de energia**

A velocidade de rotação do ventilador é controlada de acordo com a carga de funcionamento e pressão a linha de descarga, garantindo assim o mínimo onsumo de energia, oferecendo maior eficiência.

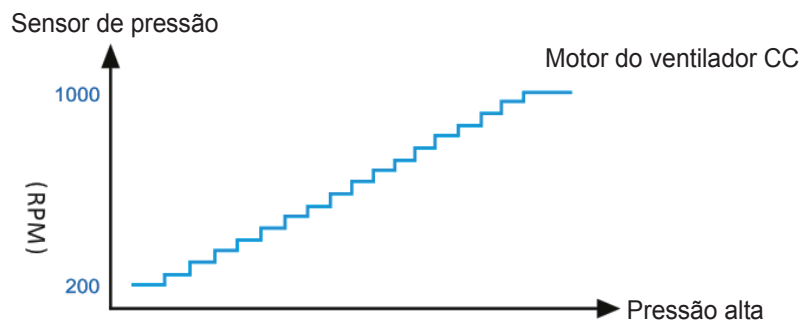
- Utilizado em todos os modelos (de 8 a 64 HP).
- Maior eficiência em até 45%, principalmente em baixas velocidades



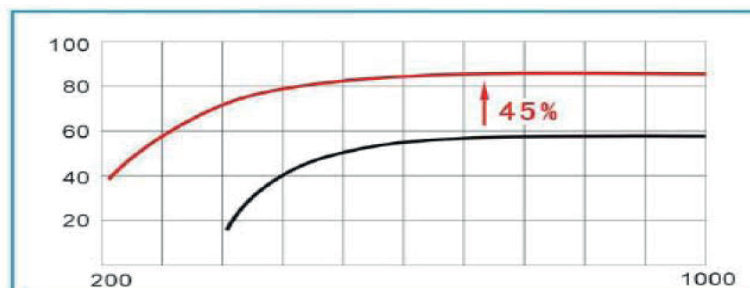
Sensor de pressão



Motor do ventilador DC



A velocidade do rotor do motor varia a cada  $\pm 5$  rpm, garantindo maior modulação de vazão e atingindo rapidamente a carga do sistema, aumentando a eficiência.



### **3.3.3 Design do trocador de calor aprimorado, até 10% mais eficiente.**

A estrutura do trocador de calor foi otimizada. Com o uso de sensor de pressão, válvula EXV e motor do ventilador DC, as condensadoras V4+R obtiveram uma melhoria significativa eficiência, comparado a produtos anteriores e se posicionando entre as melhores do mercado.



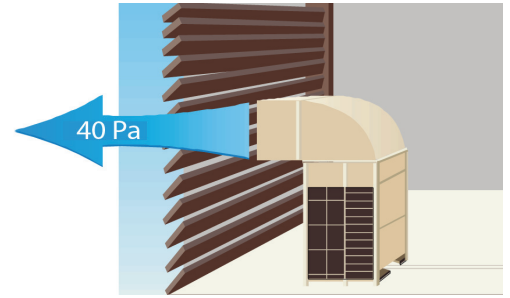
### 3.4 Design mais flexível

#### 3.4.1 Pressão estática disponível de até 40Pa

O ventilador de alta pressão estática em conjunto com a nova proteção do ventilador para alta pressão disponível, proporcionam maior flexibilidade de instalação em locais que necessitem de um duto na unidade externa.

A Midea passou a oferecer uma pressão estática disponível de até 40 Pa como opcional\*, é possível configurar facilmente até 20 Pa em campo na própria condensadora.

\* É necessária customização em fábrica.



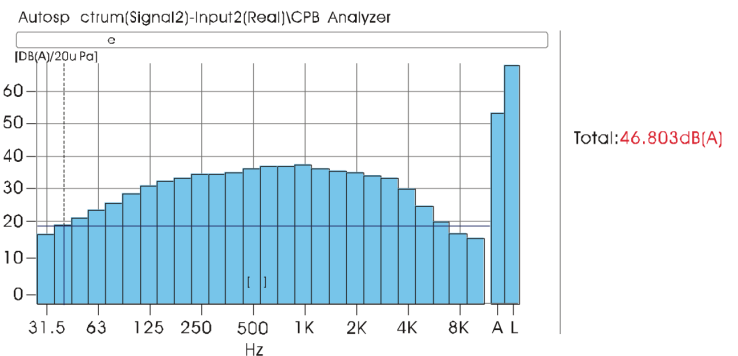
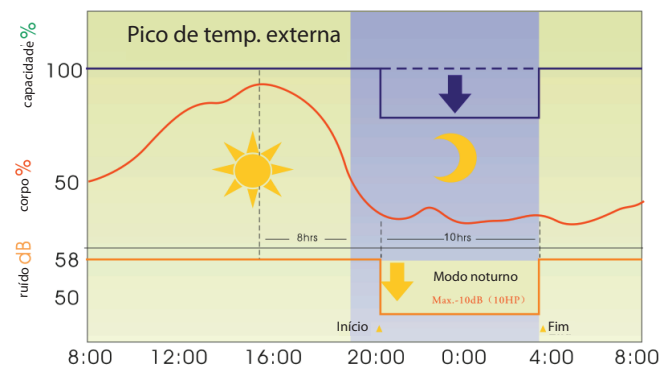
#### 3.4.2 Mais opções de unidades internas e de alta capacidade

As unidades condensadoras do tipo recuperador de calor variam de 8 a 30 HP. Existem 14 tipos de unidades para interiores, com um total de 90 modelos (sem incluir as Unidades Externas de Processamento de Ar), com potências que variam de 1,8kW a 16kW. Uma relação máxima de 130% de conexão das unidades interiores é permitida para todas as capacidades de unidades exteriores. A ampla gama de modelos permite criar um sistema adequado às necessidades do cliente.

### 3.5 Conforto elevado

#### 3.5.1 Controle de Modo Silencioso (opcional) para as unidades exteriores

A operação silenciosa noturna será ativada X (6, 8) horas após a temperatura de pico durante o dia, voltando à operação normal após Y (8,10,12) horas. Para operar em baixa velocidade e baixo ruído, mínimo de 46,8dB (A).

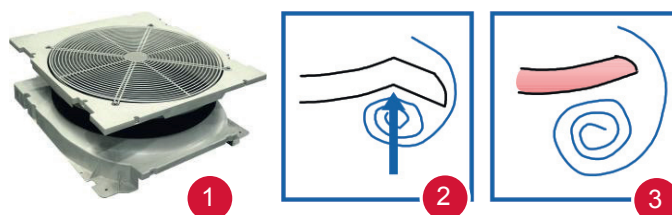


#### 3.5.2 Mais opções para as unidades externas

Modo de alta pressão estática, modo silencioso ou modo noturno e modo prioridade de funcionamento.

#### 3.5.3 Design do ventilador otimizado, tecnologia de alta pressão estática melhorada

Maior pressão estática e menor perda de pressão. Reduzida corrente de partida e baixo nível de ruído.



1. Grade de proteção do ventilador com novo design
2. Novo rotor do ventilador – menor turbulência
3. Rotor do ventilador convencional

## 3.6 Alta confiabilidade

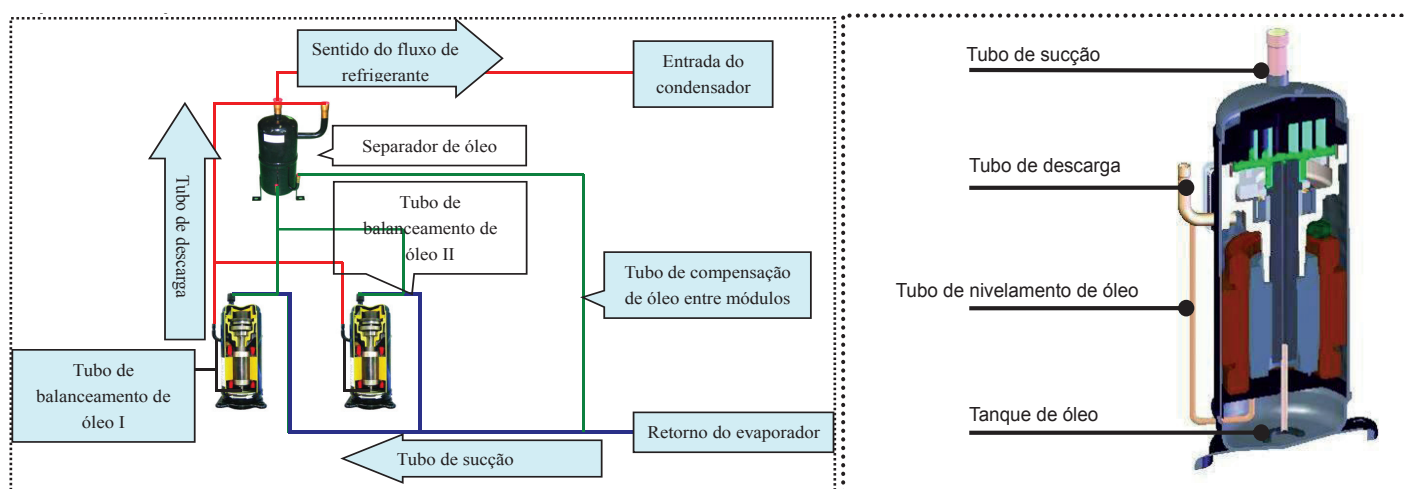
### 3.6.1 Tecnologia com compensação dinâmica de gás

Tecnologia com compensação por vetor dinâmico, não é necessário instalar tubo de compensação de gás:

- O sensor de pressão de alta precisão monitora o sistema em tempo real e transfere os dados para a unidade mestre.
- A unidade mestre envia os dados de pressão para cada módulo do sistema e certifica-se que cada unidade externa esteja em uma situação equilibrada.

### 3.6.2 Tecnologia de balanceamento do óleo de alta eficiência

Os tubos de balanço de óleo distribuídos entre os módulos e o controle vetorial de compensação de óleo individual garantem a distribuição entre as unidades para que o compressor funcione de modo confiável garantindo maior robustez. Quando houver óleo em excesso em um dos compressores, ambos os tubos de balanço enviam óleo para o sistema que faz distribuição para os outros compressores.



### 3.6.3 Tecnologia de retorno de óleo

O separador de óleo centrífugo apresenta uma eficiência de separação de mais de 99%, enviando o óleo aos compressores no momento certo e eficientemente para garantir o volume de óleo correto do compressor. O acumulador possui um design de grande volume, economizando refrigerante para evitar perda de líquido. Múltiplos orifícios de retorno de óleo garantem que o retorno seja de forma suave.

### 3.6.4 A tecnologia inteligente aumenta rapidamente o volume do ciclo de refrigerante.

A inicialização suave, a baixa frequência do compressor e a baixa corrente CC reduzem sobrecarga na rede. Ao iniciar o compressor, o sistema opera com alto volume e oferece maior capacidade de aquecimento.

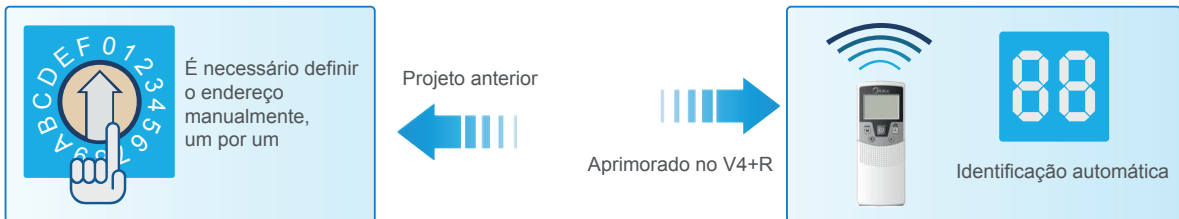
- Inicialização suave do compressor.
- Inicialização suave do sistema de lubrificação.

## 3.7 Fácil instalação e manutenção

### 3.7.1 Endereçamento remoto

As unidades para interiores podem ser endereçadas pressionando-se o botão do controlador.

- O controle sem fio pode consultar e modificar o endereço de todas as unidades para interiores.



### 3.7.2 Super Fiação

É possível permitir o uso compartilhado da fiação entre as unidades interiores e exteriores, bem como o controle centralizado. Isso facilita que o usuário adapte o sistema existente com um controle centralizado, bastando conectá-lo às unidades exteriores.

- PQE e XYE, apenas um grupo de fios de comunicação do PQE, realizando a comunicação entre as unidades interiores e exteriores e a rede.
- Comunicação reversível, o controlador central pode se conectar à vontade do lado interno ou externo.

### 3.7.3 Facilidade de manutenção



- Janela de verificação da placa de quadro elétrico. É possível observar diretamente o status de funcionamento a partir do display de LEDs e pressionar diretamente o botão FORCE COOLING / CHECK (REFRIGERAÇÃO FORÇADA / VERIFICAÇÃO).



- Verificação de refrigerante e válvula de serviço para recarga de refrigerante.



- O compressor fica próximo ao painel da unidade e possui válvula de serviço para facilitar a manutenção. O sistema de tubulação interna simplificado facilita o trabalho de manutenção e reduz o tempo de serviço.

### 3.8 Resumo das funções

| Função                               | Sistema V4+R com 3 tubos   |
|--------------------------------------|--|
| Bloqueio de modo                     | NÃO  |
| Endereçamento automático             | NÃO (O endereço da unidade interna precisa ser ajustado pelo controle remoto automático)   |
| Modo de operação silenciosa          | SIM  |
| Pressão estática externa alta        | 0~20Pa (original), 20~40Pa Personalizada   |
| Seqüência de partida externa         | Central primeiro, escravo 1 em segundo lugar, escravo 2 por último.                        |
| Operação de ciclo de serviço externo | NÃO  |
| Modo de operação                     | Apenas refrigeração, apenas aquecimento, refrigeração prioritário, aquecimento prioritário |
| CCM Externo                          | SIM  |
| CCM Interno                          | SIM  |
| Software de controle de rede por PC  | SIM  |

### 3.9 Compatibilidade e Limitações

|  | Sistema V4+R com 3 tubos               |
|--|--|
| Número de unidades externas combinadas   | 3                                      |
| Capacidade máxima  | 84kW (30HP)                            |
| Correspondência com as unidades V4+ internas                                     | SIM                                    |
| Correspondência com as unidades internas do tipo antigo                          | NÃO                                    |
| Modo automático para unidades internas   | SIM                                    |
| Ajuste de endereço (Interna)   | Ajuste com controle remoto             |
| Nº de conexões de tubos internos/externos  | 2/3                                    |
| Dimensão do tubo externo (mm) de Sucção de Gás/Descarga de Gás/Líquidos          | 8~10HR $\Phi 25.4/\Phi 19.1/\Phi 12.7$ |
| Tubo de equilíbrio de óleo   | SIM                                    |
| Equilíbrio de gás  | NÃO                                    |
| Equipamento MS   | SIM                                    |
| Comprimento total do tubo (real)   | 350m                                   |
| O maior comprimento do tubo (real/equivalente)                                   | 150/75 m                               |
| Maior comprimento a partir da 1a ramificação                                     | 40m                                    |
| Diferença máxima de altura entre o unidade externa e interna (Un. externa acima) | 50m                                    |
| Diferença máxima de altura entre o unidade externa e interna (Un. interna acima) | 50m                                    |
| Diferença máxima de altura entre unidades internas                               | 15m                                    |
| Comprimento equivalente da ramificação na tubulação                              | 0.5m                                   |
| Comprimento equivalente da MS (caixa do seletor de modo) na tubulação            | 1m                                     |

## 4. Modelos

Unidades externas (combinação de unidades):



## 5. Tabela Referência de combinações das unidades condensadoras

| Capacidade (HP) | Modelo             | Combinação recomendada |        | Nº máximo de unidades internas |
|-----------------|--------------------|------------------------|--------|--------------------------------|
|                 |                    | 8(HP)                  | 10(HP) |                                |
| 8               | MDVR-08W/D1DN1T(B) | •                      |        | 13                             |
| 10              | MDVR-10W/D1DN1T(B) |                        | •      | 16                             |
| 16              | MDVR-16W/D1DN1T(B) | • •                    |        | 20                             |
| 18              | MDVR-18W/D1DN1T(B) | •                      | •      | 20                             |
| 20              | MDVR-20W/D1DN1T(B) |                        | • •    | 24                             |
| 24              | MDVR-24W/D1DN1T(B) | • • •                  |        | 28                             |
| 26              | MDVR-26W/D1DN1T(B) | • •                    | •      | 28                             |
| 28              | MDVR-28W/D1DN1T(B) | •                      | • •    | 28                             |
| 30              | MDVR-30W/D1DN1T(B) |                        | • • •  | 32                             |

As combinações acima são as de melhor relação custo-benefício. Para outras aplicações entre em contato com um representante Midea Carrier de sua região.

## 6. Capacidades das Unidades Internas

A fonte de alimentação de todas as unidades internas é monofásica, 220-240V 60Hz ou trifásica, 380-415V, 60Hz

| Capacidade (kW)              | 1.8      | 2.2      | 2.8      | 3.6       | 4.5       | 5.6       | 7.1       | 8         | 9         | 10        | 11.2      | 12.5      | 14        | 16        | 20        | 25        | 28        | 40         | 45         |
|------------------------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| BTU/H                        | 61<br>00 | 75<br>00 | 96<br>00 | 123<br>00 | 154<br>00 | 191<br>00 | 242<br>00 | 273<br>00 | 307<br>00 | 341<br>00 | 382<br>00 | 426<br>00 | 478<br>00 | 546<br>00 | 682<br>00 | 853<br>00 | 955<br>00 | 1365<br>00 | 1535<br>00 |
| Ton                          | 0.45     | 0.6      | 0.8      | 1         | 1.3       | 1.6       | 2         | 2.3       | 2.6       | 2.9       | 3.2       | 3.5       | 4         | 5         | 5.7       | 7.1       | 8         | 11         | 12.3       |
| HP                           | 0.6      | 0.8      | 1        | 1.25      | 1.6       | 2         | 2.5       | 2.8       | 3.2       | 3.6       | 4         | 4.5       | 5         | 6         | 7         | 9         | 10        | 14         | 16         |
| INDEX                        | 18       | 22       | 28       | 36        | 45        | 56        | 71        | 80        | 90        | 100       | 112       | 123       | 140       | 160       | 200       | 250       | 280       | 400        | 450        |
| Cassete 1-via                |          |          | √        | √         | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Cassete 2-vias               |          | √        | √        | √         | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Tipo Cassete 4-vias Compacto |          | √        | √        | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Cassete 4-vias               |          |          | √        | √         | √         | √         | √         | √         | √         | √         | √         |           | √         |           |           |           |           |            |            |
| Dutado de baixa pressão      | √        | √        | √        | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Dutado slim média pressão    |          | √        | √        | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Tipo Unidade Dutado A5       |          | √        | √        | √         | √         | √         | √         | √         | √         |           | √         |           | √         |           |           |           |           |            |            |
| Dutado de alta pressão       |          |          |          |           |           |           | √         | √         | √         |           | √         |           | √         | √         |           |           |           | √          | √          |
| Piso teto                    |          |          |          | √         | √         | √         | √         | √         | √         |           | √         |           | √         | √         |           |           |           |            |            |
| Hi Wall (Tipo S)             |          | √        | √        | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Hi Wall (Tipo C)             |          | √        | √        | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Hi Wall (Tipo R)             |          |          |          |           |           |           | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |
| Processamento ar externo     |          |          |          |           |           |           |           |           |           |           |           | √         | √         |           | √         | √         | √         |            |            |
| Hi Wall R3                   |          |          |          |           |           |           | √         | √         | √         |           |           |           |           |           |           |           |           |            |            |

## 7. Aparência externa e nomes de modelo das unidades internas

| Aparência externa   | Modelo Nome  | Aparência externa   | Modelo Nome  |
|---|--|---|--|
|  <p>Cassete 1 via</p>                       | MDV-D28Q1/N1-C<br>MDV-D36Q1/N1-C<br>MDV-D45Q1/N1-C<br>MDV-D56Q1/N1-C<br>MDV-D71Q1/N1-C                   |  <p>Cassete 2 vias</p>                      | MDV-D22Q2/VN1-C<br>MDV-D28Q2/VN1-C<br>MDV-D36Q2/VN1-C<br>MDV-D45Q2/VN1-C<br>MDV-D56Q2/VN1-C<br>MDV-D71Q2/VN1-C   |
|  <p>Cassete 4 vias compacto</p>             | MDV-D22Q4/VN1-A3<br>MDV-D28Q4/VN1-A3<br>MDV-D36Q4/VN1-A3<br>MDV-D45Q4/VN1-A3                             |  <p>Tipo cassete 4 vias</p>                 | MDV-D28Q4/N1-D<br>MDV-D36Q4/N1-D<br>MDV-D45Q4/N1-D<br>MDV-D56Q4/N1-D<br>MDV-D71Q4/N1-D<br>MDV-D80Q4/N1-D<br>MDV-D90Q4/N1-D<br>MDV-D100Q4/N1-D<br>MDV-D112Q4/N1-D<br>MDV-D140Q4/N1-D                              |
|  <p>Dutado baixa pressão</p>               | MDV-D18T3/N1-B<br>MDV-D22T3/N1-B<br>MDV-D28T3/N1-B<br>MDV-D36T3/N1-B<br>MDV-D45T3/N1-B<br>MDV-D56T3/N1-B |  <p>Dutado média pressão</p>               | MDV-D22T2/N1X-BA5<br>MDV-D28T2/N1X-BA5<br>MDV-D36T2/N1X-BA5<br>MDV-D45T2/N1X-BA5<br>MDV-D56T2/N1X-BA5<br>MDV-D71T2/N1X-BA5<br>MDV-D80T2/N1X-BA5<br>MDV-D90T2/N1X-BA5<br>MDV-D112T2/N1X-BA5<br>MDV-D140T2/N1X-BA5 |
|  <p>Dutado alta pressão</p>              | MDV-D71T1/VN1-B<br>MDV-D80T1/VN1-B<br>MDV-D90T1/VN1-B<br>MDV-D112T1/VN1-B                                |  <p>Dutado alta pressão</p>               | MDV-D140T1/VN1-B<br>MDV-D160T1/VN1-B   |
|  <p>Dutado slim média pressão</p>         | MDV-D22G/DN1YB<br>MDV-D28G/DN1YB<br>MDV-D36G/DN1YB   |  <p>Dutado alta pressão e capacidade</p>  | MDV-D400T1/N1<br>MDV-D450T1/N1   |
|  <p>Processamento ar externo<br/>100%</p> | MDV-D125T1/VN1-FA<br>MDV-D140T1/VN1-FA   |  <p>Processamento ar externo<br/>100%</p> | MDV-D200T1/VN1-FA<br>MDV-D250T1/VN1-FA<br>MDV-D280T1/VN1-FA  |



|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  <p>Piso teto</p>        | <p>MDV-D36DL/N1-C<br/>MDV-D45DL/N1-C<br/>MDV-D56DL/N1-C<br/>MDV-D71DL/N1-C<br/>MDV-D80DL/N1-C<br/>MDV-D90DL/N1-C<br/>MDV-D112DL/N1-C<br/>MDV-D140DL/N1-C<br/>MDV-D160DL/N1-C</p> |  <p>Hi Wall (Tipo S)</p> | <p>MDV-D22G/N1-S<br/>MDV-D28G/N1-S<br/>MDV-D36G/N1-S<br/>MDV-D45G/N1-S<br/>MDV-D56G/N1-S</p> |
|  <p>Hi Wall (Tipo C)</p> | <p>MDV-D22G/N1YB<br/>MDV-D28G/N1YB<br/>MDV-D36G/N1YB<br/>MDV-D45G/N1YB<br/>MDV-D56G/N1YB</p>   |  <p>Hi Wall R3</p>       | <p>MDV-D71G/R3/QN1YB<br/>MDV-D80G/R3/QN1YB<br/>MDV-D90G/R3/QN1YB</p>                         |

\* As especificações, projetos e informações contidas neste manual estão sujeitas a mudanças sem aviso prévio para melhorias de projeto.

# PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO

## 1. Introdução

### 1.1 Procedimento de Seleção - Modelo

**Selecione o modelo e calcule a capacidade para cada sistema de acordo com o procedimento mostrado abaixo:**

**Cálculo da carga térmica de cada ambiente interno, Calcule a carga térmica máxima para cada ambiente, sala ou zona.**

**Seleção do sistema de ar-condicionado**

Selecione o sistema de ar-condicionado ideal para cada ambiente ou zona.

**Projeto do sistema de controle**

Projete um sistema de controle adequado conforme o sistema de ar-condicionado selecionado.

**Seleção preliminar das unidades internas e externas**

Faça as seleções preliminares dentro da faixa de adversidade máxima permitida para a capacidade do sistema.

**Verifique o comprimento da tubulação e o desnível.**

Verifique se o comprimento da tubulação de refrigerante e o desnível está dentro das faixas permitidas.

**Cálculo da capacidade correta da unidade externa**

Utilize o coeficiente de correção da capacidade para o modelo selecionado, condições de temperatura externa, comprimento da tubulação e desnível máximo.

**Cálculo da capacidade real de cada unidade interna**

Calcule a relação de adversidade das unidades interna/externa com base na capacidade total da unidade externa corrigida e na capacidade total corrigida de todas as unidades internas no mesmo sistema.

**Verifique novamente a capacidade real de cada unidade interna.**

Se a capacidade for inadequada, verifique novamente as combinações de unidades.

### 1.2 Seleção da Unidade Interna

Verifique nas TABELAS DE CAPACIDADE DA UNIDADE INTERNA as temperaturas interna e externa de BS e BU. Selecione a unidade em que a capacidade seja a mais próxima possível ou maior que a carga térmica máxima.

**Nota:**

A capacidade da unidade interna está sujeita a mudanças dependendo da combinação. A capacidade real precisa ser calculada de acordo com a combinação utilizando-se a tabela de capacidades da unidade externa.

#### 1.2.1 Cálculo da capacidade real da unidade interna

Uma vez que a capacidade do sistema muda de acordo com as condições de temperatura, o comprimento da tubulação, o desnível equivalente e diversos outros fatores, selecione o modelo correto levando sempre em conta todos os valores de correção de acordo com cada fator. Ao selecionar o modelo, calcule as capacidades corrigidas da unidade externa e de cada unidade interna. Use a capacidade da unidade externa corrigida e a capacidade total corrigida de todas as unidades internas para calcular o modelo real de cada unidade interna.

Encontre o coeficiente de correção de capacidade da unidade interna para os seguintes itens:

- Correção de capacidade para as condições de temperatura da unidade interna.  
A partir do gráfico de características de capacidade, use a temperatura interna para encontrar o coeficiente de correção.
- Relação de distribuição de capacidade baseada no comprimento da tubulação da unidade interna e desnível.
- Primeiro, da mesma forma que com a unidade externa, use o comprimento equivalente da tubulação e o desnível de cada unidade interna para encontrar o coeficiente de correção a partir do gráfico de características de mudança de capacidade.
- Relação de capacidade de distribuição de cada unidade interna = coeficiente de correção dessa unidade interna / Coeficiente de correção da unidade externa.

### 1.3 Seleção da Unidade Externa

As combinações permitidas são indicadas na TABELA DE ÍNDICE DE CAPACIDADE TOTAL DE COMBINAÇÕES PARA A UNIDADE INTERNA.

De forma geral, a unidade externa pode ser selecionada através da localização da unidade, do zoneamento e da ocupação dos ambientes internos.

A combinação da unidade interna e externa é determinada pela soma do índice de capacidade da unidade interna com valor recomendado próximo ou menor do que 100% da capacidade total da unidade externa. Entre 8 e 16 unidades internas podem ser conectadas a um único módulo. Recomenda-se selecionar uma unidade externa maior se o espaço de instalação for suficientemente grande.

Se a adversidade de conexão for maior que 100%, a seleção da unidade interna deverá ser revista utilizando-se a capacidade real de cada unidade interna.

**TABELA DO ÍNDICE DE CAPACIDADE TOTAL DAS COMBINAÇÕES DE UNIDADES INTERNAS**

| Unidade Externa<br>Btu/h(Hp) | Relação de Combinação de Unidades Internas (Btu/h) |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                              | 130%   | 120%   | 110%   | 100%   | 90%    | 80%    | 70%    | 60%    | 50%    |
| 86000(8)                     | 111900   | 103000 | 94500  | 86000  | 77500  | 68600  | 60100  | 51500  | 43000  |
| 95500(10)                    | 124200   | 114600 | 105100 | 95500  | 86000  | 76400  | 66900  | 57300  | 47800  |
| 153500(16)                   | 199600   | 184200 | 168900 | 153500 | 138200 | 122800 | 107500 | 92100  | 76800  |
| 181500(18)                   | 236100   | 217700 | 199600 | 181500 | 163400 | 145400 | 126900 | 108800 | 90800  |
| 191000(20)                   | 248400   | 229300 | 210200 | 191100 | 172000 | 152900 | 133800 | 114600 | 95500  |
| 232000(24)                   | 301600   | 278400 | 255200 | 232000 | 208800 | 185600 | 162400 | 139200 | 116000 |
| 249100(26)                   | 323800   | 298900 | 274000 | 249100 | 224200 | 199300 | 174400 | 149400 | 124500 |
| 267800(28)                   | 348400   | 321400 | 294800 | 267800 | 241200 | 214300 | 187700 | 160700 | 134100 |
| 290000(30)                   | 377000   | 348000 | 319000 | 290000 | 261000 | 232000 | 203000 | 174000 | 145000 |

**TABELA DE ÍNDICE DE CAPACIDADE DA UNIDADE INTERNA**

| Tamanho da unidade | Índice de capacidade (Btu/h) | Índice de capacidade (kW) |
|--------------------|------------------------------|---------------------------|
| 18                 | 6100                         | 1.8                       |
| 22                 | 7500                         | 2.2                       |
| 28                 | 9550                         | 2.8                       |
| 36                 | 12280                        | 3.6                       |
| 45                 | 15350                        | 4.5                       |
| 56                 | 19110                        | 5.6                       |
| 71                 | 24230                        | 7.1                       |
| 80                 | 27300                        | 8.0                       |
| 90                 | 30710                        | 9.0                       |
| 112                | 38220                        | 11.2                      |
| 140                | 47770                        | 14.0                      |
| 160                | 54600                        | 16                        |
| 200                | 68210                        | 20                        |
| 250                | 85300                        | 25                        |
| 280                | 95540                        | 28                        |
| 400                | 136520                       | 40                        |
| 450                | 153580                       | 45                        |

### 1.3 Dado de Desempenho Real

- Use as TABELAS DE CAPACIDADE DA UNIDADE EXTERNA.
- Determine a tabela correta de acordo com o modelo da unidade externa e a adversidade de ligação.
- Consulte a tabela na dada temperatura interna e externa e encontre a capacidade da unidade externa e a potência produzida. A capacidade da unidade interna individual (potência produzida) pode ser calculada da seguinte forma:

$$IUC = OUC \times INX / TNX$$

IUC: Capacidade de cada unidade interna

OUC: Capacidade das unidades externas

INX: Índice de capacidade de cada unidade interna

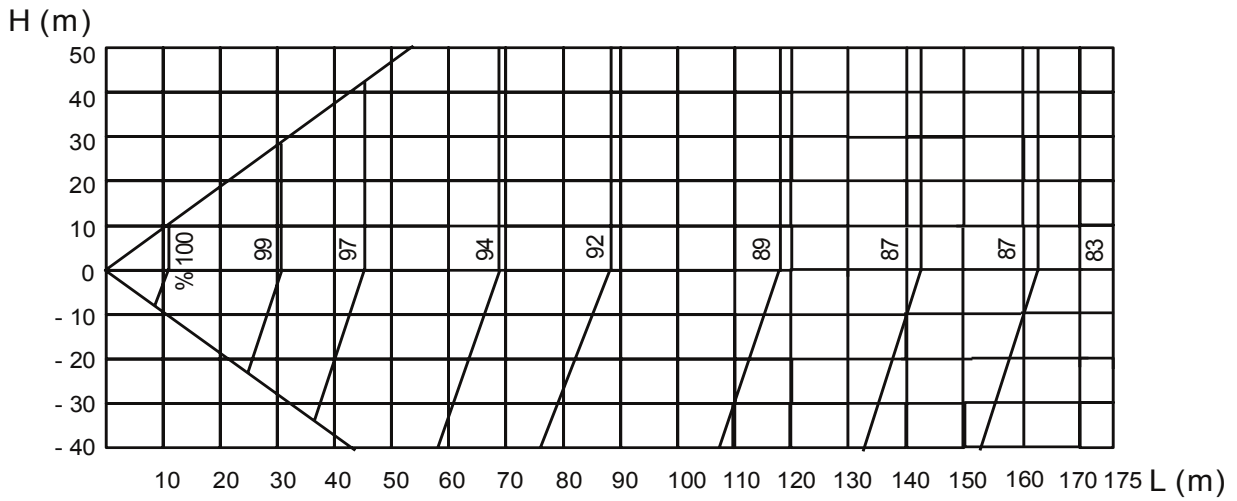
TNX: Índice de capacidade total

- Após, corrija a capacidade da unidade interna de acordo com o comprimento da tubulação.
- Se a capacidade corrigida for menor que a carga, o tamanho da unidade interna precisa ser aumentado, portanto, repita o mesmo procedimento de seleção.

### 1.4 Variação na capacidade de acordo com o comprimento da tubulação de refrigerante

#### 1.4.1 Modificação da capacidade de refrigeração

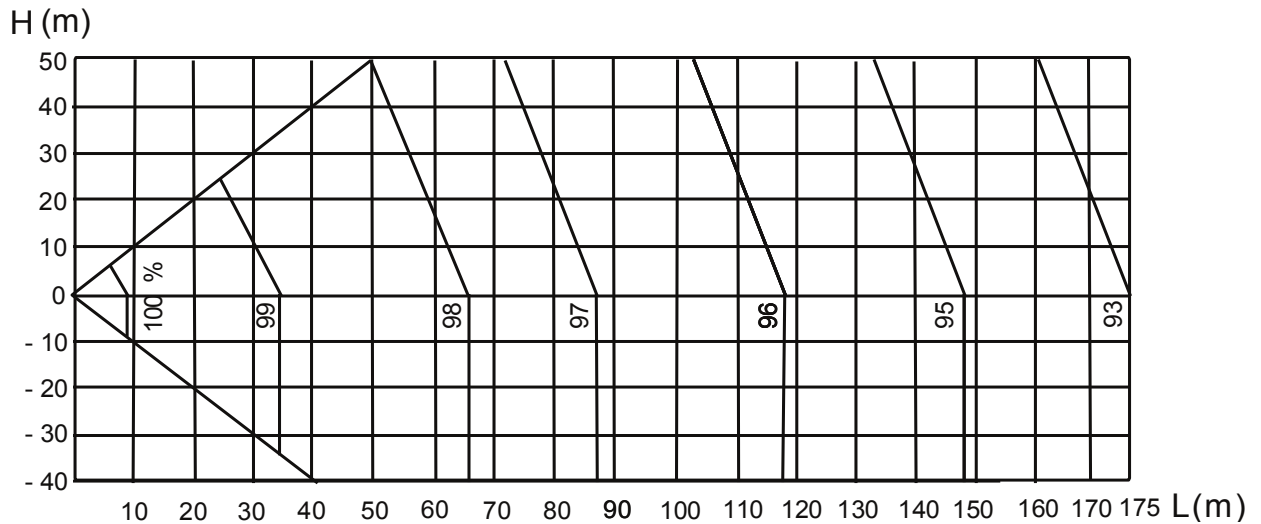
Coefficiente de modificação de acordo com o comprimento e desnível da tubulação:



L: Comprimento equivalente da tubulação  
 H: Desnível entre unidade externa e unidade interna

#### 1.4.2 Modificação da capacidade de aquecimento

Coefficiente de modificação de acordo com o comprimento e desnível da tubulação:



L: Comprimento equivalente da tubulação  
 H: Desnível entre unidade externa e unidade interna

## 2. Exemplo de Seleção do Sistema (com base na carga térmica de refrigeração)

### 2.1 Condições

Condição de projeto - temperaturas (Refrigeração: Interna 20°C (BU), Externa 35°C (BS))

Carga térmica de refrigeração

| Localização      | Ambiente A | Ambiente B | Ambiente C  | Ambiente D  | Ambiente E  | Ambiente F  |
|------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Carga Btu/h (kW) | 7170 (2.1) | 9559 (2.8) | 11900 (3.5) | 15700 (4.6) | 19790 (5.8) | 24570 (7.2) |

Fonte de alimentação: Unidade Externa 220V-3F-60Hz, Unidade Interna 220~240V-1F-60Hz.

Comprimento equivalente da tubulação: 50m

Desnível: 30m

### 2.2 Seleção da unidade interna

Selecione a capacidade adequada à condição 'Interna 20°C (BU), Externa 35°C (BS)' utilizando a tabela de capacidade da unidade. O resultado selecionado está a seguir: (Considerando-se que seja uma unidade do tipo dutado).

| Localização           | Ambiente A | Ambiente B | Ambiente C  | Ambiente D  | Ambiente E  | Ambiente F  |
|-----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Carga Btu/h (kW)      | 7170 (2.1) | 9559 (2.8) | 11900 (3.5) | 15700 (4.6) | 19790 (5.8) | 24570 (7.2) |
| Tamanho da unidade    | 22         | 28         | 36          | 45          | 56          | 71          |
| Capacidade Btu/h (kW) | 7850 (2.3) | 9900 (2.9) | 12600 (3.7) | 16400 (4.8) | 20500 (6.0) | 25600 (7.5) |

### 2.3 Seleção da unidade externa

#### 2.3.1 Considere a combinação de unidade interna e externa conforme abaixo:

a. Calcule a capacidade nominal total das unidades internas na combinação de acordo com a tabela acima:

$$2,2 \times 1 + 2,8 \times 1 + 3,6 \times 1 + 4,5 \times 1 + 5,6 \times 1 + 7,1 \times 1 = 88000 \text{ Btu/h (25.8kW)}$$

b. Selecione a unidade externa de acordo com a carga encontrada:

MDVR-10W/DDN1(B), que possui capacidade de refrigeração nominal: 95500Btu/h (28kW)

Calcule a adversidade entre a. e b.:

$$88000 / 95500 = 92\%$$

#### 2.3.2 Resultado

Como a proporção está dentro da faixa permitida de adversidade entre 50~130%, o selecionamento está correto e poderá seguir adiante.

#### 2.3.3 Cálculo da capacidade real conforme combinação das unidades internas

Para uma adversidade de 92%, calcule a capacidade real de refrigeração da unidade externa MDVR-10W/DDN1(B)).

90900Btu/h (26.65kW) a 90% da capacidade

(Temperatura interna: BU 68°F(20°C), Temperatura externa:BS 95°F(35°C))

101000Btu/h (29.61kW) a 100% da capacidade

(Temperatura interna: BU 68°F(20°C), Temperatura externa: BS 95°F(35°C))

A seguir calcule a capacidade da unidade externa de acordo com índice de 92% de adversidade:

Exemplo:  $90900 + \{(101000 - 90900) / 10\} \times 2 = 92900 \text{ Btu/h (26.65} + \{(29.61 - 26.65) / 10\} \times 2 = 27.24 \text{ kW)}$ ;

- Temperaturas em modo refrigeração da unidade externa (MDV-10W/DDN1(B)): BS 95°F(35°C)
- Coeficiente de modificação da capacidade conforme o comprimento equivalente da tubulação de 50m e desnível de 30m: 0.958
- Capacidade real corrigida em modo refrigeração de cada unidade interna  
 $MDV-D22T2: 92900 \times 75100/88000 \times 0.958 = 75952\text{Btu/h}$  ( $27.24 \times 22/258 \times 0.958 = 2.22$  (kW))  
 $MDV-D28T2: 92900 \times 95500/88000 \times 0.958 = 96600\text{Btu/h}$  ( $27.24 \times 28/258 \times 0.958 = 2.83$  (kW) )  
 $MDV-D36T2: 92900 \times 12300/88000 \times 0.958 = 12400\text{Btu/h}$  ( $27.24 \times 36/258 \times 0.958 = 3.64$  (kW) )  
 $MDV-D45T2: 92900 \times 15400/88000 \times 0.958 = 15500\text{Btu/h}$  ( $27.24 \times 45/258 \times 0.958 = 4.55$  (kW) )  
 $MDV-D56T2: 92900 \times 19110/88000 \times 0.958 = 19300\text{Btu/h}$  ( $27.24 \times 56/258 \times 0.958 = 5.66$  (kW) )  
 $MDV-D71T2: 92900 \times 24200/88000 \times 0.958 = 24500\text{Btu/h}$  ( $27.24 \times 71/258 \times 0.958 = 7.18$  (kW) )

| Localização           | Ambiente A | Ambiente B  | Ambiente C   | Ambiente D   | Ambiente E   | Ambiente F   |
|-----------------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Carga Btu/h (kW)      | 7170 (2.1) | 9559 (2.8)  | 11900 (3.5)  | 15700 (4.6)  | 19790 (5.8)  | 24570 (7.2)  |
| Tamanho da unidade    | 22         | 28          | 36           | 45           | 56           | 71           |
| Capacidade Btu/h (kW) | 7570 (2.3) | 9660 (2.83) | 12420 (3.64) | 15520 (4.55) | 19300 (5.66) | 24500 (7.18) |

## 2.4 Conclusão

De modo geral, o resultado encontrado deve ser aceitável de acordo com as condições do projeto, caso esteja de acordo o processo de seleção estará concluído. Mas se você achar que este resultado não é aceitável, é recomendado que se repita o processo acima.

### Considerações:

Nesta amostragem, não consideramos o índice de modificação de capacidade em aquecimento e utilizamos 1.0 como índice.

Para maiores detalhes sobre efeito de fatores como a temperatura de bulbo seco/úmido do ambiente externo/interno, por favor consultar a tabela de performance das unidades internas e externas.

## ESPECIFICAÇÃO & PERFORMANCE – UNIDADES EXTERNAS

### 1. Especificações

| Modelo                      |                                 |          | MDV-08W/D1DN1T(B)     | MDV-10W/D1DN1T(B)     |
|-----------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Alimentação                 |                                 | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
| Refrigeração (*1)           | Capacidade                      | W        | 25200                 | 28000                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 86000                 | 95600                 |
|                             | Potência                        | W        | 5874                  | 7198                  |
|                             | COP                             | W/W      | 4.29                  | 3.89                  |
| Aquecimento (*2)            | Capacidade                      | W        | 27000                 | 31500                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 92200                 | 107500                |
|                             | Potência                        | W        | 6150                  | 7608                  |
|                             | COP                             | W/W      | 4.39                  | 4.14                  |
| Consumo máximo de entrada   |                                 | W        | 12460                 | 12460                 |
| Corrente máxima             |                                 | A        | 36.8                  | 36.8                  |
| Compressor Inverter         | Quantidade                      |          | 1                     | 1                     |
|                             | Tipo                            |          | Inv CC                | Inv CC                |
|                             | Capacidade                      | W        | 11800                 | 11800                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Frequência de operação          | Hz       | 60~180                | 60~180                |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 33                    | 33                    |
|                             | Óleo de arrefecimento           | gal.(ml) | FVC68D<br>0.317(1200) | FVC68D<br>0.317(1200) |
| Compressor Fixo             | Quantidade                      |          | 1                     | 1                     |
|                             | Tipo                            |          | Cilindro Fixo         | Cilindro Fixo         |
|                             | Capacidade                      | W        | 18550                 | 18550                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Ampères do rotor bloqueado(LRA) | A        | 116                   | 116                   |
|                             | Tipo de protetor térmico        |          | Interno               | Interno               |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 27.6                  | 27.6                  |
|                             | Óleo de arrefecimento           | gal.(ml) | FVC68D<br>0.132(500)  | FVC68D<br>0.132(500)  |
| Motor do ventilador externo | Tipo                            |          | Inversor CC           | Inversor CC           |
|                             | Quantidades                     |          | 1                     | 1                     |
|                             | Classe de isolamento            |          | E                     | E                     |
|                             | Classe de segurança             |          | IP23                  | IP23                  |
|                             | Velocidade                      | rpm      | 1000±10               | 1000±10               |
| Ventilador externo          | Material                        |          | Plástico              | Plástico              |
|                             | Tipo                            |          | Axial                 | Axial                 |
|                             | Quantidade de ventiladores      |          | 1                     | 1                     |



|   |  |                   |   |   |
|---|--|-------------------|---|---|
|   | Dimensão(Diâm.×H)  | pol.(mm)          | 27-9/16*8(700*202)  | 27-9/16*8(700*202)                        |
|   | Quantidade de lâminas de aleta   |                   | 3   | 3   |
| Outdoor coil  | Number de fileiras   |                   | 2   | 2   |
|   | Passo do tubo (a) x passo da fileira (b)   | pol.(mm)          | 7/8*3/4(22*19.05)   | 7/8*3/4(22*19.05)                         |
|   | Espaçamento entre as aletas  | pol.(mm)          | 1/16(1.6)   | 1/16(1.6)                                 |
|   | Tipo de aleta (código)   |                   | Alumínio hidrófilo  | Alumínio hidrófilo                        |
|   | Diâm. ext. tubo  | pol.(mm)          | 5/16(Φ7.94)   | 5/16(Φ7.94)                               |
|   | Tipo de tubo   |                   | Sulcos internos   | Sulcos internos                           |
|   | Comprimento x altura da bobina   | pol.(mm)          | 79-1/16*48-1/2<br>(2008*1232)                                 | 79-1/16*48-1/2<br>(2008*1232)             |
|   | Número de circuitos  |                   | 22  | 22  |
| Fluxo de ar externo                                 |  | m <sup>3</sup> /h | 11700 (6886CFM)   | 11700 (6886CFM)                           |
| Pressão estática externa                            |  | Pa                | 0~20 (default)<br>20~40 (optional)                            | 0~20 (default)<br>20~40 (optional)        |
| Nível de ruído externo (*3)                         |  | dB(A)             | 57  | 57  |
| Dimensão da Unidade externa (Líq.)                  | Largura*Altura*Profundidade  | pol.(mm)          | 37-25/32×63-9/16×30-1/8<br>(960×1615×765)                     | 37-25/32×63-9/16×30-1/8<br>(960×1615×765) |
| Tamanho da embalagem                                | Largura*Altura*Profundidade  | pol.(mm)          | 40-3/8×70-1/2×32-11/16<br>(1025×1790×830)                     | 40-3/8×70-1/2×32-11/16<br>(1025×1790×830) |
| Peso da unidade externa                             | Líq.   | lbs.(Kg)          | 540(245)  | 540(245)                                  |
|   | Peso Bruto   | lbs.(Kg)          | 573(260)  | 573(260)                                  |
| Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado |  | lbs.(Kg)          | R410A<br>22(10)   | R410A<br>22(10)                           |
| Tipo de estrangulador                               |  |                   | EXV   | EXV                                       |
| Pressão operacional excessiva                       |  | MPa               | 4.4/2.6   | 4.4/2.6                                   |
| Tubulação do líquido de arrefecimento               | Lado dos líquidos / Aspiração / lado do gás Gás em alta pressão                    | pol.(mm)          | Φ1/2,Φ1,Φ3/4<br>(Φ12.7/Φ25.4/Φ19.1)                           | Φ1/2,Φ1,Φ3/4<br>(Φ12.7/Φ25.4 /Φ19.1)      |
|   | Tubo de equilíbrio de óleo   | pol.(mm)          | Φ1/4(Φ6.4)  | Φ1/4(Φ6.4)                                |
|   | Comprimento total do tubo (≥30HP)  | pés (m)           | 1640.4(500)   | 1640.4(500)                               |
|   | Comprimento total do tubo (<30HP)  | pés (m)           | 1148.3(350)   | 1148.3(350)                               |
|   | O maior comprimento do tubo (real)   | pés (m)           | 492.1(150)  | 492.1(150)                                |
|   | O maior comprimento do tubo (equivalente)  | pés (m)           | 574.1(175)  | 574.1(175)                                |
|   | O maior comprimento equivalente do tubo do primeiro distribuidor                   | pés (m)           | 131.2(40)   | 131.2(40)                                 |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem acima)  | pés (m)           | 164(50)   | 164(50)                                   |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem abaixo) | pés (m)           | 164(50)   | 164(50)                                   |
| Queda máxima entre as unidades internas             | pés (m)  | 49.2(15)          | 49.2(15)  |   |
| Fiação de conexão                                   | Fiação de alimentação  | mm <sup>2</sup>   | 4×10+10(L≤20m); 4×16+10(L≤50m)                                |   |
|   | Fiação de sinal  | mm <sup>2</sup>   | Fiação blindada de 3 núcleos; diâm. cabo ≥0.75mm <sup>2</sup> |   |
| Faixa de temp. ambiente - Refrigeração              |  | °F (°C)           | 23°F - 118.4°F (-5°C - 48°C)                                  |   |
| Faixa de temp. ambiente - Aquecimento               |  | °F (°C)           | 5°F - 75.2°F (-15°C - 24°C)                                   |   |
| Faixa de temp. ambiente - Modo misto                |  | °F (°C)           | 5°F - 86°F (-5°C - 30°C)                                      |   |

**Notas:**

- Condições de Refrigeração: temp. interna: BS 27°C, BU 19°C temp. externa: BS 35°C comprimento equivalente: 5m, desnível: 0m.
- Condições de aquecimento: temp. interna: BS 20°C, BU 15°C temp. externa: BU 7°C comprimento do tubo equivalente: 5m, desnível: 0ft.(0m).
- Níveis de ruído: Valor de conversão em câmara anecoica, medido no ponto de 1 m em frente à unidade a uma altura de 1,3 m. Durante a operação real, esses valores ficam normalmente um pouco mais altos devido às condições do ambiente.
- É a dimensão dos tubos de conexão entre a união da primeira derivação e externa quando o comprimento máximo equivalente da tubulação for menor que 90 m.
- Os dados acima podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias futuras na qualidade e desempenho.
- \*As diferença de nível acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

| Modelo                      |                                 |          | MDVR-16W/D1DN1T(B)    | MDVR-18W/D1DN1T(B)    |
|-----------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Alimentação                 |                                 | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
| Refrigeração (*1)           | Capacidade                      | W        | 50400                 | 53200                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 172000                | 181600                |
|                             | Potência                        | W        | 12000                 | 13300                 |
|                             | COP                             | W/W      | 4.2                   | 4.0                   |
| Aquecimento (*2)            | Capacidade                      | W        | 54000                 | 58500                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 184400                | 199700                |
|                             | Potência                        | W        | 12600                 | 14300                 |
|                             | COP                             | W/W      | 4.29                  | 4.09                  |
| Consumo máximo de entrada   |                                 | W        | 29000                 | 29000                 |
| Corrente máxima             |                                 | A        | 49                    | 49                    |
| Compressor Inverter         | Quantidade                      |          | 2                     | 2                     |
|                             | Tipo                            |          | Inv CC                | Inv CC                |
|                             | Capacidade                      | W        | 11800                 | 11800                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Frequência de operação          | Hz       | 60~180                | 60~180                |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 33                    | 33                    |
|                             | Óleo de arrefecimento           | ml       | FVC68D<br>0.317(1200) | FVC68D<br>0.317(1200) |
| Compressor fixo             | Quantidades                     |          | 2                     | 2                     |
|                             | Tipo                            |          | Cilindro fixo         | Cilindro fixo         |
|                             | Capacidade                      | W        | 18550                 | 18550                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Ampères do rotor bloqueado(LRA) | A        | 116                   | 116                   |
|                             | Tipo de protetor térmico        |          | Interno               | Interno               |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 27.6                  | 27.6                  |
|                             | Óleo de arrefecimento           | ml       | FVC68D<br>0.132(500)  | FVC68D<br>0.132(500)  |
| Motor do ventilador externo | Tipo                            |          | Inversor CC           | Inversor CC           |
|                             | Quantidades                     |          | 2                     | 2                     |
|                             | Classe de isolamento            |          | E                     | E                     |
|                             | Classe de segurança             |          | IP23                  | IP23                  |
|                             | Velocidade                      | rpm      | 1000±10               | 1000±10               |
| Ventilador externo          | Material                        |          | Plástico              | Plástico              |
|                             | Tipo                            |          | Axial                 | Axial                 |
|                             | Quantidade de ventiladores      |          | 2                     | 2                     |
|                             | Dimensões (Diâm.xH)             | pol.(mm) | 27-9/16*8(700*202)    | 27-9/16*8(700*202)    |

|   |  |                   |   |   |
|---|--|-------------------|---|---|
|   | Qtd. de lâminas de aleta   |                   | 3                                       | 3                                       |
| Serpentina do Condensador                           | Número de fileiras   |                   | 2                                       | 2                                       |
|   | Passo do tubo (a) ×<br>Passo da fileira (b)  | pol.(mm)          | 7/8*3/4(22*19.05)                       | 7/8*3/4(22*19.05)                       |
|   | Espaçamento entre as aletas  | pol.(mm)          | 1/16(1.6)                               | 1/16(1.6)                               |
|   | Tipo de aleta (código)   |                   | Alumínio hidrófilo                      | Alumínio hidrófilo                      |
|   | Diâm. ext. tubo  | pol.(mm)          | 5/16(Φ 7.94)                            | 5/16(Φ 7.94)                            |
|   | Tipo de tubo   |                   | Sulcos internos                         | Sulcos internos                         |
|   | Comprimento x altura da bobina   | pol.(mm)          | (79-1/16*48-1/2)*2<br>(2008*1232)*2     | (79-1/16*48-1/2)*2<br>(2008*1232)*2     |
|   | Número de circuitos  |                   | 22+22                                   | 22+22                                   |
| Fluxo de ar externo                                 |  | m <sup>3</sup> /h | 23400 (13772CFM)                        | 23400 (13772CFM)                        |
| Pressão estática externa                            |  | Pa                | 0~20 (original)<br>20~40 (opcional)     | 0~20 (original)<br>20~40 (opcional)     |
| Nível de ruído externo(*3)                          |  | dB(A)             | 60                                      | 61                                      |
| Dimensão da unidade externa (Líqu.)                 | Largura* Altura* Profundidade  | mm                | (960+960)×1615×765                      | (960+960)×1615×765                      |
| Tamanho da Embalagem                                | Largura* Altura* Profundidade  | mm                | (1025+1025)×1790×830                    | (1025+1025)×1790×830                    |
| Peso da unidade externa                             | Líqu.  | lbs.(Kg)          | 540*2(245*2)                            | 540*2(245*2)                            |
|   | Peso bruto   | lbs.(Kg)          | 573*2(260*2)                            | 573*2(260*2)                            |
| Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado |  | lbs.(Kg)          | R410A<br>22*2(10*2)                     | R410A<br>22*2(10*2)                     |
| Tipo de estrangulador                               |  |                   | EXV                                     | EXV                                     |
| Pressão operacional excessiva                       |  | MPa               | 4.4/2.6                                 | 4.4/2.6                                 |
| Tubulação do líquido de arrefecimento               | Lado dos líquidos / Aspiração /<br>lado do gás. Gás em alta pressão                | in.(mm)           | Φ5/8,Φ1-1/8,Φ7/8<br>(Φ15.9/Φ28.6/Φ22.2) | Φ5/8,Φ1-1/4,Φ1-1/8<br>Φ15.9/Φ31.8/Φ28.6 |
|   | Tubo de equilíbrio de óleo   | in.(mm)           | Φ1/4(Φ6.4)                              | Φ1/4(Φ6.4)                              |
|   | Comprimento total do tubo (≥30HP)  | pés (m)           | 1640.4(500)                             | 1640.4(500)                             |
|   | Comprimento total do tubo (<30HP)  | pés (m)           | 1148.3(350)                             | 1148.3(350)                             |
|   | O maior comprimento do tubo (real)   | pés (m)           | 492.1(150)                              | 492.1(150)                              |
|   | O maior comprimento do tubo (equivalente)  | pés (m)           | 574.1(175)                              | 574.1(175)                              |
|   | O maior comprimento equivalente do tubo do primeiro distribuidor                   | pés (m)           | 131.2(40)                               | 131.2(40)                               |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem acima)  | pés (m)           | 164(50)                                 | 164(50)                                 |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem abaixo) | pés (m)           | 164(50)                                 | 164(50)                                 |
|   | Queda máxima entre as unidades internas  | pés (m)           | 49.2(15)                                | 49.2(15)                                |
| Faixa de temp. ambiente - Refrigeração              |  | °C                | -5°C—48°C                               | -5°C—48°C                               |
| Faixa de temp. ambiente - Aquecimento               |  | °C                | -15°C—24°C                              | -15°C—24°C                              |
| Faixa de temp. ambiente – Modo misto                |  | °C                | -5°C—30°C                               | -5°C—30°C                               |

**Notas:**

- Condições de Refrigeração: temp. interna: BS 27°C, BU 19°C temp. externa: BS 35°C comprimento equivalente: 5m, desnível: 0m.
- Condições de aquecimento: temp. interna: BS 20°C, BU 15°C temp. externa: BU 7°C comprimento do tubo equivalente: 5m, desnível: 0ft.(0m).
- Níveis de ruído: Valor de conversão em câmara anecoica, medido no ponto de 1 m em frente à unidade a uma altura de 1,3 m. Durante a operação real, esses valores ficam normalmente um pouco mais altos devido às condições do ambiente.
- É a dimensão dos tubos de conexão entre a união da primeira derivação e externa quando o comprimento máximo equivalente da tubulação for menor que 90 m.
- Os dados acima podem ser alterados sem aviso prévio para melhorias futuras na qualidade e desempenho.
- \*As diferença de nível acima de 50m não são padrão, mas estão disponíveis mediante solicitação (customização).

| Modelo                      |                                 |          | MDVR-20W/D1DN1T(B)    | MDVR-24W/D1DN1T(B)    |
|-----------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Alimentação                 |                                 | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
| Refrigeração (*1)           | Capacidade                      | W        | 56000                 | 75600                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 191200                | 258000                |
|                             | Potência                        | W        | 14700                 | 18700                 |
|                             | COP                             | W/W      | 3.81                  | 4.05                  |
| Aquecimento                 | Capacidade                      | W        | 63000                 | 81000                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 215000                | 276600                |
|                             | Potência                        | W        | 15800                 | 19600                 |
|                             | COP                             | W/W      | 3.98                  | 4.13                  |
| Consumo máximo de entrada   |                                 | W        | 29000                 | 43500                 |
| Corrente máxima             |                                 | A        | 49                    | 73.5                  |
| Compressor Inverter         | Quantidades                     |          | 2                     | 2                     |
|                             | Tipo                            |          | Inv CC                | Inv CC                |
|                             | Capacidade                      | W        | 11800                 | 11800                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Frequência de operação          | Hz       | 60~180                | 60~180                |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 33                    | 33                    |
|                             | Óleo de arrefecimento           | gal.(ml) | FVC68D<br>0.317(1200) | FVC68D<br>0.317(1200) |
| Compressor fixo             | Quantidades                     |          | 2                     | 2                     |
|                             | Tipo                            |          | Cilindro fixo         | Cilindro fixo         |
|                             | Capacidade                      | W        | 18550                 | 18550                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Ampères do rotor bloqueado(LRA) | A        | 116                   | 116                   |
|                             | Tipo de protetor térmico        |          | Interno               | Interno               |
|                             | Caixa de motor                  | W        | 27.6                  | 27.6                  |
|                             | Óleo de arrefecimento           | gal.(ml) | FVC68D<br>0.132(500)  | FVC68D<br>0.132(500)  |
| Motor do ventilador externo | Tipo                            |          | Inversor CC           | Inversor CC           |
|                             | Quantidades                     |          | 2                     | 3                     |
|                             | Classe de isolamento            |          | E                     | E                     |
|                             | Classe de segurança             |          | IP23                  | IP23                  |
|                             | Velocidade                      | rpm      | 1000±10               | 1000±10               |
| Ventilador externo          | Material                        |          | Plástico              | Plástico              |
|                             | Tipo                            |          | Axial                 | Axial                 |
|                             | Quantidade de ventiladores      |          | 2                     | 3                     |
|                             | Dimensões (Diâm.xH)             | pol.(mm) | 27-9/16*8(700*202)    | 27-9/16*8(700*202)    |

|   |  |                                     |   |   |
|---|--|-------------------------------------|---|---|
|   | Qtd. de lâminas de aleta   |                                     | 3   | 3   |
| Serpentina do Condensador                           | Número de fileiras   |                                     | 2   | 2   |
|   | Passo do tubo (a) ×<br>Passo da fileira (b)  | pol.(mm)                            | 7/8*3/4(22*19.05)                         | 7/8*3/4(22*19.05)                         |
|   | Espaçamento entre as aletas  | pol.(mm)                            | 1/16(1.6)                                 | 1/16(1.6)                                 |
|   | Tipo de aleta (código)   |                                     | Alumínio hidrófilo                        | Alumínio hidrófilo                        |
|   | Diâm. ext. tubo  | pol.(mm)                            | 5/16(Φ 7.94)                              | 5/16(Φ 7.94)                              |
|   | Tipo de tubo   |                                     | Sulcos internos                           | Sulcos internos                           |
|   | Comprimento x altura da bobina   | pol.(mm)                            | (79-1/16*48-1/2)*2<br>(2008*1232)*2       | (79-1/16*48-1/2)*3<br>(2008*1232)*3       |
|   | Número de circuitos  |                                     | 22+22                                     | 22+22+22                                  |
| Fluxo de ar externo                                 | m <sup>3</sup> /h  | 23400 (13772CFM)                    | 35100 (20660CFM)                          |   |
| Pressão estática externa                            | Pa   | 0~20 (original)<br>20~40 (opcional) | 0~20 (original)<br>20~40 (opcional)       |   |
| Nível de ruído externo(*3)                          | dB(A)  | 62                                  | 63  |   |
| Dimensão da unidade externa (Líqu.)                 | Largura* Altura* Profundidade  | pol.(mm)                            | (960+960)×1615×765                        | (960+960+960)×1615×765                    |
| Tamanho da Embalagem                                | Largura* Altura* Profundidade  | pol.(mm)                            | (1025+1025)×1790×830                      | (1025+1025+1025)×1790×830                 |
| Peso da unidade externa                             | Líqu.  | lbs.(Kg)                            | 540*2(245*2)                              | 540*3(245*3)                              |
|   | Peso bruto   | lbs.(Kg)                            | 573*2(260*2)                              | 573*3(260*3)                              |
| Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado | lbs.(Kg)   | R410A<br>22*2(10*2)                 | R410A<br>22*3(10*3)                       |   |
| Tipo de estrangulador                               |  | EXV                                 | EXV                                       |   |
| Pressão operacional excessiva                       | MPa  | 4.4/2.6                             | 4.4/2.6                                   |   |
| Tubulação do líquido de arrefecimento               | Lado dos líquidos / Aspiração<br>/ lado do gás<br>Gás em alta pressão              | pol.(mm)                            | Φ5/8,Φ1-1/4,Φ1-1/8<br>(Φ15.9/Φ31.8/Φ28.6) | Φ5/8,Φ1-3/8,Φ1-1/8<br>(Φ15.9/Φ34.9/Φ28.6) |
|   | Tubo de equilíbrio de óleo   | pol.(mm)                            | Φ1/4(Φ6.4)                                | Φ1/4(Φ6.4)                                |
|   | Comprimento total do tubo (≥30HP)  | pés (m)                             | 1640.4(500)                               | 1640.4(500)                               |
|   | Comprimento total do tubo (<30HP)  | pés (m)                             | 1148.3(350)                               | 1148.3(350)                               |
|   | O maior comprimento do tubo (real)   | pés (m)                             | 492.1(150)                                | 492.1(150)                                |
|   | O maior comprimento do tubo (equivalente)  | pés (m)                             | 574.1(175)                                | 574.1(175)                                |
|   | O maior comprimento equivalente do tubo do primeiro distribuidor                   | pés (m)                             | 131.2(40)                                 | 131.2(40)                                 |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem acima)  | pés (m)                             | 164(50)                                   | 164(50)                                   |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem abaixo) | pés (m)                             | 164(50)                                   | 164(50)                                   |
| Queda máxima entre as unidades internas             | pés (m)  | 49.2(15)                            | 49.2(15)                                  |   |
| Faixa de temp. ambiente - Refrigeração              | °F (°C)  | 23°F – 118.4°F (-5°C – 48°C)        |   |   |
| Faixa de temp. ambiente - Aquecimento               | °F (°C)  | 5°F – 75.2°F (-15°C – 24°C)         |   |   |
| Faixa de temp. ambiente – Modo misto                | °F (°C)  | 5°F – 86°F (-5°C – 30°C)            |   |   |

| Modelo                      |                                 |          | MDVR- 26W/D1DN1T(B)   | MDVR-28W/D1DN1T(B)    |
|-----------------------------|---------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Alimentação                 |                                 | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
| Refrigeração (*1)           | Capacidade                      | W        | 78400                 | 81200                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 267600                | 277200                |
|                             | Potência                        | W        | 20100                 | 21800                 |
|                             | COP                             | W/W      | 3.9                   | 3.72                  |
| Aquecimento (*2)            | Capacidade                      | W        | 85500                 | 90000                 |
|                             |                                 | Btu/h    | 291900                | 307200                |
|                             | Potência                        | W        | 21600                 | 23600                 |
|                             | COP                             | W/W      | 3.95                  | 3.81                  |
| Consumo máxima de entrada   |                                 | W        | 43500                 | 43500                 |
| Corrente máxima             |                                 | A        | 73.5                  | 73.5                  |
| Compressor Inverter         | Quantidades                     |          | 3                     | 3                     |
|                             | Tipo                            |          | Inv CC                | Inv CC                |
|                             | Capacidade                      | W        | 11800                 | 11800                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Operação de frequência          | Hz       | 60~180                | 60~180                |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 33                    | 33                    |
|                             | Óleo de arrefecimento           | ml       | FVC68D<br>0.317(1200) | FVC68D<br>0.317(1200) |
| Compressor fixo             | Quantidades                     |          | 3                     | 3                     |
|                             | Tipo                            |          | Cilindro fixo         | Cilindro fixo         |
|                             | Capacidade                      | W        | 18550                 | 18550                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz  | 220V-3Ph-60Hz         | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Ampères do rotor bloqueado(LRA) | A        | 116                   | 116                   |
|                             | Tipo de protetor térmico        |          | Interno               | Interno               |
|                             | Caixa do motor                  | W        | 27.6                  | 27.6                  |
|                             | Óleo de arrefecimento           | ml       | FVC68D<br>0.132(500)  | FVC68D<br>0.132(500)  |
| Motor do ventilador externo | Tipo                            |          | Inversor CC           | Inversor CC           |
|                             | Quantidades                     |          | 3                     | 3                     |
|                             | Classe de isolamento            |          | E                     | E                     |
|                             | Classe de segurança             |          | IP23                  | IP23                  |
|                             | Velocidade                      | rpm      | 1000±10               | 1000±10               |
| Ventilador externo          | Material                        |          | Plástico              | Plástico              |
|                             | Tipo                            |          | Axial                 | Axial                 |
|                             | Quantidade de ventiladores      |          | 3                     | 3                     |
|                             | Dimensões (Diâm.×H)             | pol.(mm) | 27-9/16*8(700*202)    | 27-9/16*8(700*202)    |

|   |   |                   |   |   |
|---|---|-------------------|---|---|
|   | Qtd. de lâminas de aleta  |                   | 3   | 3   |
| Serpentina do Condensador                           | Número de fileiras  |                   | 2   | 2   |
|   | Passo do tubo (a) × Passo da fileira (b)  | pol.(mm)          | 7/8*3/4(22*19.05)                           | 7/8*3/4(22*19.05)                           |
|   | Espaçamento entre as aletas   | pol.(mm)          | 1/16(1.6)                                   | 1/16(1.6)                                   |
|   | Tipo de aleta (código)  |                   | Alumínio hidrófilo                          | Alumínio hidrófilo                          |
|   | Diâm. ext. tubo   | pol.(mm)          | 5/16(Φ7.94)                                 | 5/16(Φ7.94)                                 |
|   | Tipo de tubo  |                   | Sulcos internos                             | Sulcos internos                             |
|   | Comprimento x altura da bobina  | pol.(mm)          | (79-1/16*48-1/2)*3<br>(2008*1232)*3         | (79-1/16*48-1/2)*3<br>(2008*1232)*3         |
|   | Número de circuitos   |                   | 22+22+22                                    | 22+22+22                                    |
| Fluxo de ar externo                                 |   | m <sup>3</sup> /h | 35100 (20660CFM)                            | 35100 (20660CFM)                            |
| Pressão estática externa                            |   | Pa                | 0~20 (original)<br>20~40(opcional)          | 0~20 (original)<br>20~40 (opcional)         |
| Nível de ruído externo(*3)                          |   | dB(A)             | 63.5  | 64  |
| Dimensão da unidade externa (Líq.)                  | LxAxP   | pol.(mm)          | (960+960+960)×1615×765                      | (960+960+960)×1615×765                      |
| Tamanho da Embalagem                                | LxAxP   | pol.(mm)          | (1025+1025+1025)×1790×830                   | (1025+1025+1025)×1790×830                   |
| Peso da unidade externa                             | Peso líquido  | lbs.(Kg)          | 540*3(245*3)                                | 540*3(245*3)                                |
|   | Peso bruto  | lbs.(Kg)          | 573*3(260*3)                                | 573*3(260*3)                                |
| Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado |   | lbs.(Kg)          | R410A<br>22*3(10*3)                         | R410A<br>22*3(10*3)                         |
| Tipo de estrangulador                               |   |                   | EXV   | EXV   |
| Pressão operacional excessiva                       |   | MPa               | 4.4/2.6                                     | 4.4/2.6                                     |
| Tubulação do líquido de arrefecimento               | Lado dos líquidos /<br>Aspiração / lado do gás<br>Gás em alta pressão                   | pol.(mm)          | Φ3/4, Φ1-3/8, Φ1-1/8<br>(Φ19.1/Φ34.9/Φ28.6) | Φ3/4, Φ1-3/8, Φ1-1/8<br>(Φ19.1/Φ34.9/Φ28.6) |
|   | Tubo de equilíbrio de óleo  | pol.(mm)          | Φ1/4(Φ6.4)                                  | Φ1/4(Φ6.4)                                  |
|   | Comprimento total do tubo (≥30HP)   | pés (m)           | 1640.4(500)                                 | 1640.4(500)                                 |
|   | Comprimento total do tubo (<30HP)   | pés (m)           | 1148.3(350)                                 | 1148.3(350)                                 |
|   | O maior comprimento do<br>tubo (real)   | pés (m)           | 492.1(150)                                  | 492.1(150)                                  |
|   | O maior comprimento do<br>tubo (equivalente)  | pés (m)           | 574.1(175)                                  | 574.1(175)                                  |
|   | O maior comprimento<br>equivalente do tubo do<br>primeiro distribuidor                  | pés (m)           | 131.2(40)                                   | 131.2(40)                                   |
|   | Comprimento máximo do tubo<br>vertical (Quando as unidades<br>externas estiverem acima) | pés (m)           | 164(50)                                     | 164(50)                                     |
|   | Comprimento máximo do tubo<br>vertical (Quando as unidades<br>externas estiver abaixo)  | pés (m)           | 164(50)                                     | 164(50)                                     |
|   | Queda máxima entre as<br>unidades internas  | pés (m)           | 49.2(15)                                    | 49.2(15)                                    |
| Faixa de temp. ambiente - Refrigeração              |   | °F (°C)           | 23°F – 118.4°F (-5°C – 48°C)                |   |
| Faixa de temp. ambiente - Aquecimento               |   | °F (°C)           | 5°F – 75.2°F (-15°C – 24°C)                 |   |
| Faixa de temp. ambiente – Modo misto                |   | °F (°C)           | 5°F – 86°F (-5°C – 30°C)                    |   |

| Modelo                      |                                 | MDVR- 30W/D1DN1T(B) |                       |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------|
| Alimentação                 |                                 | V-Ph-Hz             | 220V-3Ph-60Hz         |
| Refrigeração (*1)           | Capacidade                      | W                   | 84000                 |
|                             |                                 | Btu/h               | 286800                |
|                             | Potência                        | W                   | 25400                 |
|                             | COP                             | W/W                 | 3.65                  |
| Aquecimento (*2)            | Capacidade                      | W                   | 94500                 |
|                             |                                 | Btu/h               | 322500                |
|                             | Potência                        | W                   | 25400                 |
|                             | COP                             | W/W                 | 3.72                  |
| Consumo máximo de entrada   |                                 | W                   | 43500                 |
| Corrente máxima             |                                 | A                   | 73.5                  |
| Compressor Inverter         | Quantidades                     |                     | 3                     |
|                             | Tipo                            |                     | Inv CC                |
|                             | Capacidade                      | W                   | 11800                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz             | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Frequência de operação          | Hz                  | 60~180                |
|                             | Caixa do motor                  | W                   | 33                    |
|                             | Óleo de arrefecimento           | ml                  | FVC68D<br>0.317(1200) |
| Compressor fixo             | Quantidades                     |                     | 3                     |
|                             | Tipo                            |                     | Cilindro fixo         |
|                             | Capacidade                      | W                   | 18550                 |
|                             | Alimentação                     | V-Ph-Hz             | 220V-3Ph-60Hz         |
|                             | Ampères do rotor bloqueado(LRA) | A                   | 116                   |
|                             | Tipo de protetor térmico        |                     | Interno               |
|                             | Caixa do motor                  | W                   | 27.6                  |
|                             | Óleo de arrefecimento           | ml                  | FVC68D<br>0.132(500)  |
| Motor do ventilador externo | Tipo                            |                     | Inversor CC           |
|                             | Quantidades                     |                     | 3                     |
|                             | Classe de isolamento            |                     | E                     |
|                             | Classe de segurança             |                     | IP23                  |
|                             | Velocidade                      | rpm                 | 1000±10               |
| Ventilador externo          | Material                        |                     | Plástico              |
|                             | Tipo                            |                     | Axial                 |
|                             | Quantidade de ventiladores      |                     | 3                     |
|                             | Dimensões (Diâm.×H)             | pol.(mm)            | 27-9/16*8(700*202)    |

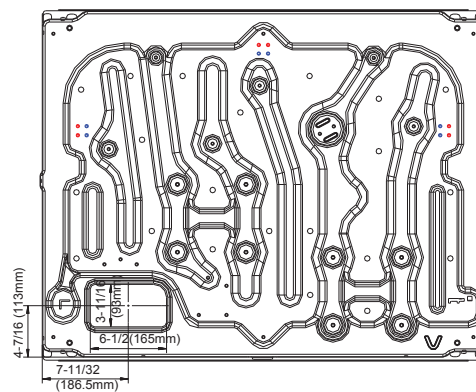
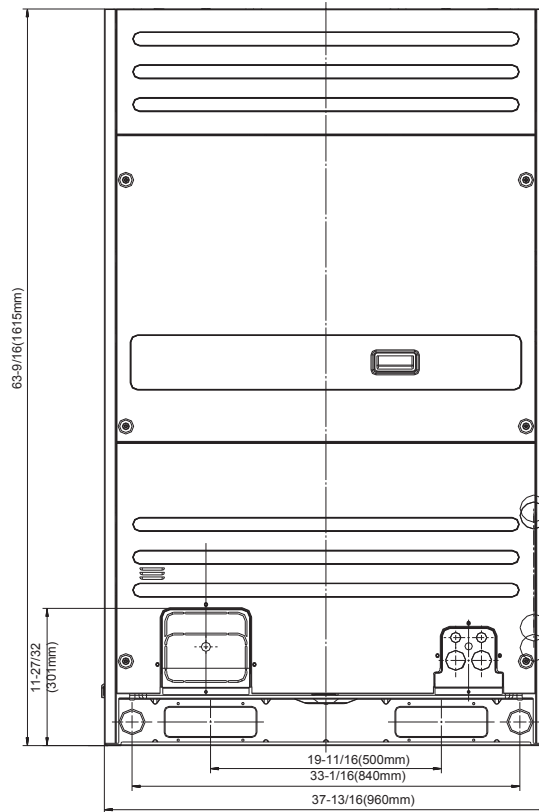
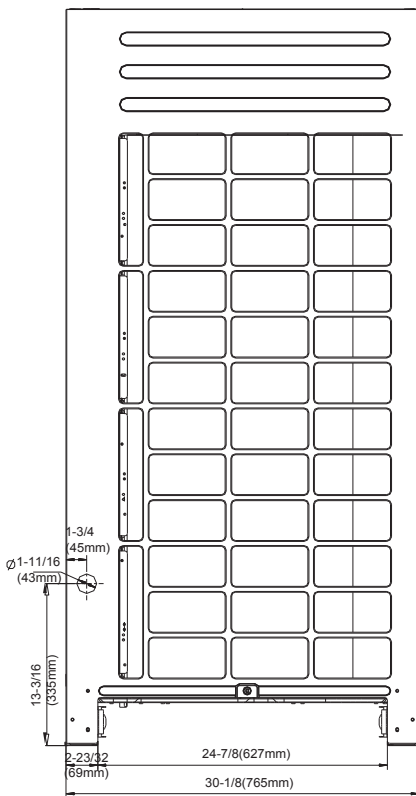
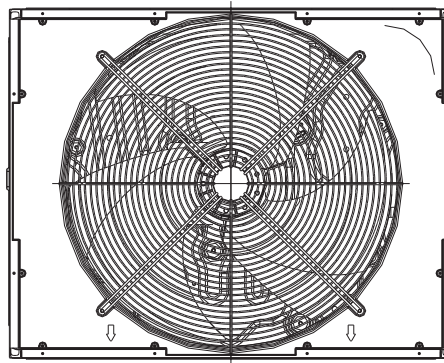


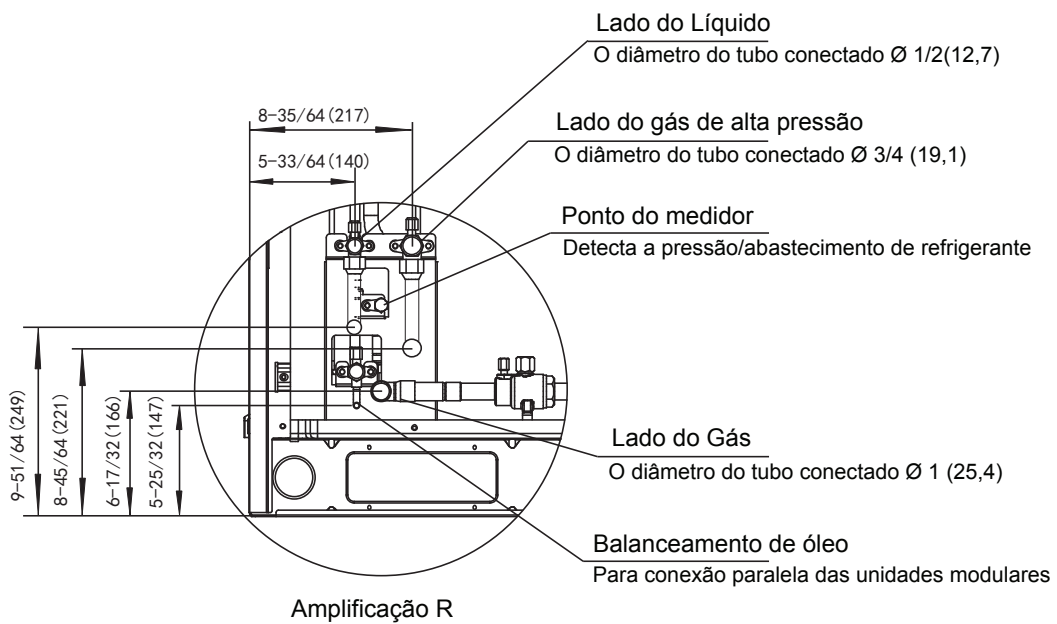
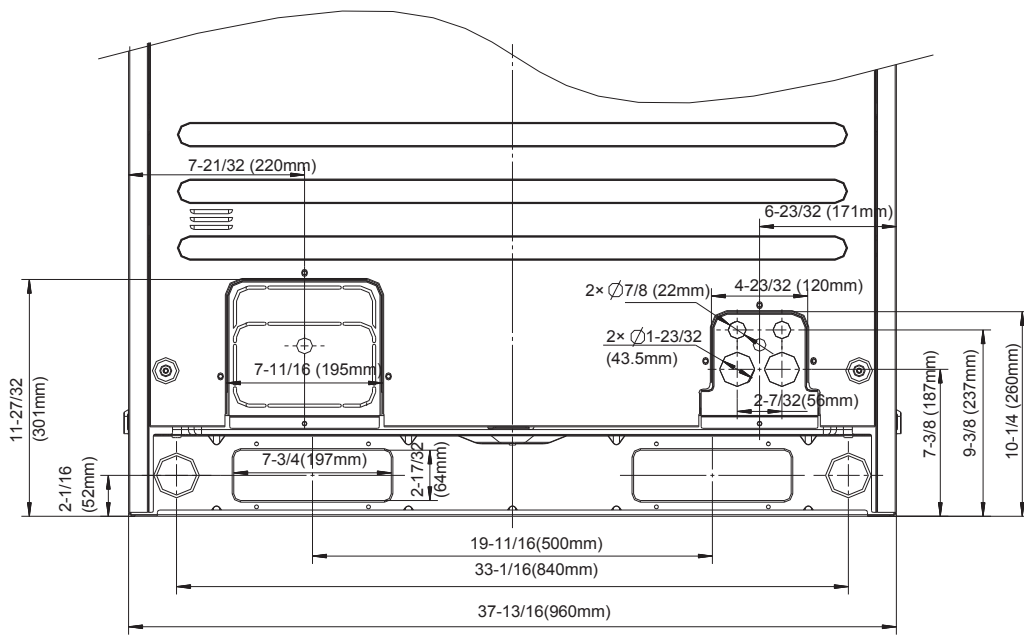
|   |  |                   |   |
|---|--|-------------------|---|
|   | Qtd. de lâminas de aleta   |                   | 3   |
| Serpentina do condensador                           | Número de fileiras   |                   | 2   |
|   | Passo do tubo (a) × Passo da fileira (b)   | pol.(mm)          | 7/8*3/4(22*19.05)                         |
|   | Espaçamento entre as aletas  | pol.(mm)          | 1/16(1.6)                                 |
|   | Tipo de aleta (código)   |                   | Alumínio hidrófilo                        |
|   | Diâm. ext. tubo  | pol.(mm)          | 5/16(Φ 7.94)                              |
|   | Tipo de tubo   |                   | Sulcos internos                           |
|   | Comprimento x altura da bobina   | pol.(mm)          | (79-1/16*48-1/2)*3<br>(2008*1232)*3       |
|   | Número de circuitos  |                   | 22+22+22                                  |
| Fluxo de ar externo                                 |  | m <sup>3</sup> /h | 35100 (20660CFM)                          |
| Pressão estática externa                            |  | Pa                | 0~20 (original)<br>20~40 (opcional)       |
| Nível de ruído externo(*3)                          |  | dB(A)             | 64.5                                      |
| Dimensão da unidade externa (Líqu.)                 | Largura* Altura* Profundidade  | pol.(mm)          | (960+960+960)×1615×765                    |
| Tamanho da embalagem                                | Largura* Altura* Profundidade  | pol.(mm)          | (1025+1025+1025)×1790×830                 |
| Peso da unidade externa                             | Líqu.  | lbs.(Kg)          | 540*3(245*3)                              |
|   | Peso bruto   | lbs.(Kg)          | 573*3(260*3)                              |
| Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado |  | lbs.(Kg)          | R410A<br>22*3(10*3)                       |
| Tipo de estrangulador                               |  |                   | EXV                                       |
| Pressão operacional excessiva                       |  | MPa               | 4.4/2.6                                   |
| Tubulação do líquido de arrefecimento               | Lado dos líquidos / Aspiração / lado do gás<br>Gás em alta pressão                 | pés(mm)           | Φ3/4,Φ1-3/8,Φ1-1/8<br>(Φ19.1/Φ34.9/Φ28.6) |
|   | Tubo de equilíbrio de óleo   | pés(mm)           | Φ1/4(Φ6.4)                                |
|   | Comprimento total do tubo (≥30HP)  | pés(m)            | 1640.4(500)                               |
|   | Comprimento total do tubo (<30HP)  | pés(m)            | 1148.3(350)                               |
|   | O maior comprimento do tubo (real)   | pés(m)            | 492.1(150)                                |
|   | O maior comprimento do tubo (equivalente)  | pés(m)            | 574.1(175)                                |
|   | O maior comprimento equivalente do tubo do primeiro distribuidor                   | pés (m)           | 131.2(40)                                 |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem acima)  | pés (m)           | 164(50)                                   |
|   | Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades externas estiverem abaixo) | pés (m)           | 164(50)                                   |
|   | Queda máxima entre as unidades internas  | pés (m)           | 49.2(15)                                  |
| Faixa de temp. ambiente - Refrigeração              |  | °F(°C)            | 23°F – 118.4°F (-5°C – 48°C)              |
| Faixa de temp. ambiente - Aquecimento               |  | °F(°C)            | 5°F – 75.2°F (-15°C – 24°C)               |
| Faixa de temp. ambiente – Modo misto                |  | °F(°C)            | 5°F – 86°F (-5°C – 30°C)                  |

## 2. Dimensões

### 2.1 Dimensões das Unidades 8HP/10HP

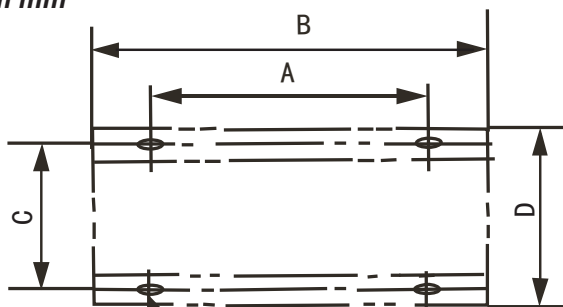
Dimensões em mm





## 2.2 Posição do parafuso do pé

Dimensões em mm

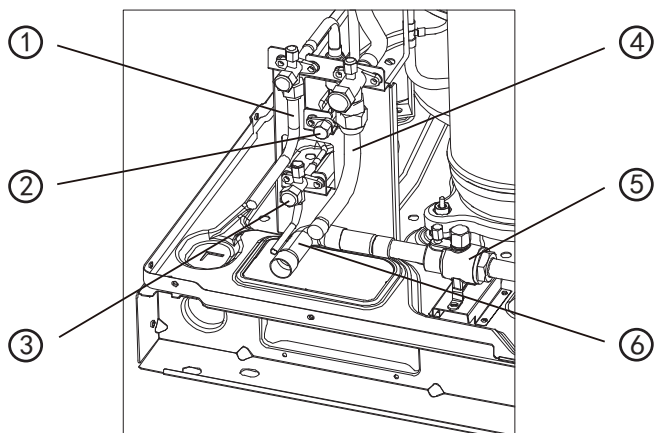


Furo no formato U 15 x 23 de comprimento

|   | Para 8, 10HP       |
|---|--------------------|
| A | (27-9/16in.)700mm  |
| B | (37-13/32in.)960mm |
| C | (29in.)736mm       |
| D | (30-1/8in.)765mm   |

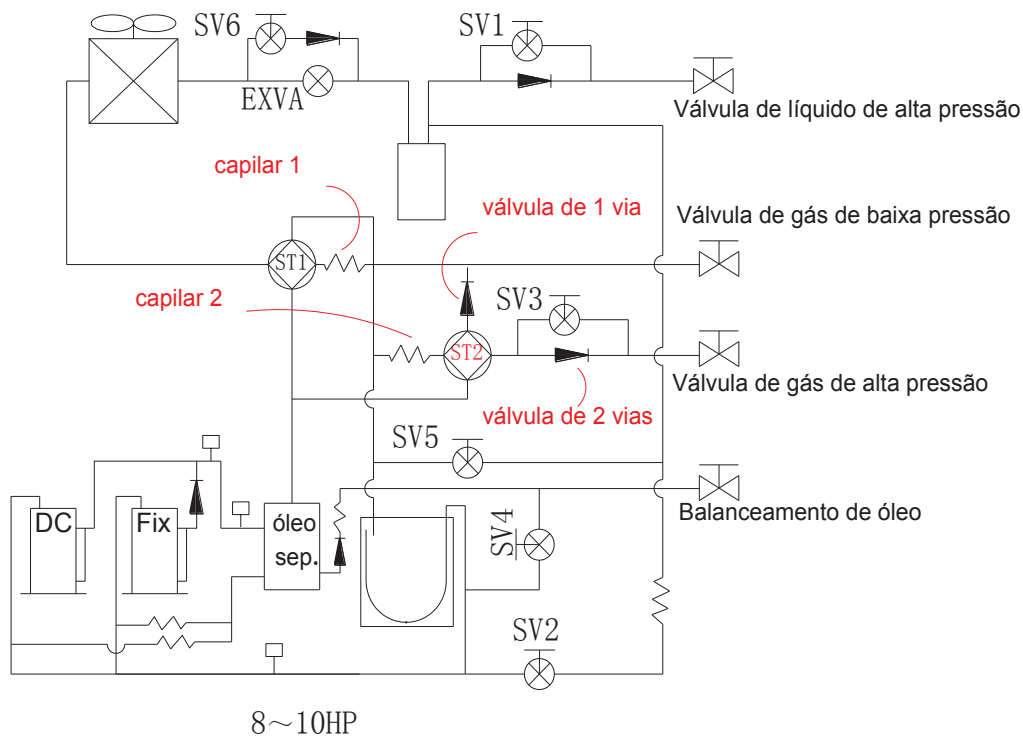
## 2.3 Explicação sobre a válvula

Dimensões em mm



|   |  |
|---|--|
| 1 | Conecte o tubo de líquido (acessório, instalação no local)             |
| 2 | Ponto do medidor   |
| 3 | Tubo de compensação de óleo (apenas para unidades externas combinadas) |
| 4 | Conecte o tubo de gás em alta pressão (acessório, instalação no local) |
| 5 | Válvula de flutuação de baixa pressão                                  |
| 6 | Conecte o tubo de gás  |

### 3. Esquemas Frigorígenos



#### Considerações:

- 1, Sensor de temperatura de descarga, total de 2 peças
- 2, Sensor de temperatura da tubulação e o sensor de temperatura ambiente
- 3, O tubo de descarga no lado do gás consiste em ST2, SV3, válvula uma via 1 e 2.

Válvula uma via 2 e SV3: Usada para evitar que o líquido refrigerante sob alta pressão entre na Unidade Externa, que mantém a pressão estática quando o sistema combinado funciona no modo de aquecimento.

#### Componentes principais:

**Separador de óleo:** É utilizado para separar o óleo do refrigerante na forma de gás em alta pressão e temperatura que é bombeado para fora do compressor. A eficiência de separação é de até 99%, fazendo com que o óleo retorne para cada compressor rapidamente.

**Acumulador de líquido:** É utilizado para armazenar o excesso de refrigerante líquido e garantir que o refrigerante que sai da unidade externa e interna esteja no estado líquido.

**Separador de gás-líquido:** É utilizado para armazenar o refrigerante líquido e óleo, afim de proteger o compressor de danos.

Controle da válvula 4 vias (ST1,ST2) ST1: Se fecha no modo de refrigeração e se abre no modo de aquecimento; ST2: Se abre no modo de aquecimento, no modo de aquecimento principal e no modo de refrigeração principal.

#### Controle EXV (válvula de expansão eletromagnética):

1. O grau máximo de abertura é de 480 pulsos.
2. Quando o sistema é energizado a EXV fecha a 700 pulsos e depois estabiliza a 350 pulsos. Após, a unidade é iniciada e abre com o correto pulso da válvula.
3. Quando a unidade externa em funcionamento recebe o sinal OFF (desligado), a válvula EXV da unidade auxiliar para enquanto a unidade principal e a unidade auxiliar param ao mesmo tempo. Se todas as unidades externas são paradas, a válvula EXV fecha primeiro e depois abre no pulso de estabilização.
4. Os modelos de 8HP/10HP tem um único EXV

**SV1:** Corta o refrigerante entre as unidades externas em uma combinação.

Quando a unidade externa está na inicialização, a SV1 abre imediatamente. Quando a unidade externa para, a SV1 fecha imediatamente.

**SV2:** A fim de pulverizar uma pequena quantidade de refrigerante líquido para refrigerar o compressor. Abre quando a temperatura de descarga do compressor estiver acima de 100°C.

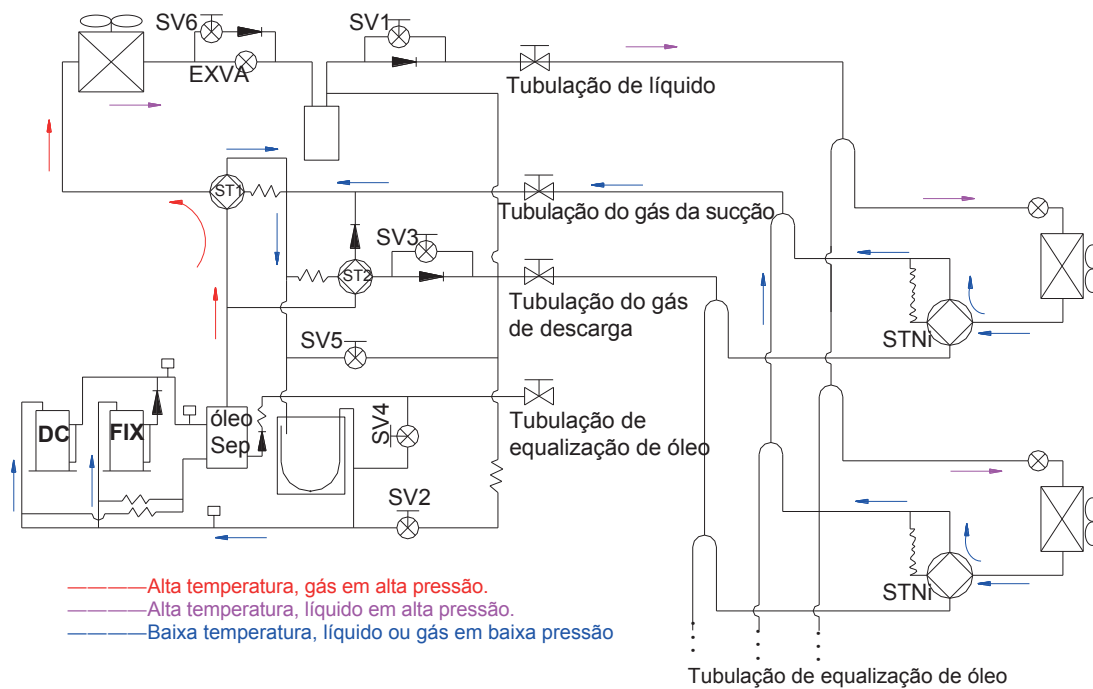
**SV4:** Válvula de retorno de óleo. Abre após o compressor inverter estar funcionando por 5 minutos e fecha 15 minutos depois. (Quando o sistema possuir apenas uma unidade externa). A cada 20 minutos, a SV4 de cada unidade externa abre por 3 minutos para retorne de óleo. (Quando o sistema possuir mais de uma unidade externa).

**SV5:** Para degelo. No modo de degelo, a abertura da SV5 pode cortar o fluxo de refrigerante, de modo que o processo de degelo leve menos tempo. No modo refrigeração ela fica sempre desligada.

**SV6:** Para derivação. Fecha quando a unidade entra em stand by e o sistema em modo aquecimento. Abre quando a temperatura de descarga está muito alta em modo de Refrigeração e fecha quando a unidade está em stand by ou o sistema está no modo aquecimento.

**Sensor de alta pressão:** Monitora a pressão de descarga do compressor para controlar a velocidade do ventilador.

### 3.1 Refrigeração



Quando todas as unidades internas estão em operação de refrigeração, todos os líquidos de refrigeração primeiro passam pelo trocador de calor da unidade externa, e então entram na unidade interna, pelo tubo do gás de sucção de volta ao compressor.

#### Observação:

**ST1, ST2:** DESLIGADO

**SV6:** LIGADO com 10 min Quando o compressor é ligado, os outros se DESLIGAM

**SV1:** Aberto quando a unidade está em operação

**SV3:** LIGADO quando o compressor é iniciado, desligando-se após 12 minutos

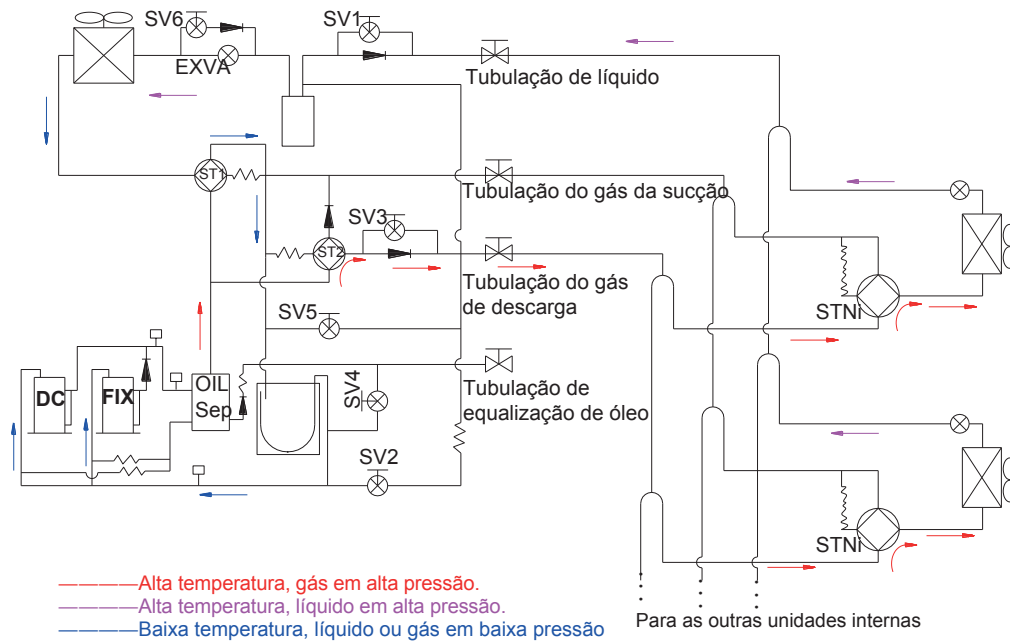
**SV5:** DESLIGADO

**SV2:** LIGADO quando a temperatura de descarga supera os 100°C

**SV4:** LIGADO depois que o inversor CC estiver funcionando por 5 minutos. Se desliga após 15 min e, depois, é ligado durante 3 minutos a cada 20 minutos.

**STNi:** DESLIGADO

### 3.2 Aquecimento



Todo o líquido refrigerante flui primeiramente para o trocador de calor da unidade interna pelo tubo de gás de descarga e, depois, segue para a unidade externa para dissipar o calor; finalmente, volta ao compressor pelo tubo de líquidos.

#### Observação:

**ST1, ST2:** LIGADO

**SV6:** Descongelamento LIGADO, os outros DESLIGADOS

**SV1:** Aberto quando a unidade está em operação

**SV3:** LIGADO

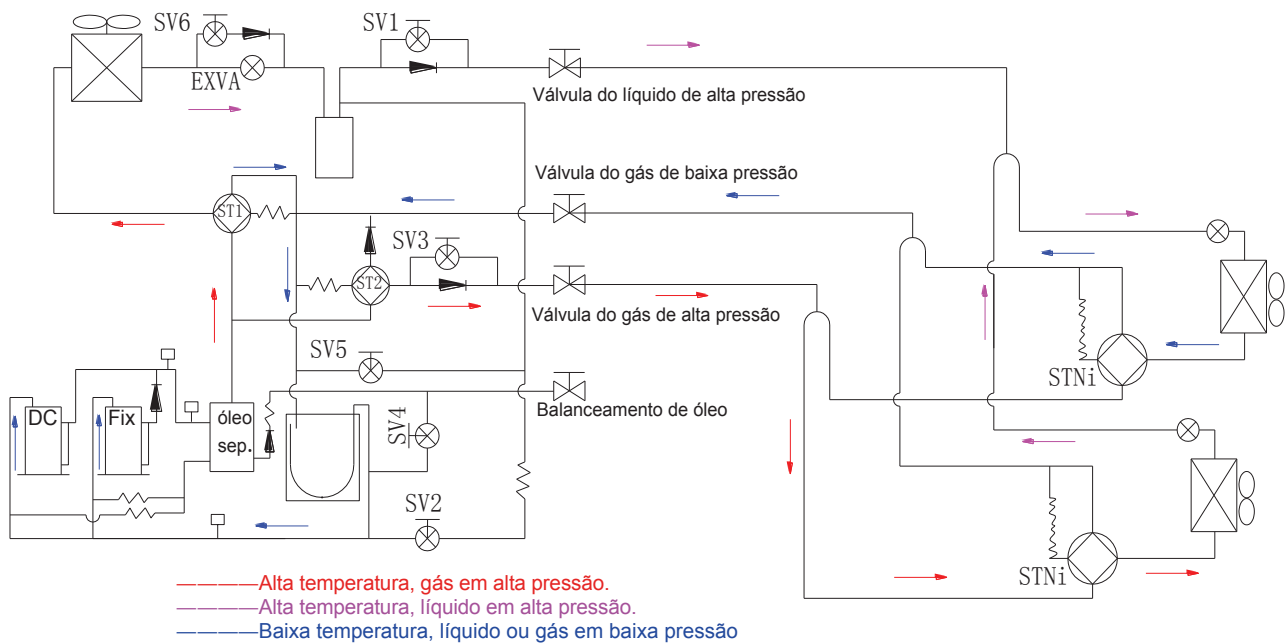
**SV5:** DESLIGADO

**SV2:** LIGADO quando a temperatura de descarga supera os 100°C

**SV4:** LIGADO depois que o inversor CC estiver funcionando por 5 minutos. Se desliga após 15 min e, depois, é ligado durante 3 minutos a cada 20 minutos.

**STNi:** LIGADO

### 3.3 Refrigeração principal (Capacidade de refrigeração $\geq$ Capacidade de aquecimento)



Quando o refrigerante sai do compressor, uma parte dele segue pelo tubo de gás de descarga para a unidade interna, que está no modo de aquecimento. Uma parte do líquido de arrefecimento passa pelo trocador de calor e sai, depois todo o fluxo do líquido de arrefecimento vai para unidade interna que está no modo de refrigeração pelo tubo de gás de aspiração, voltando ao compressor.

#### Observação:

**ST1**, OFF; **ST2**: LIGADO

**SV6**: LIGADO com 10 min Quando o compressor é ligado, os outros se DESLIGAM

**SV1**: Aberto quando a unidade está em operação

**SV3**: LIGADO

**SV5**: DESLIGADO

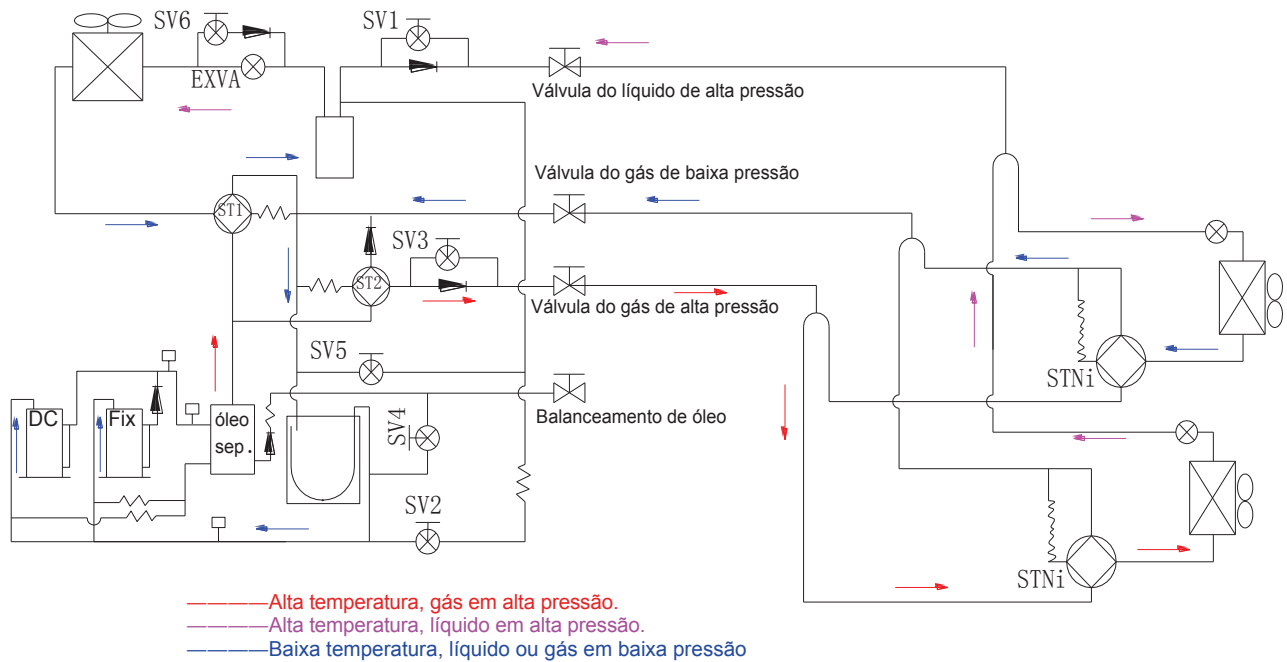
**SV2**: LIGADO quando a temperatura de descarga supera os 100°C

**SV4**: LIGADO depois que o inversor CC estiver funcionando por 5 minutos. Se desliga após 15 min e, depois, é ligado durante 3 minutos a cada 20 minutos.

**STNi**: DESLIGADO (refrigeração interna), LIGADO (aquecimento interno)



### 3.4 Aquecimento principal (Capacidade de aquecimento $\geq$ capacidade de refrigeração)



Todo o refrigerante passa pelo tubo de gás de descarga até a unidade interna, que está no modo de aquecimento; em seguida, uma parte do líquido flui para a outra unidade, que está no modo de refrigeração e, pelo tubo de gás de aspiração, volta ao compressor; a outra parte do líquido segue para a unidade externa, depois volta para o compressor.

#### Observação:

**ST1, ST2:** LIGADO

**SV6:** LIGADO com 10 min Quando o compressor é ligado, os outros se DESLIGAM

**SV1:** Aberto quando a unidade está em operação

**SV3:** LIGADO

**SV5:** DESLIGADO

**SV2:** LIGADO quando a temperatura de descarga supera os 100°C

**SV4:** LIGADO depois que o inversor CC estiver funcionando por 5 minutos. Se desliga após 15 min e, depois, é ligado durante 3 minutos a cada 20 minutos.

**STNi:** DESLIGADO (refrigeração interna), LIGADO (aquecimento interno)

## 4. Características elétricas

| Modelo            | Unidade externa |        |      |      | Alimentação |      |     | Compressor |           | OFM  |     |
|-------------------|-----------------|--------|------|------|-------------|------|-----|------------|-----------|------|-----|
|                   | Hz              | Tensão | Min. | Max. | MCA         | TOCA | MFA | MSC        | RLA       | KW   | FLA |
| MDV-08W/D1DN1(B)  | 60              | 220    | 206  | 242  | 24.8        | 48   | 92  | -/105      | 19.8/17.5 | 0.64 | 4.8 |
| MDV-10W/D1DN1T(B) | 60              | 220    | 206  | 242  | 24.8        | 48   | 92  | -/105      | 19.8/17.5 | 0.64 | 4.8 |

### Considerações:

MCA: Corrente mínima (A)

TOCA: Sobrecorrente total (A)

MFA: Fusível para corrente máxima (A)

MSC: Corrente máxima de partida (A)

RLA: Corrente nominal (A)

OFM: Motor do ventilador do condensador

FLA: Corrente a carga plena (A)

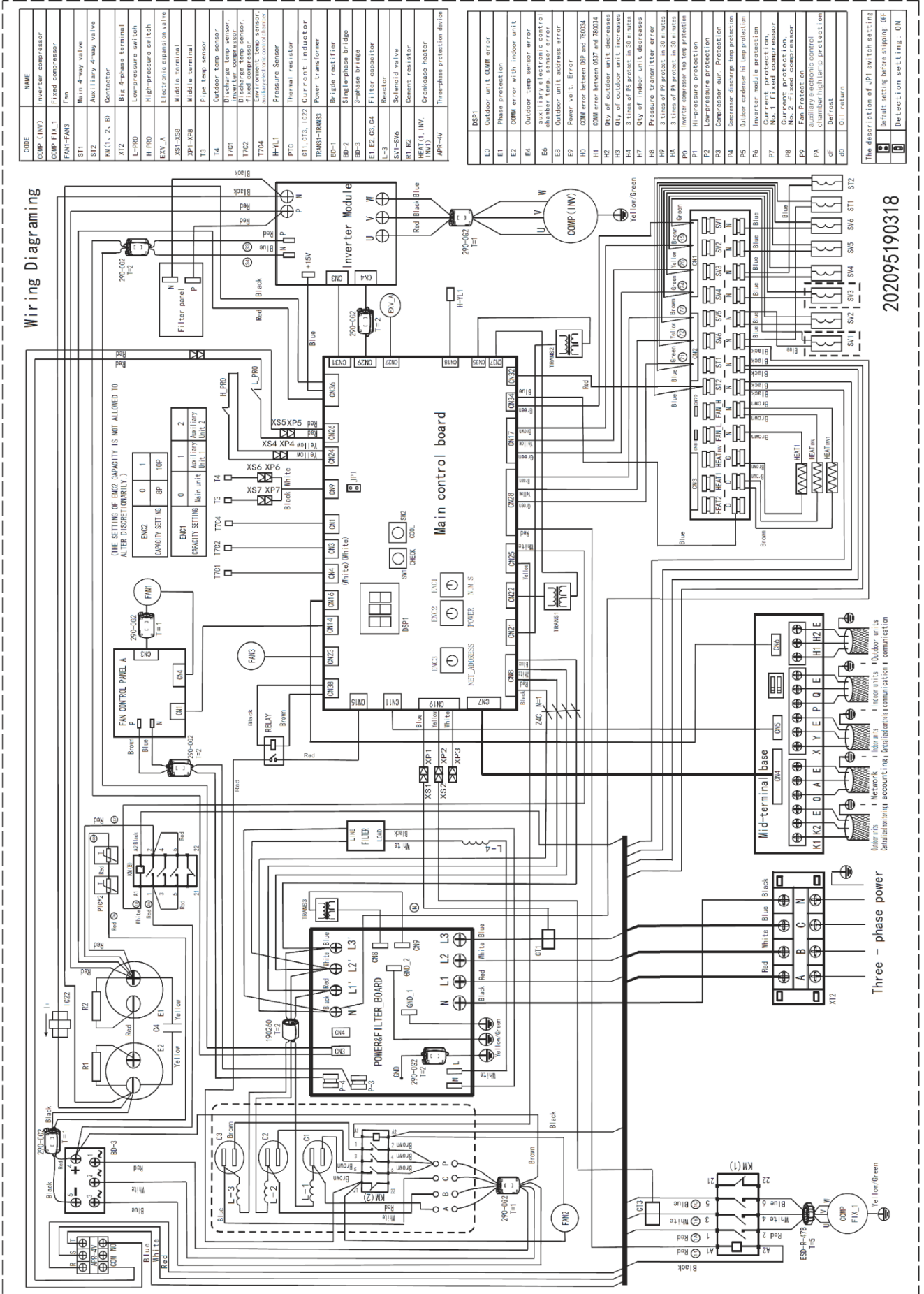
KW: Consumo nominal do motor (kW)

### Notas:

1. RLA (corrente) é baseada nas seguintes condições, temperatura interna 27°C BS / 19°C BU, temperatura externa 35°C BS.
2. TOCA significa o valor total de cada unidade configurada.
3. MSC significa a corrente máxima durante a inicialização do compressor.
4. Faixa de tensão. As unidades podem ser utilizadas nos sistemas elétricos onde a tensão fornecida aos terminais da unidade não fique abaixo ou acima dos limites listados.
5. A variação de tensão máxima permitida entre as fases é 2%.
6. A seleção da bitola do fio é baseada no valor maior de MCA ou TOCA.
7. MFA é utilizada para selecionar o disjuntor e o interruptor do circuito de falha à terra (disjuntor de aterramento).

# 5. Esquemas Elétricos e Fiação de Campo

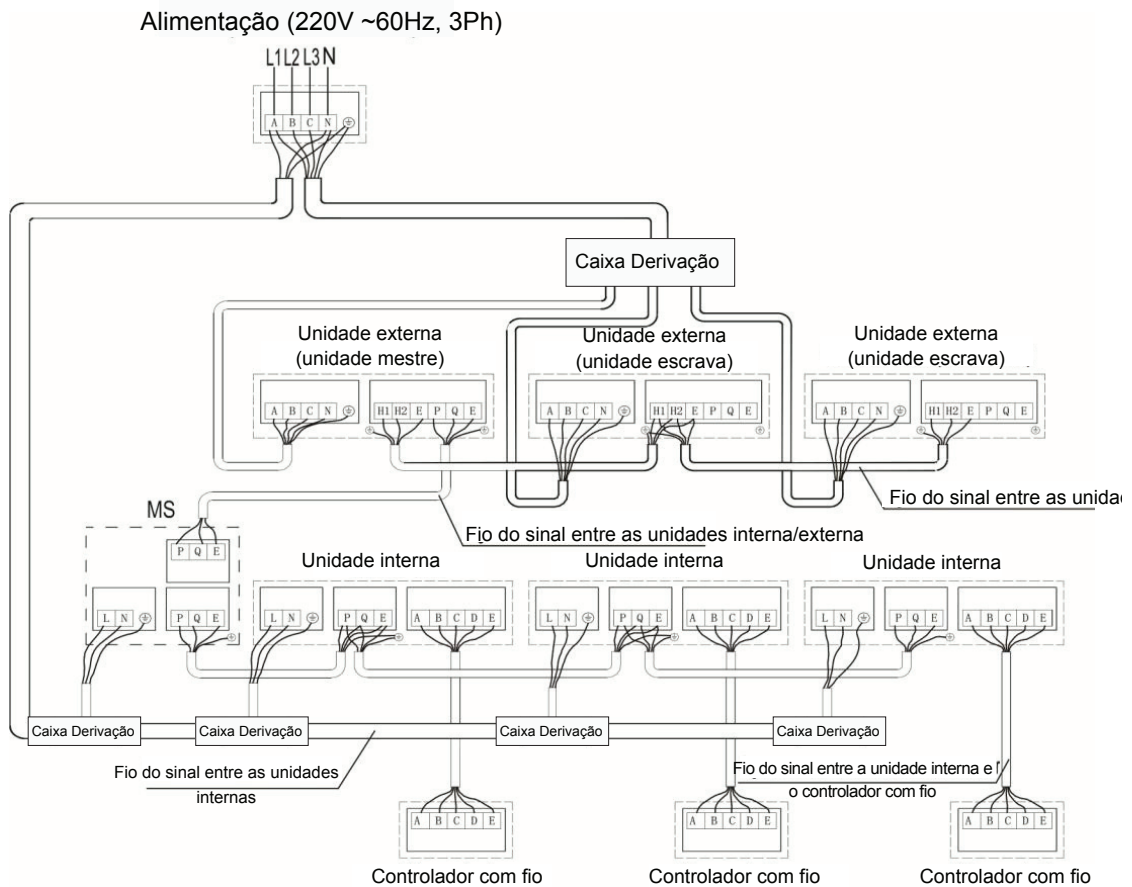
## 5.1 Esquemas elétricos para 8~10HP



202095190318



**c) Exemplo de conexão de fios de alimentação**



1. O sinal que conecta a linha entre as unidades externas, as unidades interna e externa, e as unidades internas é polarizado. Ao realizar a conexão, tome cuidado para evitar erros de conexão.
2. A linha de sinal deve usar um fio blindado de três núcleos com bitola superior a 0,75 mm<sup>2</sup>.
3. Não junte a linha de sinal ao tubo de cobre com uma cinta.
4. A camada de metal de blindagem deve ser bem aterrada dentro da caixa de controle para evitar interferências.
5. Não é permitido conectar fios vivos de alta tensão (200V ou mais) ao terminal de comunicação.

**5.3 Fiação de alimentação da unidade externa**

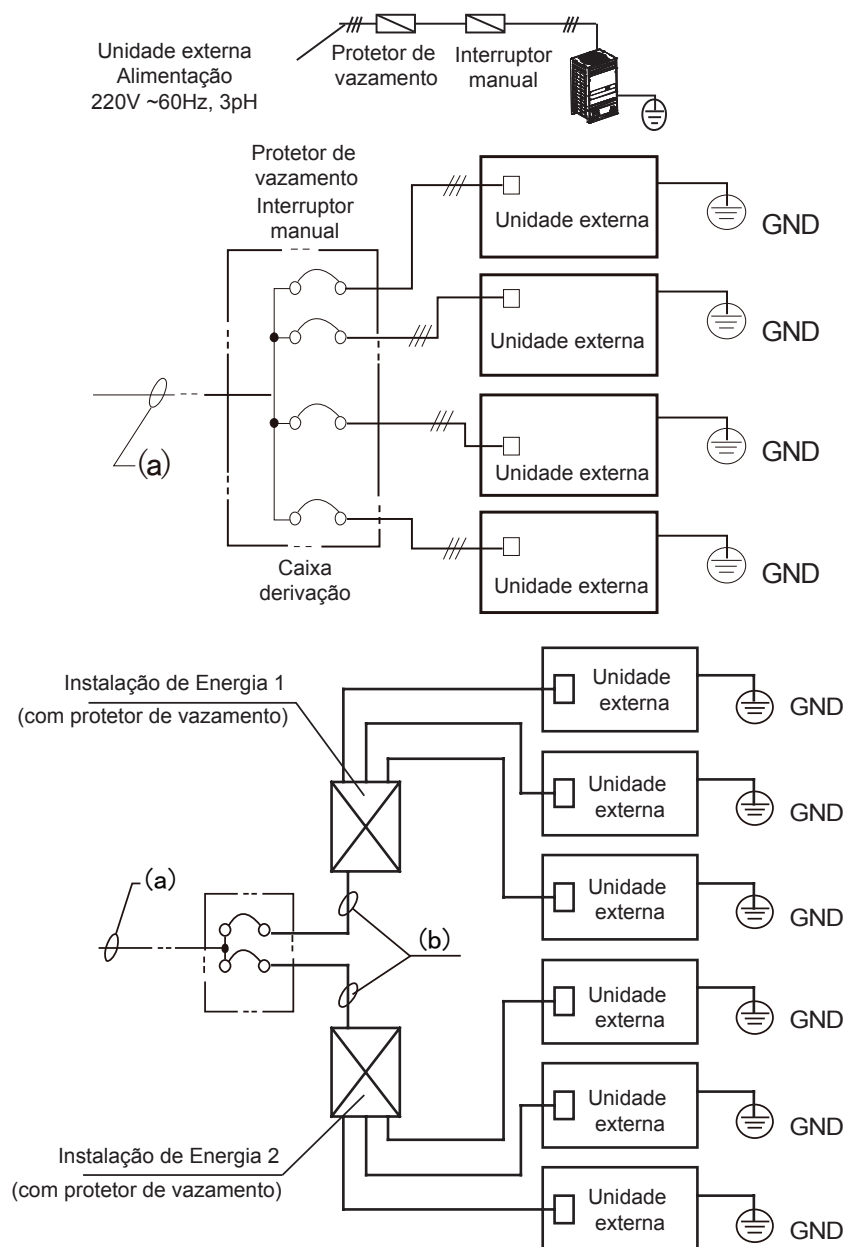
**5.3.1 Separe a Alimentação (sem rede elétrica)**

| Modelo             | Item | Alimentação  | Diâmetro mínimo do cabo de força AWG (mm <sup>2</sup> ) Fiação de metal e resina sintética |                           | Chave manual (A) | Interruptor de fuga     |
|--------------------|------|--------------|--|---------------------------|------------------|-------------------------|
|                    |      |              | Tamanho  | Fio terra                 | Fusível          |                         |
| MDVR-08W/D1DN1T(B) |      | 220V,3N,60Hz | 6AWG(16mm <sup>2</sup> )(L≤65.6ft(20m))  | 6AWG (16mm <sup>2</sup> ) | 60               | 100 mA abaixo de 0.1sec |
| MDVR-10W/D1DN1T(B) |      |              | 4AWG(25mm <sup>2</sup> )(L≤ 164ft.(50m))   |                           |                  |                         |

**Nota:**

- 1, Selecione separadamente o cabo de alimentação para esses dois modelos, de acordo com a respectiva norma. 8HP, 10HP.
- 2, A bitola da fiação e o comprimento indicados na tabela determinam a condição em que o intervalo de queda de tensão fica dentro de 2%. Se o comprimento for maior que o número acima, selecione a bitola do fio de acordo com a respectiva norma.

### 5.3.2 Com rede elétrica::

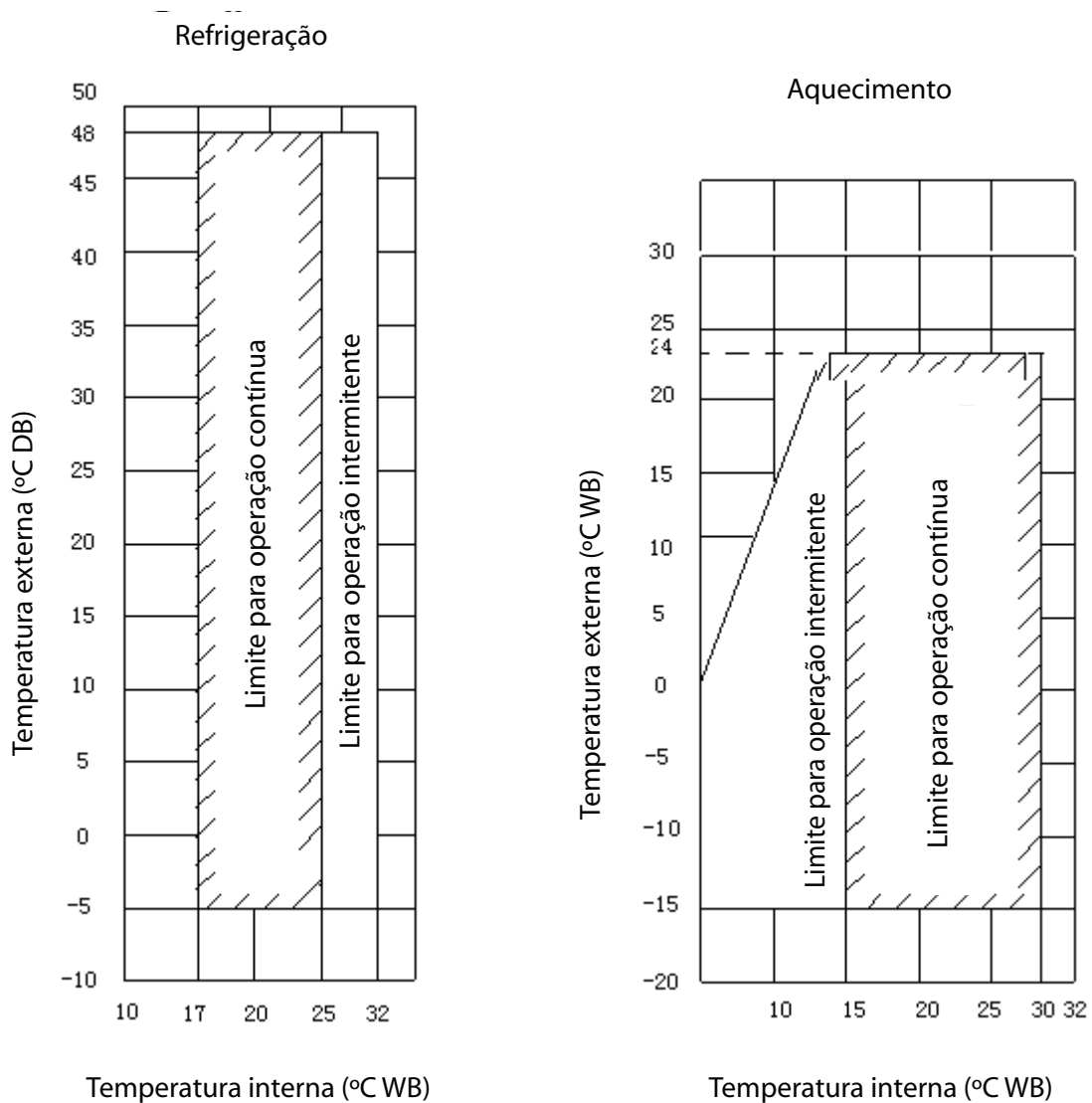


**Nota:**

1, Selecione a bitola do fio

A fiação de força refere-se ao fio principal que conecta-se à caixa de derivação e a fiação (b) entre a caixa de derivação e a rede elétrica. Selecione a bitola do fio de acordo com a norma para instalações elétricas vigentes.

## 6. Limites Operacionais



|                      | Temperatura externa          | Temperatura interna                | Umidade relativa da sala |
|----------------------|------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Modo de refrigeração | 23°F – 118.4°F (-5°C – 48°C) | 62.6°F ~ 89.6°F<br>(17° C ~ 32° C) | abaixo 80%               |
| Modo de aquecimento  | 5°F – 75.2°F (-15°C – 24°C)  | 59°F ~ 86°F<br>(15° C ~ 30° C)     | —                        |

### Observações:

1. Se a unidade estiver funcionando fora da condição acima, o dispositivo de proteção irá iniciar e as unidades podem funcionar de maneira anormal ou cessar o funcionamento.
2. Esses números baseiam-se nas condições operacionais entre as unidades internas e unidades externas: O comprimento equivalente é de 5 m e desnível é de 0 m para estas condições.

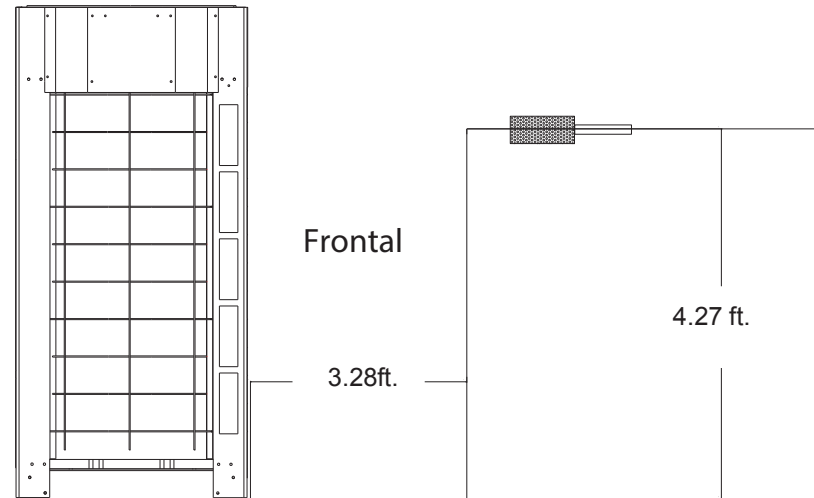
### Precaução:

A umidade relativa interna deve ser inferior a 80%. Se o condicionador de ar funcionar em um ambiente com umidade relativa superior à mencionada acima, a superfície do aparelho de ar condicionado pode apresentar condensação. Nesse caso, recomenda-se ajustar a velocidade do ar da unidade interna em 'alta'.

3. Se estiver no Modo misto (Refrigeração Principal ou Aquecimento Principal), a temperatura de operação varia de -5°C ~ 30°C.

## 7. Níveis de Ruído

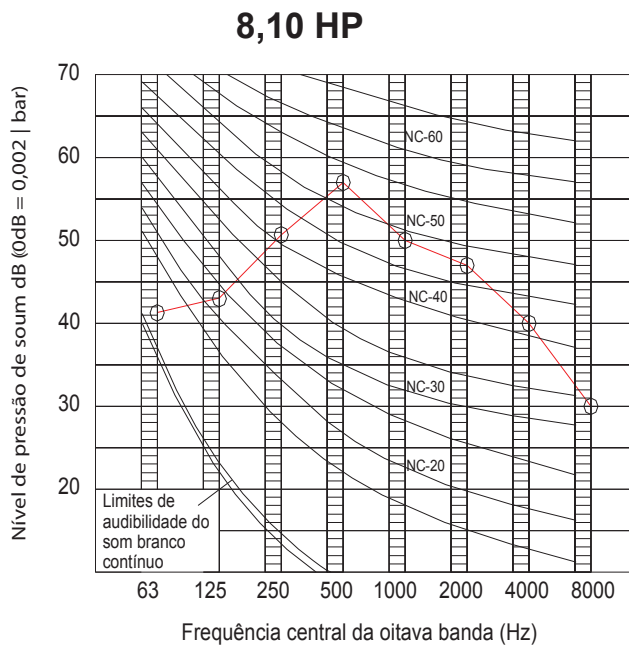
### Padrão de teste:



### Valor de teste:

| Unidade externa (HP) | Nível de ruído (dB) |
|----------------------|---------------------|
| 8                    | 57                  |
| 10                   | 57                  |

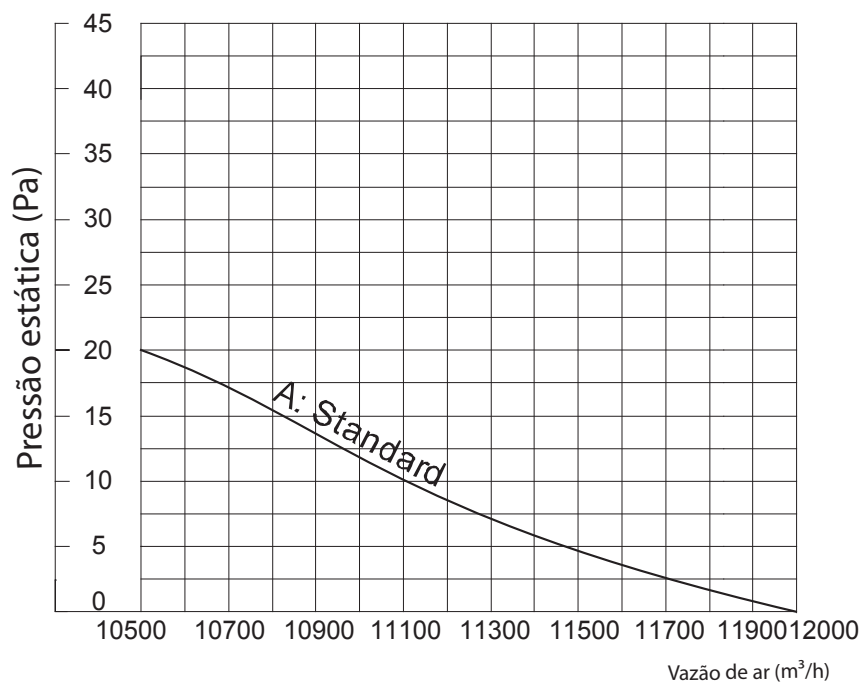
### Curva de ruído:





## 8. Desempenho do Ventilador Externo

### 9.1 Diagrama de curva de pressão estática e volume da vazão de ar para os modelos 8,10HP:



## 9. Acessórios

### 9.1 Acessórios originais

| Nº | Nome                                    | Quantidade | Finalidade   |
|----|---|------------|--|
| 1  | Manual de instalação da unidade externa | 1          | /  |
| 2  | Manual de operação da unidade externa   | 1          | (Deve ser entregue ao cliente)                         |
| 3  | Manual de operação da unidade interna   | 1          | (Deve ser entregue ao cliente)                         |
| 4  | Saco de parafusos                       | 1          | Sobressalentes   |
| 5  | Chave de fenda reta                     | 1          | Disco  |
| 6  | Junta de medidor                        | 1          | Para o teste de estanqueidade                          |
| 7  | Cotovelo de 90°                         | 2          | Conexão de tubo  |
| 8  | Acessório de conexão de tubo            | 2          | 1 para gás em alta pressão, 1 para o lado dos líquidos |
| 9  | Saco de parafusos                       | 1          | Pedra de serviço                                       |

### 9.2 Acessórios opcionais

| Acessórios opcionais               | Nome do Modelo | Função   |
|------------------------------------|----------------|--|
| Junta de derivação do lado externo | FQZHW-02S      | Distribui o líquido de arrefecimento às unidades internas  |
|                                    | FQZHW-03S      |  |
| Junta de derivação do lado interno | FQZHN-01S      |  |
|                                    | FQZHN-02S      |  |
|                                    | FQZHN-03S      |  |
|                                    | FQZHN-04S      |  |
| Controlador externo                | MD-CCM02/E     | Monitora a operação externa  |
| Protetor de alimentação trifásica  | DPA51CM44      | Para interromper o funcionamento do condicionador de ar em caso de falha na alimentação elétrica, como erro de fase, sobretensão, subtensão, de fase e inversão da sequência de fase. Portanto, para proteger o equipamento. |

### 9.3 Especificação para o MS

| Modelo        | Dimensões pol. (mm)L*A*P                  | Peso (kg) | Conexão de capacidade interna | Nº máximo de conexões |
|---------------|---|-----------|-------------------------------|-----------------------|
| MDV-MS02/N1-A | 14-9/16*6-19/64*11-13/16<br>(370*160*300) | 10        | A < 5.6kW                     | 1                     |
| MDV-MS04/N1-A |   |           | 14kW ≥ A ≥ 5.6kW              | 4                     |

Tamanho do conector do tubo:

| Modelo        | Tamanho do conector do lado externo pol. (mm) |                     |             | Tamanho do conector do lado interno pol. (mm) |             |
|---------------|---|---------------------|-------------|---|-------------|
|               | Líquido                                       | Gás em alta pressão | Gás         | Líquido                                       | Gás         |
| MDV-MS02/N1-A | Φ1/4(Φ6.35)                                   | Φ3/8(Φ9.52)         | Φ1/2(Φ12.7) | Φ1/4(Φ6.35)                                   | Φ1/2(Φ12.7) |
| MDV-MS04/N1-A | Φ3/8(Φ9.52)                                   | Φ5/8(Φ15.9)         | Φ3/4(Φ19.1) | Φ3/8(Φ9.52)                                   | Φ5/8(Φ15.9) |

## 10. Peças funcionais e dispositivos de segurança

| Item                           | Símbolo                     | Nome  | MDVR -08W/D1DN1T(B)   | MDVR -10W/D1DN1T(B) |               |
|--------------------------------|-----------------------------|---|---|---------------------|---------------|
| Compressor                     | Inverter                    | Compressor do inversor  | E405DHD-36A2YG  | E405DHD-36A2YG      |               |
|                                | FIX1                        | Compressor de velocidade fixa                                       | E605DH-59B2Y  | E605DH-59B2Y        |               |
|                                | Compressor OLP de Segurança | Temperatura aberta  | 160±5℃  |                     |               |
|                                |                             | Corrente de partida   | --/62A  | --/68A              |               |
|                                | CCH                         | Aquecedor da caixa do motor   | DJRD-520A-1500-27.6W *2   |                     |               |
| Motor e Segurança Dispositivos | Motor                       | Motor do ventilador   | Potência de saída   | WZDK750-38G-4       | WZDK750-38G-4 |
|                                |                             |   | Potência de saída   | 750W                | 750W          |
|                                | Termostato de segurança     | On  | 115℃  |                     |               |
|                                |                             | Off   | /   |                     |               |
|                                | HP                          | Interruptor de alta pressão   | OFF: 44 (±1) kg/cm <sup>2</sup> /ON: 32 (±1) kg/cm <sup>2</sup>     |                     |               |
|                                | LP                          | Interruptor de baixa pressão  | OFF: 0.3 (±1) kg/cm <sup>2</sup> /ON: 1.0 (±1) kg/cm <sup>2</sup>   |                     |               |
| Sensor de temperatura          | T3,T4                       | Sensor de temperatura (saída do condensador / temperatura ambiente) | 25℃=10KΩ  |                     |               |
|                                | Termostato de descarga      | Termostato (Inversor / Descarga Fixa)                               | BW130℃ ON:130℃ OFF:85℃  |                     |               |
| Sensor de pressão              | HPSH                        | Sensor de alta pressão (descarga)                                   | Modelo: YLCGQ-45CP2-7K6J10, Característica : Vout=1.1603*P+0.5(MPa) |                     |               |
| Funcional Peças                | PMV                         | Válvula eletrônica de expansão                                      | VPF-32D40FoshanHualu  |                     |               |
|                                | 4-W/V                       | Válvula 4 vias  | STF-01VN1FoshanHualu  |                     |               |
|                                | SV                          | Válvula solenóide   | FDF2A-217-PK, etc. Zhejiang Dunan                                   |                     |               |

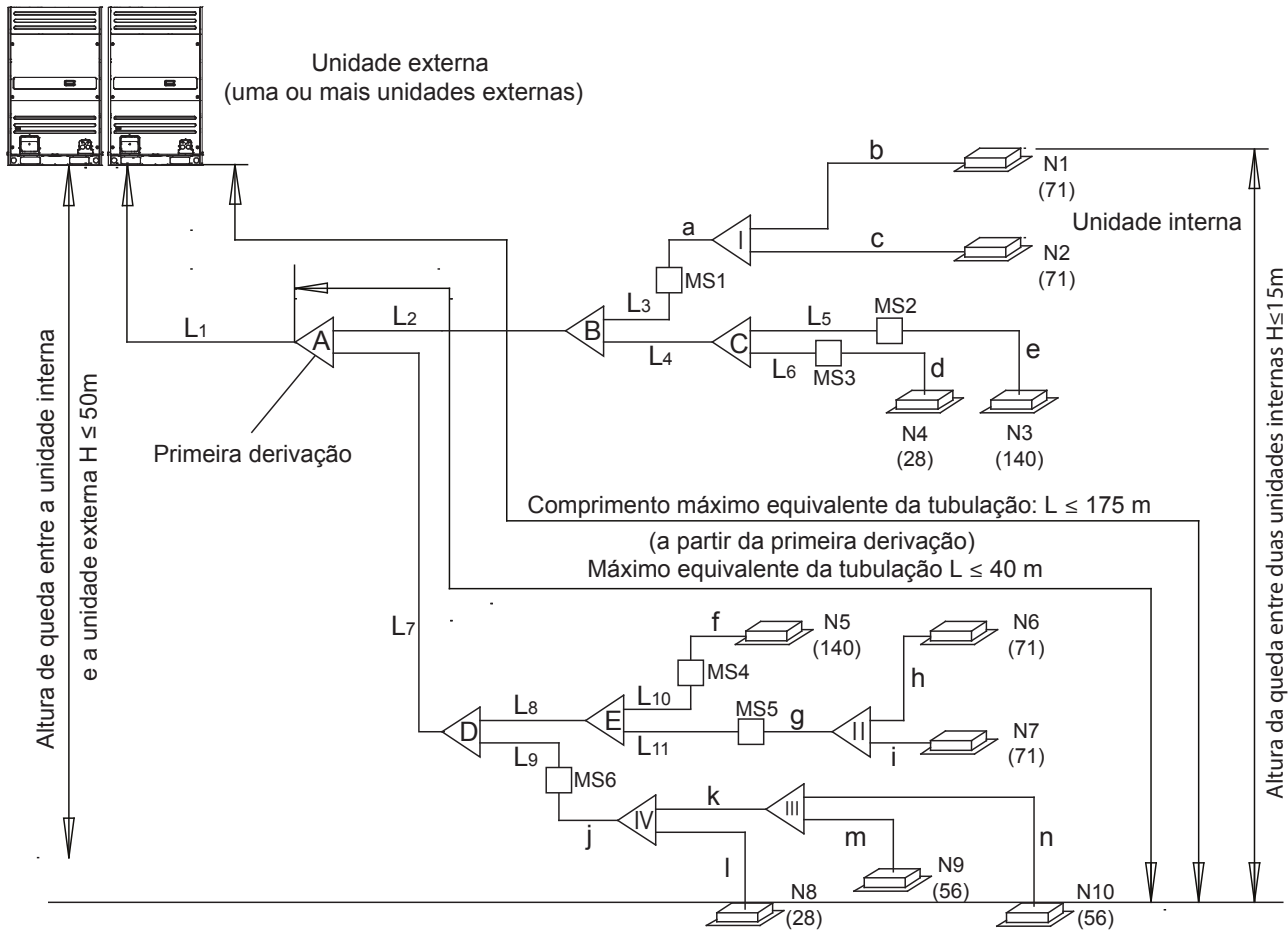
| Item       | Símbolo | Nome           | MDV-MS02/N1-A       | MDV-MS04/N1-A |
|------------|---------|----------------|---------------------|---------------|
| Unidade MS | 4-W/V   | Válvula 4 vias | STF-SCXTFoshanHualu |               |
|            | FS      | Fuse one PCB   | 50T-5A (5A)         |               |

# PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

## 1. Introdução à instalação

### 1.1 Seleção a tubulação de refrigerante para as unidades modulares V4+ Recuperação de Calor com Três Tubos

#### 1.1.1 Distância e desnível permitidos para a tubulação de refrigerante

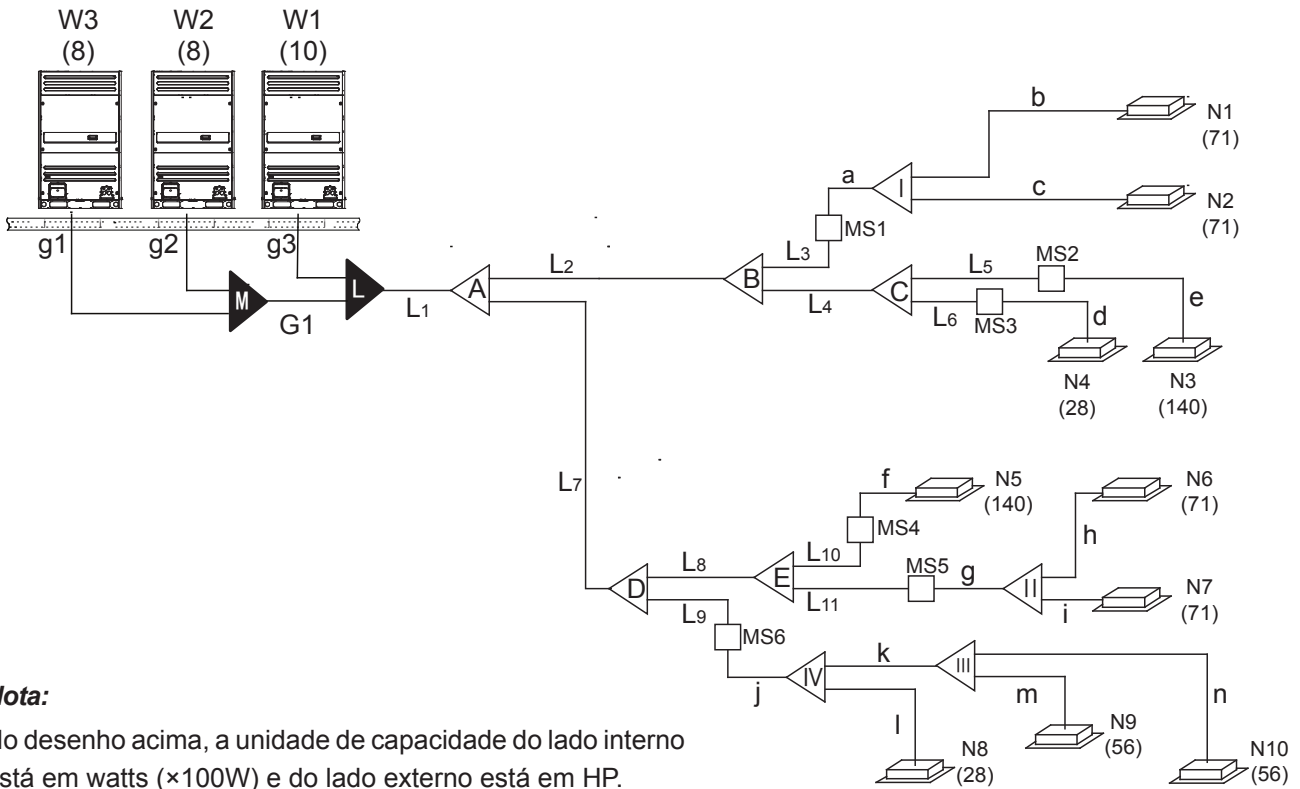


|   |   | Valor permitido         | Tubulação   |                          |
|---|---|-------------------------|---|--------------------------|
| Comprimento da tubulação  | Comprimento total do tubo (real)                    | ≤1148.3ft.(350m)        | L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7 + L8 + L9 + L10 + L11<br>a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n |                          |
|   | Tubulação máxima (L)                                | Comprimento real        | ≤492.1ft.(150m)   |                          |
|   |   | Comprimento equivalente | ≤574.1ft.(175m)   | L1 + L7 + L9 + j + k + n |
| Comprimento equivalente da tubulação (mais distante da derivação da primeira linha) |   | ≤131.2ft.(40m)          | L7 + L9 + j + k + n   |                          |
| Altura de queda   | Altura de queda entre as unidades interna e externa | Unidade externa acima   | ≤164ft(50m)   | /                        |
|   |   | Unidade externa abaixo  | ≤164ft(50m)   | /                        |
|   | Altura de queda entre unidades internas             | ≤49.2ft.(15m)           | /   |                          |

**Nota:**

1. Todas as derivações devem ser adquiridas da Midea, caso contrário o sistema apresentará defeitos.
2. Cada derivação corresponde a 1,64 pés (0,5 m) de comprimento de tubo.

### 1.1.2 Seleção a tubulação de líquido de arrefecimento



**Nota:**

No desenho acima, a unidade de capacidade do lado interno está em watts (×100W) e do lado externo está em HP.

| Tipo de Tubo                 | Local detalhado do tubo   | Código         |
|------------------------------|---|----------------|
| O tubulação principal        | A tubulação entre o exterior e a primeira derivação interna                                       | L1             |
| Tubulação interno principal  | O tubulação entre as derivações internas principais   | L2~L11         |
| Tubulação auxiliar Interno   | O tubulação entre as derivações internas  | a, b, ...n     |
| Derivação interna principal  | Derivação para o equipamento de MS  | A,B,C,D,E      |
| Derivação auxiliar interna   | A derivação que se conecta diretamente à unidade interna  | I, II, III, IV |
| Derivação externa            | O cj. da derivação externa.   | L,M            |
| Tubulação da unidade externa | A tubulação entre a unidade externa e a derivação externa, tubulação entre as derivações externas | g1, g2, g3, G1 |
| Equipamento MS               | Para alternar entre os modos de aquecimento e refrigeração.                                       | MS1, ... MS6   |

#### 1.1.2.1 Seleção de tubulação para unidade interna

Ex. Tubo (a ~ j) no desenho acima. Consultar a tabela a seguir.

| Modelo | O comprimento máx. equivalente da tubulação <295,3 pés (90m) |                     |                         |                    | O comprimento máx. equivalente da tubulação ≥295,3 pés (90m) |                     |                         |                    |
|--------|--|---------------------|-------------------------|--------------------|--|---------------------|-------------------------|--------------------|
|        | Tubulação de gás de aspiração                                | Gás em alta pressão | Líquido em alta pressão | Primeira derivação | Tubulação de gás de aspiração                                | Gás em alta pressão | Líquido em alta pressão | Primeira derivação |
| 8      | 7/8(Φ22.2)   | 3/4(Φ19.1)          | 1/2(Φ12.7)              | FQZHN-02S          | 1(Φ25.4)   | 3/4(Φ19.1)          | 1/2(Φ12.7)              | FQZHN-02S          |
| 10     | 1(Φ25.4)   | 3/4(Φ19.1)          | 1/2(Φ12.7)              | FQZHN-02S          | 1(Φ25.4)   | 3/4(Φ19.1)          | 1/2(Φ12.7)              | FQZHN-02S          |
| 16     | 1-1/8(Φ28.6)   | 7/8(Φ22.2)          | 1/2(Φ12.7)              | FQZHN-03S          | 1-1/4(Φ31.8)   | 1-1/8(Φ28.6)        | 5/8(Φ15.9)              | FQZHN-03S          |
| 18~20  | 1-1/4(Φ31.8)   | 1-1/8(Φ28.6)        | 5/8(Φ15.9)              | FQZHN-03S          | 1-1/4(Φ31.8)   | 1-1/8(Φ28.6)        | 3/4(Φ19.1)              | FQZHN-03S          |
| 24     | 1-1/4(Φ31.8)   | 1-1/8(Φ28.6)        | 5/8(Φ15.9)              | FQZHN-04S          | 1-1/4(Φ31.8)   | 1-1/8(Φ28.6)        | 3/4(Φ19.1)              | FQZHN-04S          |
| 26~30  | 1-3/8(Φ34.9)   | 1-1/8(Φ28.6)        | 3/4(Φ19.1)              | FQZHN-04S          | 1-1/4(Φ31.8)   | 1-1/4(Φ31.8)        | 7/8(Φ22.2)              | FQZHN-04S          |

**Aviso:** Se a capacidade total das unidades for superior ao total das unidades externas, selecione o diâmetro do tubulação principal de acordo com o maior.

Se o tamanho da tubulação para ligação da unidade externa for diferente do tamanho do tubulação principal, deve-se instalar um conector de transferência.

| Tubulação interno principal / derivação interna | Externa (HP) | Dimensão do tubulação (gás de aspiração/gás /líquido de descarga) | Derivação |
|---|--------------|---|-----------|
| L1/A  | W1+W2+W3 =28 | Φ1-1/2, Φ1-1/4, Φ7/8<br>Φ38.1/Φ31.8/Φ22.2                         | FQZHN-04S |

### 1.1.2.2 Seleção do tubulação principal da unidade de interna e do tubulação de derivação

Por exemplo, as derivações (o tubulação principal da unidade interna A, B, C, D, E,) está entre o 1o tubulação de derivação A e o MS. O tubulação de derivação (A, B, C, D, E) situa-se entre o primeiro tubulação de derivação A e equipamento MS. E o tubulação interno principal (L2 ~ L11) no desenho acima.

Consulte a tabela a seguir:

A: A capacidade total das unidades internas subordinadas da tubulação (A unidade interna que sai deste tubulação até a extremidade)

| A (×100W)      | Tubulação de gás de aspiração | Tubulação de gás em alta pressão | Tubulação de líquido em alta pressão | Junta da derivação |
|----------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| A < 56         | 1/2(Φ12.7)                    | 3/8(Φ9.52)                       | 1/4(Φ6.35)                           | FQZHN-01S          |
| 56 ≤ A < 166   | 3/4(Φ19.1)                    | 5/8(Φ15.9)                       | 3/8(Φ9.52)                           | FQZHN-01S          |
| 166 ≤ A < 230  | 7/8(Φ22.2)                    | 3/4(Φ19.1)                       | 3/8(Φ9.52)                           | FQZHN-02S          |
| 230 ≤ A < 330  | 7/8(Φ22.2)                    | 3/4(Φ19.1)                       | 1/2(Φ12.7)                           | FQZHN-02S          |
| 330 ≤ A < 460  | 1-1/8(Φ28.6)                  | 7/8(Φ22.2)                       | 1/2(Φ12.7)                           | FQZHN-03S          |
| 460 ≤ A < 660  | 1-1/8(Φ28.6)                  | 7/8(Φ22.2)                       | 5/8(Φ15.9)                           | FQZHN-03S          |
| 660 ≤ A < 920  | 1-3/8(Φ34.9)                  | 1-1/8(Φ28.6)                     | 3/4(Φ19.1)                           | FQZHN-04S          |
| 920 ≤ A < 1100 | 1-5/8(Φ41.3)                  | 1-1/4(Φ31.8)                     | 3/4(Φ19.1)                           | FQZHN-04S          |

### 1.1.2.3 Seleção do tubulação auxiliar interno e da derivação auxiliar

Por exemplo, o tubulação (a ~ n) no desenho acima. Derivação I,II,III,IV

Consulte a tabela a seguir:

| A capacidade total das unidades internas (× 100W) | Quando o comprimento do tubulação da unidade interna ≤ 10m |              | Quando o comprimento do tubulação da unidade interna > 10m |              | Derivação |
|---|--|--------------|--|--------------|-----------|
|   | Lado gás   | Lado líquido | Lado gás   | Lado líquido |           |
| A ≤ 45  | 1/2(Φ12.7)   | 1/4(Φ6.35)   | 5/8(Φ15.9)   | 3/8(Φ9.52)   | FQZHN-01C |
| A ≥ 56  | 5/8(Φ15.9)   | 3/8(Φ9.52)   | 3/4(Φ19.1)   | 1/2(Φ12.7)   | FQZHN-01C |

### 1.1.2.4 Seleção do MS:

| A (×100W) | Modelo MS Box |
|-----------|---------------|
| A < 56    | MDV-MS02/N1-A |
| A ≥ 56    | MDV-MS04/N1-A |


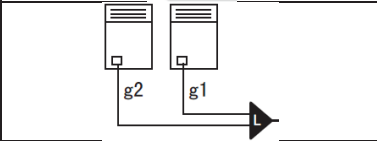
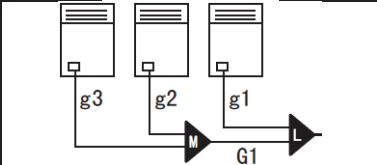
### 1.1.2.5 Seleção da derivação externa (L, M) e do tubulação da unidade externa (g1, g2, g3, G1)

Por exemplo, a derivação (L, M) e o tubulação da unidade externa (g1, g2, g3, G1) no desenho acima.

Quando houver apenas uma unidade externa (o comprimento máx. equivalente da tubulação ≥ 90m), consulte a tabela a seguir:

| Modelo             | O diâmetro do tubulação da unidade externa pol. (mm) |                                  |                                      |
|--------------------|--|----------------------------------|--------------------------------------|
|                    | Tubulação de gás de aspiração                        | Tubulação de gás em alta pressão | Tubulação de líquido em alta pressão |
| MDVR-08W/D1DN1T(B) | 1(Φ25.4)   | 3/4(Φ19.1)                       | 1/2(Φ12.7)                           |
| MDVR-10W/D1DN1T(B) | 1(Φ25.4)   | 3/4(Φ19.1)                       | 1/2(Φ12.7)                           |

Quando várias unidades externas forem instaladas em paralelo, consulte tabela a seguir:

| Quantidade de unidades externas | Exemplo do desenho  | Diâmetro do tubulação da unidade externa (mm)  | Derivação externa |
|---------------------------------|---|--|-------------------|
| 1                               |  | $\Phi 1, \Phi 3/4, \Phi 1/2$<br>( $\Phi 25.4 \Phi 19.1 / \Phi 12.7$ )  | /                 |
| 2                               |  | g1,g2:<br>8, 10HP: $\Phi 1, \Phi 3/4, \Phi 1/2$<br>( $\Phi 25.4 \Phi 19.1 / \Phi 12.7$ )   | L:<br>FQZHW-02N1S |
| 3                               |  | g1,g2,g3:<br>8, 10HP: $\Phi 1, \Phi 3/4, \Phi 1/2$<br>( $\Phi 25.4 \Phi 19.1 / \Phi 12.7$ )<br>G1: $\Phi 1-1/2, \Phi 1-1/8, \Phi 3/4$<br>( $\Phi 38.1 / \Phi 28.6 / \Phi 19.1$ ) | FQZHW-03N1S       |

Aviso: Todas as derivações devem ser adquiridas da Midea.

### 1.1.3 Exemplo de seleção de tubulação

Veja o desenho acima, igual ao do item 1.1.2, suponha um comprimento total equivalente do tubulação acima de 90m.

| A capacidade total das unidades internas ( $\times 100W$ ) | Quando o comprimento do tubulação da unidade interna $\leq 10m$ |              | Quando o comprimento do tubulação da unidade interna $> 10m$ |               |
|--|---|--------------|--|---------------|
|  | Lado gás  | Lado líquido | Lado gás   | Lado líquido  |
| $A \leq 45$  | $\Phi 12.7mm$   | $\Phi 6.4mm$ | $\Phi 15.9mm$  | $\Phi 9.5mm$  |
| $A \geq 56$  | $\Phi 15.9mm$   | $\Phi 9.5mm$ | $\Phi 19.1mm$  | $\Phi 12.7mm$ |

1.1.3.2 Selecione o tubulação principal da unidade interna (L2 ~ L11) e o tubulação de derivação (B.C.D.E), consulte a tabela 4.4

| Tubulação principal interno/derivação interna | Capacidade total das unidades internas ( $\times 100W$ ) | Faixa              | Dimensão do tubulação (Aspiração / descarga / Líquido) | Derivação |
|---|--|--------------------|--|-----------|
| L2/B  | $N1+N2+N3+N4=310$  | $230 \leq A < 330$ | $\Phi 22.2 / \Phi 19.1 / \Phi 12.7$                    | FQZHN-02S |
| L3  | $N1+N2=172$  | $166 \leq A < 230$ | $\Phi 22.2 / \Phi 19.1 / \Phi 9.5$                     | ----      |
| L4/C  | $N3+N4=168$  | $166 \leq A < 230$ | $\Phi 22.2 / \Phi 19.1 / \Phi 9.5$                     | FQZHN-02S |
| L5  | $N3=140$   | $56 \leq A < 166$  | $\Phi 19.1 / \Phi 15.9 / \Phi 9.5$                     | ----      |
| L6  | $N4=28$  | $A < 56$           | $\Phi 12.7 / \Phi 9.5 / \Phi 6.4$                      | ----      |
| L7/D  | $N5+ \dots + N10=422$                                    | $330 \leq A < 460$ | $\Phi 28.6 / \Phi 22.2 / \Phi 12.7$                    | FQZHN-03S |
| L8/E  | $N5+ N6+N7=282$  | $230 \leq A < 330$ | $\Phi 22.2 / \Phi 19.1 / \Phi 12.7$                    | FQZHN-02S |
| L10   | $N5=140$   | $56 \leq A < 166$  | $\Phi 19.1 / \Phi 15.9 / \Phi 9.5$                     | ----      |
| L11   | $N6+N7=142$  | $56 \leq A < 166$  | $\Phi 19.1 / \Phi 15.9 / \Phi 9.5$                     | ----      |
| L9  | $N8+N9+N10=140$  | $56 \leq A < 166$  | $\Phi 19.1 / \Phi 15.9 / \Phi 9.5$                     | ----      |

**1.1.3.3 Selecione o tubulação aux. da unidade interna (ex.: a, b, c ...n), o tubulação de derivação (ex.: I,II,III,IV) após o equipamento MS, consulte a tabela**

**\*Supondo o comprimento do tubulação de derivação  $\leq 10$  m.**

| Tubulação aux. interno / derivação interna | Capacidade total das unidades internas ( $\times 100W$ ) | Intervalo   | Dimensão do tubulação (gás/Líquido) | Derivação |
|--|--|-------------|-------------------------------------|-----------|
| a/ I                                       | N1+N2=142  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | FQZHN-01C |
| b  | N1=71  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| c  | N2=71  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| d  | N4=28  | $A \leq 45$ | $\Phi 12.7/\Phi 6.4$                | ----      |
| e  | N3=140   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | FQZHN-01C |
| f  | N5=140   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| g/ II                                      | N6+N7=142  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | FQZHN-01C |
| h  | N6=71  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| i  | N7=71  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| j/IV                                       | N8+.....N10= 140   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | FQZHN-01S |
| k/III,                                     | N9+N10=112   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | FQZHN-01S |
| m  | N9=56  | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| n  | N10=56   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                | ----      |
| i  | N8=28  | $A \leq 45$ | $\Phi 12.7/\Phi 6.4$                | ----      |

**1.1.3.4 Selecione o equipamento MS, consulte a tabela abaixo:**

| Equipamento MS | Capacidade total das unidades internas ( $\times 100W$ ) | Intervalo   | Modelo do MS  |
|----------------|--|-------------|---------------|
| MS1            | N1+N2=142  | $A \geq 56$ | MDV-MS04/N1-A |
| MS2            | N3=140   | $A \geq 56$ | MDV-MS04/N1-A |
| MS3            | N4=28  | $A \leq 45$ | MDV-MS02/N1-A |
| MS4            | N5=140   | $A \geq 56$ | MDV-MS04/N1-A |
| MS5            | N6+N7=142  | $A \geq 56$ | MDV-MS04/N1-A |
| MS6            | N8+N9+N10=140  | $A \geq 56$ | MDV-MS04/N1-A |

**1.1.3.5 Selecione os tubulações principais e os tubulações de derivação das unidades internas após o MS, de acordo com a tabela abaixo:**

| Número total de unidades internas abaixo de 1 MS | Dimensão da tubulação principal (gás/líquido) | Intervalo   | Dimensão do tubulação de derivação (gás/líquido) | MS        |
|--|---|-------------|--|-----------|
| 1  | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                          | $A \leq 45$ | $\Phi 12.7/\Phi 6.4$                             | FQZHN-01C |
|  |   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                             |           |
| 2  | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                          | $A \leq 45$ | $\Phi 12.7/\Phi 6.4$                             | FQZHN-01C |
|  |   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                             |           |
| 3  | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                          | $A \leq 45$ | $\Phi 12.7/\Phi 6.4$                             | FQZHN-01C |
|  |   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                             |           |
| 4  | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                          | $A \leq 45$ | $\Phi 12.7/\Phi 6.4$                             | FQZHN-01C |
|  |   | $A \geq 56$ | $\Phi 15.9/\Phi 9.5$                             |           |



**1.1.3.6 Selecione os tubulações principais e de derivação da unidade externa, consulte a tabela 3.8**

| Tubulação de conexão da unidade externa | Capacidade das unidades externas (Hp) | Dimensão do tubulação (Aspiração / Descarga de Gás / Líquido) | Tubulações de derivação |
|---|---------------------------------------|---|-------------------------|
| g1/M                                    | 8                                     | Φ25.4/Φ19.1/Φ12.7   | FQZHW-03N1S             |
| g2/L                                    | 8                                     | Φ25.4/Φ19.1/Φ12.7   | FQZHW-03N1S             |
| g3                                      | 10                                    | Φ25.4/Φ19.1/Φ12.7   | ----                    |
| G1                                      | 18                                    | Φ38.1/Φ28.6/Φ19.1   | ----                    |

**1.1.3.7 Compare a capacidade total do lado interno com o lado externo, selecione o diâmetro do tubulação principal de acordo com o maior.**

**1.1.4 Extensão de derivações**

**1.1.4.1 Extensão de derivações internas**

| Derivação interna | Lado do líquido | Lado da aspiração de gás | Lado do gás de alta pressão |
|-------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|
| FQZHN-01S         |                 |                          |                             |
| FQZHN-02S         |                 |                          |                             |
| FQZHN-03S         |                 |                          |                             |
| FQZHN-04S         |                 |                          |                             |

1.1.4.2 Extensão de derivações externas

| Modelo de derivação               | FQZHW-02N1S | FQZHW-03N1S |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Junta do lado da descarga de gás  |             |             |
| Junta do lado da aspiração de gás |             |             |
| Junta do lado líquido             |             |             |
| Tubulação de equilíbrio de óleo   |             |             |

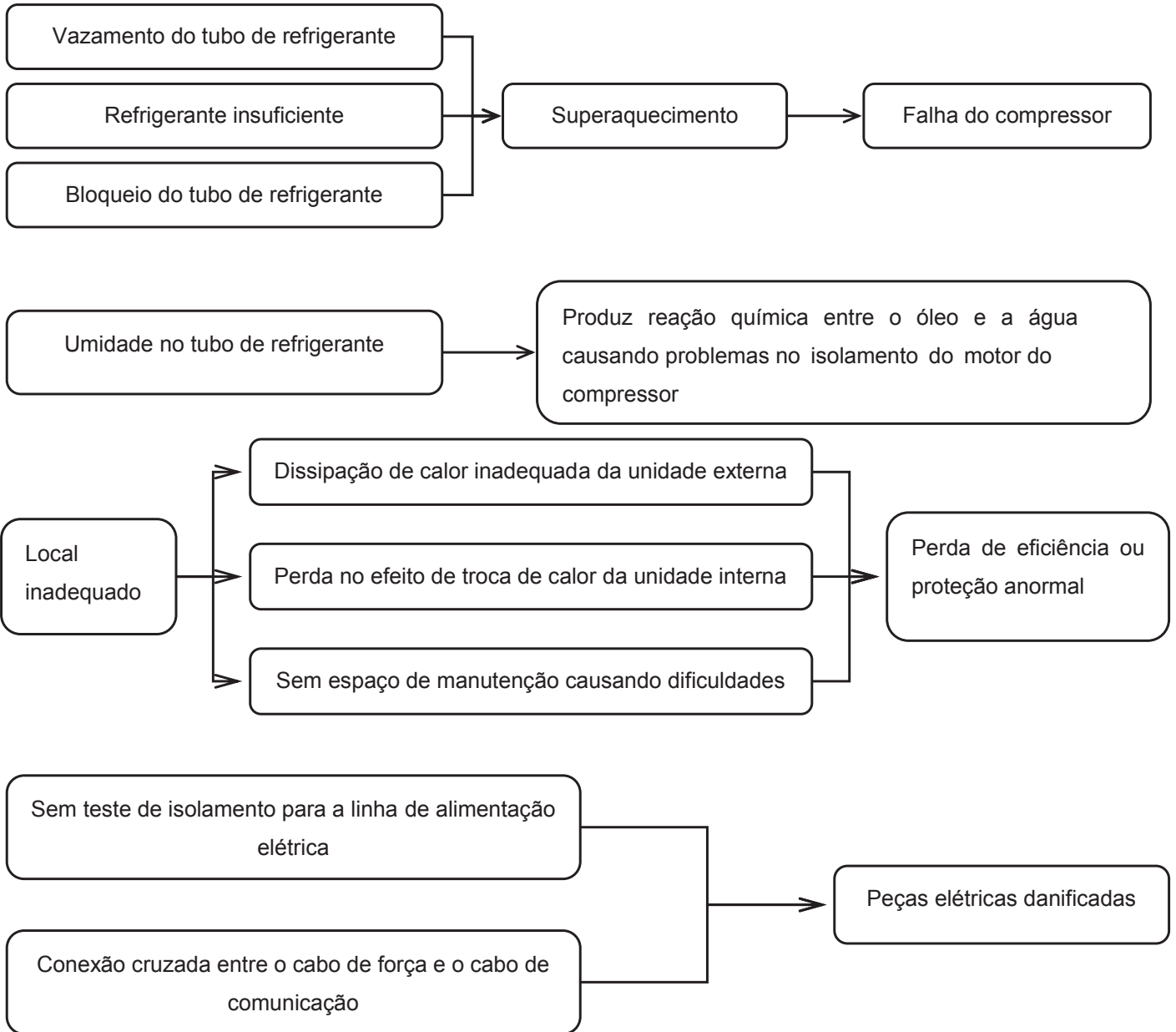
1.1.4.3 Extensão do tubulação de derivação após o MS

| Nome      | Juntas do lado do gás | Juntas do lado dos líquidos |
|-----------|-----------------------|-----------------------------|
| FQZHN-01C |                       |                             |

## 1.2 Procedimento de instalação

### 1.2.1 Importância do procedimento de verificação

Efeito dos problemas causados por má instalação do equipamento:

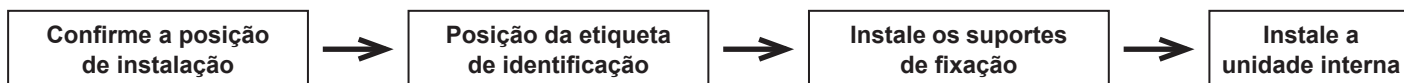


### 1.2.2 Procedimento geral

|  |  |
|--|--|
| Pré-projeto da instalação da tubulação                         | Certifique-se de que o tubo de drenagem está inclinado para baixo.   |
| ↓  |  |
| Instalação da unidade interna                                  | Verifique o modelo para evitar uma instalação incorreta.   |
| ↓  |  |
| Projeto da tubulação de refrigerante                           | Mantenha os tubos de refrigerante secos, limpos e vedados.   |
| ↓  |  |
| Projeto da tubulação de drenagem de água                       | Inclinação para baixo  |
| ↓  |  |
| Projeto dos dutos de ar  | Verifique se há vazão suficiente.  |
| ↓  |  |
| Isolamento térmico   | Certifique-se de que não haja espaço entre os materiais de isolamento térmico.   |
| ↓  |  |
| Projeto elétrico<br>(cabo de comunicação, cabo de força)       | Selecione os cabos de força adequados.<br>(Use cabos vedados de 3 núcleos)   |
| ↓  |  |
| Configuração em campo<br>Trabalho civil para a unidade externa | Siga o esquema elétrico (para evitar a configuração incorreta)<br>Certifique-se que há espaço suficiente para circulação de ar e manutenção. |
| ↓  |  |
| Instalação da unidade externa                                  | Certifique-se que há espaço suficiente para circulação de ar e manutenção.   |
| ↓  |  |
| Teste de estanqueidade   | Verifique se a pressão do ar permanece em 4,0MPa (para R-410a) após a correção ser feita dentro de um período de 24 horas.                   |
| ↓  |  |
| Procedimento de vácuo  | Use uma bomba a vácuo que tenha um grau menor do que -775mmHg.   |
| ↓  |  |
| Recarga de refrigerante  | Verifique a quantidade de refrigerante a ser recarregada na unidade externa e documente este valor.  |
| ↓  |  |
| Instalação do painel decorativo                                | Certifique-se de que não haja espaço entre o painel decorativo e o teto.   |
| ↓  |  |
| Teste de funcionamento e comissionamento                       | Ligue as unidades internas uma a uma e verifique se todos os tubos e cabos estão corretamente instalados.                                    |
| ↓  |  |
| Entrega das instruções de operação                             | Entregue os materiais relacionados e forneça instruções de operação ao usuário.  |

**Nota:** O procedimento geral para verificações de instalação está sujeito a mudança de acordo com a situação.

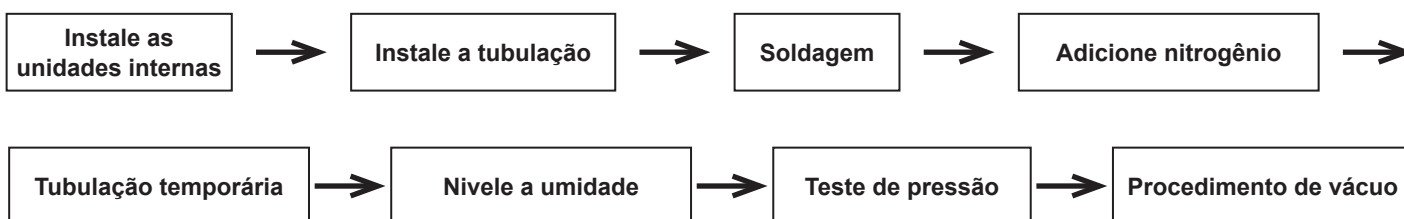
### 1.2.3 Procedimento de instalação da unidade interna



**Nota:**

1. O gancho deve ser suficientemente forte para sustentar o peso da unidade interna.
2. Verifique os modelos das unidades internas antes da instalação.
3. Tenha atenção aos dispositivos principais, como a tubulação.
4. Deixe espaço suficiente para manutenção.

### 1.2.4 Procedimento para tubulação de refrigerante



### 1.2.5 Procedimento para tubo de dreno



**Nota:**

Não é preciso isolar o tubo de drenagem caso o material seja de plástico.

### 1.2.6 Fiação elétrica

1. Selecione a fonte de energia da unidade interna e da unidade externa separadamente. Tanto a unidade interna quanto a unidade externa devem ser aterradas corretamente.
2. A fonte de energia deve ter um circuito de derivação específico com proteção contra fuga de corrente e interruptor manual.
3. Una o sistema de fiação de conexão entre a unidade interna e a unidade externa com o sistema de tubulação de refrigerante.
4. A fiação deve ser feita por um electricista profissional e de acordo com as normas elétricas nacionais vigentes.
5. A fonte de energia, o protetor de fuga e o interruptor manual de todas as unidades internas que se conectam à mesma unidade externa deve ser universal. (Conecte toda a fonte de energia da unidade interna de um sistema no mesmo circuito.)
6. Recomenda-se utilizar um fio blindado de 3 núcleos como cabo de comunicação entre as unidades interna e externa. Quando o cabo de comunicação estiver paralelo ao cabo de força, mantenha distância suficiente (cerca de 300 mm pelo menos) para evitar interferência.
7. O cabo de força e o cabo de comunicação não podem ser entrelaçados.

### 1.2.7 Instalação da tubulação das unidades internas

**Nota:**

Coloque a saída de ar corretamente para evitar bloqueio no fluxo de ar. Verifique a pressão estática para ver se está dentro da faixa permitida. Os filtros de ar devem ser fáceis de retirar e lavar.

Faça um teste de pressão na tubulação.

### 1.2.8 Procedimento de isolamento térmico



**Nota:**

No processo de soldagem, entre a parte expandida e o tubo de derivação, o trabalho de isolamento térmico deve ser feito após a conclusão do teste de pressão.

### 1.2.9 Instalação da unidade externa

**Nota:**

1. Deve-se colocar uma calha ao redor da fundação para drenar a água de condensação.
2. Ao instalar as unidades externas no teto ou laje, verifique se a construção suporta o peso do sistema, assim como se a impermeabilização do piso não foi danificada devido a instalação.

### 1.2.10 Procedimento de recarga de refrigerante



**Nota:**

Calcule a quantidade adicional de refrigerante de acordo com a fórmula fornecida, o resultado deve estar correto, sem margem de variação.

### 1.2.11 Pontos principais de teste e comissionamento

Verifique as seguintes questões antes de ligar a máquina:

**Secagem a vácuo:** Certifique-se de que o grau e o tempo de vácuo esteja de acordo com o requisito de aproximadamente  $10^{-5}$ .

**Fiação:** Inclui os cabos de força e de comunicação, verifique novamente a conexão de acordo com os esquemas elétricos correspondentes. Principalmente, lembre-se de que nosso cabo de comunicação é polar; o que quer dizer que você deve conectar o cabo de conexão no bloco do terminal correspondente.

**Carga adicional de refrigerante:** Verifique novamente a fórmula de cálculo e recalcule o volume total de recarga de acordo com a fórmula fornecida.

**Abra a válvula limitadora de gás e o tubo de líquido com a chave Allen:** verifique a válvula limitadora com água e sabão. Confirme se a unidade externa foi conectada à fonte de alimentação por pelo menos 12 horas antes de testá-la.

**Teste de funcionamento:**

Ligue todas as unidades internas em modo refrigeração e programe a temperatura para  $17^{\circ}$  em velocidade de insuflamento alta. Com o sistema em operação, teste os parâmetros de funcionamento do sistema, incluindo as unidades internas e as unidades externas.

## 1.3 Preparação para instalação

### 1.3.1 Ferramentas e instrumentos de instalação

Todas as ferramentas necessárias devem estar disponíveis e seus modelos e especificações devem atender aos requisitos técnicos e de instalação. Os instrumentos e medidores devem ser testados e verificados assim como suas escalas e precisão devem atender aos requisitos correspondentes e normas de medição. As ferramentas de uso mais comum para instalação estão listadas abaixo.

| Nº | Nome                       | Especificação / Modelo                       | Nº | Nome                           | Especificação / Modelo |
|----|----------------------------|--|----|--------------------------------|------------------------|
| 1  | Cortador de tubulações     |  | 15 | Balança eletrônica             |                        |
| 2  | Serra de aço               |  | 16 | Batente                        |                        |
| 3  | Dobrador de tubulações     | Mola mecânica                                | 17 | Termômetro                     |                        |
| 4  | Expansor de tubulações     | Depende do tubo<br>Especificação do diâmetro | 18 | Régua de metro                 |                        |
| 5  | Alargador                  | Depende do tubo<br>Especificação do diâmetro | 19 | Chave de fenda                 | "-", "+"               |
| 6  | Solda por brasagem         | Depende do bocal<br>tamanho                  | 20 | Chave inglesa                  |                        |
| 7  | Raspador                   |  | 21 | Testador de resistência        |                        |
| 8  | Lixa/Lima                  |  | 22 | Eletrossonda                   |                        |
| 9  | Tubulação de injeção       |  | 23 | Multímetro                     |                        |
| 10 | De duas pontas / Manômetro | 4.0MPa                                       | 24 | Redutor de pressão (válvula)   |                        |
| 11 | Manômetro                  | 1.5MPa, 4.0MPa                               | 25 | Alicate de arame               |                        |
| 12 | Vacuômetro                 | -756mmHg                                     | 26 | Alicate de aperto              |                        |
| 13 | Bomba de vácuo             |  | 27 | Anel hexagonal (chave inglesa) |                        |
| 14 | Régua horizontal           | Pelo menos, 4 litros/segundo                 | 28 | Chave de torque                |                        |

Além disso, ferramentas como solda elétrica, cortador de tubo, escada em forma de A, perfurador elétrico, máquina de dobrar, máquina de moldar e cilindro de nitrogênio são normalmente usados durante a instalação.

### 1.3.2 Análise dos desenhos de layout e projeto

Antes da instalação, leia atentamente os desenhos relacionados para compreender a intenção do projeto, faça uma auditoria nos desenhos e trabalhe com base no plano de engenharia detalhado.

1. Certifique-se de que os diâmetros dos tubos e os modelos atendam às especificações técnicas.
2. A relação de inclinação, modo de drenagem e isolamento térmico da água de condensação estejam corretos.
3. Projeto do duto de ar e espaços para circulação de ar.
4. Configuração, especificações, modelo e modo de controle dos cabos de força.
5. Formação, comprimento total e modo de controle do cabo de controle.

O instalador deve seguir o desenho rigorosamente durante a construção. Se for necessária qualquer mudança, esta deve ser aprovada pelo departamento de projeto e deve ser documentada.

### 1.3.3 Plano de construção

O plano de construção serve como um documento financeiro e técnico que guia a preparação da construção e sua organização. Um plano organizacional da construção adequado e sua cuidadosa execução são fundamentais para garantir uma instalação sem problemas, para reduzir o período de construção e garantir a qualidade da mesma, melhorando os resultados financeiros. O plano de construção deve ser conciso e focar em procedimentos chave, no método de instalação, na coordenação do tempo e na disposição do espaço de construção para garantir que ela sai sem problemas.

### 1.3.4. Treinamento da equipe de instalação

São necessários engenheiros de serviço para treinar os gestores da equipe de instalação, supervisores de obra para treinar a mão-de-obra e gestores para treinar a mão-de-obra especializada. Deve-se estabelecer um mecanismo de gestão onde estejam disponíveis um treinamento prévio, divulgação pré-turno e implementação pós-turno.

### 1.3.5. Coordenação com outros setores

Garantir a coordenação adequada e organização meticulosa entre todos os setores. Ar-condicionado, obra civil, eletricidade, abastecimento de água e drenagem, proteção contra incêndio, decoração, inteligência, etc. Procure colocar os tubos do sistema de ar-condicionado ao longo da base da viga. Se os tubos se encontrarem na mesma altura, siga esses princípios:

1. Certifique-se de que os tubos com ação por gravidade fiquem em primeiro plano em relação aos tubos de drenagem de água, dutos de ar e tubos de pressão.
2. Certifique-se de que os tubos maiores fiquem em primeiro plano em relação aos dutos de ar e tubos de menor diâmetro.

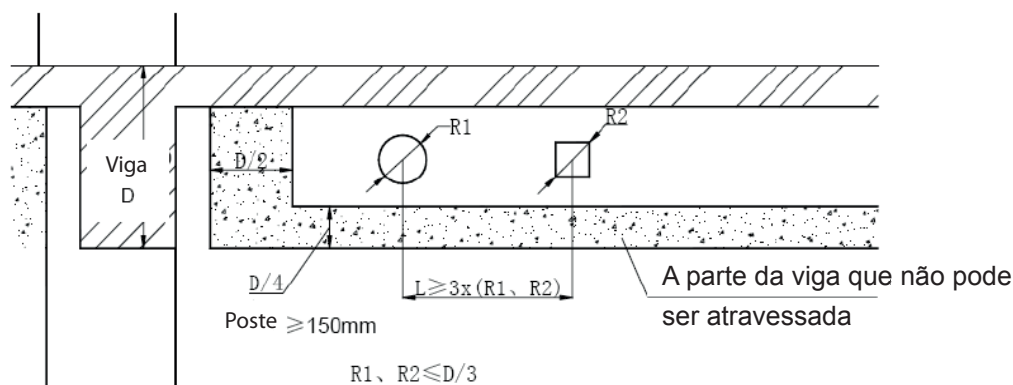
### 1.3.6. Pré-instalação da tubulação

#### 1.3.6.1. Procedimento de operação

1. Levante os requisitos do setor de obra civil e coordene
2. Determine a posição, tamanho e quantidade de máquinas e realize a pré-instalação
3. Verifique os resultados de pré-instalação.

#### 1.3.6.2. Fluxo da tubulação

1. O tubo para água condensada deve ter uma inclinação descendente (a inclinação deve ser de pelo menos 1/100).
2. O diâmetro do orifício do tubo de refrigerante deve levar em consideração a espessura do material de isolamento térmico (recomenda-se colocar o tubo de gás e o tubo de líquido em colunas separadas). Note que algumas vezes não é permitido o orifício de passagem por causa da estrutura da viga.
3. Note que, às vezes, não é permitida a passagem através do orifício devido à estrutura da viga.



#### Destaques:

1. Ao selecionar as peças a serem pré-instaladas, certifique-se de que o peso dos acessórios também seja calculado.
2. Em situações em que não sejam permitidas as peças metálicas a serem pré-instaladas, use parafusos de expansão para garantir capacidade de carga suportada suficiente.

#### CUIDADO:

O NÚMERO ACIMA É APENAS PARA REFERÊNCIA. NÃO É RECOMENDADO CAVAR BURACOS TANTO NA VIGA QUANTO NA PAREDE DE CORTE. SE TAL OPERAÇÃO FOR REALMENTE NECESSÁRIA, CONSULTE O PROPRIETÁRIO (OU GERENTE) E O SETOR DE OBRA CIVIL E OBTENHA UMA APROVAÇÃO POR ESCRITO DAS AUTORIDADES COMPETENTES.



### 1.3.7 Advertência

1. Certifique-se de que apenas pessoal treinado e qualificado instale, repare ou faça a manutenção do equipamento. A instalação, conserto e manutenção inadequadas podem resultar em choques elétricos, curto-circuitos, vazamentos ou outros danos ao equipamento.
2. Instale de acordo com as instruções de instalação.  
Se a instalação for feita errada, isso poderá causar vazamentos de água e incêndios causados por choques elétricos.
3. Ao instalar a unidade em um ambiente pequeno, tire as medidas com cuidado para evitar que a concentração de refrigerante não ultrapasse os limites de segurança permitidos no caso de vazamento do mesmo.  
Contate o local de compra para obter mais informações. Refrigerante em excesso em um ambiente fechado pode causar falta de oxigênio.
4. Use os acessórios e as peças especificadas para instalação. Caso contrário, poderão ocorrer vazamentos de água, incêndio causado por choque elétrico ou o conjunto poderá desabar.
5. Instale o conjunto em um local resistente e firme que seja capaz de aguentar o peso do conjunto.  
Se a resistência não for suficiente ou se a instalação não for feita corretamente, o conjunto poderá cair causando ferimentos.
6. O aparelho deve ser instalado 2,5m acima do piso.
7. O aparelho não deve ser instalado na lavanderia.
8. Antes de obter acesso aos terminais, todos os circuitos de fonte de energia devem ser desconectados.
9. O aparelho deve ser posicionado de modo que a tomada fique acessível.
10. O invólucro do aparelho deve ser marcado por palavras ou por símbolos com o sentido do fluxo de fluido.
11. Para o trabalho elétrico, siga as normas elétricas nacionais, os regulamentos locais e as instruções de instalação. Devem-se utilizar um circuito independente e uma tomada única.  
Se a capacidade do circuito elétrico não for suficiente ou se o trabalho elétrico for mal feito, isso poderá causar choque elétrico e conseqüentemente incêndio.
12. Use o cabo especificado e conecte e prenda bem o cabo de modo que nenhuma força externa haja sobre o terminal.  
Se a conexão ou fixação não for perfeita, isso poderá causar superaquecimento e incêndio.
13. A passagem da fiação deve ser feita corretamente de modo que a tampa do painel de controle seja fixada corretamente.  
Se a tampa do painel de controle não for fixada corretamente, o ponto de conexão do terminal poderá aquecer, causando choque elétrico e incêndio.
14. Se o cabo de energia estiver danificado, ele deve ser substituído pelo fabricante ou pelo agente de serviço ou por um responsável qualificado para evitar maiores perigos.
15. Um interruptor de desconexão com separação de contraste de pelo menos 3mm nos pólos deve ser conectado numa fiação fixa.
16. Ao realizar a conexão da tubulação, tome cuidado para não deixar que substâncias entrem no ciclo de refrigerante. Caso contrário, isso poderá reduzir a capacidade do equipamento, pressão alta anormal no ciclo de refrigeração, explosão e ferimentos.
17. Não modifique o comprimento do cabo de força ou use qualquer extensão e não compartilhe a tomada com outros aparelhos elétricos.  
Caso contrário, isso poderá causar incêndios ou choque elétrico.
18. Realize a instalação especificada levando em consideração correntes de ventos fortes.  
A instalação inadequada pode resultar em queda do equipamento e causar acidentes.

#### **Considerações:**

A não observância da advertência pode causar morte.

### 1.4.8 Cuidado

1. Aterre o ar-condicionado.  
Não conecte o fio terra a tubos de gás ou água, para-raios ou fio terra de telefones. O aterramento incompleto pode resultar em choque elétrico.
2. Certifique-se de instalar um disjuntor de fuga de aterramento.  
Caso o disjuntor de fuga não seja instalado isso pode causar choques elétricos.
3. Conecte os fios da unidade externa e conecte os fios da unidade interna.  
Você não deve conectar o ar-condicionado à fonte de energia até que a fiação e a tubulação do ar-condicionado sejam feitas.
4. Siga as instruções fornecidas neste manual de instalação, instale a tubulação de drenagem para garantir uma drenagem adequada e isole a tubulação para evitar a condensação.  
Uma tubulação de drenagem inadequada pode resultar em vazamento de água e danos à propriedade.
5. Instale as unidades interna e externa, a fiação da fonte de energia e os fios de conexão pelo menos 1 metro afastados de televisões e rádios para evitar interferências na imagem e ruídos.  
Dependendo das ondas de rádio, a distância de 1 metro pode não ser suficiente para eliminar ruídos.
6. Este aparelho não deve ser usado por crianças pequenas ou pessoas enfermas sem supervisão. As crianças devem ser supervisionadas para garantir que não brinquem com o aparelho.
7. Não instale o ar-condicionado nos seguintes locais:
  - Onde haja vaselina.
  - Onde o ar seja salino (próximo ao mar/ instalações do tipo podem reduzir a vida útil do trocador).
  - Onde haja gás cáustico (sulfureto, por exemplo) no ar (próximo a uma fonte de calor).
  - Onde a tensão oscile bruscamente (nas fábricas).
  - Em ônibus ou cabines.
  - Em cozinhas cheias de gásóleo.
  - Onde haja uma forte onda eletromagnética.
  - Onde haja materiais ou gases inflamáveis.
  - Onde haja líquido ácido ou alcalino evaporando.
  - Em outras condições especiais.
8. O isolamento das peças metálicas da construção e o ar-condicionado devem seguir os regulamentos da Norma Elétrica Nacional.

#### **Considerações:**

A não observância deste cuidado pode resultar em ferimentos e danos ao equipamento.

## 2. Instalação de Unidades

### 2.1. Instalação da Unidade Interna

#### 2.1.1 Procedimento de instalação

1. Determine a posição de instalação
2. Marcação e alinhamento
3. Instalação do suporte
4. Instalação unidade interna

#### 2.1.2 Cuidados de instalação e verificação

1. Verificação do desenho: Confirme a especificação, modelo e posição de instalação do conjunto.
2. Altura: Certifique-se de que há altura suficiente entre o teto e o forro.
3. Resistência do local a ser instalado: O local a ser instalado deve ser suficientemente resistente para aguentar duas vezes o peso da unidade interna e garantir que nenhuma vibração ou ruído anormal seja gerado durante o funcionamento do conjunto.
4. Ao instalar a unidade interna, certifique-se de que haja espaço suficiente disponível para instalar o tubo de dreno.
5. Inclinação em relação ao plano de instalação: Deve ser mantido em no mínimo  $\pm 1^\circ$ .

#### Propósito:

Garanta uma drenagem de forma suave da água condensada. Além disso, garanta a estabilidade do corpo principal da máquina para reduzir os riscos causados pela vibração e ruídos.

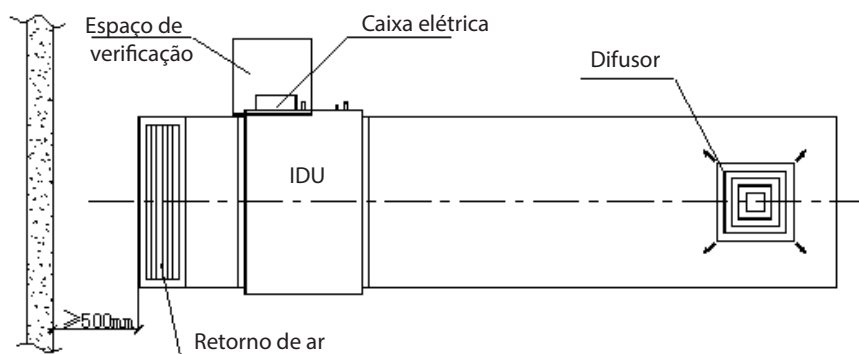
**Problemas gerados por uma operação incorreta:** a) Vazamento de água b) Vibração e ruído excessivos

6. Certifique-se de que haja espaço suficiente para manutenção (mantenha um espaço de manutenção suficientemente grande, normalmente de 400x400mm).
7. Evite bloqueio na circulação de ar.

#### Propósito:

Garante a troca suficiente de calor da unidade interna e que o ar-condicionado esteja funcionando corretamente.

Risco de funcionamento incorreto: Baixa capacidade do ar-condicionado, proteção anormal do conjunto.



### 2.2. Instalação da Unidade Externa

#### 2.2.1. Recebimento e abertura da embalagem

1. Na chegada da máquina, verifique se foi danificada durante o transporte. Se a superfície ou parte interna da máquina estiver danificada, envie um relatório por escrito para a empresa de transporte.
2. Verifique se o modelo, especificação e quantidade de equipamentos está de acordo com o contrato.
3. Após remover a embalagem externa, guarde as instruções de operação e conte os acessórios.

#### 2.2.2. Içando a unidade externa

Não remova nenhuma embalagem antes do içamento. Use duas cordas para içar a máquina, mantenha a máquina em equilíbrio e levante-a com segurança e firmeza. No caso de não haver embalagem ou de a embalagem ter sido danificada, use placas ou material de embalagem para proteger a máquina.

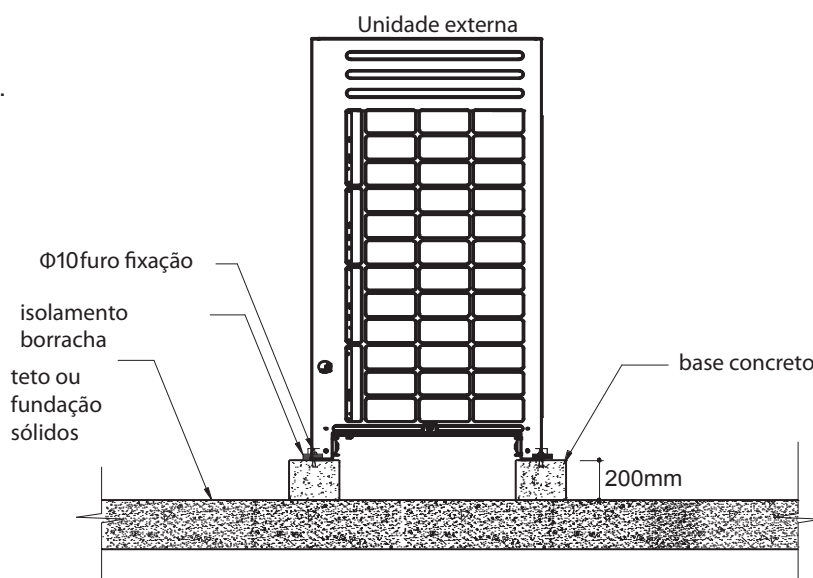
Ao transportar ou içar a unidade externa, mantenha-a na vertical, certifique-se de que a inclinação não exceda  $30^\circ$  e faça o procedimento com todas as medidas de segurança.

### 2.2.3. Selecionando a posição de instalação

1. Certifique-se de que a unidade externa seja instalada em um local seco e bem ventilado.
2. Certifique-se de que o ruído e vazão de ar da unidade externa não afete ambientes vizinhos.
3. Certifique-se de que a unidade externa seja instalada em um local bem ventilado o mais perto possível da unidade interna.
4. Certifique-se de que a unidade externa seja instalada em um local fresco sem exposição direta aos raios solares ou radiação direta de uma fonte de calor de alta temperatura.
5. Não instale a unidade externa em um local sujo ou muito poluído de modo a evitar o bloqueio do trocador de calor.
6. Não instale a unidade externa em um local com poluição de óleo, sal ou alto teor de gases nocivos como gás sulfuroso.

### 2.2.4. Base para a unidade externa

1. Uma base sólida e correta pode:
  - a) Evitar que a unidade externa afunde.
  - b) Evitar ruídos anormais causados pela base.
2. Tipos de bases
  - a) Base com estrutura de aço
  - b) Base de concreto (veja a figura ao lado)



#### Considerações:

Os pontos-chaves para se construir uma base:

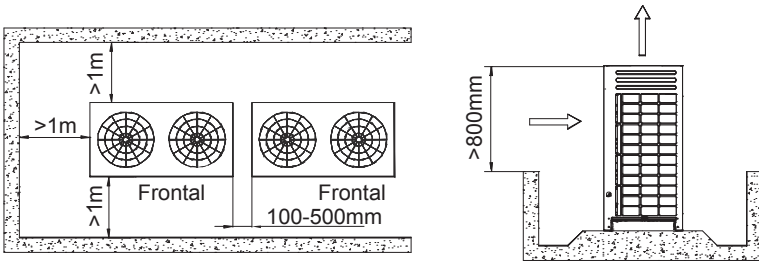
1. A base da unidade principal deve ser feita no piso de concreto sólido. Consulte o esquema estrutural para fazer a base de concreto em detalhes ou para construir de acordo com medições de campo.
2. Para garantir que cada ponto de apoio esteja em contato com o solo de maneira uniforme, a base deve estar em um piso nivelado.
3. Se a base for colocada no teto, a camada de detrito não é necessária, mas a superfície de concreto deve estar nivelada. Verifique qual a relação correta de mistura para o concreto com a adição de uma barra de aço de reforço de  $\Phi 10$ . Além disso, a superfície do cimento e do plasma de areia deve estar lisa e a borda da base deve ter um ângulo chanfrado.
4. Para drenar ao redor do equipamento, uma vala de descarga deve ser montada ao redor da base.
5. Verifique a acessibilidade ao telhado para garantir a capacidade de carga do mesmo.

### 2.2.5. Unidades de instalação para a unidade externa

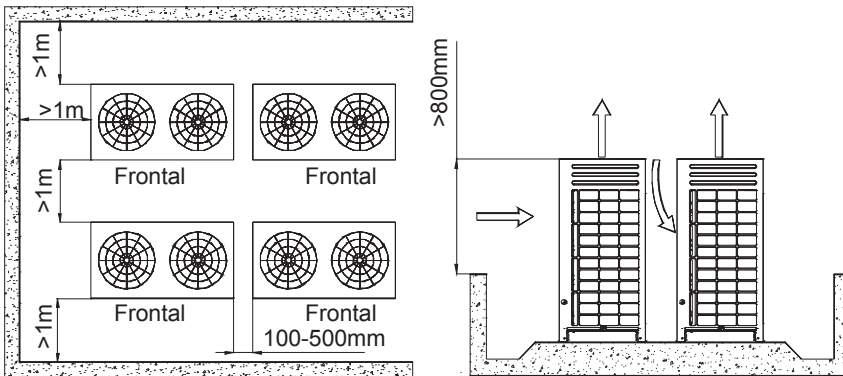
1. Instale um isolador de vibração ou um isolamento entre o conjunto e a base de acordo com as especificações de projeto.
2. Certifique-se de que a unidade externa e a base estejam próximas para evitar vibração ou barulhos indesejados.
3. Certifique-se de que a unidade externa esteja bem aterrada.
4. Antes de entrar em funcionamento, não ligue as válvulas do tubo de gás e tubo de líquido da unidade externa.
5. Garanta que haja espaço suficiente de manutenção disponível no local de instalação.

**2.2.6. Espaço de instalação para a unidade externa**

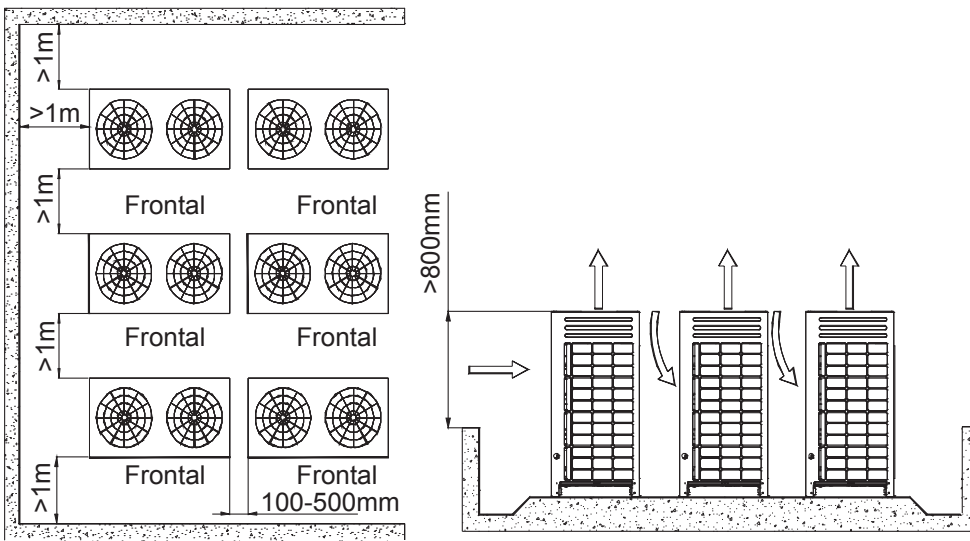
**1. Uma fileira**



**2. Duas fileiras**

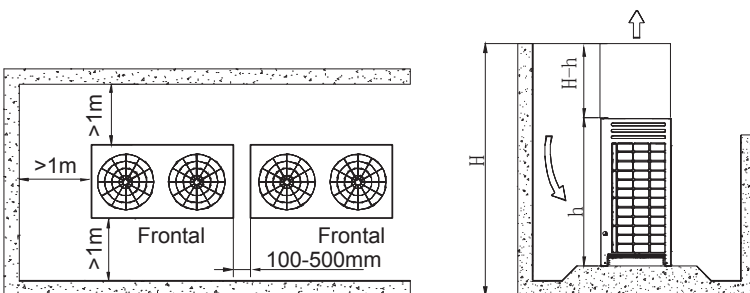


**3. Mais de duas fileiras**



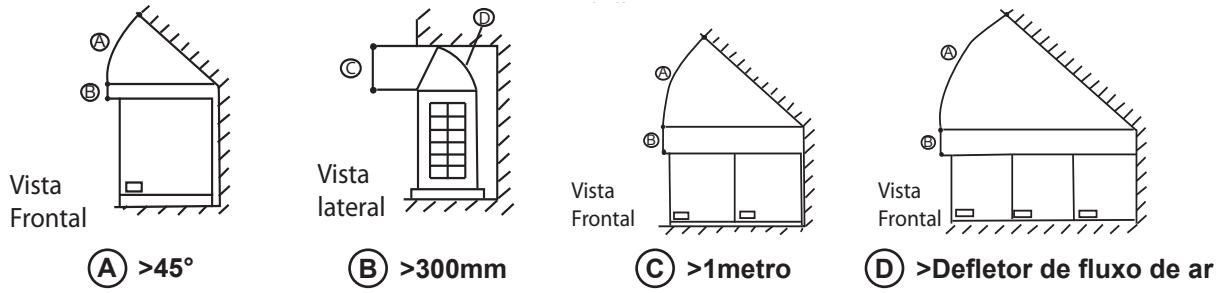
**4. Quando a unidade externa fica mais baixa que o obstáculo ao redor**

Verifique o layout utilizado quando a unidade externa ficar mais baixa que o obstáculo ao redor. Contudo, para evitar que a conexão cruzada do ar quente externo afete o efeito de troca de calor, adicione um duto direcionador de ar na exaustão da unidade externa para facilitar a dissipação de calor. Veja a figura abaixo. A altura do direcionador de ar é HD (ou H-h de height = altura em inglês). Instale o duto direcionador em campo (não fornecido).



5. Para instalação em espaços limitados

Caso haja objetos ou obstáculos acima da unidade externa, estes obstáculos devem ficar a 800mm do topo da unidade externa. Caso contrário, deve-se adicionar um duto direcionador de ar.

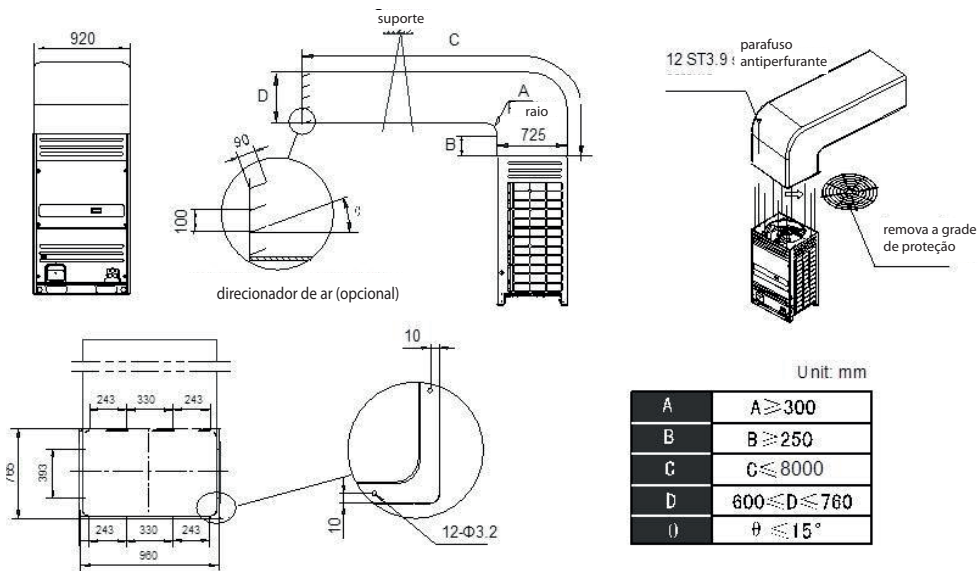


2.2.6.1 Montagem do duto defletor de ar

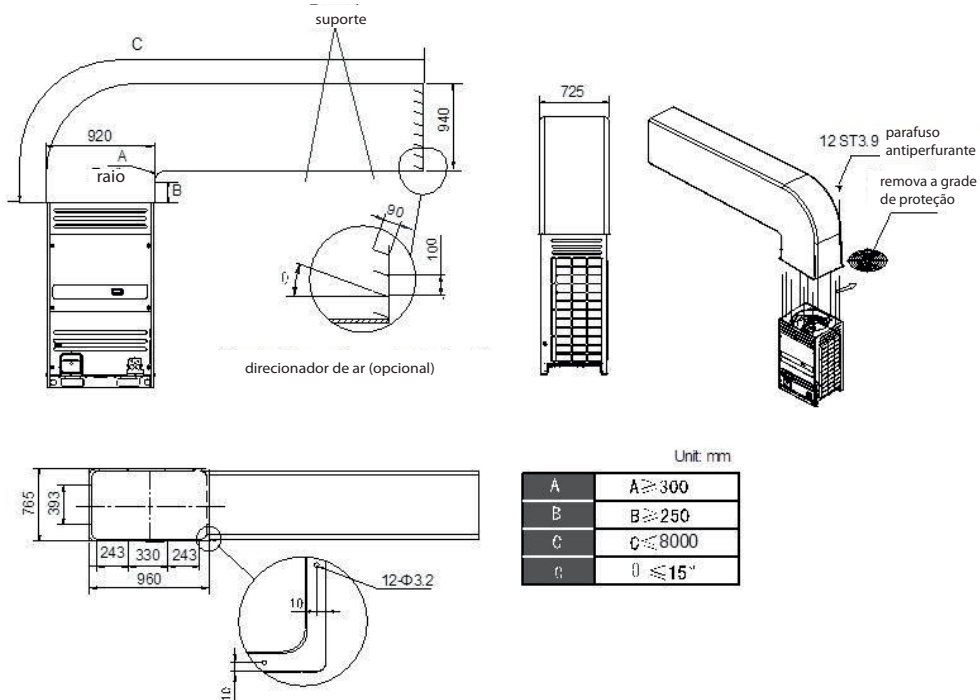
Ao instalar, primeiro retire a rede e então conduza de acordo com os seguintes procedimentos.

2.2.6.2 Instalação dos modelos 8HP e 10HP

Procedimento 1:

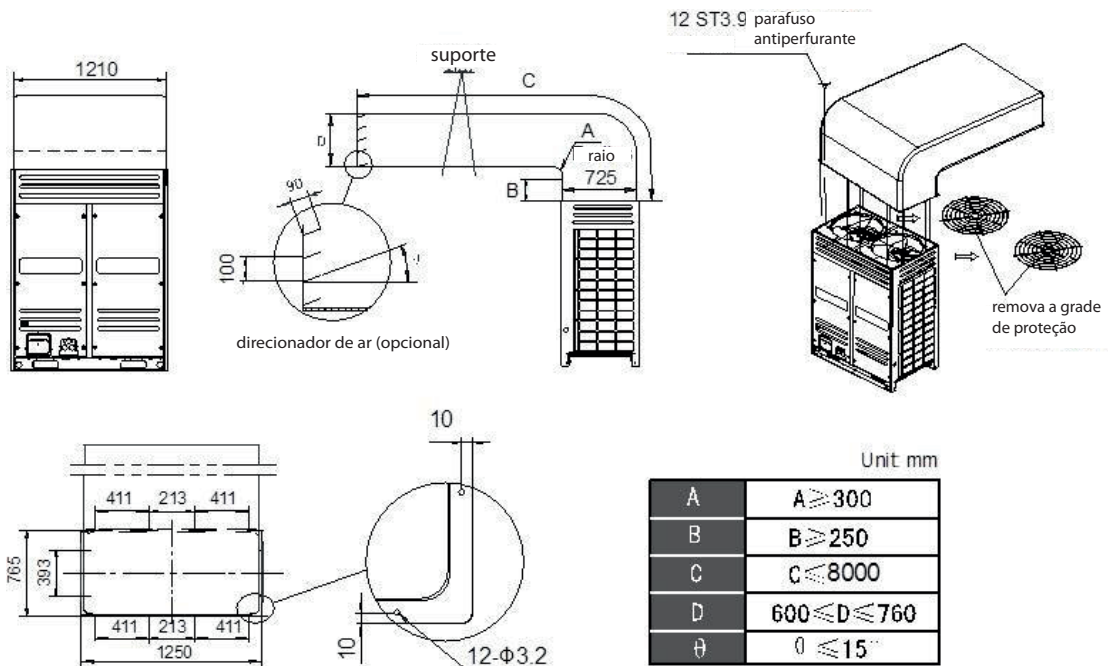


Procedimento 2:

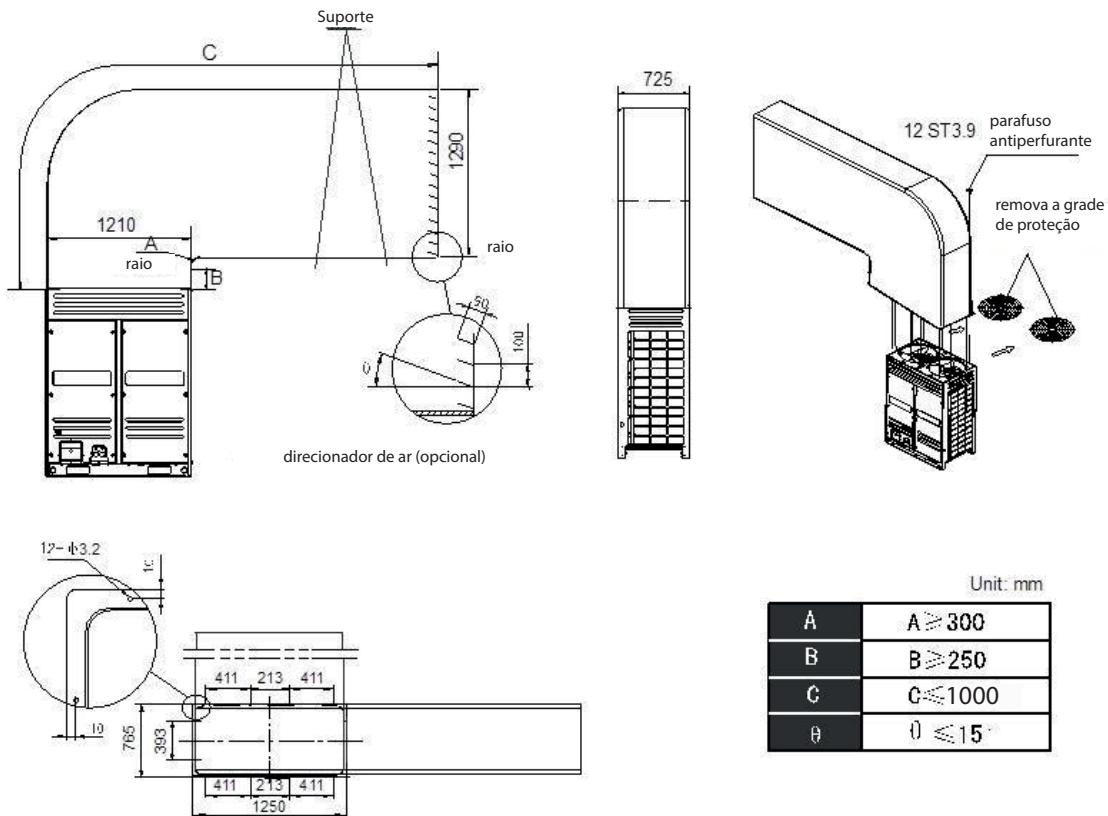


**2.2.6.3 Instalação nos modelos 12HP, 14HP e 16HP**

Procedimento 1:



Procedimento 2:



**Nota:**

Antes de instalar o duto defletor de ar, certifique-se de que a grade do ventilador tenha sido retirada; caso contrário, a eficiência do suprimento de ar pode ser prejudicada.

Ao montar o duto na unidade, o volume de ar, a capacidade de refrigeração e aquecimento podem ser prejudicados. Portanto, recomendamos evitar ao máximo a instalação de duto, mas caso seja necessário, ajuste o ângulo do duto para um valor máximo de 15°.

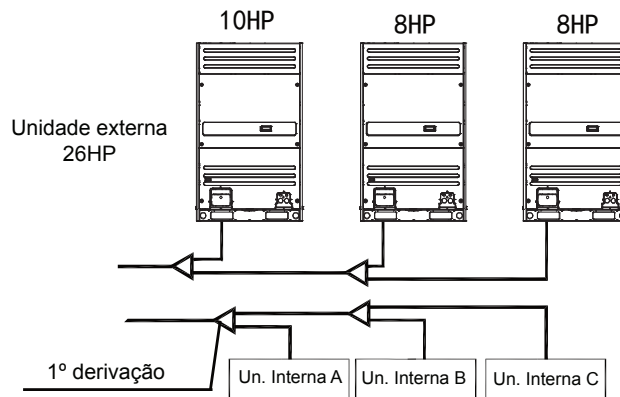
Apenas um ponto de curvatura é permitido no duto de ar; caso contrário, o sistema pode não funcionar.

### 2.2.8. Disposição das unidades externas

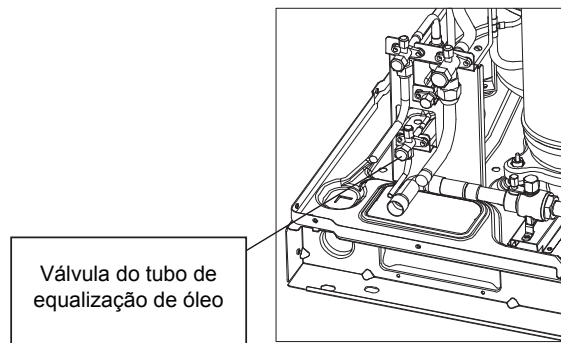
Se mais de duas unidades externas forem combinadas no sistema, essas unidades externas devem ser dispostas de acordo com a ordem descendente de capacidade de refrigeração e a unidade com a maior capacidade de refrigeração deve ser colocada na tubulação da primeira derivação. Além disso, a unidade externa com maior capacidade de refrigeração deve ser configurada para ser a unidade mestre, enquanto as outras para as unidades auxiliares.

A seguir temos um exemplo com um sistema de 26HP (10HP+8HP+8HP):

1. Coloque a unidade externa de 10HP ao lado da tubulação da primeira derivação (veja a figura a seguir).
2. Coloque as unidades externas na ordem descendente de sua capacidade de refrigeração, ou seja, 10HP e 8HP.
3. Configure a unidade externa de 10HP para ser a unidade mestre e as unidades externas de 8HP para a unidade auxiliar.



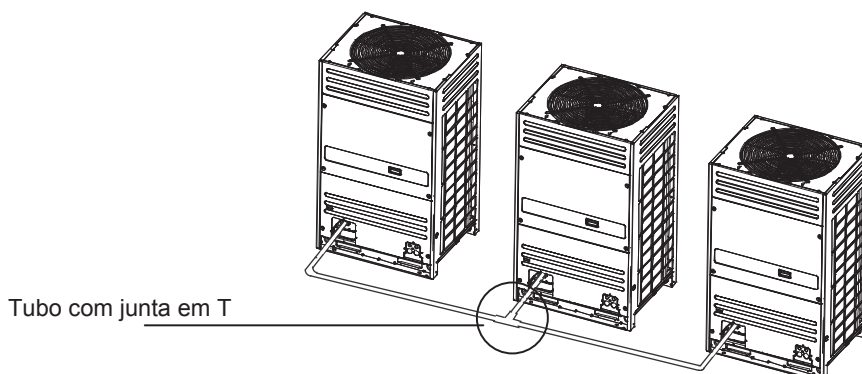
### 2.2.7 Instalação do tubulação equalizador de óleo



Escolha o tamanho  $\Phi 6$  para o tubulação de equalização de óleo.

O tubulação equalizador é apenas para conexão entre as unidades externas em sistemas com mais de uma unidade externa. Verifique se a tubulação não entra em contato com outras tubulações nem com a estrutura inferior ou os painéis laterais da unidade.

A tubulação deve ser nivelada para evitar a distribuição desigual de óleo.





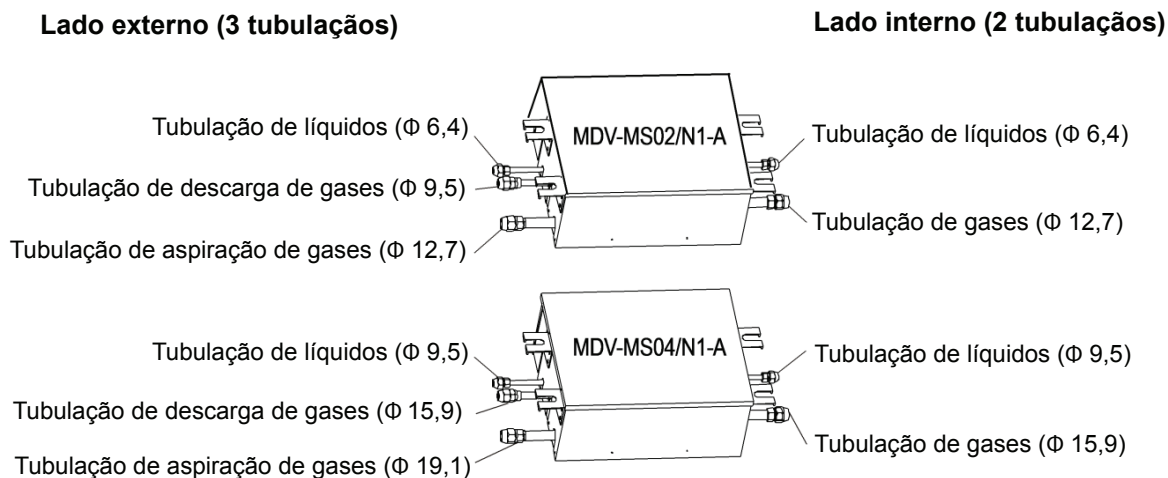
## 2.3 Instalação do equipamento MS

**\* Recomendamos enfaticamente instalar a caixa do MS oculta dentro do teto, e longe de ambientes habitados, pois o ruído causado pela válvula quádrupla pode causar desconforto.**

### 2.3.1 Nota para a utilização do MS e observações sobre o sistema

1. A capacidade máxima da unidade interna, conectada ao MDV-MS02/N1-A, é de 2 cavalos-vapor; a capacidade máxima da unidade interna, conectada ao MDV-MS04/N1-A, é de 5 cavalos-vapor.
2. Se as unidades internas não tiverem a função de modo automático, cada MS poderá ser conectado apenas a quatro unidades internas, no máximo, por vez; se as unidades internas tiverem a função de modo automático, cada MS só poderá ser conectado a uma unidade interna, no máximo, por vez.
3. Unidades internas na mesma linha após o MS não podem operar com refrigeração e aquecimento ao mesmo tempo, nem operar com aquecimento e abastecimento de ar ao mesmo tempo; caso contrário, haverá conflito de modos.
4. Instale o MS em locais onde não haja grande sensibilidade a ruídos, como corredores, banheiros, etc.
5. O MS deve ser instalado na horizontal.
6. Deve ser deixado pelo menos 1m de distância entre o MS e os tubulações de derivação quando a instalação for feita.
7. Haverá 30 segundos de autoverificação depois que as unidades interna e externa forem ligadas.
8. O endereço da unidade interna deve ser ajustado com o controle remoto. Os endereços das unidades internas ligadas ao MS no mesmo sistema não podem ser iguais (não importa se estão ligadas ao mesmo MS).
9. Os modos automáticos do controle remoto, controle com fio e controle central são iguais nos modos de refrigeração ou abastecimento (não alcançam a condição de resfriamento).

### 2.3.2 Tubulação de conexão do MS

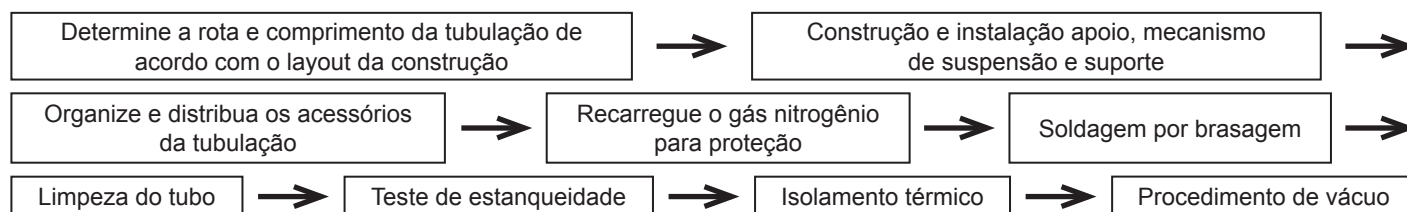


### 3. Projeto da tubulação de refrigerante

#### 3.1. Processamento da tubulação de refrigerante

##### 3.1.1 Requisitos básicos

###### 3.1.1.1 Procedimento operacional



###### 3.1.1.2. Três princípios para a tubulação de refrigerante

| Item          | Causa   | Medida   |
|---------------|---|--|
| Secagem       | Umidade da chuva /água ou condensadora entra na tubulação   | O processo de instalação da tubulação deve ser criterioso → Limpe adequadamente → Faça vácuo   |
| Limpeza       | Há oxidação produzida pela solda/sujeira/ fatores externos. | Utilize nitrogênio para soldagem → Preserve a limpeza durante a instalação da tubulação → Limpe adequadamente  |
| Estanqueidade | Solda imprecisa/ vazamento nas bordas<br>Teste de vazamento | Utilize o equipamento de solda adequado<br>Solde conforme as normas de operação corretas<br>Faça o correto flangeamento da tubulação<br>Siga o procedimento correto de instalação → Teste de estanqueidade de ar |

#### Remoção de óleo para o tubo de cobre de um sistema que use R410A

No caso de sistemas que utilizem R410A, devem-se selecionar tubos de cobre livres de óleo (eles também podem ser customizados). Caso sejam utilizados tubos de cobre comuns (oleosos), estes devem ser limpos com gaze embebida em solução de tetracloretileno.

Limpeza do tubo de cobre: Remova o lubrificante (óleo industrial usado durante o processamento do tubo de cobre) preso à parede interna do tubo de cobre. Os ingredientes desse lubrificante são diferentes dos encontrados no lubrificante utilizado pelo refrigerante R410A e produzirão depósitos por reação, o que pode prejudicar o funcionamento do sistema.

##### **Nota especial:**

Nunca use CCl<sub>4</sub> para limpar os tubos ou o sistema poderá ser seriamente danificado.

###### 3.1.1.3. Suporte para o tubo de refrigerante

###### 1. Fixação do tubo horizontal

Quando o ar-condicionado estiver funcionando, o tubo de refrigerante irá deformar (por exemplo, encolher/expandir ou inclinar para baixo). Para evitar danos ao tubo, use um suporte para apoiá-lo. (veja a tabela abaixo para os critérios).

| Diâmetro do tubo (mm)                 | Menos de 20 | 20 - 40 | Maior que 40 |
|---------------------------------------|-------------|---------|--------------|
| Intervalo entre pontos de suporte (m) | 1,0         | 1,5     | 2,0          |

Em geral, os tubos de gás e líquido devem ser suspensos paralelamente e o intervalo entre os pontos de suporte deve ser selecionado de acordo com o diâmetro do tubo de ar. Uma vez que a temperatura do refrigerante irá mudar à medida que as condições operacionais e de trabalho mudam, resultando na expansão por calor e retração por frio no tubo de refrigerante, o tubo com isolamento térmico não deve ser demasiadamente apertado; caso contrário, o tubo pode quebrar devido à concentração de força.

## 2. Fixação da tubulação vertical

Fixe o tubo na parede de acordo com a rota da tubulação. Uma madeira redonda deve ser utilizada na braçadeira do tubo para substituir o material de isolamento térmico. Um tubo em formato de U deve ser fixado fora da madeira e esta deve receber tratamento anticorrosão.

| Diâmetro do tubo (mm)                 | Menos de 20 | 20 - 40 | Maior que 40 |
|---------------------------------------|-------------|---------|--------------|
| Intervalo entre pontos de suporte (m) | 1,5         | 2,0     | 2,5          |

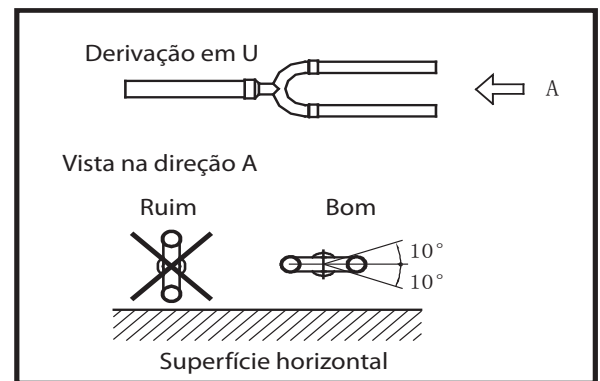
## 3. Fixação local

Para evitar a concentração de pressão causada pela expansão e retração do tubo, é necessário realizar a fixação local ao lado dos furos de passagem da derivação e tubulação final.

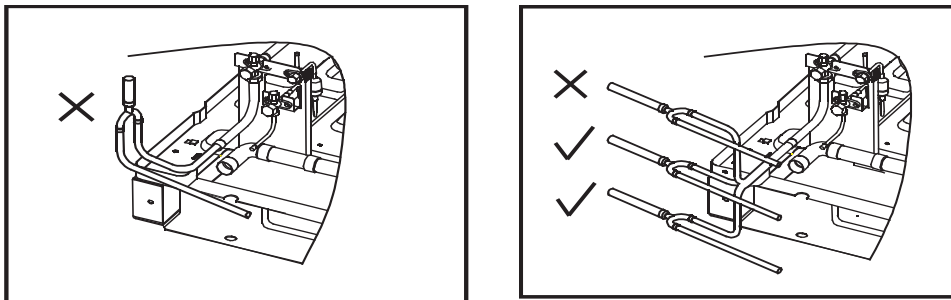
### 3.1.1.4. Requisitos de instalação do subconjunto de derivação

Ao colocar o subconjunto de derivação, preste atenção no seguinte:

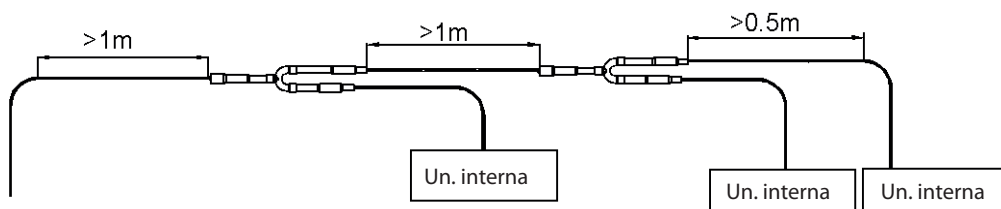
1. Não substitua a de derivação pelo tubo em T.
2. Siga o desenho da construção e as instruções de instalação para confirmar os modelos do subconjunto do tubo de derivação, bem como os diâmetros do tubo principal e tubo de derivação.
3. Não é permitida nenhuma curvatura fechada (ângulo de 90°) nem a conexão a outro subconjunto de derivação em locais com 500mm de afastamento do subconjunto de derivação.
4. Procure instalar o subconjunto de derivação em um local que facilite a soldagem (caso não seja possível, recomenda-se pré-fabricar o subconjunto).
5. Instale uma junta de derivação vertical ou horizontal e certifique-se de que o ângulo horizontal fique em 10°. Consulte a figura ao lado:



6. Para evitar o acúmulo de óleo na unidade externa, instale as derivação corretamente.



7. Para garantir uma derivação homogênea de refrigerante, preste atenção na distância entre o sub-conjunto de derivação e a tubulação reta horizontal.
  - a. Certifique-se de que a distância entre o ponto de curvatura do tubo de cobre e a seção do tubo reto horizontal da derivação adjacente seja maior que ou igual a 1 metro.
  - b. Certifique-se de que a distância entre as seções do tubo reto horizontal e dos dois tubos de derivação adjacentes seja maior que 1 metro.
  - c. Certifique-se de que a distância entre o tubo de derivação e a seção do tubo reto horizontal usado para conectar a unidade interna seja maior ou igual a 0,5 metros.



### 3.1.2. Armazenagem e manutenção do tubo de cobre

#### 3.1.2.1. Transporte e armazenagem do tubo

1. Cuide para que o tubo não se dobre ou deforme durante o transporte.
2. Vede as aberturas do tubo de cobre com uma tampa final ou fita adesiva durante a armazenagem.
3. Coloque a serpentina na vertical para evitar a deformação por compressão devido ao próprio peso do componente.
4. Use um suporte de madeira para garantir que o tubo de cobre fique mais alto que o piso, tornando o tubo à prova de poeira e de água.
5. Tome medidas para vedar os tubos em suas extremidades, de modo que não entre poeira nem água.
6. Mantenha os tubos em um suporte especial ou bancada em um local especificado no local de construção.

#### 3.1.2.2. Correção para vedar a abertura

1. Existem duas formas de vedar as aberturas:
    - A) Vedação com tampa ou fita adesiva (recomendada para armazenagem de curto prazo)
    - B) Vedação por soldagem (recomendada para armazenagem de longo prazo)
- Método de vedação com tampa ou fita adesiva

#### CUIDADO:

AS ABERTURAS DO TUBO DE COBRE DEVEM SER VEDADAS A QUALQUER MOMENTO DURANTE A CONSTRUÇÃO.

Recomenda-se vedar as aberturas do tubo tanto com a tampa e a fita adesiva.

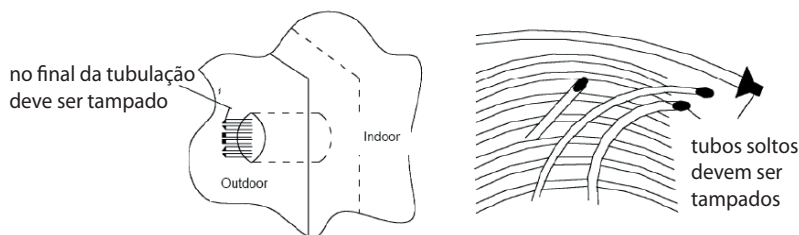


- Método de vedação por soldagem

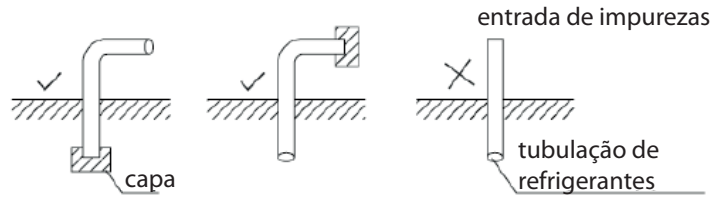


#### 2. Atenção especial:

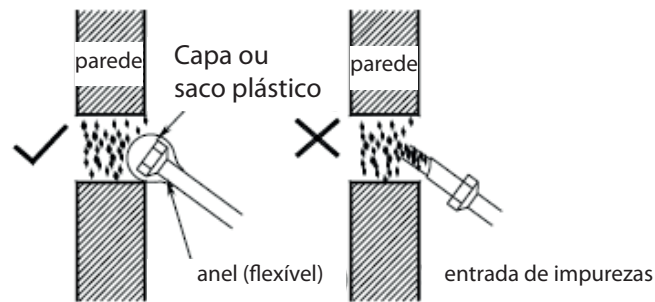
- a) Ao passar o tubo de cobre pelo furo na parede, é provável que entre sujeira no tubo.



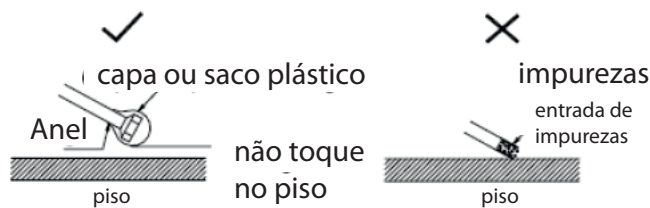
- b) Quando o tubo de cobre sai pela parede, certifique-se de que não entre água da chuva, principalmente quando o tubo for colocado na vertical.
- c) Antes de concluir a conexão do tubo, vede as aberturas do tubo com tampas.
- d) Coloque as aberturas do tubo verticalmente ou horizontalmente.



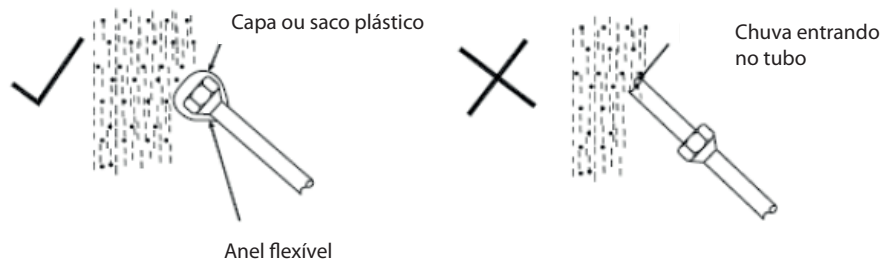
- e) Antes de colocar o tubo fora da parede, vede a abertura do tubo com a tampa.



- f) Não coloque o tubo diretamente no piso. Mantenha-o sempre longe da fricção do solo.



- g) Ao conduzir a tubulação em um dia chuvoso, lembre-se de vedar as aberturas do tubo primeiro.



### 3.1.3 Processamento do tubo de cobre

#### 3.1.3.1. Corte do tubo

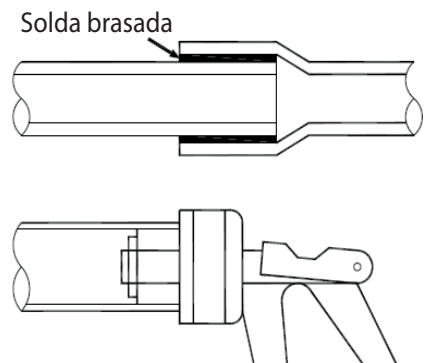
1. Ferramenta: Use um cortador especial ao invés de uma serra ou máquina de corte para cortar o tubo.
2. Procedimento operacional correto: Gire o tubo de maneira homogênea e devagar e aplique força nele. Corte o tubo, mas cuide para não deformá-lo.
3. Riscos caso seja usada uma serra ou máquina de corte para cortar o tubo: Lascas de cobre podem entrar no tubo (neste caso será muito difícil limpar) ou até mesmo no compressor ou ainda bloquear o funcionamento da unidade.

#### 3.1.3.2. Retífica da abertura do tubo de cobre

1. Propósito: Remova as rebarbas da abertura do tubo de cobre, limpe a parte interna do tubo e retifique a abertura do tubo, de modo a evitar arranhões na abertura a ser vedada durante o alargamento.
2. Procedimento operacional:
  - a. Use um raspador para remover as rebarbas internas. Ao fazê-lo, mantenha a abertura do tubo para baixo para evitar que lascas de cobre entrem no tubo.
  - b. Após a chanfragem ter sido concluída, use um pano para remover as lascas de cobre do tubo.
  - c. Certifique-se de que não tenha ficado nenhuma cicatriz, de modo a evitar que o tubo quebre durante o alargamento.
  - d. Se a extremidade do tubo ficar deformada, corte a ponta fora e corte o tubo novamente.

#### 3.1.3.3. Expansão do tubo

1. Propósito: Alargue a abertura do tubo de modo que outro tubo de cobre possa ser introduzido para substituir a conexão direta e reduzir os pontos de soldagem.
2. Destaque: Certifique-se de que a peça de conexão esteja lisa e nivelada; após cortar o tubo fora, remova as rebarbas internas.
3. Método operacional: Introduza a cabeça expansora do expansor do tubo no tubo para expandir o tubo. Após concluir a expansão do tubo, gire o tubo de cobre um pouco para retificar o arranhão em linha reta deixado pela cabeça expansora.



#### 3.1.3.4. Abertura flangeada

1. Propósito: Alargamento - A abertura flangeada é utilizada para a conexão em rosca.
2. Destaque:
  - a. Antes de realizar a operação de abertura flangeada, faça o recozimento afim de endurecer o tubo.
  - b. Use um cortador de tubo para corte, garantindo uma seção transversal homogênea e evitando vazamento de refrigerante. Não use uma serra de aço ou cortador metálico para cortar o tubo; caso contrário, a seção transversal ficará deformada e entrarão lascas de cobre no tubo.
  - c. Remova as rebarbas para evitar cicatrizes na abertura flangeada, o que pode causar vazamento de refrigerante.
  - d. Ao conectar os tubos, use duas chaves (um torquímetro e uma chave não ajustável).
  - e. Antes de realizar a abertura flangeada, instale o tubo na porca de cano.
  - f. Use o torque correto para apertar a porca.

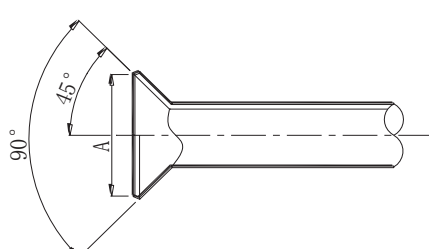
| Diâmetro do tubo | Torque   |            | Imagem  |
|------------------|----------|------------|---|
|                  | (kgf-cm) | (N-cm)     |   |
| 1/4in (6.35)     | 144~176  | 1420~1720  | <p>O diagrama mostra uma mão segurando uma chave de torque e outra segurando uma chave comum para apertar uma porca de cano. A área de contato entre os tubos é rotulada como 'Convergência'.</p> |
| 3/8in (9.52)     | 333~407  | 3270~3990  |   |
| 1/2in (12.7)     | 504~616  | 4950~6030  |   |
| 5/8in (15.88)    | 630~770  | 6180~7540  |   |
| 3/4in (19.05)    | 990~1210 | 9270~11860 |   |

**CUIDADO:**

**AO APERTAR A PORCA DE CANO COM UMA CHAVE, O TORQUE DE APERTO SERÁ REPENTINAMENTE AUMENTADO EM UM DETERMINADO PONTO. A PARTIR DESTES PONTOS, APORTE MAIS A PORCA DE ACORDO COM OS ÂNGULOS MOSTRADOS ABAIXO.**

| Diâmetro do tubo | Ângulo de aperto | Comprimento recomendado da alavanca da ferramenta |
|------------------|------------------|---|
| 3/8in (9. 52)    | 60°~90°          | Aproximadamente 200mm                             |
| 1/2in (12. 7)    | 30°~60°          | Aproximadamente 250mm                             |
| 5/8in (15. 88)   | 30°~60°          | Aproximadamente 300mm                             |

- g) Verifique se a superfície da abertura de alargamento não está danificada. O tamanho da abertura de alargamento é mostrada abaixo.

| Diâmetro do tubo | R410A                                  | Imagem  |
|------------------|--|---|
|                  | Tamanho da abertura de alargamento (A) |   |
| 1/4 in (6. 35)   | 8. 7~9. 1                              |  |
| 3/8 in (9. 52)   | 12. 8~13. 2                            |   |
| 1/2 in (12. 7)   | 16. 2~16. 6                            |   |
| 5/8 in (15. 88)  | 19. 3~19. 7                            |   |
| 3/4in (19. 05)   | 23. 6~24. 0                            |   |

**CUIDADOS:**

- A. APLIQUE UM POUCO DE ÓLEO DE REFRIGERAÇÃO NA SUPERFÍCIE INTERNA E NA SUPERFÍCIE EXTERNA DA ABERTURA DO CANO PARA FACILITAR A CONEXÃO OU ROTAÇÃO DA PORCA DO CANO E CERTIFIQUE-SE DE QUE A SUPERFÍCIE DE VEDAÇÃO E A SUPERFÍCIE DO ROLAMENTO TENHAM BOA ADERÊNCIA, ALÉM DE CUIDAR PARA NÃO DOBRAR O TUBO.**
- B. CERTIFIQUE-SE DE QUE A ABERTURA NÃO ESTEJA RACHADA OU DEFORMADA; CASO CONTRÁRIO, ELA NÃO PODE SER VEDADA OU, APÓS O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA POR ALGUM TEMPO, PODERÁ OCORRER VAZAMENTO DE REFRIGERANTE.**

**3.1.3.5. Curvatura e sifões na tubulação**

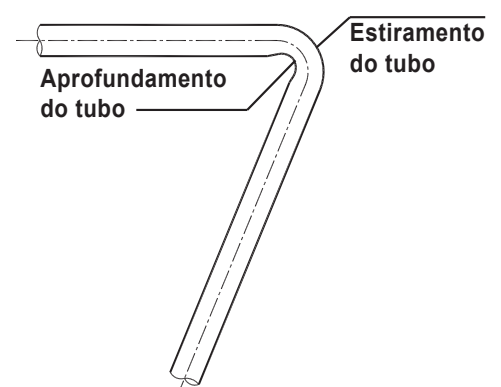
## 1. Método

- Curvatura manual: Adequado para tubos de cobre finos ( $\phi 6.35$ - $\phi 12.7$ ).
- Curvatura mecânica: Adequado em uma grande variedade de tubos de cobre ( $\phi 6.35$ - $\phi 67$ ). Dobrador por mola, dobrador manual ou dobrador elétrico podem ser utilizados.

Propósito: Reduza as juntas de solda e os cotovelos necessários e melhore a qualidade de engenharia. Para poupar material, não é necessário nenhuma junta.

## 2. Cuidado

- Ao dobrar um tubo de cobre, certifique-se de que não haja nenhuma deformação no interior do tubo.
- Ao utilizar um dobrador por mola, cuide para que o dobrador esteja limpo antes de introduzir o tubo de cobre.
- Ao utilizar o dobrador por mola, cuide para que o ângulo de curvatura não ultrapasse 90°; caso contrário, o interior do tubo poderá ser danificado e este poderá quebrar facilmente.
- Cuide para que o tubo não afunde durante o processo de curvatura. Certifique-se de que a seção transversal do tubo a ser dobrado seja maior que 2/3 da área original; caso contrário, este não pode ser usado.



### 3.1.4 Operação de soldagem por brasagem

#### 3.1.4.1. Seleção do tubo refrigerante

1. A utilização dos tubos deve ser feita de acordo com as normas nacionais e locais (por exemplo, diâmetro, material, espessura do tubo, etc.).
2. Especificação: Tubo de cobre oxigenado sem costura
3. Procure usar um tubo reto ou serpentina e evite soldagem por brasagem em excesso.

#### Nota:

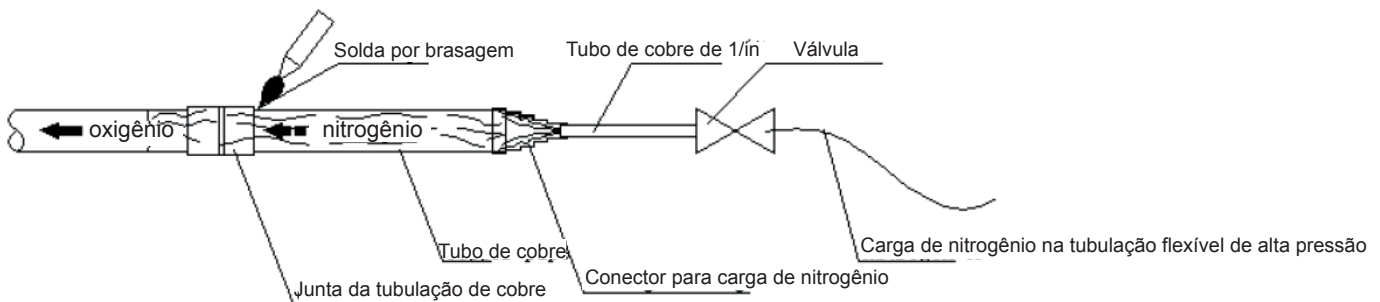
Selecione os tubos de acordo com os diâmetros de tubo mostrados abaixo (O — serpentina, 1/2H — tubo reto).

| Diâmetro externo | Material | Espessura mínima | Diâmetro externo | Material | Espessura mínima | Diâmetro externo | Material | Espessura mínima |
|------------------|----------|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|----------|------------------|
| 1/4(6.35)        | O        | 0.8              | 3/4(19.1)        | O        | 1.0              | 1-1/2(38.0)      | 1/2H     | 1.5              |
| 3/8(9.52)        | O        | 0.8              | 7/8(22.2)        | 1/2H     | 1.2              | 1-3/8(44.5)      | 1/2H     | 1.5              |
| 1/2(12.7)        | O        | 0.8              | 1(25.4)          | 1/2H     | 1.2              | 2-1/8(54.0)      | 1/2H     | 1.8              |
| 5/8(15.9)        | O        | 1.0              | 1-1/8(28.6)      | 1/2H     | 1.3              | 2-5/8(67.0)      | 1/2H     | 1.8              |

#### 3.1.4.2. Abastecimento de nitrogênio para proteção do tubo de cobre durante a união por brasagem

1. Propósito: Evite que apareça oxidação na parede interna do tubo de cobre em alta temperatura
2. Riscos de soldagem sem proteção:

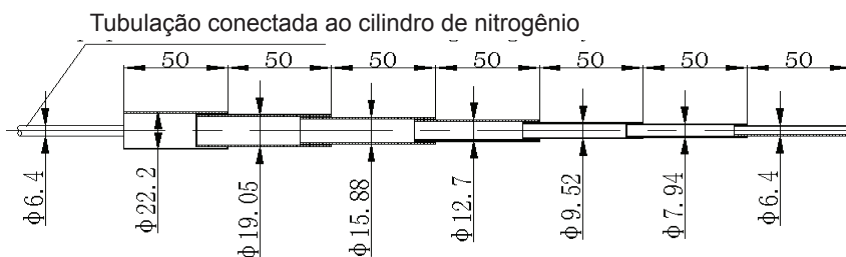
Caso não seja carregado nitrogênio suficiente no tubo de refrigerante sendo soldado, a parede interna do tubo de cobre irá oxidar. Essa oxidação irá bloquear o sistema de refrigerante, o que poderá causar todos os tipos de mau funcionamento, como queimar o compressor e refrigeração inadequada. Para evitar esses problemas, carregue nitrogênio continuamente no tubo de refrigerante durante a soldagem por brasagem e cuide para que o nitrogênio passe pelo ponto de operação até que a soldagem tenha sido concluída e o tubo de cobre resfrie completamente. O esquema que mostra o carregamento de nitrogênio encontra-se abaixo.



#### 3. Construção da junta do tubo de carregamento de nitrogênio

Ao soldar a junta do tubo, conecte a junta de carregamento de nitrogênio às conexões do tubo a ser soldado.

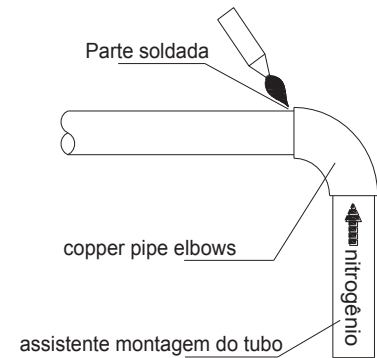
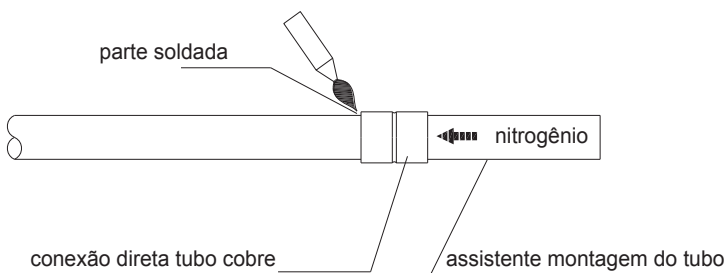
A junta de carregamento de nitrogênio é mostrada abaixo:



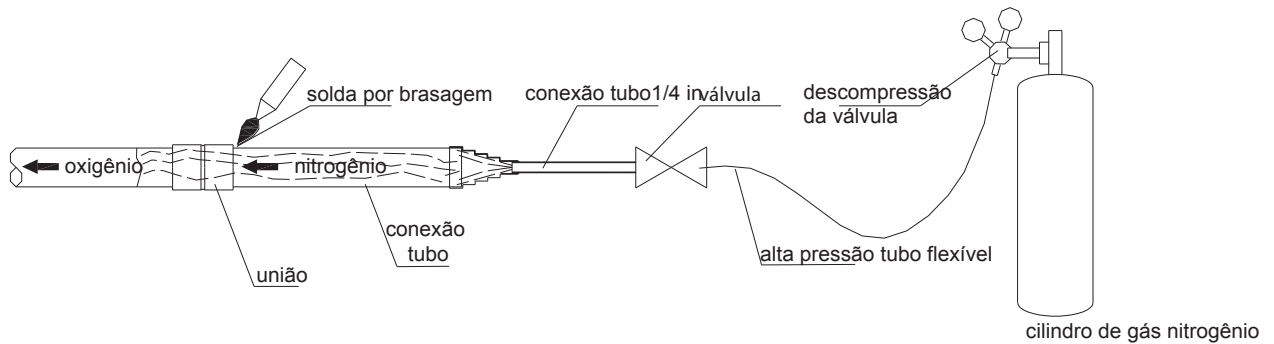


#### 4. Cuidados com a soldagem das conexões do tubo

- Adote um tubo de transição.
- Carregue nitrogênio do lado de menor comprimento do tubo para que o efeito seja o esperado.

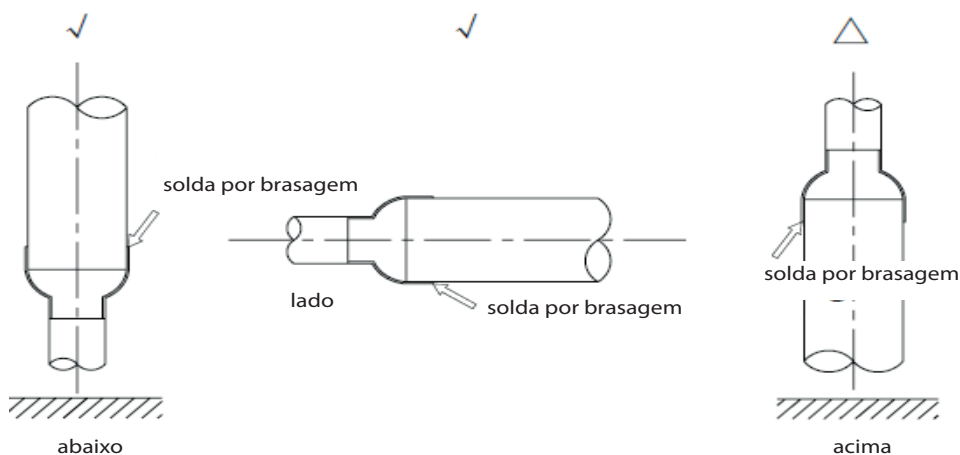


#### 5. Operação padrão da soldagem por brasagem



#### 6. Destaque

- Controle a pressão de nitrogênio para que fique em aproximadamente 0,2-0,3kg/cm<sup>2</sup> durante a soldagem.
- Certifique-se de que o gás seja nitrogênio, pois o oxigênio pode causar explosões, sendo, portanto, proibido.
- Use uma válvula redutora de pressão e controle a pressão do nitrogênio carregado para ficar em aproximadamente 0,2kg/cm<sup>2</sup>.
- Selecione uma posição adequada para carregar o nitrogênio.
- Cuide para que o nitrogênio passe pelos pontos de soldagem.
- Se a tubulação entre a posição para carregar nitrogênio e o ponto de soldagem for longa, certifique-se de que o nitrogênio tenha sido carregado por tempo suficiente de modo a descarregar todo o ar do ponto de soldagem.
- Após concluir a soldagem, carregue nitrogênio continuamente até que o tubo esfrie completamente.
- Procure conduzir a soldagem para baixo ou horizontalmente e evite a soldagem virada para baixo.

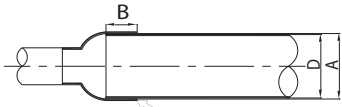


## 7. Cuidados

- Tome medidas de prevenção de incêndio ao conduzir a soldagem (certifique-se de que haja um extintor de incêndio disponível ao lado da posição de operação).
- Cuide para não se queimar.
- Preste atenção para encaixar o espaço da posição onde o tubo está inserido.

### Nota:

A tabela a seguir mostra a relação entre a profundidade mínima embutida e o espaço na junta do tubo de cobre.

| Tipo  | Diâmetro externo do tubo (D) (mm)+ | Profundidade mínima do tubo (B) (mm) | Espaço A-D (mm) |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|  <p>Solda por brasagem</p> | $5 < D < 8$                        | 6                                    | 0.05—0.21       |
|   | $8 < D < 12$                       | 7                                    |                 |
|   | $11 < D < 16$                      | 8                                    | 0.05—0.27       |
|   | $16 < D < 25$                      | 10                                   |                 |
|   | $25 < D < 35$                      | 12                                   | 0.05—0.35       |
|   | $35 < D < 45$                      | 14                                   |                 |

## 3.1.5 Limpeza do tubo

### 3.1.5.1. Limpeza do tubo de cobre

#### 1. Função:

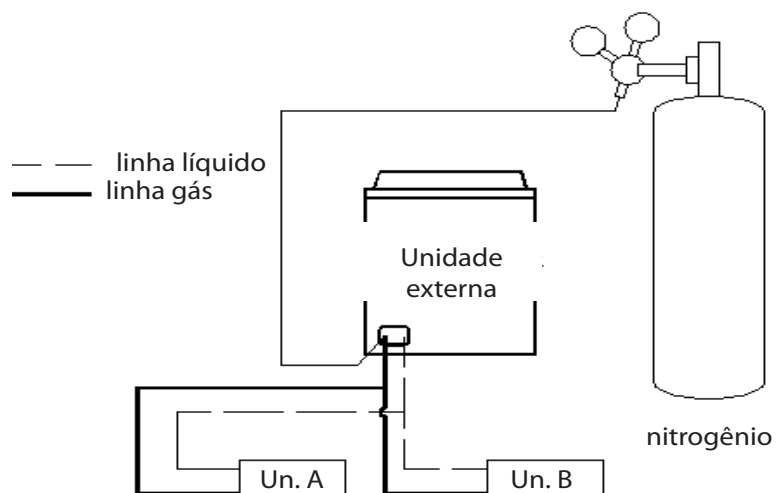
Use a pressão do gás para limpar a tubulação (matéria-prima ou conjunto soldado) de modo a eliminar poeira, resíduos e umidade. As impurezas sólidas são difíceis de serem eliminadas, portanto, preste atenção na proteção da tubulação de cobre durante a construção.

#### 2. Propósito:

- Elimine qualquer oxidação do tubo de cobre.
- Elimine a sujeira e umidade do tubo.
- Risco em caso de falta de limpeza: Caso as impurezas sólidas e a umidade não possam ser eliminadas completamente, poderão ocorrer sérios problemas no funcionamento, como bloqueio por gelo, bloqueio por sujeira e danos ao compressor.

### 3.1.5.2. Procedimento de limpeza

- Válvula de ajuste da pressão de montagem no cilindro de gás nitrogênio. O gás aplicado deve ser nitrogênio. Caso seja utilizado politetrafluor etileno ou dióxido de carbono, há risco de condensação. Caso seja utilizado oxigênio, há risco de explosão.
- Utilizar o tubo de expansão para conectar a saída da válvula de ajuste de pressão e a entrada no lado do tubo de líquido da unidade externa.
- Use o bujão cego para tapar todos os conectores da linha de cobre do lado do líquido (incluindo a unidade B), excluindo a unidade interna A.
- Ligue a válvula do cilindro de gás de nitrogênio e pressurize até 5kgf/cm<sup>2</sup> gradualmente através da válvula de ajuste.
- Verifique se passou nitrogênio através do tubo de líquido no lado da unidade interna A. O conector do lado do corpo da unidade interna foi coberto com fita para evitar a entrada de sujeira.

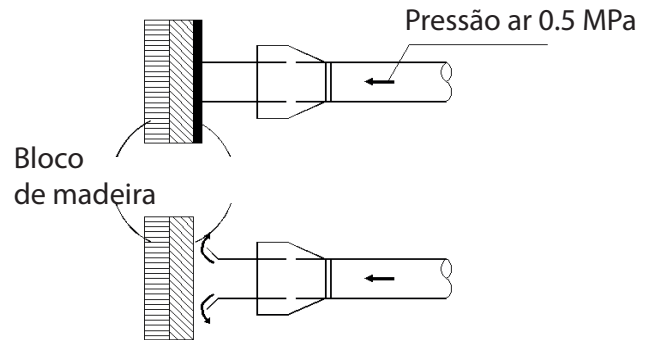


### 3.1.5.3. Passos detalhados para limpeza

1. Segure o material de bloqueio (como uma sacola ou algodão) para empurrar contra a abertura do tubo principal do lado do gás na unidade interna.
2. Quando a pressão aumentar e não for possível empurrar contra a abertura, solte a abertura do tubo (limpando pela primeira vez).

Repita os passos 1 e 2 para limpar a sujeira novamente (limpando várias vezes).

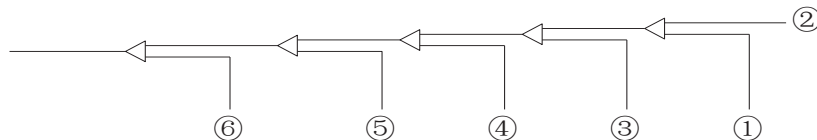
3. Use o bujão cego para tapar todos os conectores da linha de cobre do lado do líquido (incluindo a unidade B), excluindo a unidade interna A.
4. Ligue a válvula do cilindro de gás de nitrogênio e pressurize até  $5\text{kgf/cm}^2$  gradualmente através da válvula de ajuste.
5. Verifique se passou nitrogênio através do tubo de líquido no lado da unidade interna A. O conector do lado do corpo da unidade interna foi coberto com fita para evitar a entrada de sujeira.



6. Durante a limpeza, coloque um pedaço de algodão na abertura do tubo para verificação. Você irá encontrar um pouco de umidade eventualmente.

Veja a seguir as instruções de como secar a tubulação:

- a. Usar gás nitrogênio para limpar a parte interna do tubo até que toda a sujeira e umidade sejam eliminadas.
- b. Realize uma secagem a vácuo (veja a secagem a vácuo da tubulação de refrigerante MDV em detalhes).
- c. Desligue a válvula principal de nitrogênio.
- d. Repita as operações acima com o tubo de cobre conectado de todas as unidades internas.
- e. Sequência de limpeza: quando a tubulação tiver sido conectada ao sistema, a sequência de limpeza é do mais longe para o mais perto, ou seja, no caso da unidade principal, a limpeza é feita da abertura do tubo mais distante até a unidade principal (ex. 1)-2)-3)-4)-5)-6)).



#### CUIDADO:

**AO LIMPAR UMA DAS ABERTURAS DO TUBO, BLOQUEIE TODAS AS ABERTURAS DO TUBO CONECTADAS A ESTA ABERTURA.**

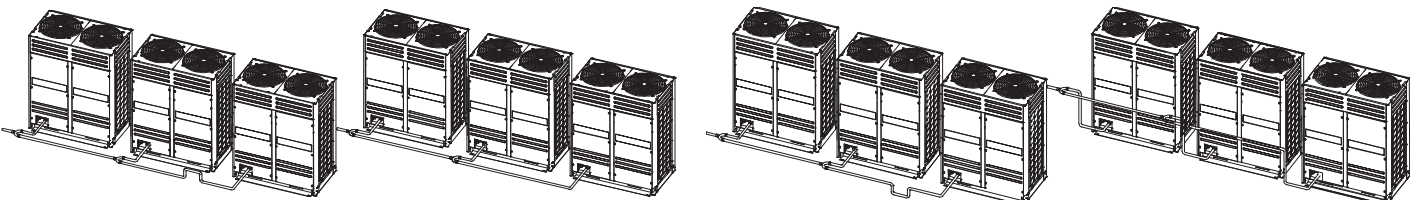
- f. Depois de terminar a limpeza, vede bem todas as aberturas conectadas à atmosfera para impedir a entrada de poeira, lixo e umidade.

### 3.1.6 Instalação do sistema de tubos

1. A tubulação entre as unidades externas devem ser instaladas horizontalmente, o tubo de conexão intermediário entre esses tubos não são permitidos para queda abaixo.
2. Todos os tubos entre as unidades externas não podem ficar mais altos que a saída das unidades externas.

Exemplo de instalação correta:

Exemplo de instalação errada:



## 3.2. Teste de estanqueidade

### 3.2.1 Propósito e procedimento de operação do teste de estanqueidade

#### 3.2.1.1. Propósito

Certifique-se de que não há vazamento no sistema para evitar falha causada por vazamento de refrigerante.

#### 3.2.1.2. Dicas operacionais

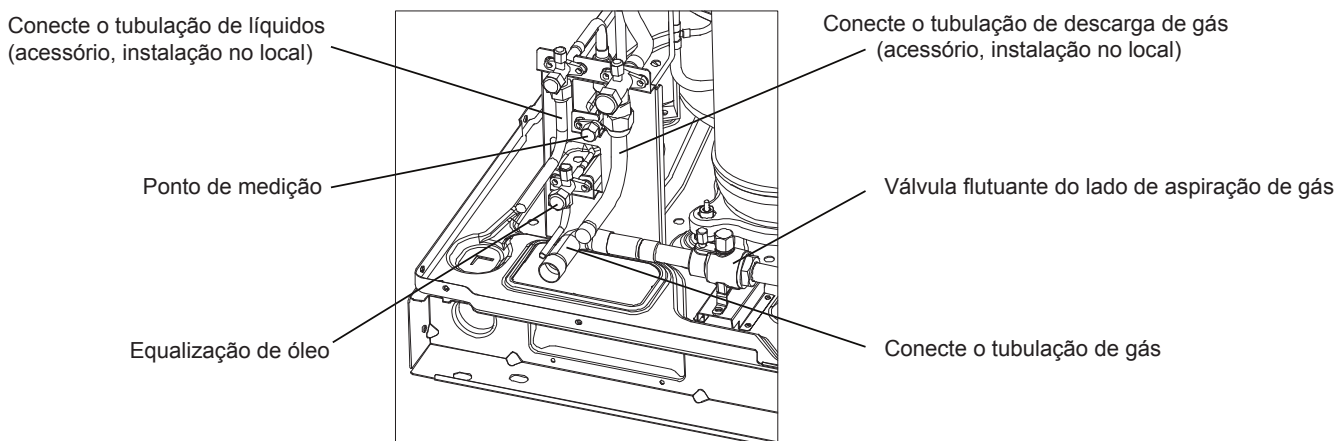
Deteção da subseção, manutenção da pressão, gradação da pressurização

#### 3.2.1.3. Procedimento operacional

1. Após a tubulação da unidade interna ter sido conectada, solde a tubulação do lado de alta pressão.
2. Solde a tubulação do lado de baixa pressão com o conector para o manômetro.
3. Carregue nitrogênio devagar no conector do manômetro para realizar o teste de estanqueidade.
4. Após ter certeza de que o teste de estanqueidade é qualificado, solde a válvula de esfera de baixa pressão com a tubulação do lado de baixa pressão e conecte a válvula de alta pressão com a tubulação do lado de alta pressão.

#### Nota:

Não é permitido carregar nitrogênio através da válvula de esfera após conectar a tubulação do lado de baixa pressão com a válvula de esfera, ou seja, não é permitido pressurizar a válvula de esfera diretamente. Caso contrário, a válvula de esfera pode ser danificada e o nitrogênio pode vazar no sistema da unidade externa através da válvula.



### 3.2.2 Operação do teste de estanqueidade

#### 3.2.2.1. Procedimento operacional

1. Ao realizar o teste de estanqueidade, certifique-se de que o tubo de gás e o tubo de líquido sejam mantidos completamente fechados ou pode entrar nitrogênio no sistema de circulação da unidade externa. Tanto a válvula de gás quanto a válvula de líquido precisam ser reforçadas antes da pressurização d.
2. Todos os sistemas de refrigerante precisam ser pressurizados lentamente pelos dois lados do tubo de gás e tubo de líquido.
3. Use nitrogênio seco como meio de conduzir o teste de estanqueidade. O esquema de controle de pressurização encontra-se a seguir:

| Nº. | Fase (pressurização)   | Critérios                  |
|-----|--|----------------------------|
| 1   | Fase 1: aparece um grande vazamento após três minutos de pressurização com 3,0kgf/cm <sup>2</sup> .      | Sem modificação de pressão |
| 2   | Fase 2: aparece um grande vazamento após três minutos de pressurização com 15,0kgf/cm <sup>2</sup> .     |                            |
| 3   | Fase 3: aparece um pequeno vazamento após 24 horas de pressurização com R410A: 40.0kgf/cm <sup>2</sup> . |                            |

### 3.2.2.2. Observação sobre pressão

1. Pressurize para regular a válvula e manter durante 24 horas. Ao modificar a pressão de acordo com a variação de temperatura, o certo é não ocorrer queda de pressão. Se a pressão cair, encontre a fonte de vazamento e modifique-a.
2. Método de modificação - Quando a diferença da temperatura ambiente for de  $\pm 1^\circ\text{C}$ , a diferença de pressão deve ser de  $\pm 0,1 \text{ kgf/cm}^2$ .

Fórmula de modificação:

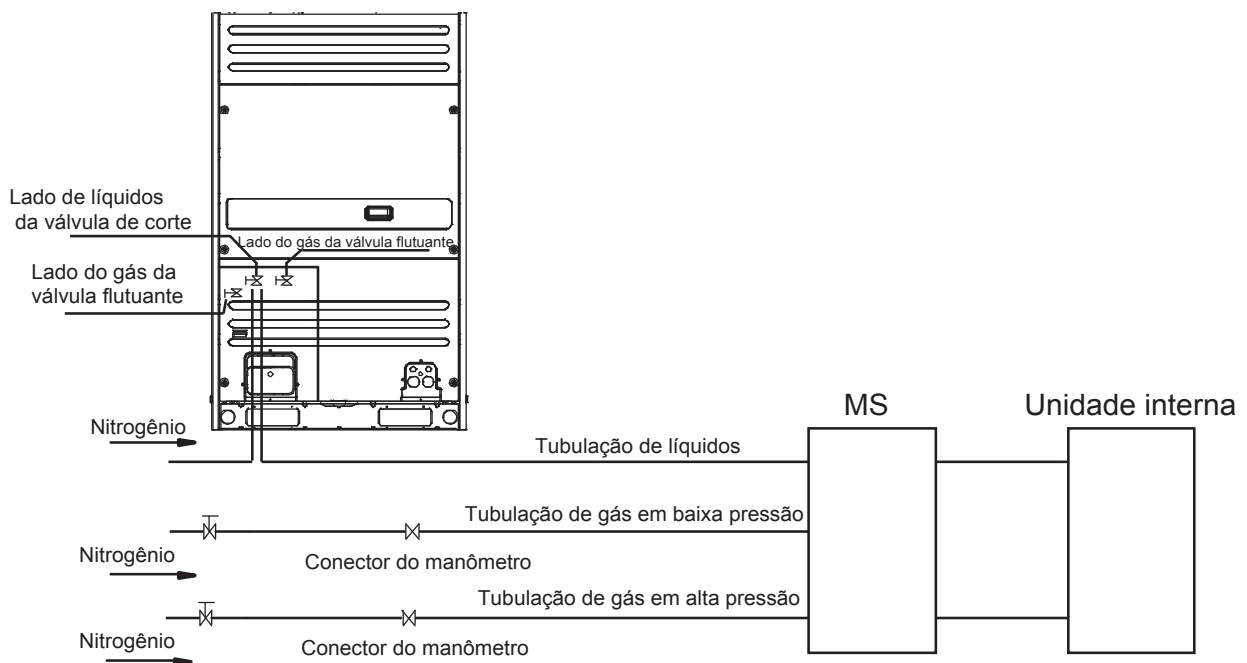
Valor real = pressão de pressurização + (temperatura de pressurização – temperatura durante observação) x  $0,1 \text{ kgf/cm}^2$ .

Você pode descobrir se houve queda de pressão ou não comparando o valor de modificação com o valor de pressurização.

3. Formas de encontrar a fonte de vazamento - Realize a detecção através de três fases: encontre a fonte do vazamento quando a pressão cair.
  - a. Detecção por audição - procure escutar o barulho de um grande vazamento;
  - b. Detecção por toque - coloque a mão na junta da tubulação para sentir se há algum vazamento;
  - c. Detecção com água e sabão - as bolhas devem sair pela fonte de vazamento;
  - d. Detecção pelo uso de um detector de vazamento de halogênio.

O detector de vazamento de halogênio deve ser usado quando houver queda de pressão mas a fonte do vazamento não for encontrada.

- a. Mantenha o nitrogênio a  $3,0 \text{ kgf/cm}^2$ .
- b. Complete o refrigerante a  $5,0 \text{ kgf/cm}^2$ .
- c. Use o detector de vazamento de halogênio, o detector de vazamento de metano e o detector de vazamento elétrico.
- d. Se a fonte de vazamento não puder ser encontrada, pressurize continuamente a  $40,0 \text{ kgf/cm}^2$  (R410A) e faça nova detecção.



### 4. Cuidados

- a. O teste de estanqueidade é realizado pela pressurização de nitrogênio (sistema R410A:  $40 \text{ kgf/cm}^2$ ).
- b. Não é permitido usar óxidos, gás inflamável e gás tóxico para realizar o teste.
- c. Antes da leitura de manutenção de pressão, espere alguns minutos até que a pressão se estabilize. Só então registre a temperatura e o valor da pressão para modificação futura.
- d. Após a manutenção de pressão ter sido concluída, libere a pressão do sistema até  $5\sim 8 \text{ kgf/cm}^2$  e então realize a manutenção de pressão e a armazenagem.
- e. Se a tubulação for muito longa, faça uma detecção de fase.
  - Interior da tubulação
  - Interior da tubulação + vertical
  - Interior da tubulação + vertical + exterior da tubulação

### 3.3. Secagem a vácuo

#### 3.3.1 Propósito e destaques da secagem a vácuo

##### 3.3.1.1. Propósito da secagem a vácuo

1. Desumidifique o sistema para evitar o bloqueio de gelo e cobreação. O bloqueio de gelo irá causar mau funcionamento, enquanto a cobreação poderá danificar o compressor.
2. Elimine o gás não condensável do sistema para prevenir a oxidação dos componentes, a flutuação de pressão do sistema e a troca inadequada de calor durante o funcionamento do sistema.
3. Detecte a fonte de vazamento.

##### 3.3.1.2. Seleção da bomba a vácuo

1. O limite do nível de vácuo fica abaixo de -756mmHg.
2. A descarga da bomba a vácuo fica acima de 4L/s.
3. A precisão da bomba a vácuo fica acima de 0,02mmHg

##### **Destaques do sistema R410A:**

Após o processo a vácuo de circulação de refrigerante R410A ter terminado, a bomba a vácuo para de funcionar e o lubrificante contido na bomba retorna para o sistema de ar-condicionado, pois o interior do tubo liso da bomba está no estado a vácuo. Além disso, a mesma situação ocorre se a bomba a vácuo parar repentinamente durante o funcionamento. Neste momento, diferentes óleos se misturam, o que leva o sistema de circulação de refrigerante a funcionar mal. Sendo assim, recomenda-se utilizar uma válvula unidirecional para impedir o fluxo reverso de óleo na bomba a vácuo.

##### 3.3.1.3. Secagem a vácuo para da tubulação

Secagem a vácuo: Use a bomba a vácuo para transformar a umidade (líquido) contida na tubulação em vapor. Isso irá eliminar a umidade da tubulação e manterá o interior do tubo seco. Sob pressão atmosférica, o ponto de ebulição da água (temperatura do vapor) é de 100°C, enquanto o seu ponto de ebulição irá cair quando for utilizada a bomba a vácuo para reduzir a pressão na tubulação. Quando o ponto de ebulição cair sob temperatura externa, a umidade no tubo deve ser evaporada.

| Ponto de ebulição da água °C | Pressão do ar (mmHg) | Nível de vácuo (mmHg) | Ponto de ebulição da água °C | Pressão do ar (mmHg) | Nível de vácuo (mmHg) |
|------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|
| 40                           | 55                   | -705                  | 17,8                         | 15                   | -745                  |
| 30                           | 36                   | -724                  | 15                           | 13                   | -747                  |
| 26,7                         | 25                   | -735                  | 11,7                         | 10                   | -750                  |
| 24,4                         | 23                   | -737                  | 7,2                          | 8                    | -752                  |
| 22,2                         | 20                   | -740                  | 0                            | 5                    | -755                  |
| 20,6                         | 18                   | -742                  |                              |                      |                       |

#### 3.3.2 Procedimento operacional para a secagem a vácuo

##### 3.3.2.1. Métodos de secagem a vácuo

Devido aos diferentes ambientes de construção, existem duas formas de secagem a vácuo: secagem a vácuo comum e secagem a vácuo especial.

##### **Secagem a vácuo comum**

- 1) Primeiro, conecte o manômetro na boca de infusão do tubo de gás e do tubo de líquido. Mantenha a bomba a vácuo funcionando por mais de 2 horas e cuide para que o nível de vácuo da bomba fique abaixo de -755mmHg.
- 2) Se o nível de vácuo da bomba não puder ficar abaixo de -755mmHg após 2 horas de secagem, o sistema continuará secando por uma hora.
- 3) Se o nível de vácuo da bomba não puder ficar abaixo de -755mmHg após 3 horas de secagem, verifique se há vazamento.
- 4) Teste de colocação de vácuo: quando o nível de vácuo alcançar -755mmHg, espere 1 hora. Se o indicador do medidor de vácuo não subir, significa que o procedimento está ok. Se subir, isso indica que há umidade e vazamento.
- 5) A secagem a vácuo deve ser conduzida a partir do tubo de líquido e do tubo de gás simultaneamente. Existem várias peças funcionais como válvulas que podem fechar o caminho do fluxo de gás.

### **Secagem a vácuo especial**

Esse tipo de método de secagem a vácuo deve ser adotado quando:

1. For encontrada umidade durante a limpeza do tubo de refrigerante.
2. A construção for realizada em um dia chuvoso, pois a água da chuva pode penetrar na tubulação.
3. O período de construção for longo e a água da chuva possa penetrar na tubulação.
4. A água da chuva possa penetrar na tubulação durante a construção.

#### **Veja a seguir alguns procedimentos de secagem a vácuo especiais:**

a. As primeiras 2 horas de secagem a vácuo.

b. O segundo processo de vácuo, abastecendo de nitrogênio até 0,5Kgf/cm<sup>2</sup>.

Pelo fato de o nitrogênio ser um gás seco, os danos a vácuo podem atingir um efeito de secagem a vácuo, mas este método não é capaz de secar completamente quando houver muita umidade. Sendo assim, deve-se prestar muita atenção para evitar a entrada de água e a formação de água condensada.

c. A segunda secagem a vácuo 1 hora

Está qualificado quando o nível de vácuo estiver abaixo de -755mmHg; se o nível de vácuo ainda estiver acima de -755mmHg dentro de 2 horas de secagem, repita os procedimentos de “danos a vácuo - secagem a vácuo”.

d. Teste de colocação de vácuo: quando o nível de vácuo alcançar -755mmHg, espere 1 hora. Se o indicador do medidor de vácuo não subir, significa que o processo está ok. Se subir, isso indica que há umidade e vazamento.

## **3.4. Recarga de refrigerante**

### **3.4.1 Procedimento operacional para recarga de refrigerante**

#### **3.4.1.1. Procedimento operacional**

Calcule o volume necessário de refrigerante pelo comprimento da linha de líquido → recarga de refrigerante.

O volume de refrigerante carregado em fábrica não inclui a quantidade extra que deve ser recarregada em função da extensão da tubulação.

#### **3.4.1.2. Passos detalhados para recarga de refrigerante**

1. Cuide para que a secagem a vácuo esteja a contento antes de recarregar o refrigerante.
2. Calcule o volume necessário de refrigerante pelo diâmetro e comprimento da linha de líquido.
3. Use uma balança eletrônica ou aparelho de infusão de fluido para pesar o volume de refrigerante recarregado.
4. Use um tubo liso para conectar o cilindro de refrigerante, o manômetro e examine a válvula da unidade externa. E recarregue com o modo líquido. Antes de recarregar, elimine o ar no tubo liso e no tubo do manômetro.
5. Após terminar a recarga, use o detector de vazamento de gás ou água e sabão para detectar se há vazamento de refrigerante na parte de expansão das unidades interna e externa.
6. Anote o volume de refrigerante recarregado na placa indicadora da unidade externa.

#### **CUIDADOS**

1. **O VOLUME DE REFRIGERANTE RECARREGADO DEVE SER CALCULADO DE ACORDO COM A FÓRMULA CONTIDA NA REFERÊNCIA TÉCNICA DA UNIDADE EXTERNA. NÃO É PERMITIDO CALCULAR PELA CORRENTE, PRESSÃO E TEMPERATURA. UMA VEZ QUE A CORRENTE E PRESSÃO OSCILAM PELA DIFERENÇA DE TEMPERATURA E COMPRIMENTO DA TUBULAÇÃO.**
2. **EM UM AMBIENTE FRIO, USE ÁGUA MORNA E VENTO QUENTE PARA AQUECER O CILINDRO DE ARMAZENAGEM DE REFRIGERANTE. NUNCA USE CHAMA VIVA DIRETAMENTE PARA AQUECER.**

#### **3.4.1.3. Recarga de refrigerante R410A**

Caso seja utilizado refrigerante R410A, a ferramenta deve ser exclusiva para tal. Confirme os seguintes itens antes da recarga:

1. A bomba a vácuo diferente com válvula 1 via.
2. O manômetro diferente: a porca do conector e a escala de pressão são diferentes.
3. O tubo liso de recarga e conector diferentes.
4. O método de recarga é diferente. Recarregue na unidade externa com a fase líquida.
5. O detector de vazamento é diferente.

### 3.4.2 Cálculo do volume de refrigerante recarregado

Calcule o volume recarregado de refrigerante pelo diâmetro e comprimento do tubo de líquido das unidades internas.

| R410A                            |  |                                  |  |
|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| Diâmetro da tubulação de líquido | Líquido de arrefecimento equivalente para tubulação com 1m de comprimento (kg/m) | Diâmetro da tubulação de líquido | Líquido de arrefecimento equivalente para tubulação com 1m de comprimento (kg/m) |
| Φ6.4                             | 0.024  | Φ19.1                            | 0.284  |
| Φ9.5                             | 0.063  | Φ22.2                            | 0.399  |
| Φ12.7                            | 0.126  | Φ25.4                            | 0.546  |
| Φ15.9                            | 0.189  | Φ28.6                            | 0.714  |

Fórmula de cálculo (R410A):

Volume recarregado:  $R \text{ (Kg)} = (L1 \times 0.024 \text{ kg/m}) + (L2 \times 0.063 \text{ kg/m}) + (L3 \times 0.126 \text{ kg/m}) + (L4 \times 0.189 \text{ kg/m}) + (L5 \times 0.284 \text{ kg/m}) + (L6 \times 0.399 \text{ kg/m}) + (L7 \times 0.546 \text{ kg/m}) + (L8 \times 0.714 \text{ kg/m})$

L1: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ6,4 (m); L2: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ9,5 (m);

L3: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ12,7 (m); L4: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ15,9 (m);

L5: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ19,1 (m); L6: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ22,2 (m);

L7: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ25,4 (m); L8: Comprimento total real de um tubulação de líquido com Φ28,6 (m);



## 4. Projeto da tubulação de drenagem

### 4.1 Instalação do tubo de dreno

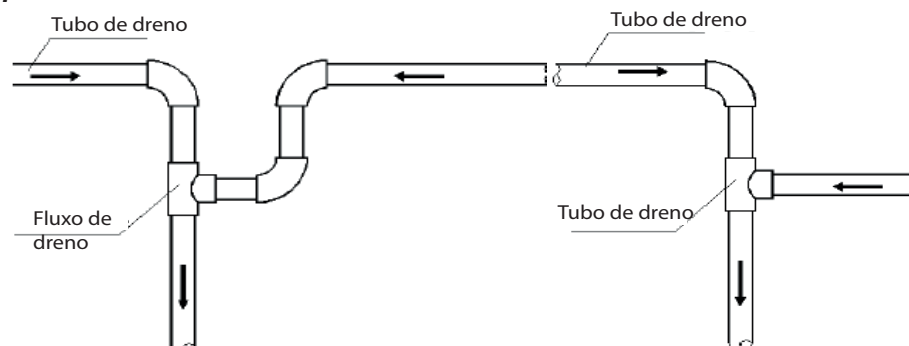
#### 4.1.1. Princípio de instalação do tubo de drenagem:

1) Inclinação; 2) diâmetro do tubo; 3) descarga

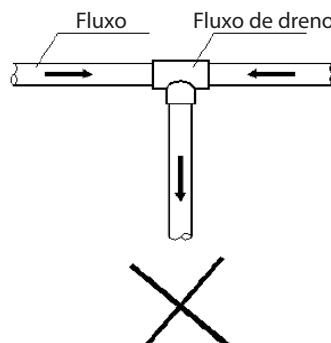
#### 4.1.2. Detalhes da instalação do tubo de drenagem:

1. Antes de instalar a tubulação de água condensada, determine sua rota e elevação para evitar a interseção com outros tubos e garantir que a inclinação seja suave e reta.
2. Certifique-se de que os dois tubos de fluido horizontais não se encontrem para evitar que o fluxo seja invertido e dificuldades de drenagem ocorram.

#### a. Conexão correta:



#### b. Conexão incorreta



#### Vantagens da conexão correta:

1. Não causa fluxo invertido em um dos tubos.
2. A inclinação dos dois tubos pode ser regulada separadamente.

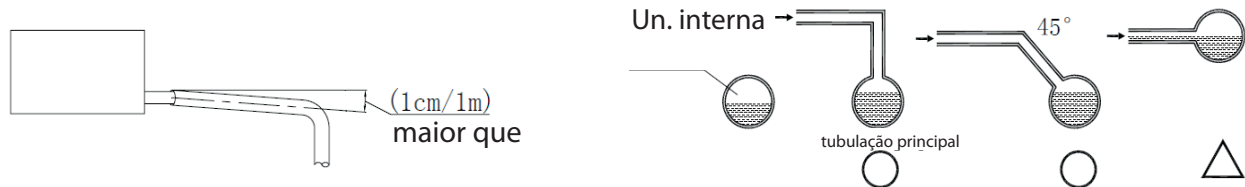
#### Consequências de uma conexão incorreta:

1. Interferência na drenagem:
2. O lado do tubo com grande vazão de água irá fluir para o lado com pouca quantidade.
3. Distâncias de folga:

Em geral, a folga horizontal é de 0,8mm-1mm e a folga vertical de 1,5mm-2,0mm. Cada tubo vertical deve ser equipado com pelo menos dois suportes. Se a folga do suporte do tubo horizontal for muito grande, isso poderá causar empenamento e conseqüentemente resistência do ar.

4. O ponto mais alto do tubo de drenagem deve ser projetado com um orifício de ar para garantir que a água condensada possa ser descarregada corretamente. O orifício de ar deve ficar para baixo para evitar que entre sujeira no tubo.
5. Após concluir a conexão, realize um teste de passagem de água e um teste de excesso de água nas tubulações para checar se a drenagem está ocorrendo sem problemas e se há vazamentos no sistema de tubulação.
6. Use cola específica para colar a costura dos materiais de isolamento térmico e então una com borracha ou fita adesiva plástica. A largura da fita adesiva não deve ultrapassar 50mm para garantir a solidez e evitar condensação.
7. O tubo de drenagem do ar-condicionado deve ser instalado separadamente com outro tubo de descarga, tubo de esgoto e outro tubo de drenagem na construção.
8. A inclinação do tubo de drenagem deve ser mantido acima de 1/100.

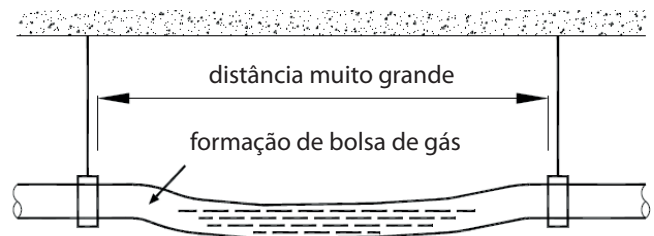
9. No caso de não ser possível uma inclinação de 1/100, considere usar um tubo maior e use seu diâmetro para criar a inclinação.
10. A direção de fluxo do tubo horizontal deve vir do ponto mais alto possível. Se tiver uma rota transversal, poderá ocorrer refluxo.
11. A extremidade do tubo de drenagem não deve tocar o piso diretamente.



#### 4.1.3. Cuidado

1. O diâmetro do tubo de drenagem deve atender aos requisitos de drenagem da unidade interna.
2. A ventilação de ar não pode ser instalada próxima da bomba de dreno da unidade interna.
3. Verifique se a bomba de água condensada pode ser iniciada e desligada normalmente através da infusão de água na bandeja de contenção de água da unidade interna e simplesmente ligando-a.
4. Todas as juntas devem estar firmes (principalmente do tubo PVC).
5. O tubo de drenagem não pode ser curvado ou ficar na horizontal.
6. As dimensões do tubo de drenagem não podem ser menores que o tamanho da boca de conexão da tubulação de drenagem com a unidade interna.
7. Faça o isolamento térmico do tubo de drenagem; caso contrário, poderá ocorrer condensação. O isolamento térmico deve continuar até a parte de conexão da unidade interna.
8. As unidades internas com diferentes padrões de drenagem não devem compartilhar o mesmo tubo de drenagem concentrado.
9. A descarga da água condensada não deve afetar a vida normal e o trabalho das outras pessoas.
10. No que diz respeito ao tubo de drenagem, deve-se usar um parafuso para garantir uma inclinação de 1/100 sem dobrar o tubo de PVC.

A folga de suporte do tubo horizontal é de 0,8-1,0mm. Se o espaço for muito grande, ele irá gerar empenamento e resistência do ar. A resistência do ar pode prejudicar seriamente o fluxo de água, causando um nível anormal de água. Como mostrado na figura ao lado:



## 4.2 Cotovelo de armazenagem de água do tubo de drenagem

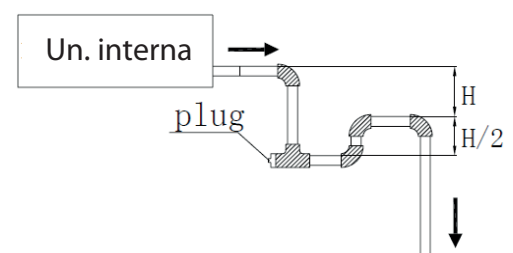
No caso de uma unidade interna com grande pressão negativa na saída da placa de contenção de água, o tubo de drenagem deve ser equipado com um cotovelo de armazenagem de água.

#### Funcionamento do cotovelo de armazenagem de água:

Quando a unidade interna estiver em funcionamento, evite causar pressão negativa para não dificultar a drenagem ou soprar água para fora da saída de ar.

#### Instalação do cotovelo de armazenagem de água:

1. Instale o cotovelo de armazenagem de água como mostrado na figura ao lado: H deve ficar acima de 50mm.
2. Instale um cotovelo de armazenagem de água em cada unidade.
3. Ao instalar, pense que deve ser conveniente para a limpeza futura.



## 4.3 Tubo de dreno do condensado

### 4.3.1. Diâmetro da tubulação do tubo de drenagem do condensado

Selecione o diâmetro do tubo de drenagem de acordo com vazão combinada das unidades.

Ex. No caso de uma unidade de 1HP com 2L/h de descarga de água condensada, o cálculo do fluxo de volume combinado de três unidades 2HP e duas unidades 1,5HP é:  $2\text{HP} \times 2\text{L/h} \times 3 + 1,5\text{HP} \times 2\text{L/h} \times 2 = 18\text{L}$

### 4.3.2. Relação entre o diâmetro da tubulação horizontal e o deslocamento permitido da água condensada.

| TUBO PVC | DIÂMETRO INTERNO<br>(Valor de referência)<br>(em mm) | DIÂMETRO<br>INTERNO<br>(mm) | VAZÃO PERMITIDA (l/h) |               | OBSERVAÇÃO  |
|----------|--|-----------------------------|-----------------------|---------------|---|
|          |  |                             | DECLIVE 1:50          | DECLIVE 1:100 |   |
| PVC25    | 19   | 20                          | 39                    | 27            | VALORES DE<br>REFERÊNCIA                              |
| PVC32    | 27   | 25                          | 70                    | 50            |   |
| PVC40    | 34   | 31                          | 125                   | 88            | PODE SER UTILIZADO<br>P/ TUBULAÇÕES<br>COMPLEMENTARES |
| PVC50    | 44   | 40                          | 247                   | 175           |   |
| PVC63    | 56   | 51                          | 473                   | 334           |   |

**Atenção:** Através do ponto de convergência é preciso usar um PVC40 ou tubo maior.

### 4.3.3. Relação entre o diâmetro da tubulação vertical e o deslocamento da água condensada.

| TUBO PVC | DIÂMETRO INTERNO<br>(Valor de referência)<br>(em mm) | DIÂMETRO INTERNO<br>(mm) | VAZÃO PERMITIDA (l/h) | OBSERVAÇÃO   |
|----------|--|--------------------------|-----------------------|--|
| PVC25    | 19   | 20                       | 220                   | VALORES DE<br>REFERÊNCIA                           |
| PVC32    | 27   | 25                       | 410                   |  |
| PVC40    | 34   | 31                       | 730                   | PODE SER UTILIZADO P/<br>TUBULAÇÕES COMPLEMENTARES |
| PVC50    | 44   | 40                       | 1440                  |  |
| PVC63    | 56   | 51                       | 2760                  |  |
| PVC75    | 66   | 67                       | 5710                  |  |
| PVC90    | 79   | 77                       | 8280                  |  |

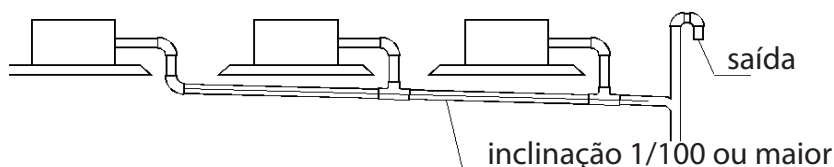
**Atenção:** Através do ponto de convergência é preciso usar um PVC40 ou tubo maior.

### 4.3.4. Processo operacional de drenagem concentrada

Instale a unidade interna → conecte o tubo de drenagem → teste de passagem de água e teste de fluxo excessivo de água → isolamento térmico do tubo de drenagem

#### CUIDADOS:

1. AUMENTE O PONTO DE DRENAGEM O MÁXIMO POSSÍVEL E REDUZA A QUANTIDADE DE UNIDADES INTERNAS CONECTADAS PARA GARANTIR QUE O TUBO DE DRENAGEM PRINCIPAL HORIZONTAL NÃO FIQUE MUITO LONGO.
2. UNIDADES COM BOMBA DE DRENO E DRENAGEM NATURAL DEVEM CONVERGIR PARA UM SISTEMA DIFERENTE DE FORMA SEPARADA.
3. ADICIONE DOIS COTOVELOS NA SAÍDA DE AR E CUIDE PARA QUE A BOCA FIQUE VIRADA PARA BAIXO PARA EVITAR QUE A SUJEIRA E O GOTEJAMENTO BLOQUEIEM O TUBO.

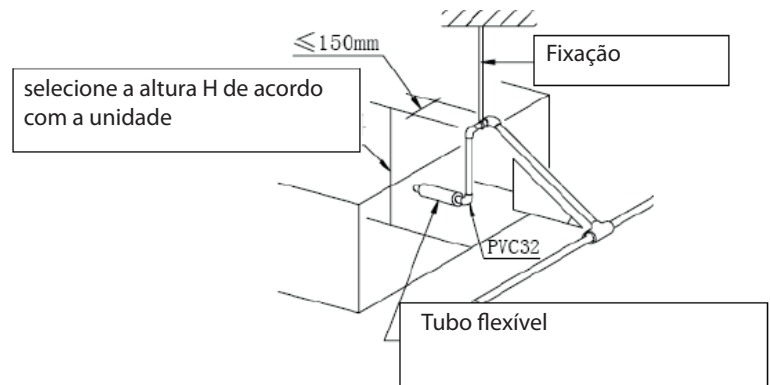


## 4.4 Elevação do tubo de drenagem (para a unidade com bomba de dreno)

### 4.4.1. Instalação do tubo de dreno

1. Ao conectar o tubo de drenagem com a unidade interna, use a braçadeira enviada com a unidade para prender o mesmo. Não é permitido colar uma emenda para garantir a conveniência no reparo.
2. Para garantir uma inclinação de 1/100, a altura de dreno total do tubo de drenagem (H) deve depender da bomba da unidade interna. Não coloque o tubo de ventilação na seção do tubo de dreno.

Após levantar verticalmente, imediatamente coloque-o inclinado; caso contrário, isso causará problemas no funcionamento do interruptor da bomba d'água. O método de conexão encontra-se a seguir:



**Nota:**

A saída de ar não pode ser instalada na parte de dreno; caso contrário, a água deve ser escoada no teto ou não pode ser escoada.

## 4.5 Teste de excesso de fluxo de água e teste de passagem de água

### 4.5.1. Teste vazão excessiva de água – verificação de vazamentos

Após concluir a construção do sistema de tubulação de drenagem, encha o tubo com água e mantenha por 24 horas para verificar se há vazamento em uma das seções da junta.

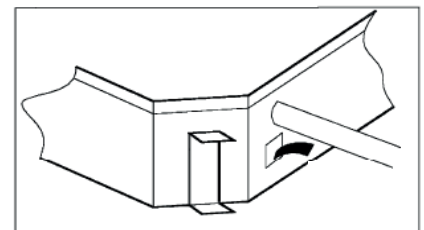
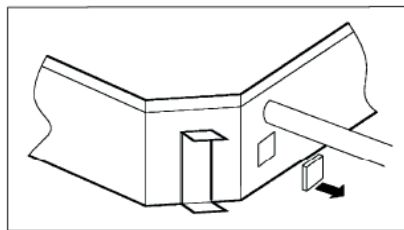
### 4.5.2. Teste de passagem de água

#### 1. Modo de drenagem natural

Encha lentamente a bandeja de contenção com 600ml de água através da porta de verificação e observe o tubo transparente na saída de drenagem para confirmar se esta consegue ou não escoar a água.

#### 2. Modo de drenagem da bomba

- a. Remova o bujão do interruptor de nível de água, remova a tampa de coleta de água e lentamente encha bandeja de contenção com aproximadamente 2000ml de água através da porta de coleta para evitar o contato com o motor da bomba de dreno.



- b. Ligue o ar-condicionado e deixe-o funcionar em modo refrigeração. Verifique o status operacional da bomba de drenagem e ligue o interruptor de nível de água, verifique o som do funcionamento da bomba e observe o tubo duro transparente na saída de drenagem para confirmar se este consegue escoar a água. (Devido ao comprimento do tubo de drenagem, a água deve ser escoada após um atraso de aproximadamente 1 minuto).
- c. Desligue o ar-condicionado, desconecte da fonte de energia e coloque a tampa de coleta de água no local original.
  - I. Após desligar o ar-condicionado, verifique se existe alguma anormalidade 3 minutos depois. Se o tubo de drenagem não tiver sido distribuído corretamente, o refluxo de água em excesso soará um alarme no painel controlado remotamente e a água deve correr sobre a placa de contenção de água.
  - II. Adicione água de maneira contínua até atingir o nível de água do alarme. Verifique se a bomba de drenagem consegue escoar a água de uma vez. Se o nível de água não cair 3 minutos depois, isso pode causar o desligamento da unidade. Quando isso acontecer, deve-se iniciar a unidade normalmente, mas primeiro a fonte de energia deve ser desconectada e a água acumulada eliminada.

**Nota:**

Drene o bujão localizado na placa de contenção de água utilizado para eliminar a água acumulada ao fazer a manutenção do ar-condicionado. Durante o funcionamento normal, o bujão deve ser cheio para evitar vazamentos.

## 5. Projeto de dutos

### 5.1. Fabricação e especificação do duto

- O material, especificação, desempenho e espessura do duto de metal deve estar de acordo com os regulamentos da Norma de Produtos Nacional. A espessura da chapa de metal ou da chapa de metal galvanizado não deve ser menor que o regulamento da tabela abaixo:

#### *Espessura do duto de aço (mm)*

| DIÂMETRO (D) OU EXTREMIDADE DO DUTO (b) | DUTO CIRCULAR | DUTO RETANGULAR             |                      |
|---|---------------|-----------------------------|----------------------|
|   |               | SISTEMA MÉDIA/BAIXA PRESSÃO | SISTEMA ALTA PRESSÃO |
| $D(b) \leq 320$                         | 0.5           | 0.5                         | 0.75                 |
| $320 < D(b) \leq 450$                   | 0.6           | 0.6                         | 0.75                 |
| $450 < D(b) \leq 630$                   | 0.75          | 0.6                         | 0.75                 |
| $630 < D(b) \leq 1000$                  | 0.75          | 0.75                        | 1.0                  |
| $1000 < D(b) \leq 1250$                 | 1.0           | 1.0                         | 1.0                  |

- O material, especificação, desempenho e espessura do duto não metálico deve estar de acordo com o projeto e regulamentos da Norma de Produtos Nacional.
- O corpo, estrutura, material de fixação e coxim vedado do duto de ar à prova de fogo deve ser feito de materiais não inflamáveis. Sua capacidade de resistência ao fogo deve estar de acordo com os requisitos de projeto.
- O revestimento do duto composto deve ser feito de materiais não inflamáveis. O material de isolamento interno não pode ser inflamável ou deve apresentar um retardo na queima com classificação B1 e sem prejuízo à integridade física das pessoas.
- Desvio permitido ao diâmetro externo ou borda longa do duto: quando não mais que 300mm, é de 2mm; quando não mais que 300mm, é de 3mm. O desvio permitido da planicidade da extremidade do tubo é de 2mm. A discrepância entre as duas linhas diagonais do duto retangular não deve ser maior que 3mm. A discrepância entre os dois diâmetros da flange circular transversal não deve ser maior que 2mm.

### 5.2. Conexão do duto

- Conexão do duto metálico
  - A costura da junção da placa do tubo deve ser em ziguezague, não sendo permitida a costura cruzada.
  - A especificação da flange do duto de metal não deve ser menor que os dados mostrados na tabela abaixo.

#### *Especificação da flange e do parafuso do duto metálico circular (mm)*

| DIÂMETRO DO DUTO (D) | ESPEC. FLANGE |                | ESPEC. PARAFUSO |
|----------------------|---------------|----------------|-----------------|
|                      | CHAPA PLANA   | CHAPA ANGULADA |                 |
| $D \leq 140$         | 20 × 4        | —              | M6              |
| $140 < D \leq 280$   | 25 × 4        | —              |                 |
| $280 < D \leq 630$   | —             | 25 × 3         |                 |
| $630 < D \leq 1250$  | —             | 30 × 4         | M8              |
| $1250 < D \leq 2000$ | —             | 40 × 4         |                 |

**Especificação da flange e do parafuso do duto metálico retangular (mm)**

| DIMENSÃO DA ESTANQ. DO DUTO (b) | ESPEC. FLANGE (CHAPA ANGULADA) | ESPEC. PARAFUSO |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| $B \leq 630$                    | 25 × 3                         | M6              |
| $630 < b \leq 1500$             | 30 × 3                         | M8              |
| $1500 < b \leq 2500$            | 40 × 4                         |                 |
| $2500 < b \leq 4000$            | 50 × 5                         | M10             |

c) O diâmetro do parafuso e rebite da flange do duto para o sistema de pressão média/baixa deve ser maior que 50mm.

Já o duto do sistema de alta pressão não deve ser maior que 100mm.

d) Os quatro ângulos da flange do duto retangular devem ser projetados com um furo para parafuso.

e) No caso de a posição da flange do duto receber reforço, a condição aplicada correspondente à especificação da flange pode ser estendida.

## 2. Conexão do duto não metálico

A especificação da flange deve estar de acordo com a norma. A folga do furo do parafuso não deve ser maior que 120 mm. Os quatro ângulos da flange do duto retangular devem ser projetados com um furo para parafuso.

## 3. Reforço do duto metálico

Quando o comprimento da borda do duto retangular for maior que 630mm, o comprimento da borda do duto de isolamento for maior que 800mm e o comprimento da seção do tubo for maior que 1250mm ou a área da borda simples do duto de baixa pressão for maior que 1,2 m<sup>2</sup> e a área da borda simples do duto de pressão alta/média for maior que 1,0 m<sup>2</sup>, medidas de reforço devem ser tomadas.

## 4. Reforço do duto não metálico

Quando o diâmetro ou o comprimento da borda do duto HPVC for maior que 500mm, a seção da junta do duto e a flange devem ser equipadas com um painel de reforço e a folga não deve ultrapassar 450mm.

## 5.3. Pontos importantes na conexão do duto

1. O suporte de montagem e suspensão deve ser feito de aço. A posição do parafuso de expansão deve estar correta, firme e confiável. A parte embutida não pode ser pintada e o excesso de óleo deve ser eliminado. A folga deve estar de acordo com o regulamento abaixo:

a. Se o duto for instalado horizontalmente, o espaço não deve ultrapassar 4m quando o diâmetro ou o comprimento da borda for maior que 400mm, enquanto a folga não deve ser maior que 3m quando o diâmetro ou o comprimento da borda for maior que 400mm.

b. Se o duto for instalado verticalmente, a folga não deve ser maior que 4m e certifique-se de que haja pelo menos 2 pontos fixos no tubo reto simples.

2. O suporte de montagem e suspensão não deve ser instalado na abertura de ar, válvula, porta de verificação e no dispositivo controlado automaticamente, e a distância para a abertura de ar ou tubo não deve ser maior que 200mm.

3. O suporte de suspensão não deve ser suspenso acima da flange.

4. A espessura da junta da flange deve ter 3-5mm. A junta deve ficar nivelada com a flange e não é possível introduzir no tubo. Coloque pontos fixos nos lugares corretos para suspender o tubo e evitar vibração.

5. A costura da junção vertical deve ser em ziguezague. Certifique-se de que não haja costura vertical na base do duto instalado horizontalmente. Já na instalação do duto curto flexível, mantenha o aperto correto e sem distorções.

6. Todas as peças metálicas (incluindo o suporte de montagem e suspensão) da engenharia do sistema de tubulação devem receber tratamento anticorrosão.

## 5.4. Instalação do conjunto

1. O dispositivo de regulação do duto deve ser instalado em um local fácil de operar, flexível e confiável.

2. A porta de ar deve ser instalada firmemente e o tubo de ar deve ser conectado bem ajustado. A estrutura deve ficar em contato com a decoração do prédio. A aparência deve ser lisa e sem desníveis, e a regulação é flexível.

3. Se a porta de ar for instalada horizontalmente, o desvio de nivelamento não é maior que 3/1000. Se a porta de ar for instalada verticalmente, o desvio perpendicular não deve ser maior que 2/1000.

4. A mesma porta de ar no mesmo ambiente deve ser instalada na mesma altura e colocada em ordem.

## 6. Isolamento térmico

O isolamento do sistema e da tubulação de refrigerante é realizado através de um método de isolamento comum, onde o equipamento e tubo são unidos com material de isolamento com orifícios múltiplos e são adotadas medidas de proteção e impermeabilização chamadas estrutura de isolamento. A forma da estrutura de isolamento deve ser diferente devido aos diferentes materiais de com que este é feito. Embora o isolamento tenha um bom desempenho, sua estrutura é simples, fácil de construir e barata, sendo, por isso, amplamente usada na engenharia de refrigeração.

### 6.1 Isolamento da tubulação de refrigerante

#### 6.1.1. Procedimento operacional do isolamento da tubulação de refrigerante

Construção do tubo de refrigerante → isolamento (excluindo a seção de conexão) → teste de estanqueidade → isolamento da seção de conexão

**Seção de conexão:** por exemplo, o isolamento só pode ser feito após o teste de estanqueidade na área de soldagem, área de abertura e junta da flange ter sido bem-sucedido.

#### 6.1.2. Procedimento do isolamento da tubulação de refrigerante

1. Durante a operação, a temperatura do tubo de gás e tubo de líquido deve aumentar e cair bastante. Sendo assim, é necessário realizar o isolamento; caso contrário, isto pode reduzir o desempenho da unidade e queimar o compressor.
2. A temperatura do tubo de gás cai bastante durante o refrigeração. Se o isolamento não for suficiente, podem ocorrer condensação e vazamentos.
3. A temperatura do tubo de saída (tubo de gás) sobe muito (geralmente 50-100°C) durante o aquecimento. Cuidado para não encostar no tubo pois isso pode causar ferimentos graves.

#### 6.1.3. Seleção dos materiais de isolamento para a tubulação de refrigerante

Use materiais de isolamento de espuma com nível B1 de retardo de combustão e acima de 120°C de desempenho de queima constante.

#### 6.1.4. Espessura da camada de isolamento

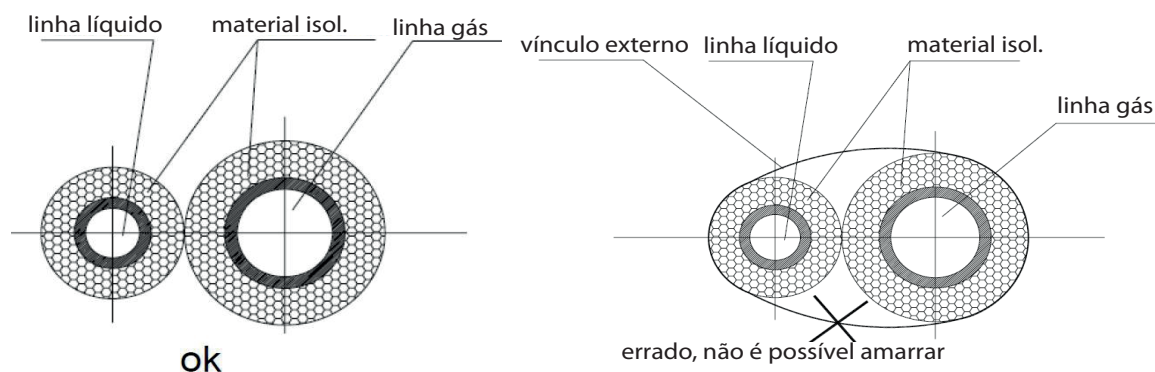
1. Quando o diâmetro externo do tubo de cobre (d) for menor ou igual a 1/2 in. ( $\Phi 12,7\text{mm}$ ), a espessura da camada de isolamento (a) deve ficar acima de 15mm.  
Quando o diâmetro externo do tubo de cobre (d) for maior ou igual a 5/8 in. ( $\Phi 15,9\text{mm}$ ), a espessura da camada de isolamento (a) deve ficar acima de 20 mm (25/32 in.).
2. Em ambientes quentes e úmidos, o valor acima recomendado deve ser aumentado em uma vez.

#### Nota:

A tubulação externa deve ser protegida por uma caixa de metal à prova de raios solares, tempestade e erosão do ar, prevenindo danos causados por forças externas e pelo homem.

#### 6.1.5. Instalação e destaques da construção do isolamento

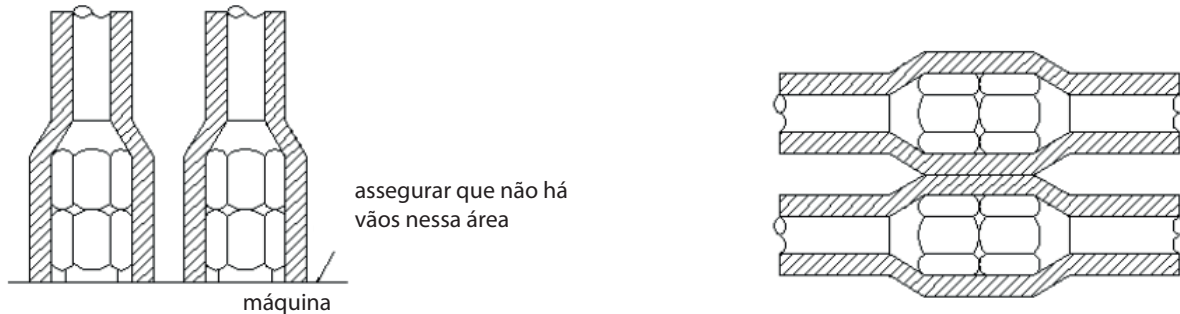
1. Exemplo de operação errada:  
O tubo de gás e o tubo de líquido recebem o isolamento juntos, prejudicando o funcionamento do ar-condicionado.
2. Exemplo de operação correta:  
a) O tubo de gás e o tubo de líquido recebem o isolamento térmico separadamente.



**Nota:**

Depois que o tubo de gás e o tubo de líquido receberem o isolamento térmico separadamente, una-os com fita. Se forem muito apertados, a junta do isolamento poderá ser danificada.

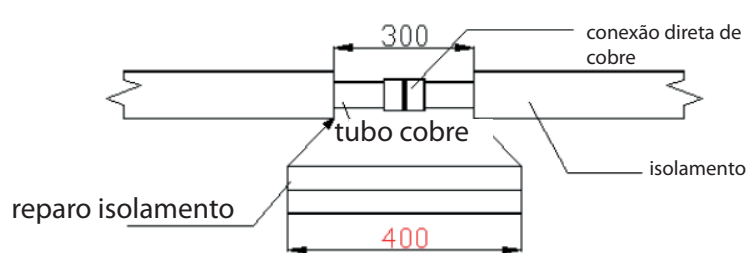
b. Toda a área ao redor da seção de conexão do tubo deve ser isolada.

**Destques:**

1. Sem folga nos materiais de isolamento.
2. Se a junta dos materiais de isolamento forem unidas tardiamente e a fita for colocada muito apertada, poderá ocorrer retração ou vazamento causando condensação e gotejamento. Se a fita for apertada excessivamente, isso poderá reduzir o efeito do isolamento, além de degradar e cair mais facilmente.
3. Em espaço com proteção interna, não é necessário unir com fita, de modo a não afetar o efeito de isolamento.

Método correto de reparo para do isolamento:

(Veja a figura abaixo)



Primeiramente, corte o material mais longo que o tamanho a ser isolado, puxe as duas pontas e coloque o algodão de isolamento, use cola para unir.

**Destques do reparo de isolamento:**

1. Comprimento reparado do isolamento (tubo de isolamento com espaço preenchido) deve ser 5-10cm mais comprido que o comprimento normal do espaço a ser isolado.
2. O corte do isolamento a ser reparado e a seção transversal devem estar niveladas.
3. Encha o espaço com isolamento para reparar. A seção transversal devem ser pressionada com firmeza.
4. A seção transversal e o corte precisam ser colados.
5. Finalmente, una a costura com fita plástica/borracha.
6. Não use tecido de ligação na seção oculta para evitar afetar o efeito de isolamento.

**6.2 Isolamento do tubo de água condensada**

1. Selecione o tubo de borracha/plástico com classificação de proteção a chama B1.
2. A espessura da camada de isolamento deve ficar normalmente acima de 10mm.
3. O material de isolamento da saída de água do corpo da unidade deve ser colado no corpo da unidade, para evitar condensação e gotejamento.
4. O tubo instalado na parede não deve receber isolamento.
5. Use cola específica para colar a costura dos materiais de isolamento térmico e então una com borracha ou fita adesiva plástica. A largura da fita não deve ter menos de 5cm. Verifique se está firme e evite a condensação.



### 6.3 Isolamento do duto

1. As peças do duto e o equipamento devem receber o isolamento após ser realizado o teste de vazamento e se verificar que este está em boas condições.
2. Normalmente fazer uso de lã de vidro, material plástico/borracha ou outro duto de isolamento de um modelo mais novo para realizar o isolamento.
3. A camada de isolamento deve ficar nivelada e sem folga. Não deve existir rachaduras, folgas ou outros defeitos.
4. O suporte de montagem e suspensão do duto deve ser colocado na parte externa da camada de isolamento; além disso, insira um pedaço de madeira entre o suporte e o duto.
5. Espessura da camada de isolamento
  - a. Já no caso do duto de entrada e saída instalado em um ambiente sem ar-condicionado, a espessura da camada de isolamento deve ficar acima de 40mm quando for usada lã de vidro para isolamento.
  - b. Já no caso do duto de entrada e saída instalado em um ambiente com ar-condicionado, a espessura da camada de isolamento deve ficar acima de 25mm quando for usada lã de vidro para isolamento.
  - c. Caso seja utilizado material plástico/borracha e outros materiais, a espessura da camada de isolamento deve ficar de acordo com os requisitos de projeto ou cálculo.

## 7. Instalação elétrica

Consulte a seção “3. Especificações e Performance das Unidades Externas”.

### **Destaques da instalação elétrica:**

1. Os fios e cabos, as peças e materiais devem estar de acordo com os regulamentos locais e nacionais.
2. Toda a fiação deve ser feita por um electricista qualificado.
3. O equipamento de ar-condicionado deve ser aterrado de acordo com o local de instalação e os regulamentos elétricos nacionais.
4. Deve ser instalado um disjuntor de proteção de fuga de corrente (selecione esse disjuntor considerando 1,5-2 vezes a corrente nominal total).
5. Ao conectar os fios e suportes, use uma braçadeira de cabo para fixar e esconder os fios.
6. O sistema de tubulação de refrigerante e o sistema de fiação da unidade interna e externa pertencem a diferentes sistemas.
7. Não conecte o cabo de força ao terminal do cabo de comunicação.
8. Quando o cabo de alimentação estiver paralelo com o cabo de comunicação, coloque os fios no tubo correspondente e deixe o espaço adequado (a capacidade de corrente do cabo de força é: 10A abaixo de 300mm, 50A abaixo de 500mm).
9. A discrepância entre a tensão do terminal do cabo de força (lado do transformador) e a tensão final (lado da unidade) deve ser menor que 2%. Se seu comprimento não puder ser encurtado, engrosse o cabo de força. A discrepância de tensão entre as fases não deve ultrapassar 2% do valor nominal e a discrepância de corrente entre a fase mais alta e mais baixa deve ser menor que 3% do valor nominal.

### **Seleção da fiação**

A seleção da área da fiação de acordo com os requisitos abaixo:

1. A perda de tensão do fio deve atender aos requisitos da tensão do terminal para funcionamento e inicialização normais.
2. A capacidade de transporte de corrente da fiação determinada pelo método de instalação e ambiente não é menor que a maior corrente da unidade.
3. A fiação deve garantir a estabilidade do movimento e o aquecimento.
4. A menor área deve satisfazer os requisitos de resistência mecânica.

| Área do núcleo com a linha de fase S(mm <sup>2</sup> ) | Menor área da linha PE (mm <sup>2</sup> ) |
|--|---|
| S ≤ 16   | S   |
| 16 < S ≤ 35  | 16  |
| S > 35   | S/2                                       |

Quando a linha de proteção do aterramento (abreviada para linha PE) for feita do mesmo material da linha de fase, a menor área da linha PE deve estar em conformidade com o regulamento abaixo:

Área do núcleo com a linha de fase S (mm<sup>2</sup>) Menor área da linha PE (mm<sup>2</sup>)

### **Destaques de distribuição da fiação de distribuição**

1. Ao distribuir a fiação, selecione os fios com cores diferentes por linha de fase, linha zero e terra de proteção de acordo com os regulamentos.
2. A linha de alimentação e o fio de controle não pode ser unidos à tubulação de refrigerante. É necessário passar pelo tubo do fio e distribuir separadamente e o espaço entre a linha de controle e o cabo de força deve ser de pelo menos 500mm.
3. Ao distribuir a fiação passando pelo tubo, preste atenção no seguinte:
  - a. O tubo de fio metálico pode ser usado na unidade interna e externa, mas não pode ser usado com ácido - corrosão alcalina.
  - b. O tubo de fio plástico é normalmente usado na unidade interna e locais com corrosão, mas não deve ser usado em situações onde possam ocorrer danos mecânicos.
  - c. A fiação que passa pelo fio não deve ter as extremidades unidas. Caso seja necessário, a caixa de conexão deve ser instalada no local correspondente.
  - d. Os fios com diferentes tensões não devem passar através do mesmo tubo de fio.

- e. A área total da fiação que passa pelo tubo de fio não deve ultrapassar 40% da área válida de ocupação do tubo.  
f. O ponto de fixação do suporte do tubo de fio deve seguir as normas abaixo:

| Diâmetro nominal do tubo de fio<br>(mm) | Maior espaço entre os pontos fixos do tubo de fio |               |
|---|---|---------------|
|   | Tubo metálico                                     | Tubo plástico |
| 15-20                                   | 1.5   | 1             |
| 25-32                                   | 2   | 1.5           |
| 40-50                                   | 2.5   | 2             |

Diâmetro nominal do tubo de fio Maior espaço entre os pontos fixos do tubo de fio

Sistema de controle e instalação

#### **Conexão da linha de controle (comunicação RS-485)**

1. A fiação de comunicação deve utilizar um cabo blindado. Utilizar outro tipo de fio pode gerar interferência no sinal, causando erro de funcionamento.
2. A ponta única da rede do fio blindado deve ser aterrada.

#### **Nota:**

A rede deve ser aterrada no terminal da fiação da unidade externa. A rede do fio de entrada e saída do fio de comunicação interna deve ser conectada diretamente e não pode ser aterrada e formar um circuito aberto na rede de proteção da unidade interna final.

3. O cabo de controle não deve ser unido com a tubulação de refrigerante e com o cabo de força. Quando o cabo de força e o cabo de controle forem distribuídos paralelamente, mantenha um espaço de 300mm para evitar interferência de sinal.
4. O cabo de controle não deve formar um circuito fechado.
5. O cabo de controle possui polaridade; portanto, cuidado ao conectar.

## 8. Comissionamento e teste de funcionamento

### 8.1 Trabalho antes do comissionamento

#### 8.1.1. Inspeção e confirmação antes do comissionamento

1. Verifique e confirme se a tubulação de refrigerante e o cabo de comunicação com a unidade interna e externa foram conectados ao mesmo sistema de refrigeração. Caso contrário, poderão ocorrer problemas no funcionamento.
2. A tensão de alimentação deve ficar em  $\pm 10\%$  da tensão nominal.
3. Verifique e confirme se o cabo de força e o cabo de controle estão corretamente conectados.
4. Verifique se o controle com fio está corretamente conectado.;
5. Antes de ligar, confirme se não há curto circuito em cada linha.
6. Verifique se todas as unidades passaram pelo teste de manutenção de pressão de nitrogênio por 24 horas com R410A: 40kg/cm<sup>2</sup>.
7. Confirme se o sistema recebeu secagem a vácuo e foi embalado com a refrigeração.

#### 8.1.2. Preparação antes do comissionamento

1. Calcular a quantidade de refrigerante adicional para cada conjunto de unidade de acordo com o comprimento real do tubo de líquido.
2. Deixe o refrigerante necessário disponível.
3. Tenha o plano do sistema, o esquema da tubulação do sistema e o esquema elétrico de controle em mãos.
4. Registre o código do endereço de configuração no plano do sistema.
5. Ligue as teclas da unidade externa antecipadamente e mantenha a unidade conectada por 12 horas para que o aquecedor aqueça o óleo refrigerante no compressor.
6. Acione a válvula limitadora do tubo de gás, a válvula limitadora do tubo de líquido, a válvula de balanceamento de óleo e a válvula de balanceamento de gás. Se as válvulas acima não forem totalmente ligadas, a unidade será danificada.
7. Verifique se a sequência da fase de alimentação da unidade externa está correta.
8. Todas as teclas da unidade interna e externa foram configuradas de acordo com as Normas Técnicas do Produto.

#### Nota:

A configuração da tecla da unidade externa deve ser realizada com a unidade desligada; caso contrário, a unidade não irá identificar. A tabela a seguir mostra o endereço e alimentação da unidade máster e auxiliar externa:

| Interruptor rotativo de endereço |                                     | Interruptor rotativo de alimentação |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 0                                | Unidade mestre                      | 0                                   | 8HP                            |
| 1                                | Unidade excrava 1                   | 1                                   | 10HP                           |
| 2                                | Unidade excrava 2                   | 2                                   | 12HP                           |
| 3                                | Unidade excrava 3                   | 3                                   | 14HP                           |
| ≥4                               | Endereço incorreto, erro do sistema | 4                                   | 16HP                           |
| -                                |                                     | ≥5                                  | Interruptor rotativo incorreto |

### 8.2 Comissionamento do teste de funcionamento

#### 8.2.1. Comissionamento para teste de funcionamento de módulo único

1. Cada sistema de refrigeração independente (i.e. cada unidade externa) deve ser testada quanto ao seu funcionamento.
2. Detalhes de detecção do teste de funcionamento:
  - a. Já no caso do ventilador na unidade, certifique-se de que a rota de rotação de seu impulsor está correta e que o impulsor gira sem problemas, sem vibração ou ruídos anormais.
  - b. Verifique a existência de ruídos anormais durante o funcionamento do sistema de refrigeração e compressor.
  - c. Verifique se a unidade externa consegue detectar cada unidade interna.
  - d. Verifique se a drenagem ocorre sem problemas e se a bomba de dreno é acionada.
  - e. Verifique se o controlador do microcomputador pode ser acionado normalmente sem problemas.
  - f. Verifique se a corrente operacional está dentro da faixa permitida.
  - g. Verifique se cada parâmetro operacional está dentro da faixa permitida pelo equipamento.

**Nota:**

Ao realizar o teste de funcionamento, teste separadamente o modo de refrigeração e o modo de aquecimento para avaliar a estabilidade e confiabilidade do sistema.

**8.2.2. Comissionamento do teste de funcionamento do sistema em paralelo**

1. Verifique e confirme se o funcionamento da unidade simples está normal. Após confirmar se está normal, opere todo o sistema, ex. comissionamento do sistema MDV.
2. O comissionamento é realizado de acordo com a Norma Técnica do Produto. Ao fazer o comissionamento, analise e registre o status operacional para compreender o status de todo o sistema para uma manutenção e inspeção convenientes.
3. Após concluir o comissionamento, preencha o relatório de comissionamento detalhadamente.

O formulário do relatório de comissionamento encontra-se a seguir:

## Relatório de Comissionamento para o Sistema Midea MDV4 Plus

Data: \_\_\_\_ dd / \_\_\_\_ mm / \_\_\_\_ aa

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <b>Nome do proprietário ou gestor:</b>   |                          |
| <b>Endereço:</b>   | <b>Tel:</b>              |
| <b>Fornecedor:</b>   | <b>Data de entrega:</b>  |
| <b>Instalador:</b>   | <b>Nome responsável:</b> |
| <b>Empresa comissionadora:</b>   | <b>Nome responsável:</b> |
| <b>Considerações: quantidade de refrigerante recarregado no sistema: .... kg</b> |                          |
| <b>Tipo de refrigerante: ..... (R22, R407C, R410A)</b>                           |                          |

Nome do responsável pela instalação:

Nome do responsável comissionamento:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(com carimbo)

(com carimbo)

Assinatura: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

**Dados do teste de funcionamento do sistema código: \_\_\_\_\_**

| Modelo da unidade externa | Série de produção nº. |
|---------------------------|-----------------------|
|                           |                       |
|                           |                       |
|                           |                       |
|                           |                       |

**Dados operacionais da unidade externa (refrigeração)**

| Unidade                              | Nº. 1 | Nº. 2 | Nº. 3 | Nº. 4 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Tensão V                             |       |       |       |       |
| Corrente total A                     |       |       |       |       |
| Corrente operacional do compressor A |       |       |       |       |
| Pressão de alta Kg/cm <sup>2</sup>   |       |       |       |       |
| Pressão de baixa Kg/cm <sup>2</sup>  |       |       |       |       |
| Temperatura do ar de entrada °C      |       |       |       |       |
| Temperatura do ar de saída °C        |       |       |       |       |

**Dados operacionais da unidade interna**

| Nº. | Posição | Modelo | Código de série da unidade interna | Temperatura do ar de entrada °C | Temperatura do ar de saída °C |
|-----|---------|--------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 2   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 3   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 4   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 5   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 6   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 7   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 8   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 9   |         |        |                                    |                                 |                               |
| 10  |         |        |                                    |                                 |                               |
| 11  |         |        |                                    |                                 |                               |
| 12  |         |        |                                    |                                 |                               |
| 13  |         |        |                                    |                                 |                               |
| 14  |         |        |                                    |                                 |                               |
| 15  |         |        |                                    |                                 |                               |
| 16  |         |        |                                    |                                 |                               |

## Parâmetros do sistema

**SW1 (VERIFICAR)** - Utilizado para consultar dados da unidade externa. A sequência do ponto de verificação encontra-se a seguir:

| Nº | Conteúdo do visor                              | Nota   | Nº | Conteúdo do visor  | Nota                                     |
|----|--|--|----|--|--|
| 1  | Endereço da unidade externa                    | 0,1,2  | 15 | A temperatura da cavidade da caixa de controle elétrica do escravo | Valor real                               |
| 2  | Capacidade da unidade externa                  | 8,10   | 16 | Corrente do compressor inversor                                    | Valor real                               |
| 3  | Número de unidades externas no módulo          | Disponível para a unidade mestre   | 17 | Corrente do compressor fixo 1                                      | Valor real                               |
| 4  | Capacidade total do módulo                     | Valor real   | 18 | Corrente do compressor fixo 2                                      |  |
| 5  | Demanda da capacidade de refrigeração          |  | 19 | Valor de abertura do EXV   | Valor exibido*8                          |
| 6  | Demanda de capacidade de aquecimento           |  | 20 | Pressão de Descarga  | Valor exibido*0,1MPa                     |
| 7  | Modo de operação                               | 0~4, igual ao V4+, veja as observações a seguir.<br>5: Refrigeração principal,<br>6: Aquecimento principal | 21 | Número de unidades internas de refrigeração                        | Valor real                               |
| 8  | Capacidade de operação real externa            | Disponível para a unidade mestre   | 22 | Média T2B  | Valor real                               |
| 9  | Capacidade de operação real externa            | 0,1,2,3.....9  | 23 | Número de unidades internas de aquecimento                         | Valor real                               |
| 10 | Estado do ventilador                           | 0: DESLIGADO; 1: LIGADO  | 24 | Média T2   | Valor real                               |
| 11 | Temperatura do sensor do tubulação T3          | Valor real   | 25 | Limitação do modo de operação da unidade interna                   | 0  |
| 12 | Temperatura ambiente T4                        | Valor real   | 26 | Número de unidades internas  | Valor real                               |
| 13 | Temperatura de descarga do compressor inversor | Valor real   | 27 | Último código de avaria  | E,P,H, se não houver avarias, exibirá 00 |
| 14 | Temperatura de descarga do compressor fixo 1   | Valor real   | 28 | Fim  | - -                                      |

### Nota:

Quando a operação do sistema durar 1 hora e permanecer estável, pressione o botão de verificação no PCB da unidade mestre externa, consulte um por um e preencha a tabela de dados do teste de funcionamento de acordo com os fatos.

### Descrição do display:

- Display normal: quando no modo de acionamento elétrico auxiliar, este indica o número de unidades interna e o valor percentual de consumo do compressor.
- Modo de funcionamento: 0---Desligado; 1---Ventilação; 2---Refrigeração; 3---Aquecimento; 4---Refrigeração forçado.
- Velocidade do ventilador externo: 0—DESLIGADO; 1~9—Aumento de velocidade; 9—Velocidade mais alta.
- Abertura PMV: pulso = valor display x 8.
- Número de unidades internas: unidades internas capazes de se comunicar com a unidade externa normalmente.

**SW2 (RESTRINGIR REFRIGERAÇÃO)** — Botão de refrigeração forçado durante o comissionamento. Pressione este botão para que todas as unidades internas e externa funcionem com capacidade total. Uma hora depois ele irá automaticamente interromper o modo de refrigeração forçado e retornar ao status original.

**ENC1:** Interruptor de configuração do endereço da unidade externa; SW1: Botão de verificação;

**ENC2:** Interruptor de configuração de capacidade da unidade externa; SW2: botão de refrigeração forçada;

**ENC3:** Interruptor de ajuste do endereço de rede.



# TROUBLESHOOTING

## 1. Fenômenos normais no sistema de ar-condicionado

### 1.1 Quando a unidade externa apresentar vapor branco ou água, as razões podem ser as seguintes:

1. O ventilador da unidade externa para o funcionamento e inicia o degelo.
2. A válvula eletromagnética faz um ruído característico quando o degelo começa e termina o seu ciclo.
3. Pode ser percebido um ruído similar a água correndo tanto por uma superfície quando a unidade está ligada ou mesmo desligada. O ruído aumenta após 3 minutos de funcionamento. Este som é característico do refrigerante fluindo pela tubulação ou da descarga da água coletada pelo desumidificador.

### 1.2 Um ruído também pode ser observado na unidade externa quando há mudanças de temperatura, tanto no calor quanto no frio.

### 1.3 As unidades internas podem exalar odor, pois absorvem o cheiro do ambiente, móveis ou fumaça de cigarro.

### 1.4 A luz de funcionamento da unidade interna pisca, as razões são normalmente as seguintes:

1. A fonte de energia falhou durante o período de funcionamento.
2. As causas a seguir podem levar à interrupção do funcionamento na unidade:
  - a. Quando as unidades internas estão funcionando em modo diferente do modo de prioridade da condensadora, como por exemplo: Condensadora em modo aquecimento prioritário e unidades internas em refrigeração, caso outra unidade interna seja ligada em aquecimento as demais irão parar o funcionamento.
  - b. O modo de configuração entra em conflito com o modo estabelecido.
  - c. Pare o funcionamento do ventilador para evitar a descarga de ar gelado.

### 1.5 Luz de “não prioridade” ou “espera”

### 1.6 Funcionamento ou parada automática devido ao funcionamento incorreto do temporizador.

### 1.7 Não funcionamento, as razões podem ser:

1. A unidade está desligada.
2. A tecla manual está no setado como desligada.
3. O fusível está queimado.
4. O dispositivo de proteção inicia ao mesmo tempo que as luzes de alerta acendem.
5. O tempo programado no temporizador termina ao mesmo tempo que acendem as luzes de alerta.

### 1.8 O aquecimento ou refrigeração é ineficiente.

1. O filtro está bloqueado pelo duto ou por sujeira.
2. O local do defletor de ar está desencaixado.
3. O modo de funcionamento está em velocidade baixa ou está em “fan” (ventilação).
4. A temperatura configurada é inadequada.
5. Caso selecionado simultaneamente o modo de aquecimento e refrigeração, as luzes de alerta indicarão.

## 2. Proteção do ar-condicionado

### 2.1 Proteção do compressor.

Quando a unidade estiver ligada ou a máquina parar e reiniciar em seguida, a unidade externa funcionará durante 3 minutos para proteger o compressor de paradas e inicializações muito frequentes.

### 2.2 Quando o dispositivo de proteção for acionado, o funcionamento é interrompido. Veja a seguir:

1. Forçado a iniciar mas não inicia e a luz acende no visor.
2. Quando no modo de refrigeração, a entrada e a saída da unidade externa fica bloqueada, a vazão da unidade é aumentada ao seu valor máximo.
3. Quando no modo de aquecimento, o filtro de ar e bloqueia a entrada ou saída da unidade externa.

**Nota:**

**Quando em modo proteção, desligue a fonte de alimentação manualmente. Após encontrar a causa e resolver o problema, reinicie.**

### 2.3 Queda de energia.

1. Se ocorrer uma queda de energia enquanto a máquina estiver funcionando normalmente, o sistema irá registrar.
2. Quando a máquina é religada, a luz de funcionamento do controle com fio pisca para informar o usuário desta condição.
3. Pressione a tecla liga/desliga do controle com fio para confirmar a condição antes de religar o sistema.

**Nota:**

Durante o funcionamento, se ocorrer alguma falha, pressione a tecla de alimentação elétrica para cortar a energia. Antes de reiniciar as máquinas, pressione a tecla liga/desliga novamente.

### 3. Códigos e diagnóstico de falhas

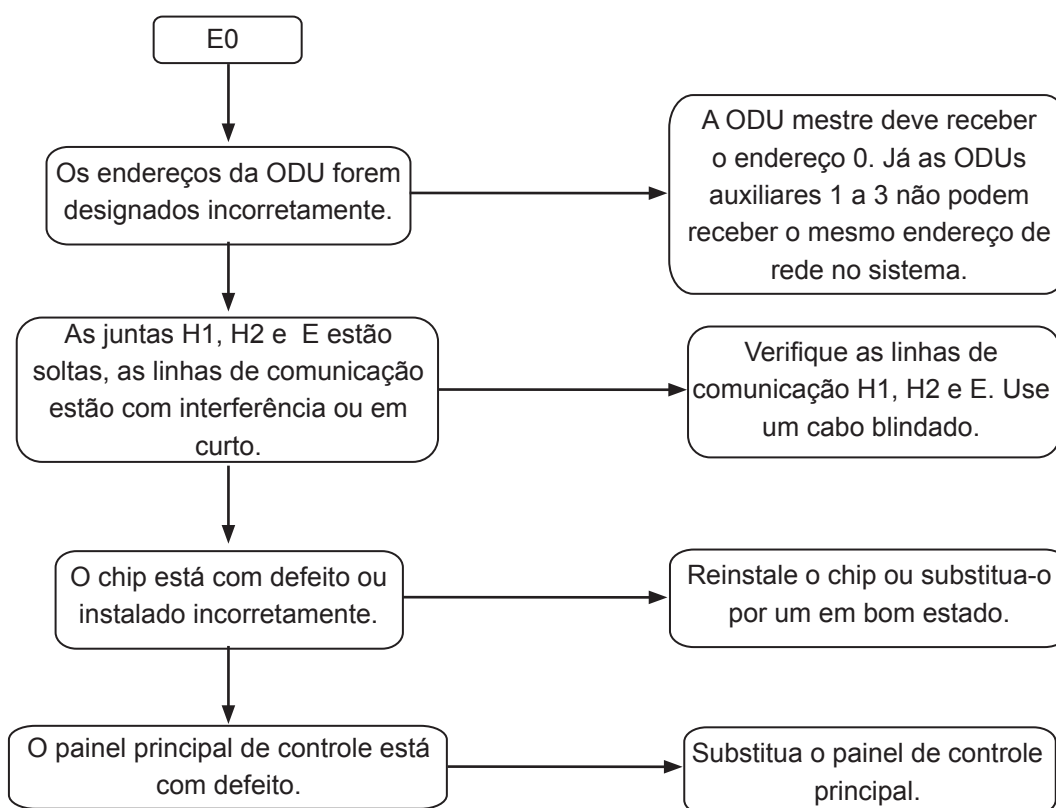
Caso ocorra alguma das situações a seguir, desligue o ar-condicionado e corte o fornecimento de energia. Após, observe se o problema persistir, contate a central de atendimento ao cliente da Midea Carrier e forneça o modelo da máquina e detalhe do erro.

| Código | Falha ou proteção   | Considerações                                    |
|--------|---|--|
| E0     | Falha de comunicação da unidade externa                                       | Apenas a unidade auxiliar reconhecida no sistema |
| E1     | Falha na sequência de fase  |  |
| E2     | Falha de comunicação entre a unidade externa principal e as unidades internas |  |
| E3     | reservado   |  |
| E4     | Falha no sensor de temperatura ambiente                                       |  |
| E5     | reservado   |  |
| E6     | Erro no sensor de caixa elétrica  |  |
| E7     | reservado   |  |
| E8     | O endereço da unidade externa está incorreto                                  |  |
| E9     | reservado   |  |
| H0     | Falha na comunicação entre IR341 e 780034                                     |  |
| H1     | Falha de comunicação entre 0537 e 780034                                      |  |
| H2     | Diminuição de quantidades da unidade externa                                  | Aparece apenas na unidade mestre                 |
| H3     | Aumento de quantidades da unidade externa                                     | Aparece apenas na unidade mestre                 |
| H4     | Proteção P6 ocorreu 3 vezes em um período de 30 minutos.                      | Consultar P6                                     |
| H5     | Proteção P2 ocorreu 3 vezes em um período de 30 minutos                       | Consultar P2                                     |
| H6     | Proteção P4 ocorreu 3 vezes em um período de 100 minutos                      | Consultar P4                                     |
| H7     | Erro de diminuição de quantidade. da unidade principal por 3 minutos          |  |
| H8     | Defeito no sensor de alta pressão   |  |
| H9     | A proteção P9 é acionada 3 vezes em 30 minutos                                | Envie a P9 para reparos                          |
| HA     | A proteção PA é acionada 3 vezes em 30 minutos                                | Recuperação após o reinício                      |
| P0     | Proteção do sensor do compressor inverter                                     |  |
| P1     | Proteção de alta pressão  |  |
| P2     | Proteção de baixa pressão   |  |
| P3     | Proteção de excesso de corrente no compressor inverter                        |  |
| P4     | Proteção do sensor de temperatura de descarga                                 |  |
| P5     | Proteção do sensor de temperatura da tubulação                                |  |
| P6     | Proteção do modulo  |  |
| P7     | Proteção de corrente do compressor fixo 1                                     |  |
| P8     | Proteção de corrente do compressor fixo 2                                     |  |
| P9     | Proteção do ventilador  |  |
| PA     | Proteção temperatura da caixa elétrica  |  |
| L0     | Falha do módulo   |  |
| L1     | Proteção de baixa tensão do gerador de CC                                     |  |
| L2     | Proteção de alta tensão do gerador de CC                                      |  |
| L3     | reservado   |  |
| L4     | Falha MCE/simultaneidade/ciclagem dos compressores                            |  |
| L5     | Proteção de velocidade zero   |  |
| L6     | reservado   |  |
| L7     | Proteção de erro de fase  |  |
| L8     | Se a diferença de velocidade > 15Hz entre o relógio frontal e traseiro        |  |
| L9     | Se a diferença de velocidade > 15Hz entre a velocidade real e a configurada   |  |

### 3.1 “E0”: Falha de comunicação da unidade externa

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | E0 (Mostra apenas a unidade auxiliar)  |
| Descrição do erro       | Se a ODU (unidade externa) for uma combinação, precisamos conectar os terminais H1,H2,E da ODU corretamente. Além disso, é preciso colocar a unidade mestre no endereço 0, a unidade auxiliar 1 em 1, a unidade auxiliar 2 em 2 e a unidade auxiliar 3 em 3. O endereço 4 ou acima é inválido. |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Algo errado com as linhas de comunicação.</li> <li>2. A ODU mestre não está ligada ou apresenta falha.</li> <li>3. Os painéis de controle da ODU auxiliar quebraram.</li> </ol>  |

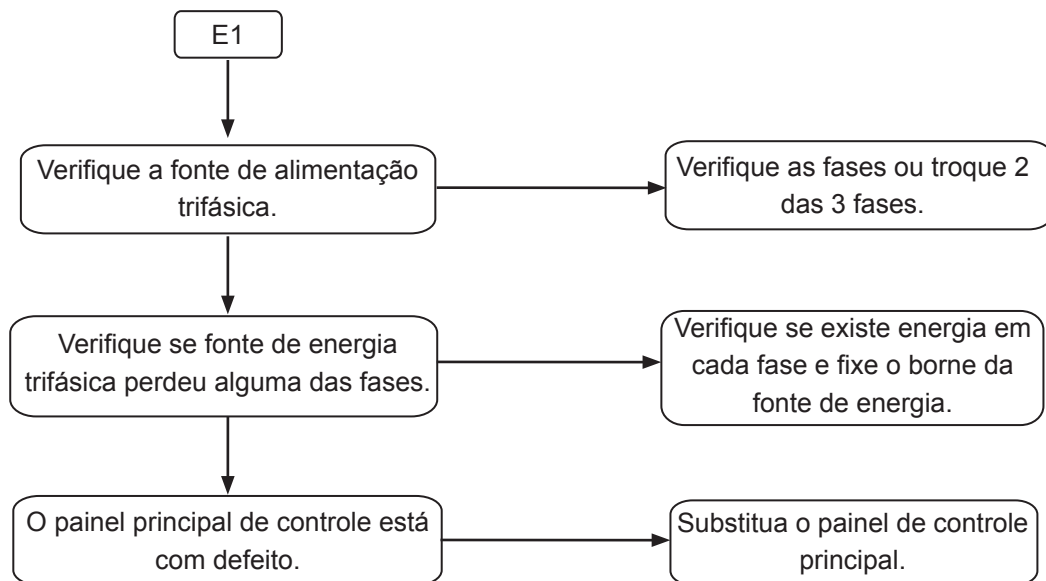
#### Diagnóstico de falhas



### 3.2 “E1”:Falha na sequência de fase

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | E1  |
| Descrição do erro       | Os terminais A, B, C de alimentação trifásica correspondem aos terminais U, V, W do compressor. O compressor só consegue funcionar normalmente quando a correspondência entre as fases e os terminais está correta. |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A sequência de fase da fonte de energia não corresponde.</li> <li>2. Na maioria das circunstâncias, o motivo é a falta de fase de energia.</li> </ol>                     |

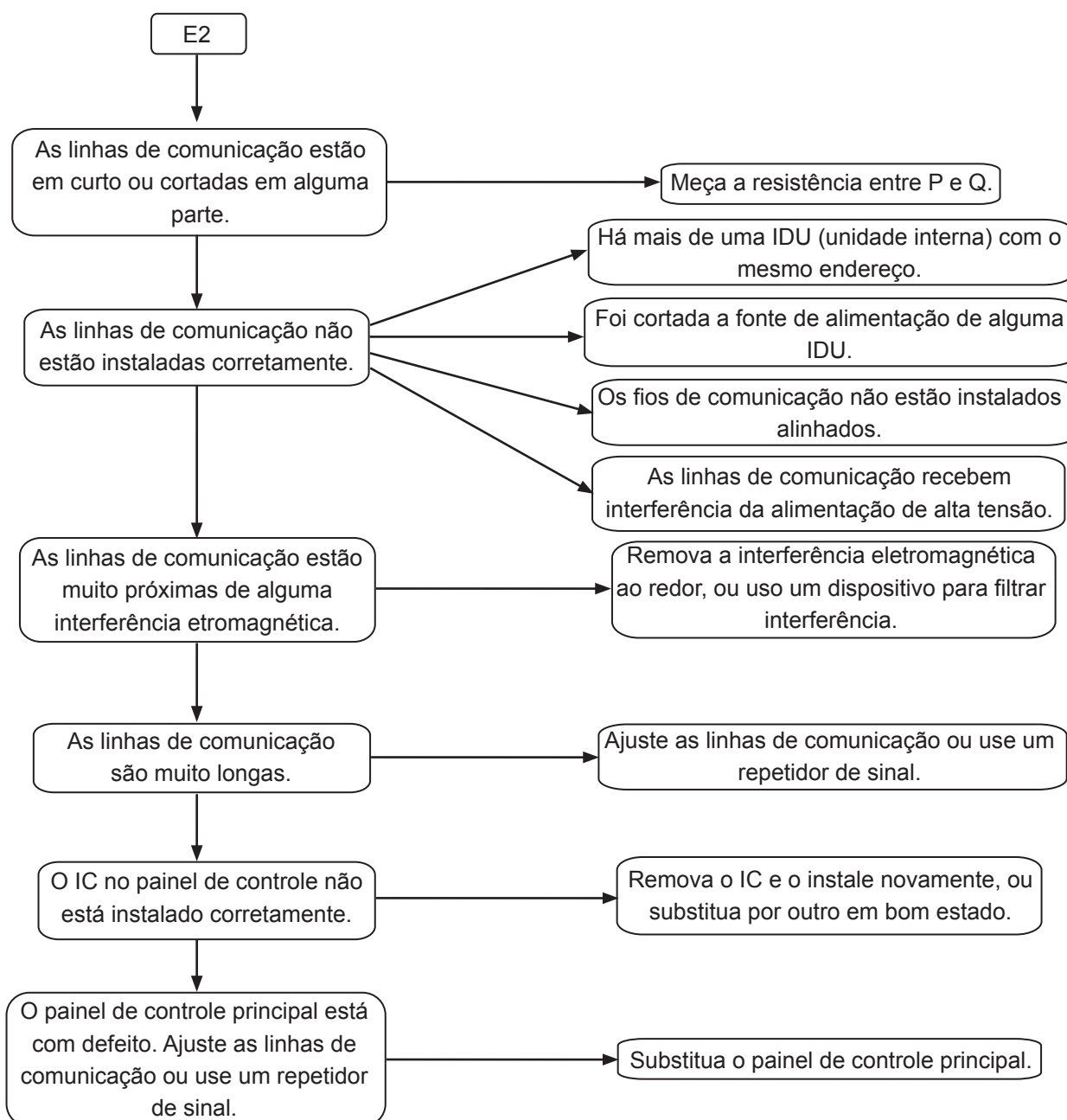
#### Diagnóstico de falhas



### 3.3 “E2”: Falha de comunicação entre a ODU mestre e a IDU

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | E2 ( Só aparece a unidade mestre)  |
| Descrição do erro       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O LED do temporizador da unidade pisca rapidamente.</li> <li>2. O número da unidade interna mostrado na unidade externa muda.</li> <li>3. Uma das unidades internas não funciona.</li> </ol>                                 |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A IDU (unidade interna) tem o mesmo endereço ou o endereço da rede está configurado errado.</li> <li>2. As linhas de comunicação não funcionam bem.</li> <li>3. O barramento PQE está conduzido para outro local.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas



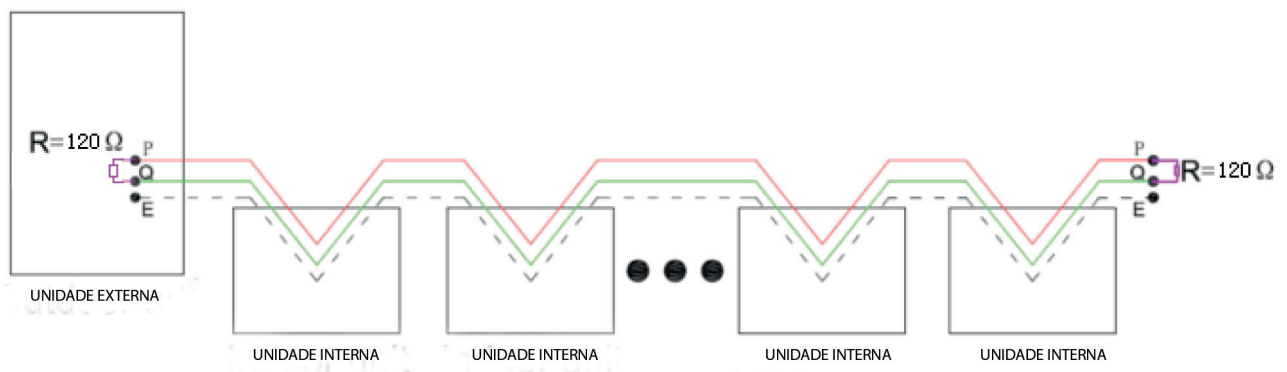
**Considerações:**

1. Pressione o botão do receptor da unidade interna por 5 segundos. O código do endereço de comunicação da unidade interna é mostrado; pressione-o por 10 segundos e o código de alimentação é mostrado. Verifique todos os códigos de endereço da unidade um por um. Os códigos estão a seguir:

| Luz indicadora | Funcionamento | Temporizador | Ventilação/ventilação<br>refrigeração | Advertência |
|----------------|---------------|--------------|---------------------------------------|-------------|
| Código         | 8             | 4            | 2                                     | 1           |

| Endereço                     | 0   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Capacidade ( $\times 100W$ ) | 22  | 28  | 36  | 45  | 56  | 71  | 80  | 90  | 112 | 140 |
| HP                           | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.6 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.2 | 4.0 | 5.0 |

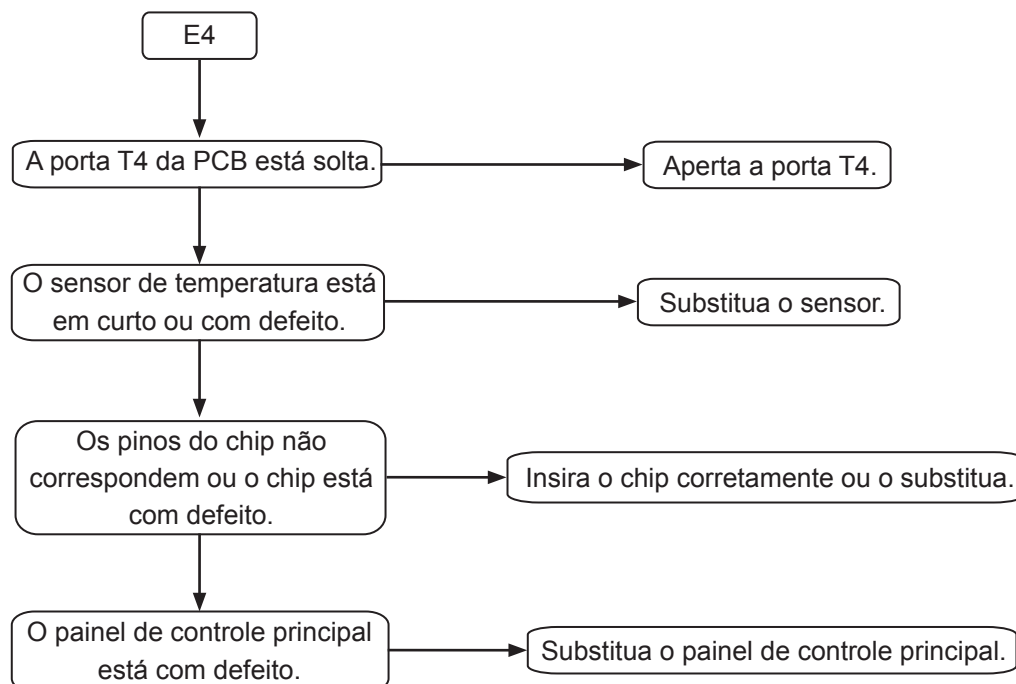
2. Se sinal de comunicação estiver fraco, uma resistência de  $120\Omega$  deve ser instalada na extremidade da linha P e Q das unidades internas e outra de  $120\Omega$  deve ser instalada na extremidade P e Q das unidades externas. A instalação refere-se à figura a seguir:



### 3.4 “E4”: Falha no sensor de temperatura ambiente

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | E4   |
| Descrição do erro       | ODU mostra E4.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O terminal do sensor está solto.</li> <li>2. O circuito do sensor está em curto ou aberto.</li> <li>3. Os diodos do painel de controle principal estão em curto ou abertos.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas

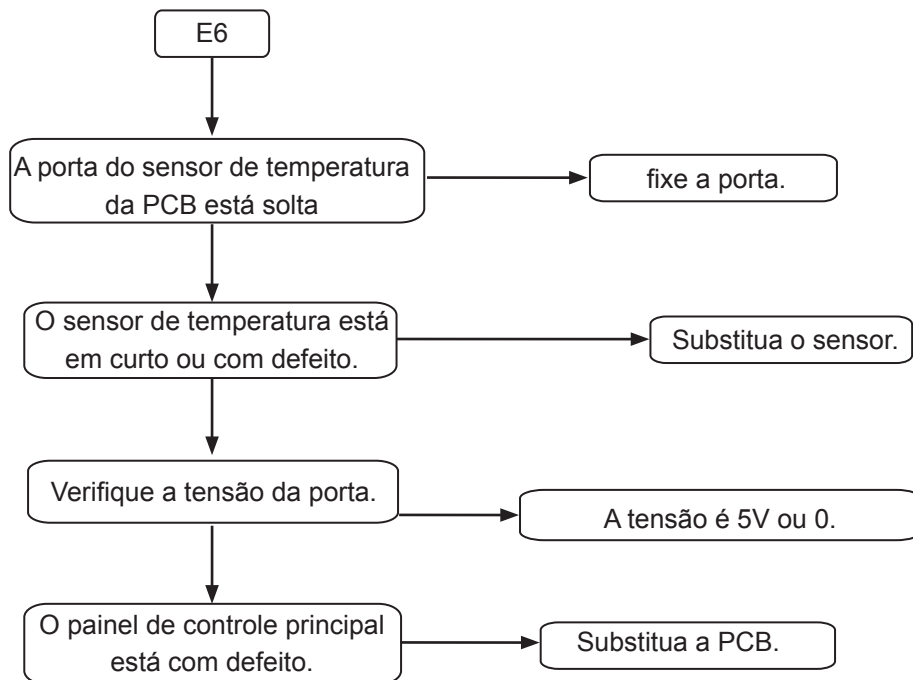




### 3.5 “E6”: Erro do sensor Caixa elétrica

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | E6  |
| Descrição do erro       | ODU mostra E6.  |
| Causas Possíveis        | 1. O sensor de temp. da caixa elétrica está danificada ou perdida.<br>2. A partícula na PCB está danificada |

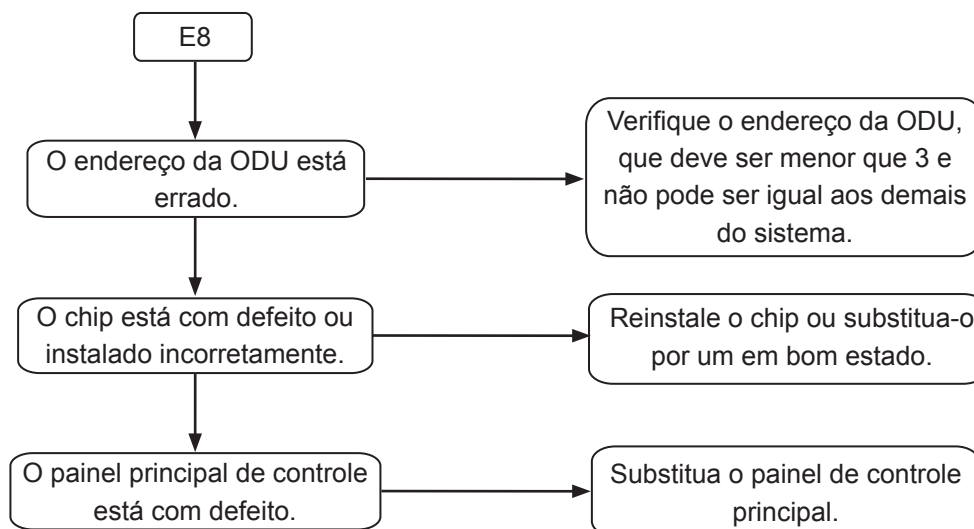
#### Diagnóstico de falhas



### 3.6 “E8”: O endereço da unidade externa está errado.

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Display unidade externa | E8                              |
| Descrição do erro       | ODU mostra E8.                  |
| Causas Possíveis        | A ODU está com endereço errado. |

#### Diagnóstico de falhas



### 3.7 “H0”: Falha na comunicação entre DSP e 780034

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | H0  |
| Descrição do erro       | A IC DSP é utilizada para fornecer parâmetros de funcionamento para o compressor. A IC780034 envia ao sistema parâmetros como T3, T4, necessidade de energia da ODU, temperatura de descarga etc. A partir da qual a IC DSP calcula a frequência do compressor.                           |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A fonte de energia da IC DSP não funciona normalmente.</li> <li>2. Defeito no DSP ou 780034.</li> <li>3. Desconexão dos pinos IC 780034.</li> <li>4. Defeito do painel de controle principal.</li> <li>5. Interferência do ambiente.</li> </ol> |

#### **Diagnóstico de falhas**

Usualmente o erro pode ser reparado apenas substituindo o painel de controle principal.

### 3.8 H1: Falha de comunicação entre IC 0537 e IC 780034

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | H1   |
| Descrição do erro       | <p>Para as séries V4 e V3, ocorrem erros entre IC 9177 e IC 780034.</p> <p>Para a série V4+, ocorrem erros entre IC 0537 e IC 780034.</p>  |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O IC 9177 ou IC 0537 ou IC 780034 está com defeito.</li> <li>2. Desconexão dos pinos do IC 780034.</li> <li>3. Interferência do ambiente.</li> </ol> |

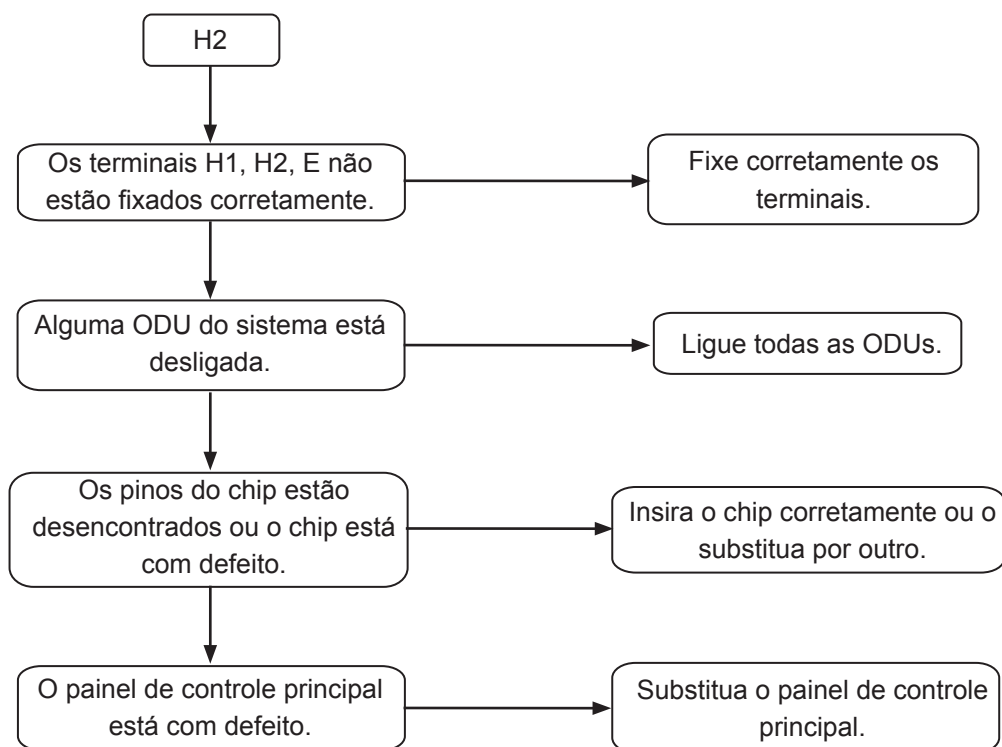
#### **Diagnóstico de falhas**

Usualmente o erro pode ser reparado apenas substituindo o painel de controle principal.

### 3.8 “H2”: Diminuição de quantidades da unidade externa

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | H2(Só aparece a unidade mestre)   |
| Descrição do erro       | ODU mostra H2. Todas a unidades externas estão em standby.  |
| Causas Possíveis        | 1. Linhas de comunicação da unidade externa soltas.<br>2. Alguma unidade externa do sistema está desligada. |

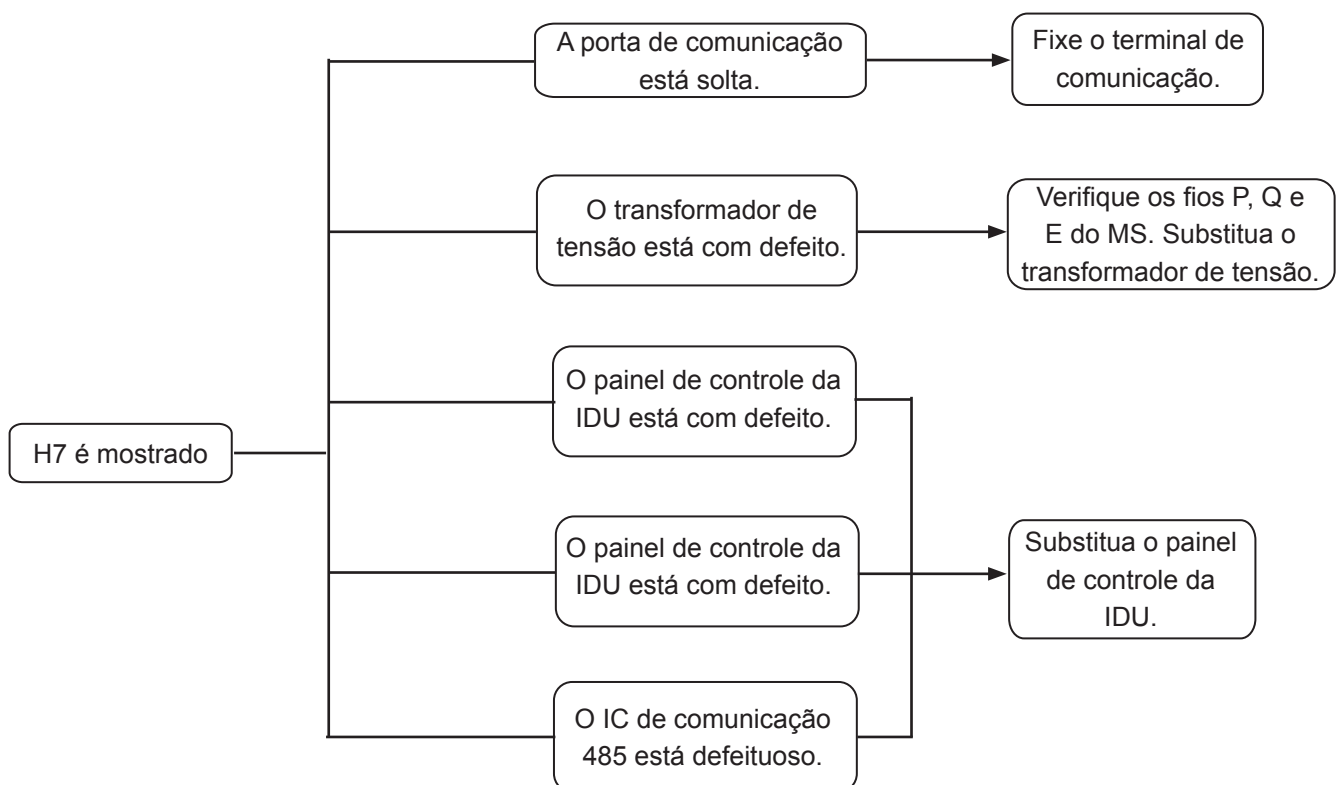
#### Diagnóstico de falhas



### 3.9 “H7”: Diminuição de quantidades da unidade externa

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | H7  |
| Descrição do erro       | ODU mostra H7. Todas as unidades externas estão em standby.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O terminal de comunicação da IDU está solto.</li> <li>2. O transformador de tensão da IDU está com defeito.</li> <li>3. A instalação da IDU não é padrão, não possuindo alimentação unificada.</li> <li>4. O painel de controle da IDU está com defeito.</li> </ol> |

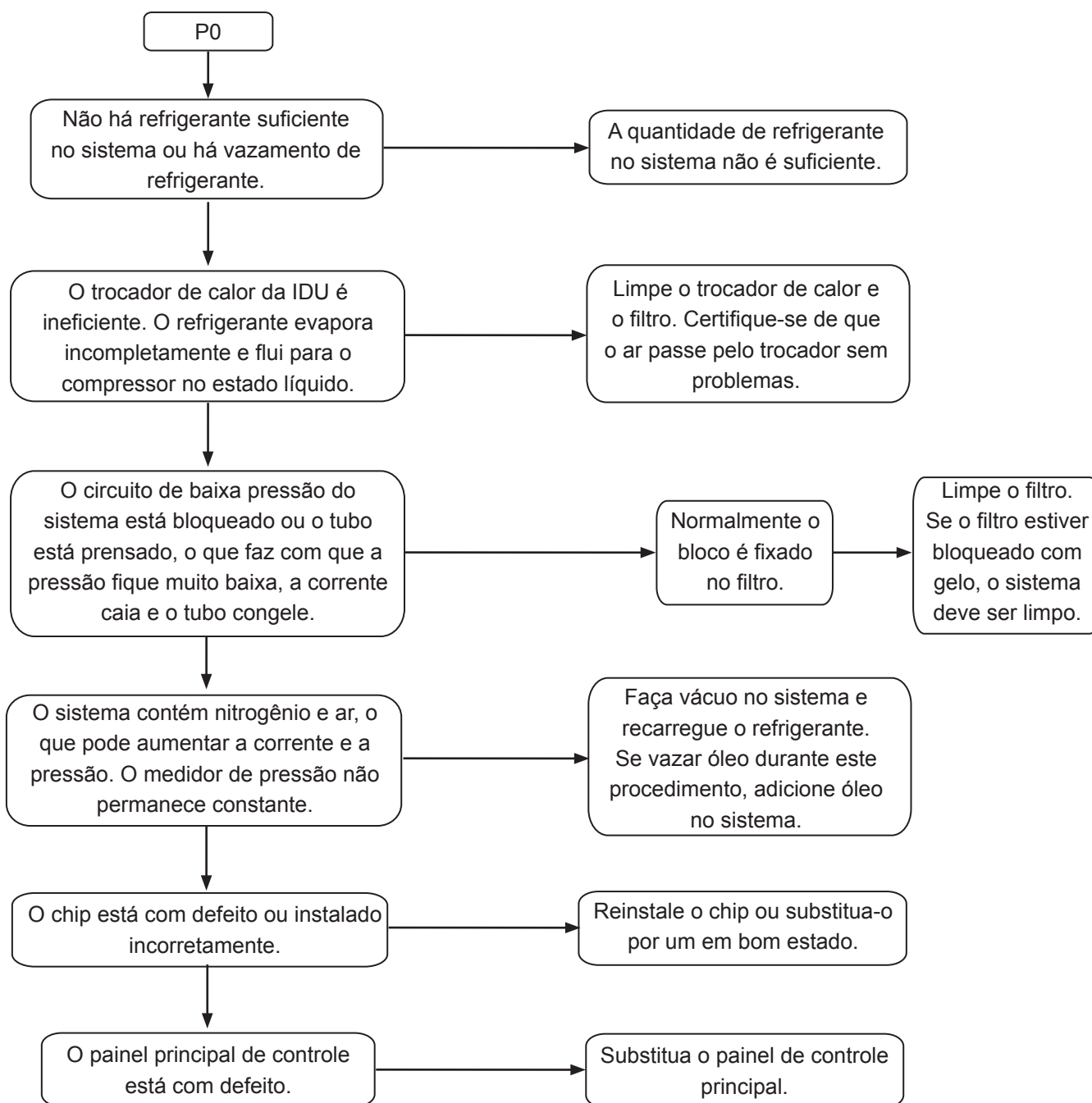
#### Diagnóstico de falhas



### 3.10 “P0”: Proteção do sensor do compressor inverter

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | P0   |
| Descrição do erro       | Uma das ODU's mostra P0 e muda para o estado de proteção.  |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A quantidade de refrigerante não é suficiente.</li> <li>2. A eficiência da troca de calor está muito baixa.</li> <li>3. O refrigerante não circula corretamente.</li> <li>4. O painel de controle está com defeito.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas



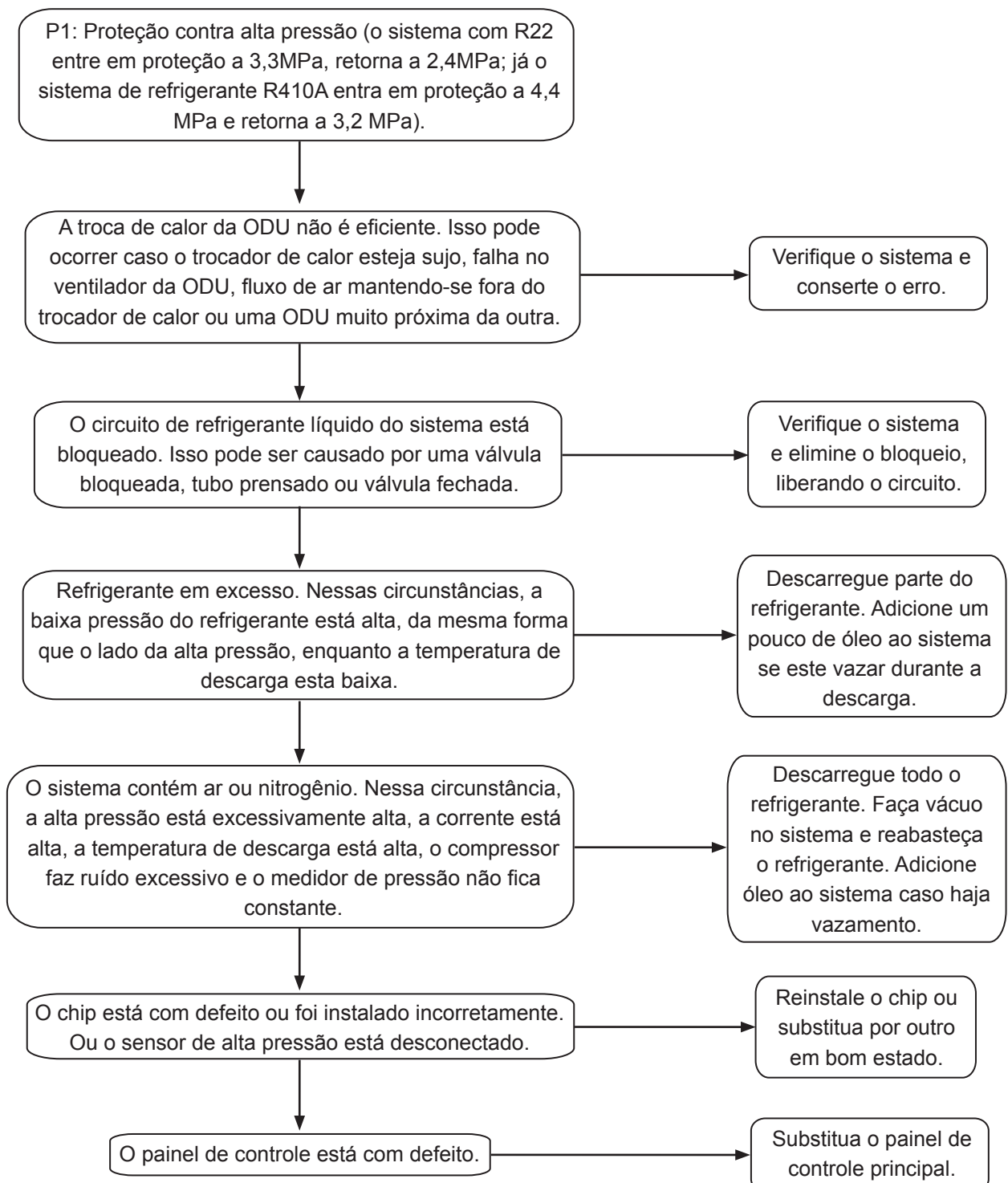
#### Considerações:

Quando o sistema entrar na proteção P0 ou P4 por 3 vezes em um período de 100 minutos, o sistema desligará automaticamente e mostrará a falha H6, que só pode ser recuperada reiniciando o sistema. Neste momento, a falha deve ser tratada prontamente para evitar danos posteriores.

### 3.11 “P1”: Proteção contra alta pressão

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | P1  |
| Descrição do erro       | Uma das ODUs mostra P1 e muda para o estado de proteção ficando em standby.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Refrigerante em excesso.</li> <li>2. O refrigerante não circula corretamente.</li> <li>3. O circuito de refrigerante contém ar.</li> <li>4. O painel de controle está com defeito.</li> </ol> |

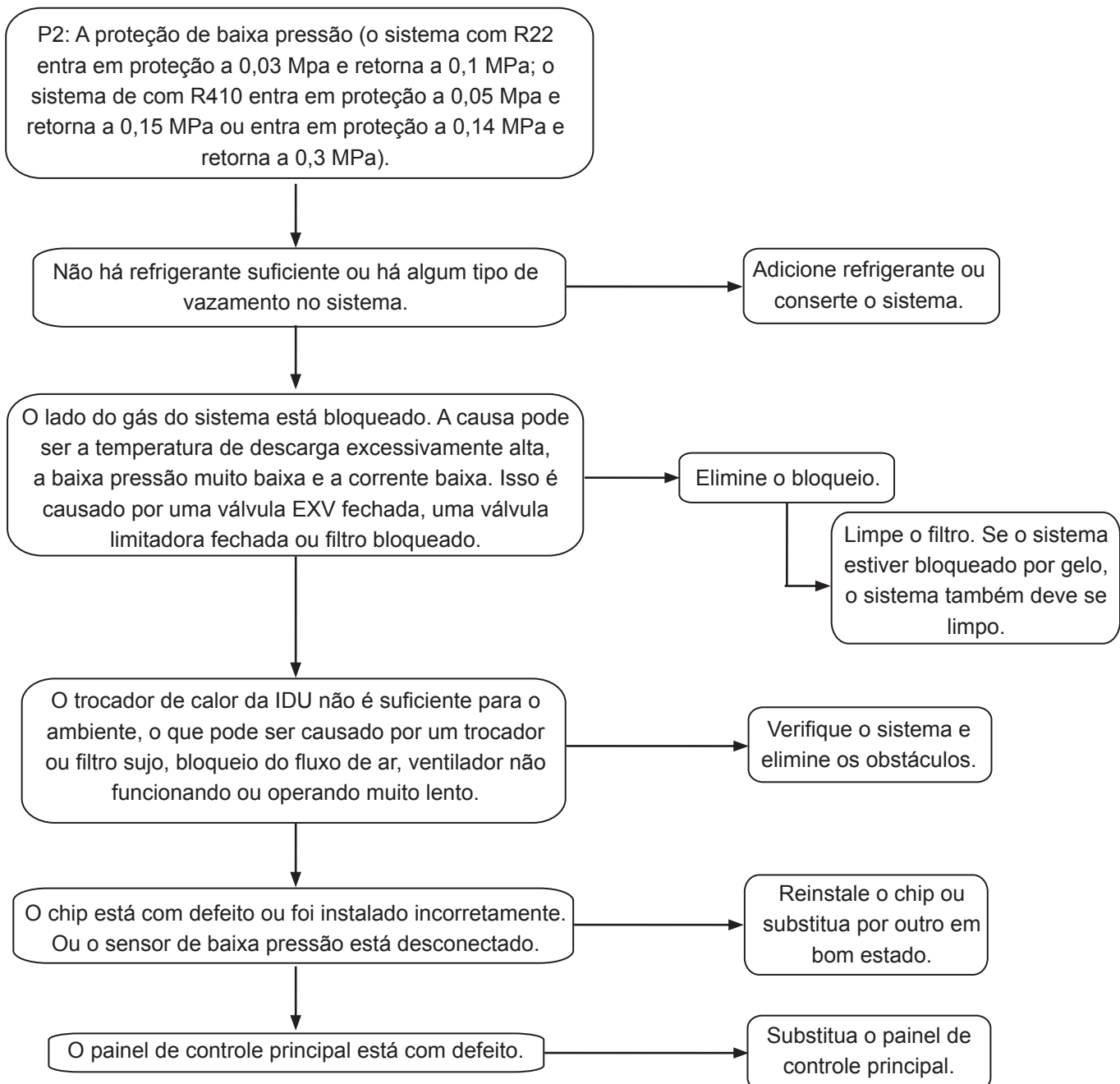
#### Diagnóstico de falhas



### 3.12 “P2”: Proteção contra baixa pressão

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | P2   |
| Descrição do erro       | Uma das ODU's mostra P2 e muda para o estado de proteção em standby.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A quantidade de refrigerante não é suficiente.</li> <li>2. O refrigerante não circula corretamente.</li> <li>3. A eficiência da troca de calor da unidade interna é baixa.</li> <li>4. O painel de controle não está com defeito.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas

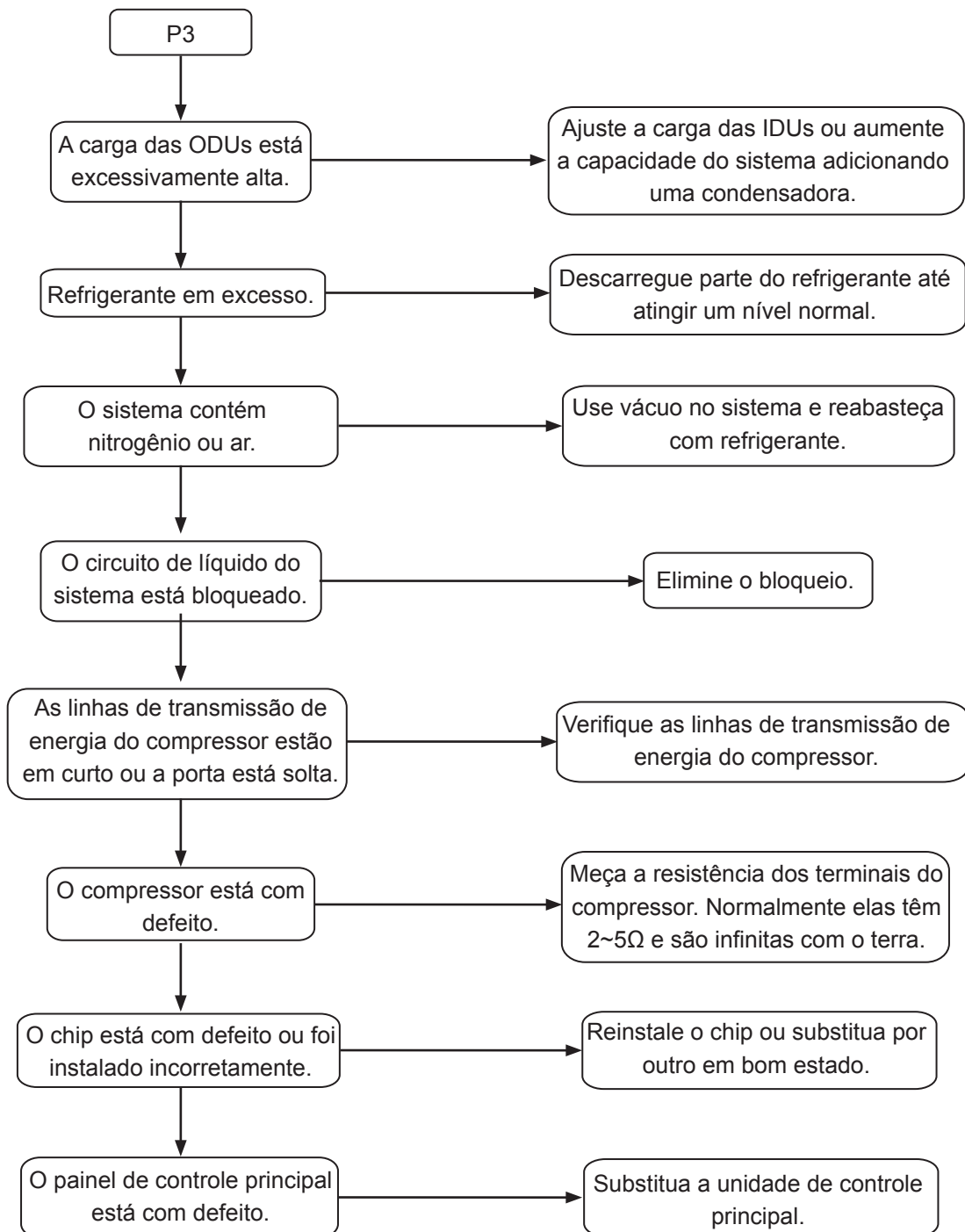




### 3.13 “P3”: Proteção contra excesso de corrente no compressor inverter

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | P3  |
| Descrição do erro       | ODU mostra P3.  |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga na ODU em excesso.</li> <li>2. A troca de calor na condensadora não é suficiente.</li> <li>3. Refrigerante em excesso.</li> <li>4. O compressor ou seu circuito está com defeito.</li> <li>5. O painel de controle está com defeito.</li> </ol> |

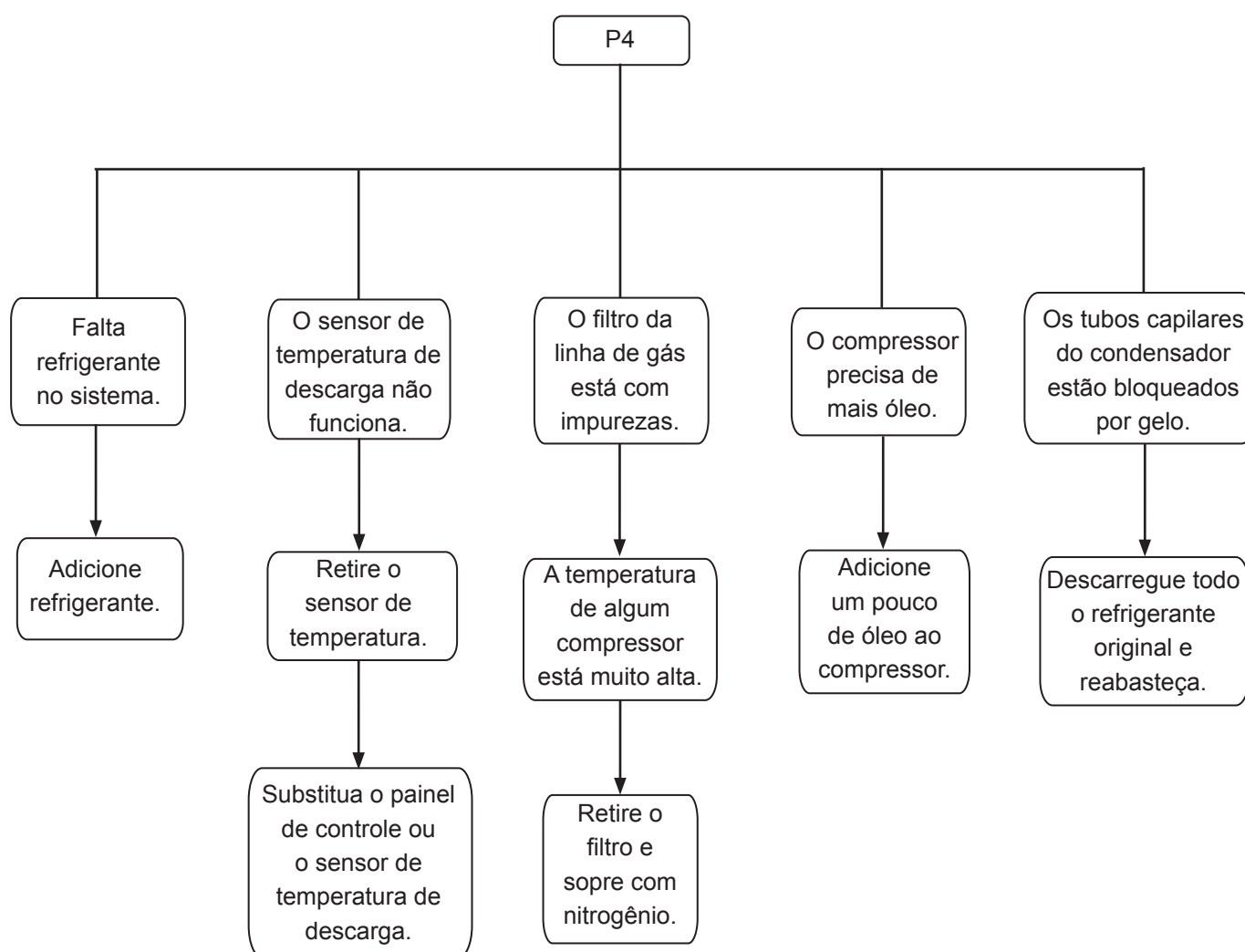
#### Diagnóstico de falhas



### 3.14 “P4”: Proteção do sensor de temperatura de descarga

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | P4   |
| Descrição do erro       | Uma das ODU's mostra P4 e muda para o estado de proteção em standby.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A quantidade de refrigerante não é suficiente.</li> <li>2. O refrigerante não circula corretamente.</li> <li>3. O compressor precisa de mais óleo.</li> <li>4. O painel de controle está com defeito.</li> </ol> |

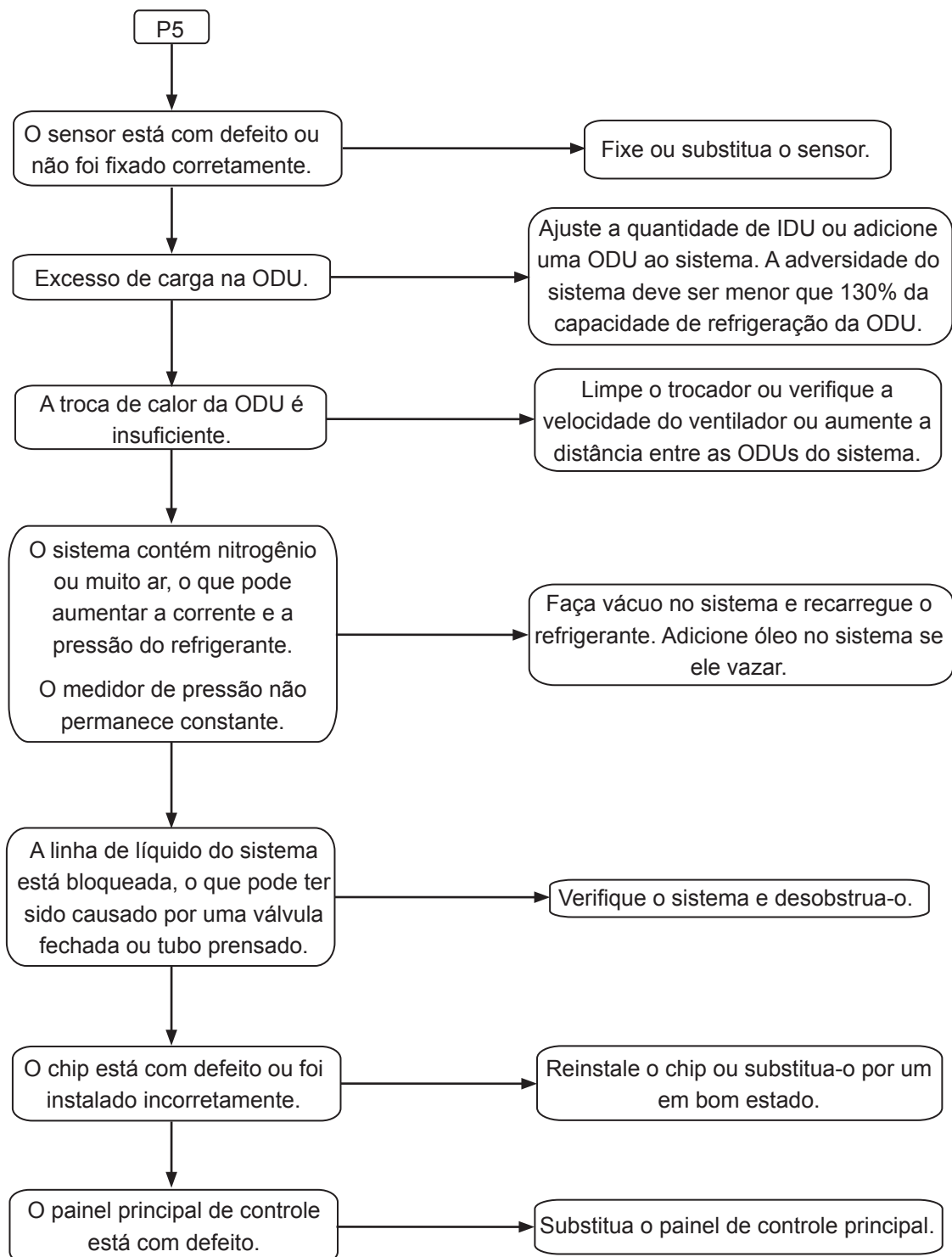
#### Diagnóstico de falhas



### 3.15 “P5”: Proteção do sensor de temperatura da tubulação

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | P5  |
| Descrição do erro       | Uma das ODUs mostra P4 e muda para o estado de proteção em standby.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excesso de carga no sistema.</li> <li>2. A troca de calor não é eficiente.</li> <li>3. O refrigerante líquido está bloqueado.</li> <li>4. O refrigerante está misturado com impurezas.</li> </ol> |

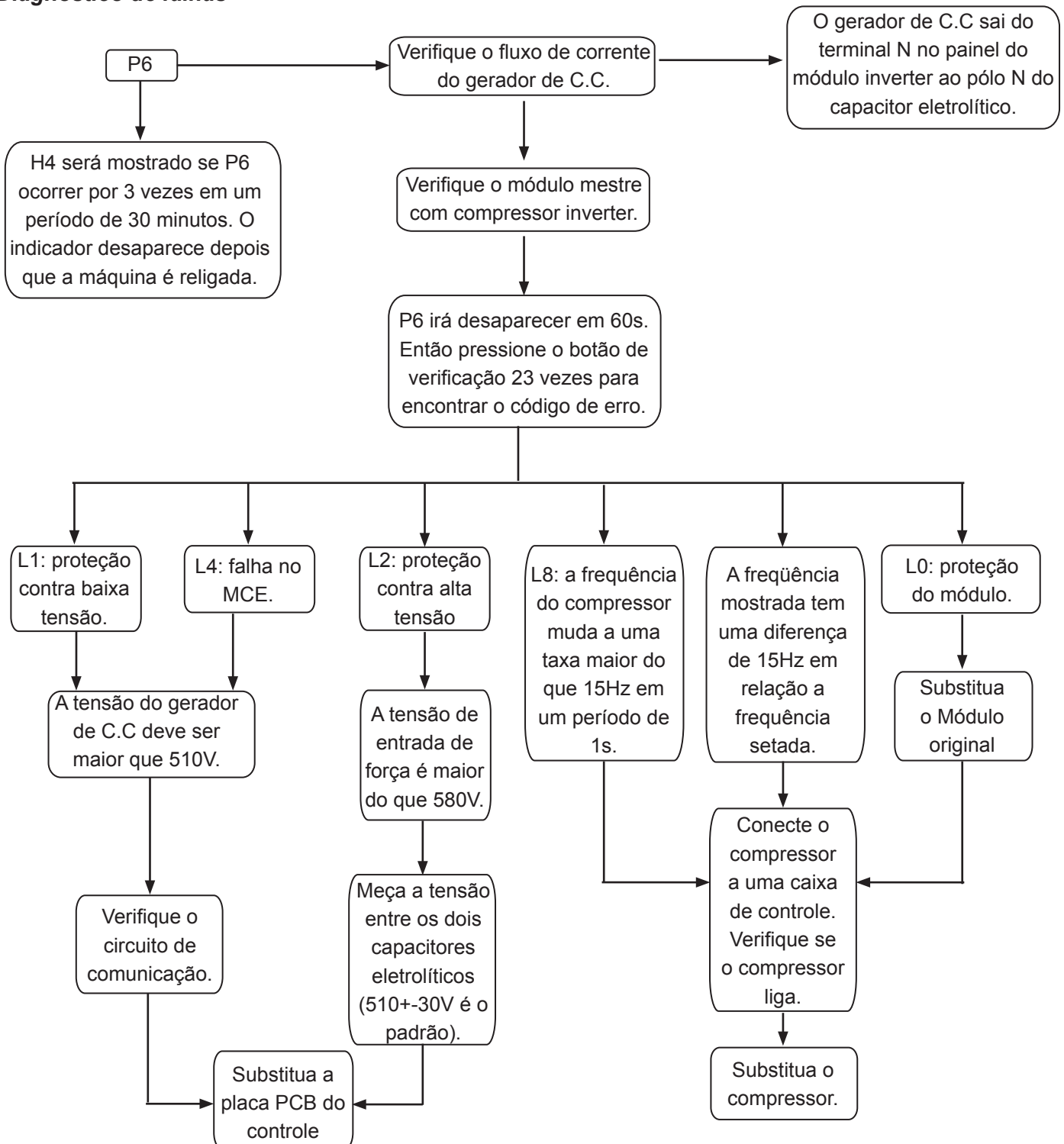
#### Diagnóstico de falhas



### 3.16 “P6”: Proteção do módulo

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | P6  |
| Descrição do erro       | ODU mostra P6.  |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O gerador de C.C não está ligado de forma correta.</li> <li>2. Proteção de baixa ou alta tensão do gerador de C.C</li> <li>3. Falha no MCE.</li> <li>4. A frequência do compressor muda de forma incorretamente.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas



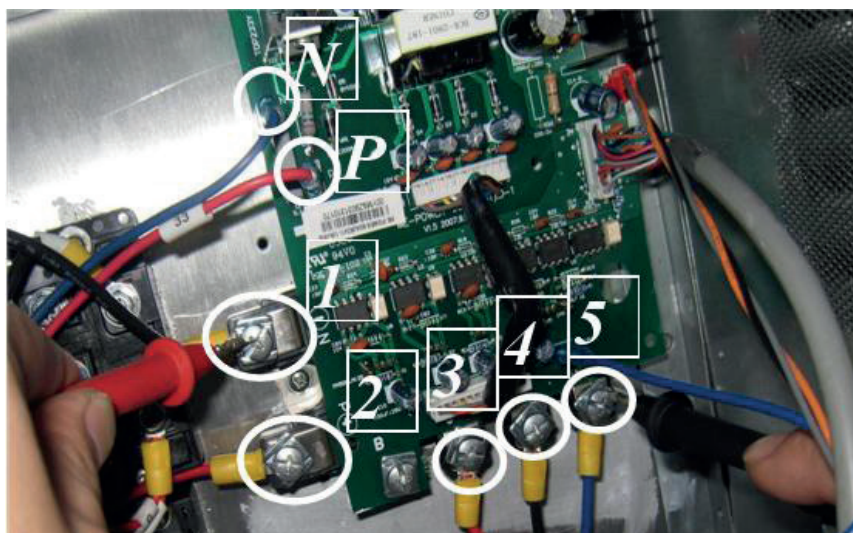
### 3.16.1 Detecção gerador C.C



### 3.16.2 Verificação de tensão do gerador de C.C

1. Verifique a tensão do gerador C.C, o normal deve estar entre 510V e 580V. Se for menor, vá para o próximo passo.
2. Verifique o circuito de retificação. Veja se há fios ou partes soltas no circuito. Além disso, verifique o painel do filtro, o bloco do retificador. Veja a tecla C.C e C.A no medidor enquanto executa esta etapa.
3. Se nenhuma das opções acima funcionar, substitua o painel de controle principal.

### 3.17.3 Verificação de tensão do módulo



**1. A tensão entre N e P deve ser 1,4 vezes a fonte de energia local.**

**2. A tensão entre 1 e 2 deve variar entre 510V e 580V.**

A resistência entre 1, 2, 3, 4, 5 deve ser infinita. Se qualquer uma delas for aproximadamente 0, o que significa que o módulo já apresentou falha, será preciso substituir o módulo.

### 3.16.4 Características do compressor

1. Meça a resistência entre os terminais U, V, W do compressor respectivamente. A resistência deve variar entre 0,9 a 5 Ohms e ser a mesma.

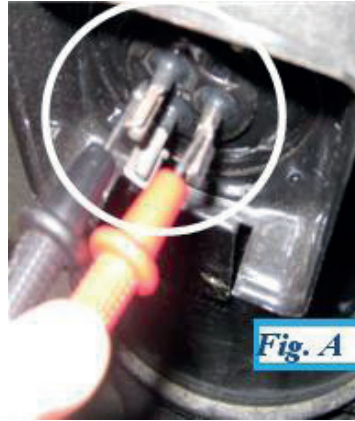


Fig. A



Fig. B

2. Meça a resistência entre os terminais U, V, W e GND (terra) do compressor respectivamente. A resistência deve ser mais ou menos na casa de mega-Ohms.

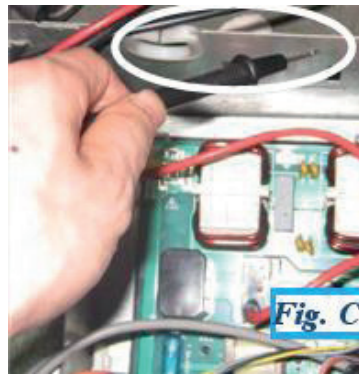
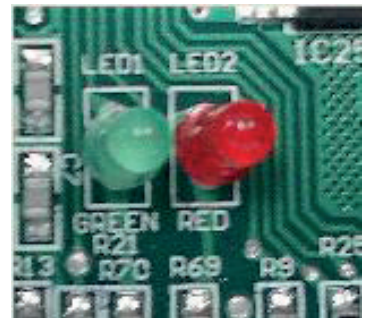


Fig. C



Fig. D

3. Meça a corrente dos terminais U, V, W do compressor que deve ser a mesma, por exemplo, tabela de fluxo de corrente. Deve ser 4A na frequência de 35 Hertz.
4. P6 aparece após o compressor ligar com dificuldades.
  - a. Verifique o módulo de acordo com o passo 3 primeiro.
  - b. Se o módulo funcionar, deixe a máquina em standby por 4 horas com a fonte de energia plugada, o que pode ajudar a aquecer o refrigerante e o óleo corretamente.
  - c. Inicie o compressor fixo por um período de 3 a 5s. A grande pressão inicial pode eliminar as impurezas contidas no tubo.
  - d. Se a frequência do compressor subir para 37 Hertz ou mais nos 2s após a inicialização, então há algo errado com o compressor. Verifique o compressor.
  - e. Se a corrente do compressor estiver normal, a falha está no painel de controle, que deve ser substituído.
5. A máquina é ligada e aparece P6.



#### **Em situações normais:**

LED 1: Pisca em 1Hz (devagar) quando no modo standby

LED 1: Ligado durante o funcionamento

LED 2: Desligado

#### **Fenômeno A**

LED 2 vermelho LIGADO

LED 1 verde Pisca 8 vezes e para por 1s, então repete.

Erro: Falha no módulo do inversor

**Fenômeno B**

LED 2 vermelho LIGADO

LED 1 verde Pisca 9 vezes e para por 1s, então repete.

Erro: Proteção contra baixa tensão

**Aqui temos 3 circunstâncias:**

- a. A tensão entre os dois capacitores eletrolíticos é menor que 310V. O contator de C.A deve funcionar. Caso contrário, há algo errado com o painel de controle principal ou com as resistências PTC, que devem ser substituídas.
- b. Algo está solto no circuito.
- c. A tensão entre P e N do CN12 no painel de controle principal deve variar de 296V a 324V. Se a tensão entre o terminal N e o terminal do meio do CN12 for de 15V enquanto o erro é mostrado, isso significa que o painel de controle principal está com defeito. Substitua o painel de controle principal.

**Fenômeno C**

LED 2 vermelho LIGADO

LED1 Verde Pisca 10 vezes e para por 1s, então repete.

Erro: Proteção contra alta tensão

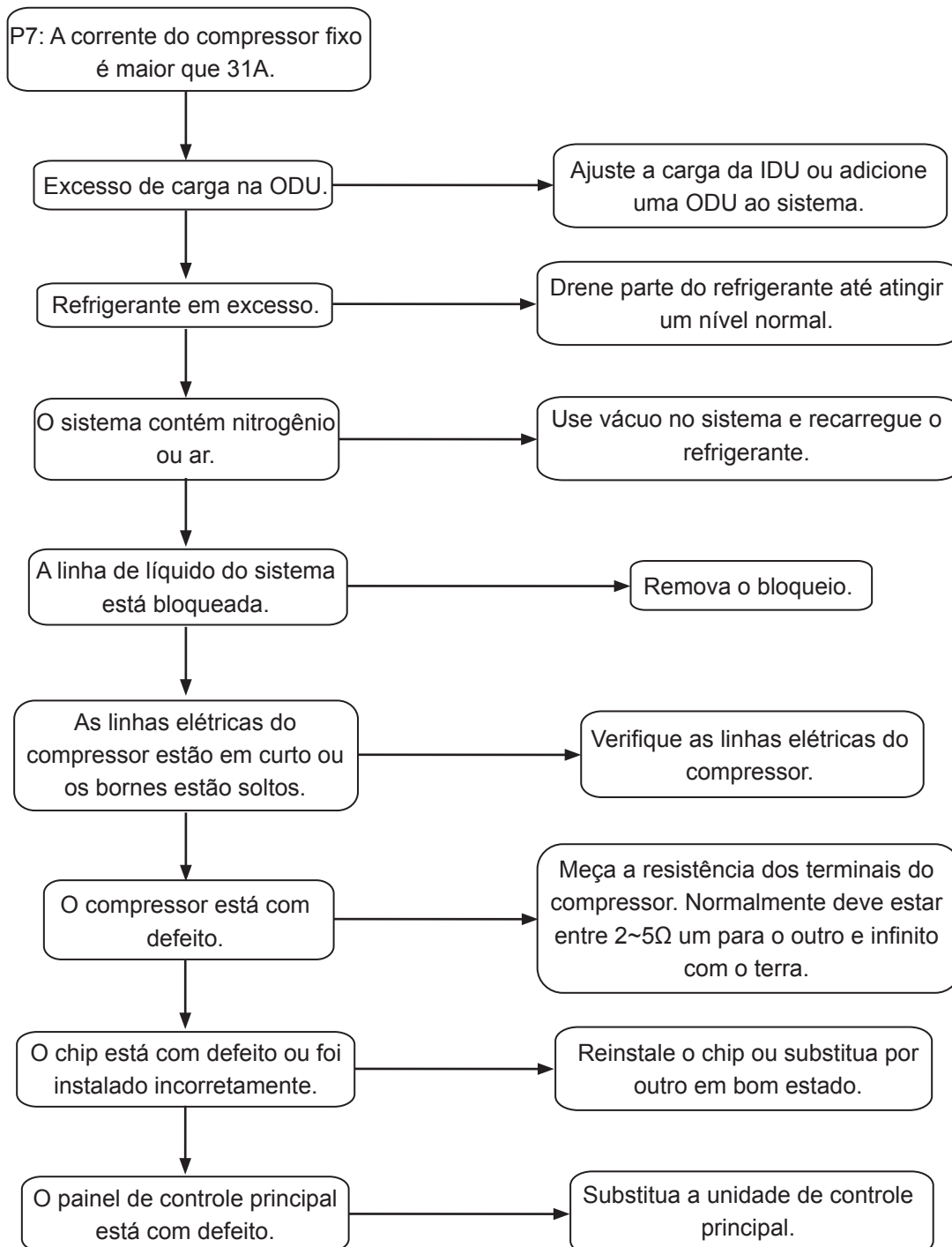
**Aqui temos 2 circunstâncias:**

6. A tensão da fonte de energia trifásica é maior que 254V.
7. O painel principal de controle está com defeito e deve ser substituído.

### 3.17 “P7”: Proteção do compressor fixo 1 contra corrente

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | P7  |
| Descrição do erro       | ODU mostra P7.  |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga na ODU em excesso.</li> <li>2. A troca de calor externo não é suficiente.</li> <li>3. Refrigerante em excesso.</li> <li>4. O compressor ou seu circuito está com defeito.</li> <li>5. O painel de controle está com defeito.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas

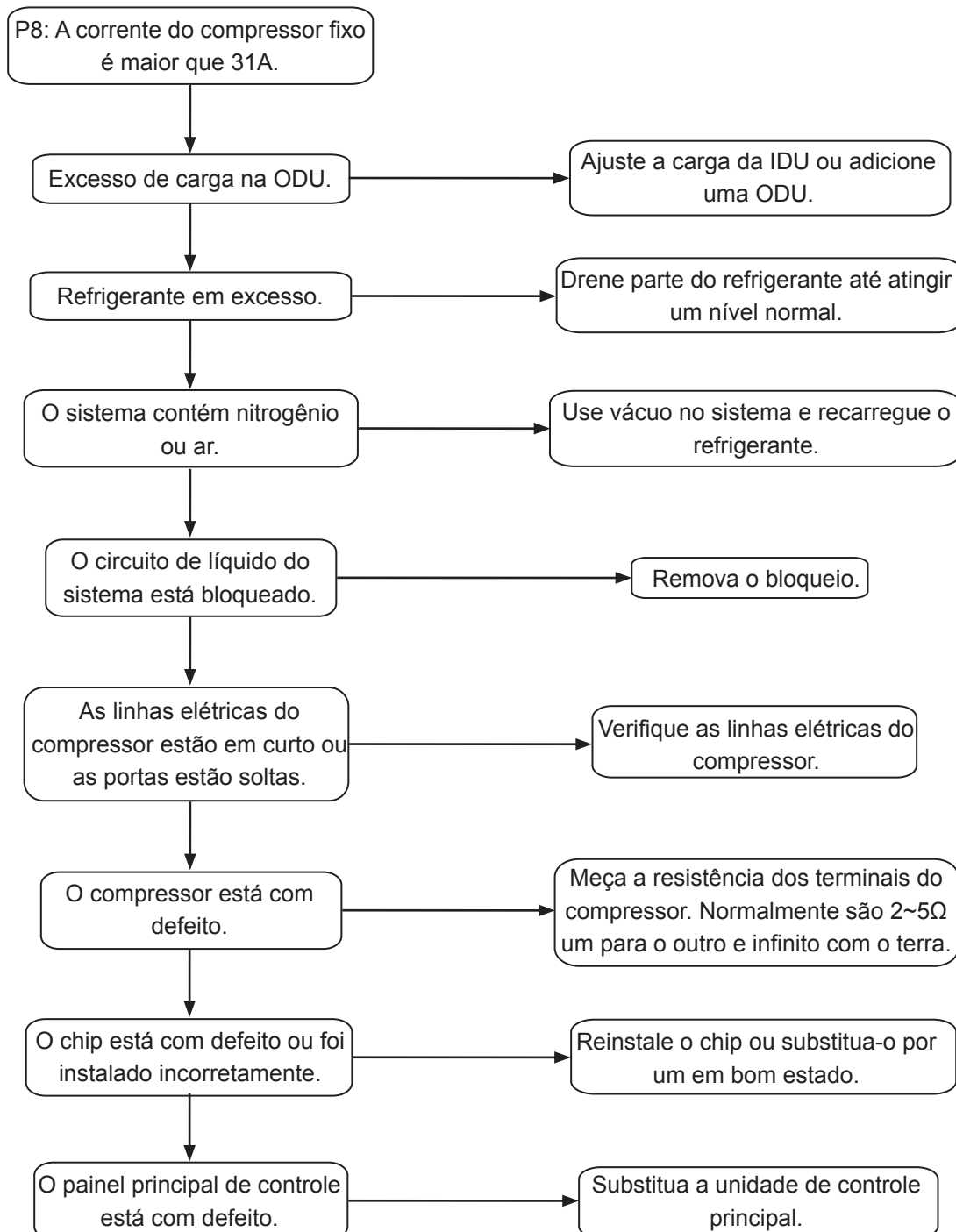




### 3.18 “P8”: Proteção do compressor fixo 2 contra corrente

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Display unidade externa | P8  |
| Descrição do erro       | ODU mostra P8.  |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga na ODU em excesso.</li> <li>2. A troca de calor externo não suficiente.</li> <li>3. Refrigerante em excesso.</li> <li>4. O compressor ou seu circuito está com defeito.</li> <li>5. O painel de controle está com defeito.</li> </ol> |

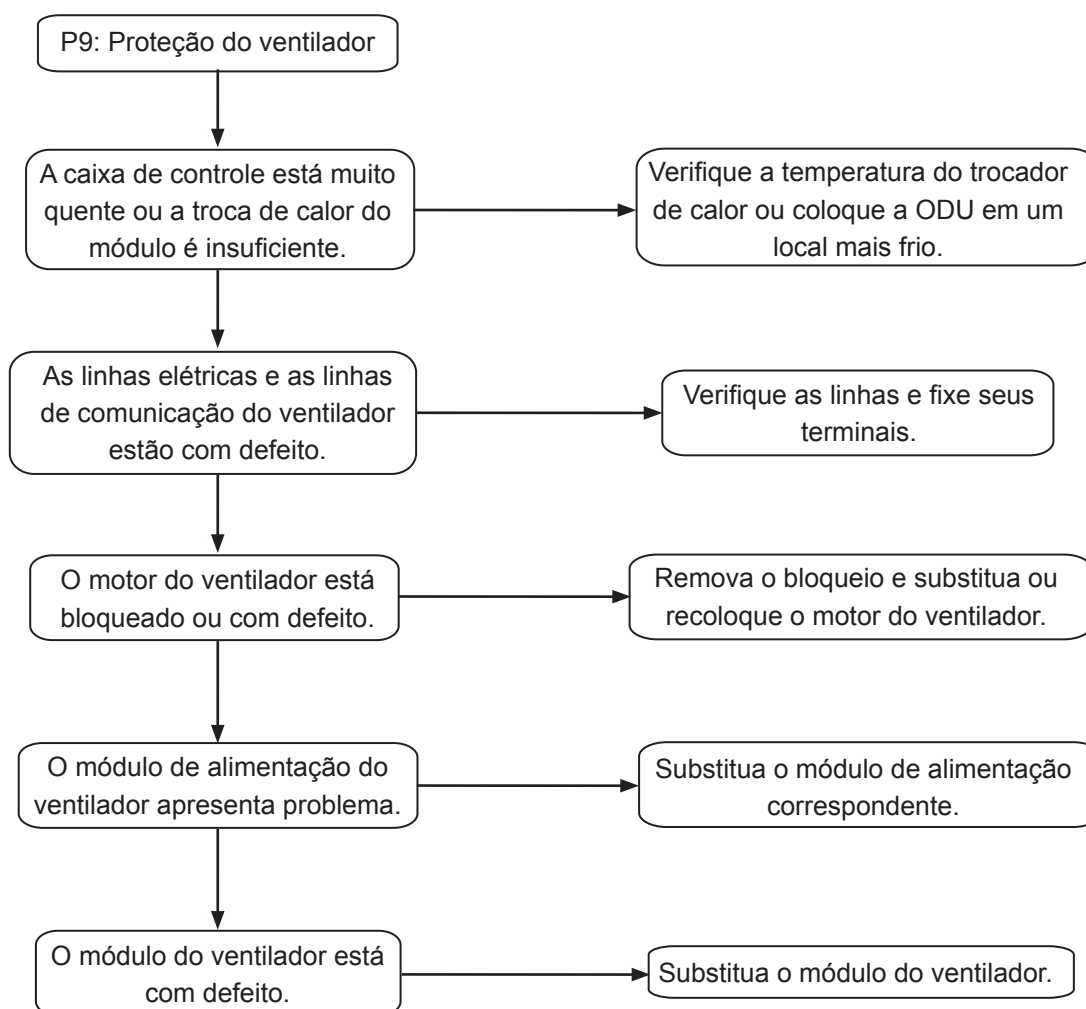
#### Diagnóstico de falhas



### 3.19 “P9”: Proteção do ventilador

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | P9(V4+)  |
| Descrição do erro       | ODU mostra P9. Apenas o sistema da série V4+ possui esse código.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A caixa de controle está muito quente.</li> <li>2. O ventilador está bloqueado ou com defeito ou não foi ligado corretamente.</li> <li>3. A linha de comunicação está solta.</li> <li>4. O módulo do ventilador está com defeito.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas



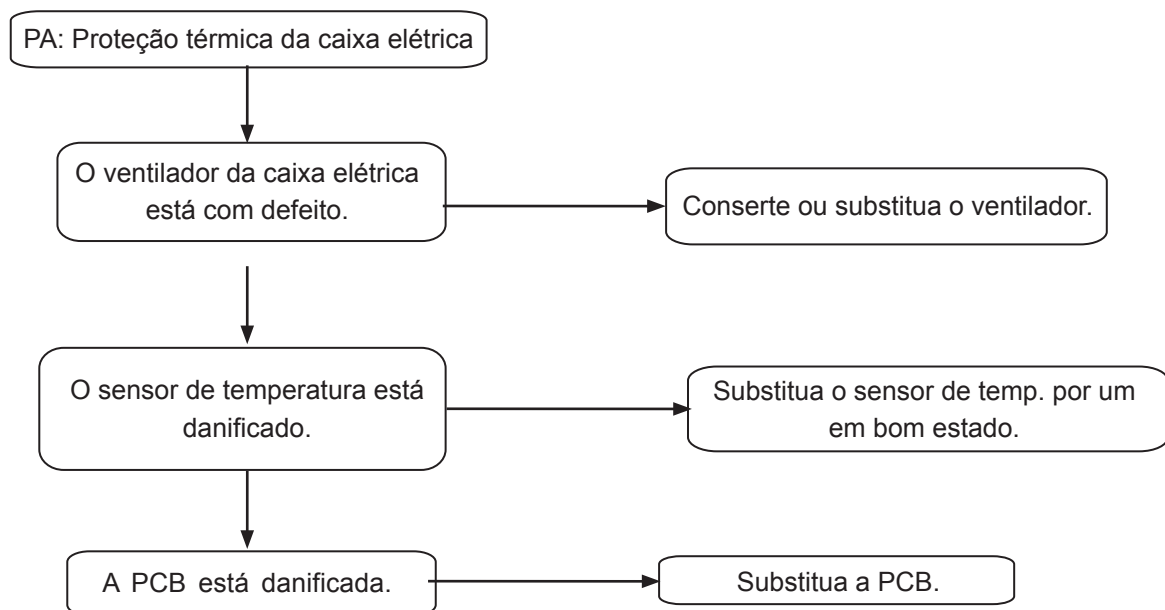
#### Considerações:

Se o P9 ocorrer por 3 vezes em um período de 30 minutos, o sistema desligará automaticamente e mostrará a falha H9, que só pode ser resetada reiniciando a máquina. Neste momento, a falha deve ser tratada prontamente para evitar danos posteriores.

### 3.20 “P9”: Proteção do ventilador

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Display unidade externa | P9(V4+)  |
| Descrição do erro       | ODU mostra P9. Apenas o sistema da série V4+ possui esse código.   |
| Causas Possíveis        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A caixa de controle está muito quente.</li> <li>2. O ventilador está bloqueado ou com defeito ou não foi ligado corretamente.</li> <li>3. A linha de comunicação está solta.</li> <li>4. O módulo do ventilador está com defeito.</li> </ol> |

#### Diagnóstico de falhas



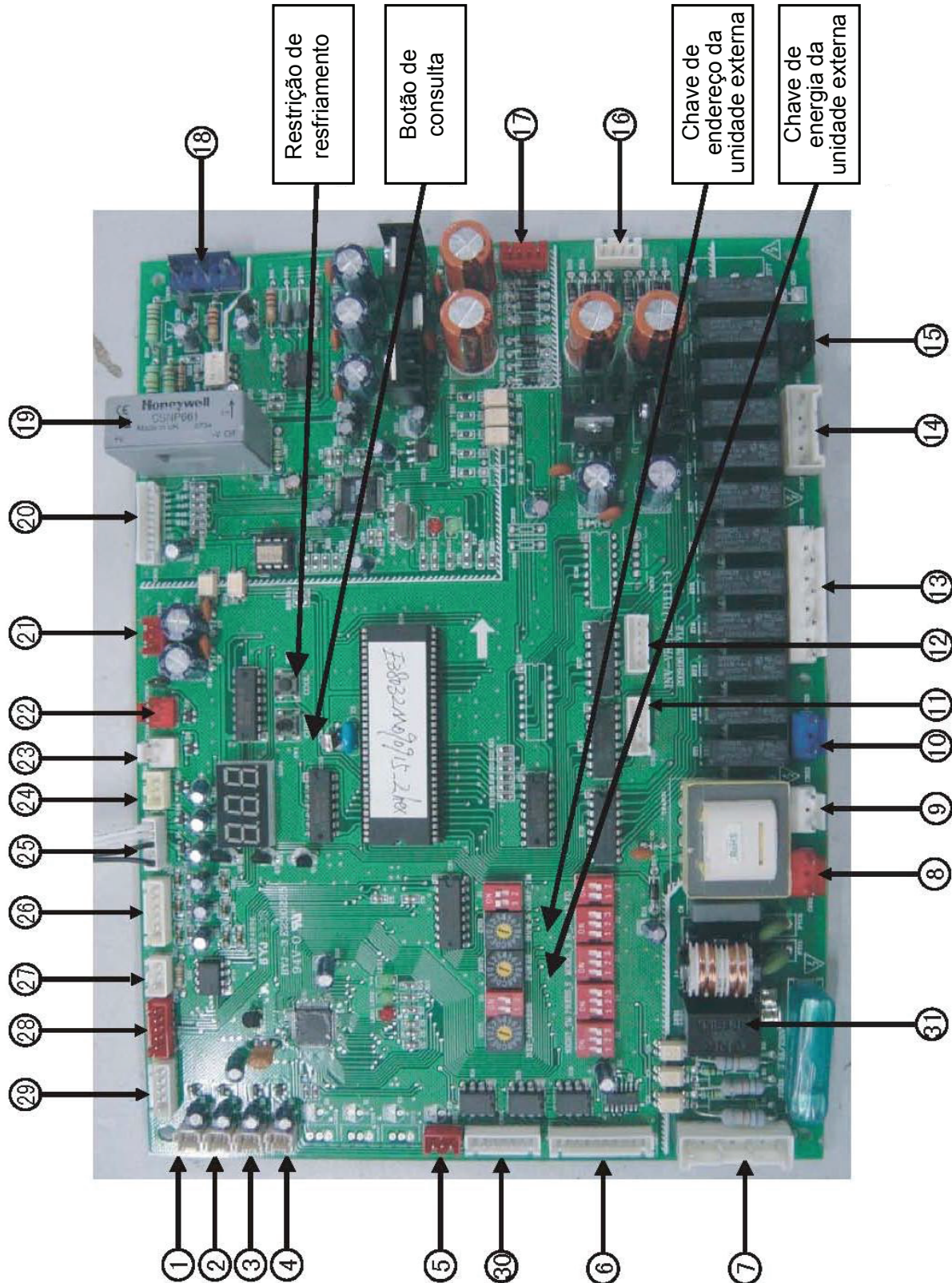
# SISTEMA ELÉTRICO

## 1. Sistema Elétrico

### 1.1 Esquemas Elétricos e Fiação de Campo



Para esquemas elétricos e fiação de campo, favor consultar o item 6 da Parte 2 de Especificações e Desempenho.

### 1.2 Descrição do Painel de Controle Principal e Unidade Externa

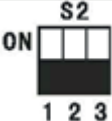
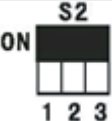
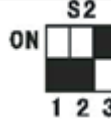
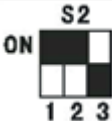


## Definição de códigos

### Definição S1


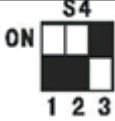
|   |   |
|---|---|
|  |  |
| O tempo de início está programado para aproximadamente 3 minutos.                 | O tempo de início está programado para aproximadamente 12 minutos (padrão).         |

### Definição S2

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| A seleção de horário noturno é de 6h/10h (padrão).                                | A seleção de horário noturno é de 8h/10h.   | A seleção de horário noturno é de 6h/12h.   | A seleção de horário noturno é de 8h/8h.  |

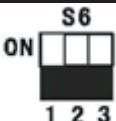
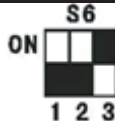
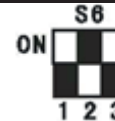
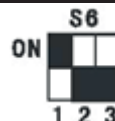
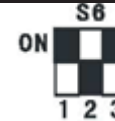
A definição S3 é reservada.

### Definição S4

|  |  |
|--|--|
|  |  |
| O modo de pressão estática é 0 MPa (padrão).                                       | O modo de pressão estática é alta pressão.   |

Definição S5 é reservada.

### Definição S6 – teclas não agrupadas

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|  |  |  |      |     |
| Modo de controle de ruído no turno e endereço atribuído automaticamente.            | Modo de controle de ruído noturno e endereço atribuído manualmente.                 | Apagar todos os endereços automaticamente.  | Modo de controle de ruído noturno e endereço atribuído automaticamente e não utilizados. | Modo de controle de ruído noturno e endereço atribuído automaticamente e não utilizados. |

A definição S7 é reservada.

**ENC1:** 0 indica a unidade mestre, 1-3 indica a unidade auxiliar.

**ENC2:** 0, 1 correspondem, respectivamente, a 8HP, 10HP

**ENC3:** Código de configuração de endereço de rede

## 1.2 Explicação do painel principal

| Nº | Conteúdo   | Nº | Conteúdo   |
|----|--|----|--|
| 1  | Porta do sensor da caixa elétrica  | 17 | Saída de alimentação do transformador N°. 2  |
| 2  | Reservado  | 18 | Porta para a inspeção de tensão do módulo inversor   |
| 3  | Porta de temp. de descarga do ar detectada para o compressor de frequência fixa n°. 1  | 19 | Indutor mútuo para a inspeção de corrente CC do terminal principal                                       |
| 4  | Porta de temp. de descarga de ar detectada para o compressor inversor  | 20 | Porta controladora do módulo inversor  |
| 5  | Porta de alimentação no painel intermediário adaptado  | 21 | Fonte de alimentação do painel de controle principal   |
| 6  | Comunicação entre as unidades internas e externas, a rede de unidades internas, a rede de unidades externas e o terminal de contagem de rede | 22 | Entrada de sinal LIGA/DESLIGA para inspeção de baixa pressão do sistema                                  |
| 7  | Porta de inspeção de fase  | 23 | Entrada de sinal LIGA/DESLIGA para inspeção de alta pressão do sistema                                   |
| 8  | Entrada de alimentação do transformador N°. 1  | 24 | Porta de entrada para a inspeção da pressão do sistema   |
| 9  | Entrada de alimentação do transformador N°. 2  | 25 | Porta de inspeção de temperatura ambiente externa e temperatura da bobina do condensador                 |
| 10 | Aquecimento do compressor e controle do contator   | 26 | Porta de inspeção de corrente do inversor, compressores de compressores de frequência fixa n°. 1 e n°. 2 |
| 11 | Alimentação do Ventilador 3  | 27 | Portas de comunicação entre as unidades externas   |
| 12 | Porta de ativação do EXV_A   | 28 | Porta de controle do ventilador CC 1   |
| 13 | Sinal LIGA/DESLIGA do compressor fixo e alimentação do ST1, SV5, SV6   | 29 | Reservado  |
| 14 | Alimentação do SV2, SV3, SV4   | 30 | Reservado  |
| 15 | Alimentação do SV1, fita de aquecimento  | 31 | Fonte de alimentação, fase C   |
| 16 | Saída de alimentação do transformador N°. 1  |    |  |

### 1.3 Instrução de Consulta SW1

| Nº | Conteúdo do display                               | Observação                       | Nº | Conteúdo do display                              | Observação                                  |
|----|---|----------------------------------|----|--|---|
| 1  | ADDR da unidade externa                           | 0,1,2                            | 15 | Temperatura da caixa de controle elétrica        | Valor real                                  |
| 2  | Capacidade da unidade externa                     | 8,10                             | 16 | Corrente do compressor inversor                  | Valor real                                  |
| 3  | Quantidade de unidades externas modulares         | Disponível para a unidade mestra | 17 | Corrente do compressor fixo N° 1                 | Valor real                                  |
| 4  | Capacidade total da unidade externa               | Capacidade total                 | 18 | Corrente do compressor fixo N° 2                 | Valor real                                  |
| 5  | Capacidade REQT da unidade interna                | Disponível para a unidade mestra | 19 | Grau de abertura do EEV                          | Valor real x8                               |
| 6  | Capacidade REQT da unidade mestra após a correção | Disponível para a unidade mestra | 20 | Pressão de Descarga                              | Valor real x0,1MPa                          |
| 7  | Modo de operação                                  | 0,1,2,3,4,5,6                    | 21 | Volume de refrigeração da unidade interna        | Disponível para a unidade mestra            |
| 8  | Capacidade operacional real da unidade externa    | Disponível para a unidade mestra | 22 | Temperatura média T2B                            | Valor real                                  |
| 9  | Velocidade do ventilador                          | 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9              | 23 | Volume de aquecimento da unidade interna         | Disponível para a unidade mestra            |
| 10 | Estado do ventilador                              | 0-off,1-on                       | 24 | Temperatura média T2                             | Valor real                                  |
| 11 | Temperatura do tubo T3                            | Valor real                       | 25 | Limitação do modo de operação da unidade interna | Se "não", exibe 00                          |
| 12 | Temperatura ambiente T4                           | Valor real                       | 26 | Quantidade de unidades internas                  | Valor real                                  |
| 13 | Temperatura de descarga do compressor inversor    | Valor real                       | 27 | O último defeito ou o código de proteção         | Exibe 00 se estiver funcionando normalmente |

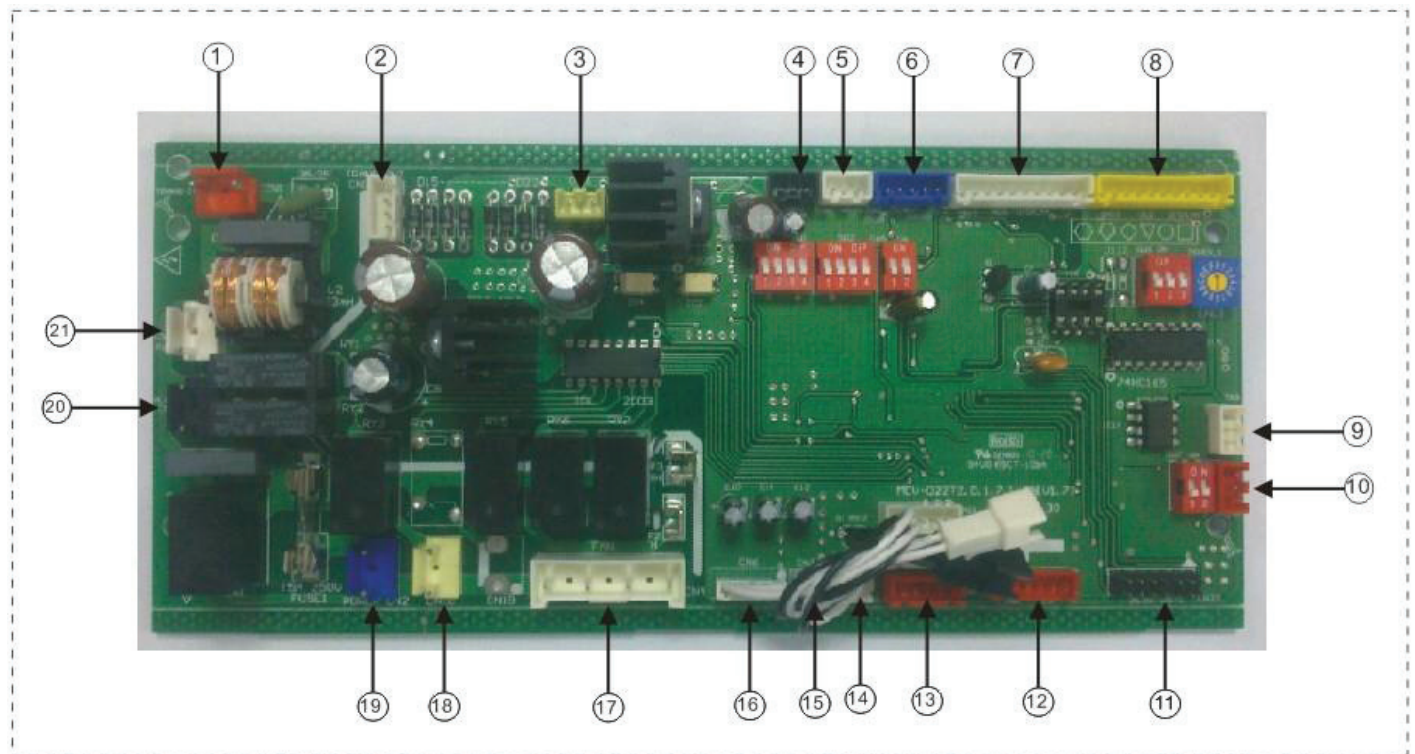
#### Considerações:

1. Display Normal: Quando em standby, mostra a quantidade de unidades internas; quando em funcionamento, mostra a frequência do compressor.
2. Modo de operação: 0—DESLIGADO; 1—VENTILADOR; 2—REFRIGERAÇÃO; 3—AQUECIMENTO; 4—REFRIGERAÇÃO FORÇADA; 5—REFRIGERAÇÃO MISTA; 6—AQUECIMENTO MISTO.
3. Velocidade do ventilador: 0 - DESLIGADO; 1~9 - Aumento de velocidade; 9 - Velocidade mais alta.
4. Abertura PMV: Contagem de pulsos = mostra valor multiplicado por 8.
5. ENC1: Chave de configuração do endereço da unidade externa.
6. ENC2: Chave de configuração da capacidade da unidade externa.
7. ENC3: Chave de configuração do endereço da rede.
8. SW1: Tecla do botão de consulta
9. SW2: Tecla do botão de restrição de refrigeração.
10. As unidades externas de 8HP, 10HP excluem a temperatura de descarga e a corrente do compressor fixo nº. 2 (inclusive a fiação com o indutor de corrente CT2 e HEAT2)

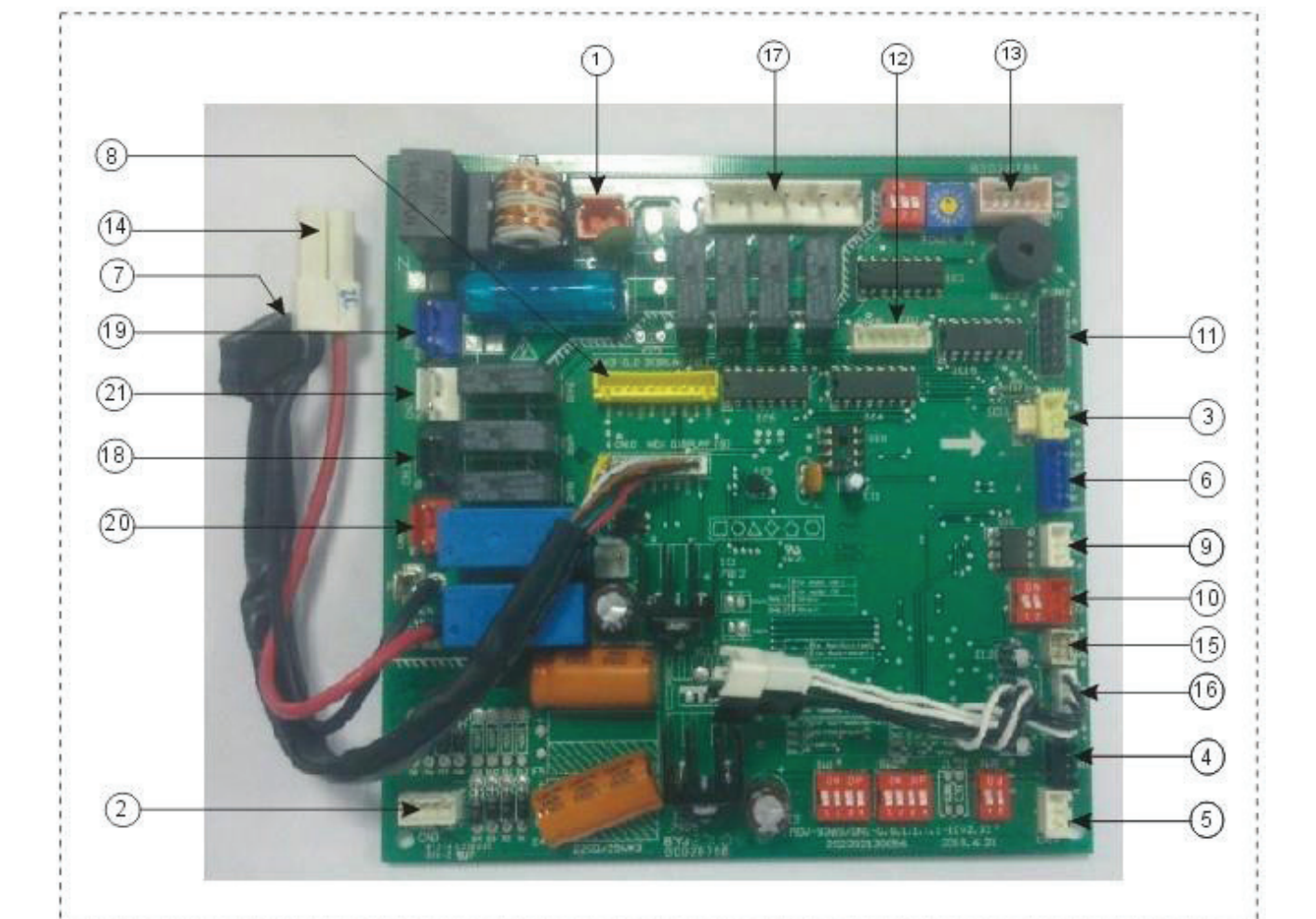
### 1.4 Descrição do Painel de Controle Principal e Unidade Interna

Existem dois formatos de placas de controle principal que são utilizadas em todos os tipos de unidade interna e são compatíveis com a unidade externa V4+R.

Painel 1





Painel 2











## Definição dos códigos de discagem









### Definição 0/1

|  |             |
|--|-------------|
| ON  | Significa 0 |
| ON  | Significa 1 |





### Definição SW1

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| ON  | 1 significa o modo de teste de fábrica<br>0 significa o modo de auto endereçamento padrão | ON  | 1 significa que o ventilador CC foi selecionado<br>0 significa que o ventilador CA foi selecionado |
| ON  | 00 significa que a pressão estática do ventilador CC é 0 (reservado)                      | ON  | 01 significa que a pressão estática do ventilador CC é 1 (reservado)                               |
| ON  | 10 significa que a pressão estática do ventilador CC é 2 (reservado)                      | ON  | 11 significa que a pressão estática do ventilador CC é 3 (reservado)                               |




### Definição SW2

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| ON  | 00 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 15°C | ON  | 01 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 20°C |
| ON  | 10 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 24°C | ON  | 11 significa desligar a unidade para interromper o ar frio em 26°C |
| ON  | 00 significa que o tempo de parar o ventilador é de 4 minutos      | ON  | 01 significa que o tempo de parar o ventilador é de 8 minutos      |
| ON  | 10 significa que o tempo de parar o ventilador é de 12 minutos     | ON  | 11 significa que o tempo de parar o ventilador é de 16 minutos     |



### Definição SW5

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| ON  | 00 significa que o valor de compensação da temperatura é 6°C no modo de aquecimento | ON  | 01 significa que o valor de compensação da temperatura é 2°C no modo de aquecimento |
| ON  | 10 significa que o valor de compensação da temperatura é 4°C no modo de aquecimento | ON  | 11 significa que o valor de compensação da temperatura é 8°C no modo de aquecimento |




### Definição SW6

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| ON  | 1 significa o painel do display antigo<br>0 significa o painel do display novo | ON  | 1 significa saída de ar no modo auto<br>0 significa saída de ar no modo não auto |
| ON  | reservado  |  |  |

**Definição SW7**

|  |                     |   |                        |
|--|---------------------|---|------------------------|
|  | Configuração normal |  | Última unidade da rede |
|--|---------------------|---|------------------------|

**Definição J1 J2**

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  | <b>Sem ponte J1 para função de reinicialização automática</b> |  | <b>Com ponte J1 para função de reinicialização não automática</b> |
|  | <b>Reservado</b>  |   |   |

**Código de erro e indicação**

|   |  |
|---|--|
| Sem endereço na primeira inicialização                  | LED de tempo e LED de funcionamento piscam juntos, ou aparece FE |
| M_Home sem correspondência                              | 4 LED pisca junto ou aparece H0                                  |
| Conflito de modos                                       | O LED de degelo pisca ou aparece E0                              |
| Erro de comunicação entre as unidades interna e externa | O LED do temporizador pisca ou aparece E1                        |
| Erro T1 sensor de temperatura                           | O LED de funcionamento pisca ou aparece E2                       |
| Erro T2 sensor de temperatura                           | O LED de funcionamento pisca ou aparece E3                       |
| Erro T2B sensor de temperatura                          | O LED de funcionamento pisca ou aparece E4                       |
| Erro EEPROM   | O LED de degelo pisca devagar ou aparece E7                      |
| Erro unidade externa                                    | O LED de alarme pisca devagar ou aparece Ed                      |
| Alarme de nível de água                                 | O LED de alarme pisca ou aparece EE                              |

**Explicação do painel principal**

| Nº | Conteúdo                                  | Nº. | Conteúdo  |
|----|---|-----|---|
| 1  | Entrada de energia do transformador       | 12  | Porta de acionamento da válvula de expansão elétrica                  |
| 2  | Consumo de energia do transformador       | 13  | Portas de acionamento do motor oscilante                              |
| 3  | Porta para tecla liga/desliga remota      | 14  | Porta para aquecedor auxiliar elétrico                                |
| 4  | Porta para sensor infravermelho           | 15  | Porta detect. temp. tubo de saída do evaporador interno               |
| 5  | Chave/sensor de nível de água             | 16  | Porta detect. de temp. ambiente interna e parte do meio do evaporador |
| 6  | Porta para o módulo da rede               | 17  | Porta para o motor do ventilador interno                              |
| 7  | Porta para o novo painel do mostrador     | 18  | Reservado   |
| 8  | Porta para o painel antigo do mostrador   | 19  | Porta de entrada de energia   |
| 9  | Porta de comunicação do X Y E             | 20  | Porta para alarme   |
| 10 | Porta de comunicação do P Q E             | 21  | Porta para bomba d'água.  |
| 11 | Porta para programa de elaboração on-line | -   |   |

## 1.5 Instalações Elétricas

### 1.5.1 Boas Práticas da instalação elétrica

1. Você deve projetar o fornecimento de energia especial das unidades interna e externa separadamente.
2. A alimentação precisa de um circuito especial e a instalação de um protetor de fuga e chave manual.
3. A alimentação, protetor de fuga e chave manual das unidades internas devem ser conectadas à mesma unidade externa deve ser geral. Todas as unidades internas devem ser do mesmo circuito, e devem ligar e desligar simultaneamente; caso contrário, a vida útil do sistema será seriamente afetada e a situação não poderá ser resolvida.
4. A linha de comunicação entre as unidades interna e externa deve ser uma fiação blindada de 3 núcleos. Não use fiação de núcleos múltiplos sem ser vedada.
5. Os fios e cabos, as peças e materiais devem estar de acordo com os regulamentos locais e nacionais.
6. Toda a fiação deve ser feita por um eletricista qualificado.
7. O equipamento de ar-condicionado deve ser aterrado de acordo com o local de instalação e os regulamentos elétricos nacionais.
8. Deve ser instalado um disjuntor de proteção de fuga de corrente (selecione esse disjuntor considerando 1,5-2 vezes a corrente nominal total).
9. Ao conectar os fios e suportes, use uma braçadeira de cabo para fixar e esconder os fios.
10. O sistema de tubulação de refrigerante e o sistema de fiação da unidade interna e externa pertencem a diferentes sistemas.
11. Não conecte o cabo de força ao terminal do cabo de sinal.
12. Quando o cabo de alimentação estiver paralelo com o cabo de sinal, coloque os fios no tubo correspondente e deixe o espaço adequado (a capacidade de corrente do cabo de força é: 10A abaixo de 300mm, 50A abaixo de 500mm).
13. A discrepância entre a tensão do terminal do cabo de força (lado do transformador) e a tensão final (lado da unidade) deve ser menor que 2%. Se seu comprimento não puder ser encurtado, engrosse o cabo de força. A discrepância de tensão entre as fases não deve ultrapassar 2% do valor nominal e a discrepância de corrente entre a fase mais alta e mais baixa deve ser menor que 3% do valor nominal.

### 1.5.2 Seleção da fiação

1. A seleção da área da fiação de acordo com os requisitos abaixo:
  - a. A perda de tensão do fio deve atender aos requisitos da tensão do terminal para funcionamento e inicialização normais.
  - b. A capacidade de transporte de corrente da fiação determinada pelo método de instalação e ambiente não é menor que a maior corrente da unidade.
  - c. O condutor deve garantir a estabilidade do movimento e o aquecimento.
  - d. A menor área do condutor deve satisfazer os requisitos de resistência mecânica.

Quando a linha de proteção do aterramento (abreviada para linha PE) for feita do mesmo material da linha de fase, a menor área da linha PE deve estar em conformidade com o regulamento a baixo:

| Área do núcleo com a linha de fase S(mm <sup>2</sup> ) | Menor área da linha PE (mm <sup>2</sup> ) |
|--|---|
| $S \leq 16$  | S   |
| $16 < S \leq 35$                                       | 16  |
| $S < 35$   | S/2                                       |

### 1.5.3 Boas práticas de instalação da fiação de distribuição

1. Ao distribuir a fiação, selecione os fios com cores diferentes por linha de fase, linha zero e terra de proteção de acordo com os regulamentos.
2. A linha de alimentação e o fio de controle não pode ser unidos à tubulação de refrigerante. É necessário passar pelo tubo do fio e distribuir separadamente e o espaço entre a linha de controle e o cabo de força deve ser de pelo menos 500mm.
3. Ao distribuir a fiação passando pelo tubo, preste atenção no seguinte:
  - a. O tubo de fio metálico pode ser usado na unidade interna e externa, mas não pode ser usado com ácido - corrosão alcalina.
  - b. O tubo de fio plástico é normalmente usado na unidade interna e locais com corrosão, mas não deve ser usado em situações onde possam ocorrer danos mecânicos.
  - c. A fiação que passa pelo fio não deve ter as extremidades unidas. Caso seja necessário, a caixa de conexão deve ser instalada no local correspondente.
  - d. Os fios com diferentes tensões não devem passar através do mesmo tubo de fio.
  - e. A área total da fiação que passa pelo tubo de fio não deve ultrapassar 40% da área válida de ocupação do tubo.
  - f. O ponto de fixação do suporte do tubo de fio deve seguir as normas abaixo:

| Diâmetro normal do tubo de fio<br>mm | Maior espaço entre os pontos fixos do tubo de fio |               |
|--------------------------------------|---|---------------|
|                                      | Tubo metálico                                     | Tubo plástico |
| 15~20                                | 1,5m  | 1m            |
| 25~32                                | 2m  | 1,5m          |
| 40~50                                | 2,5m  | 2m            |

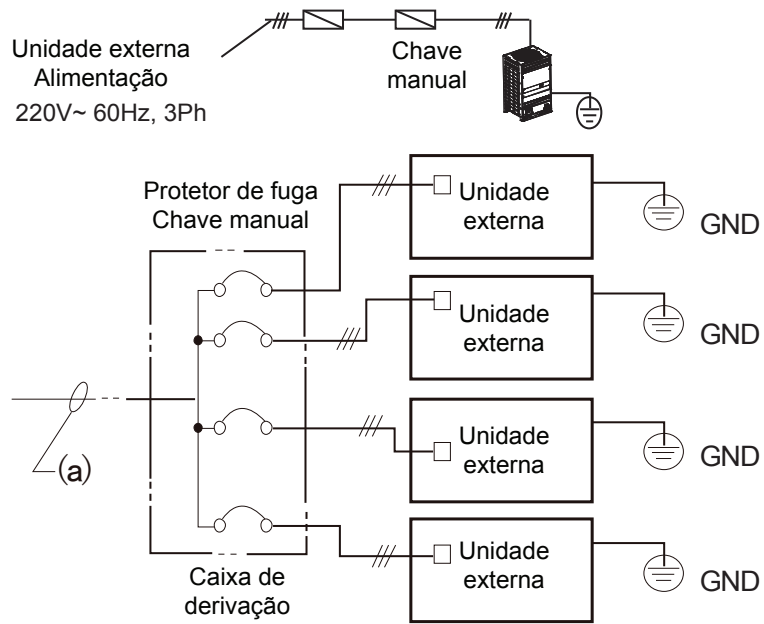
### 1.5.4 Seleção da fiação de força da unidade externa

1. Fonte de alimentação separada (sem rede elétrica).

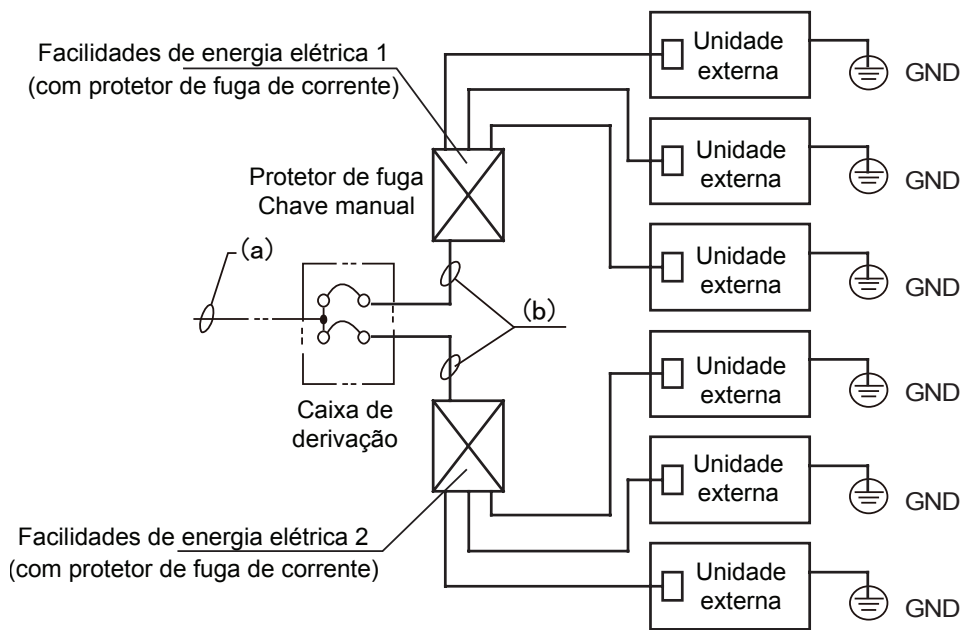
| Item              | Alimentação  | Bitola mínima do fio de alimentação (mm <sup>2</sup> )<br>Fiação de metal e resina sintética |                              | Interruptor manual (A) |         | Interruptor de fuga           |
|-------------------|--------------|--|------------------------------|------------------------|---------|-------------------------------|
|                   |              | Tamaho   | Fio-terra                    | Capacidade             | Fusível |                               |
| MDV-08W/D1DN1T(B) | 220V,3N,60Hz | 6AWG(16mm <sup>2</sup> )(L≤65.6ft(20m))  | 6AWG<br>(16mm <sup>2</sup> ) | 75                     | 60      | 100 mA<br>abaixo de<br>0.1sec |
| MDV-10W/D1DN1T(B) |              | 4AWG(25mm <sup>2</sup> )(L≤164ft.(50m))  |                              |                        |         |                               |

#### Nota:

O comprimento na tabela é igual ao valor do cabo de força que conecta as unidades externas, indicando que a condição da faixa de queda de tensão está em 2%. Se o comprimento ultrapassar o número acima, selecione o diâmetro do fio de acordo com o padrão relevante.



2. Com rede elétrica:



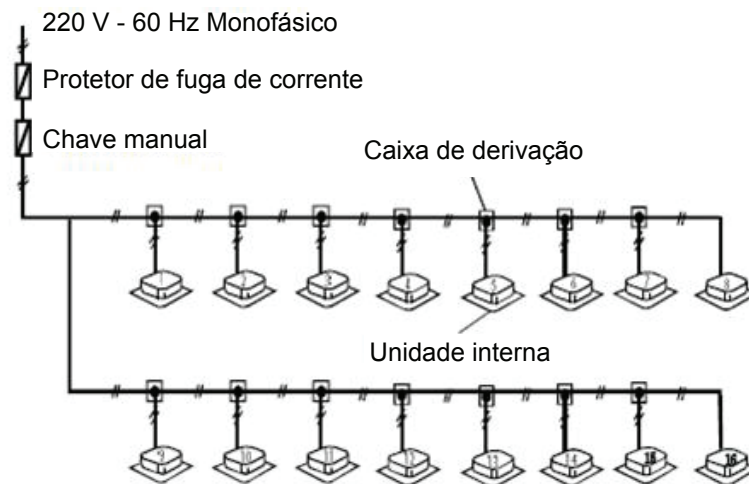
2.1. Selecione a bitola do fio de acordo com a norma elétrica da localidade.

2.2. Selecione a capacidade do interruptor manual e do fusível da caixa de derivação. Consulte as normas locais de eletricidade.

### 1.5.5 Seleção da fiação de alimentação da unidade interna

#### Seleção dos fios de alimentação

| Modelo           | Alimentação        | Diâmetro mín. do fio de alimentação (mm <sup>2</sup> ) |           | Interruptor manual (A) |         | Protetor de fugas |                               |
|------------------|--------------------|--|-----------|------------------------|---------|-------------------|-------------------------------|
|                  |                    | Comprimento do fio                                     | GND       | Capacidade             | Fusível |                   |                               |
| Todos os modelos | Aquecedor não-aux. | 2.5 (30m)  | 3.5 (50m) | 2.5 mm                 | 30      | 15                | 20A<br>30mA<br>0.1 s ou menos |
|                  | Aquecedor Aux.     |  |           |                        |         |                   |                               |



#### Nota:

Configure o sistema de tubulação de refrigerante, cabos de sinal entre uma unidade interna e outra e entre as unidades externas em um sistema.

Favor não colocar o cabo de sinal e o cabo de força no mesmo tubo de fios. Mantenha uma distância entre os dois tubos. (Capacidade de corrente na fonte de alimentação: menos de 10A--300mm, menos de 50A--500mm.)

Certifique-se de configurar o endereço da unidade externa em caso de unidades externas múltiplas paralelas.





[www.carrierdobrasil.com.br](http://www.carrierdobrasil.com.br)

A critério da fábrica, e tendo em vista o aperfeiçoamento do produto, as características daqui constantes poderão ser alteradas a qualquer momento sem aviso prévio.

**Fabricado na China e comercializado por Springer Carrier Ltda.**