

# Manual de Projeto Unidades Centrais VRF

## MDV4+ Recuperação de calor





# ÍNDICE

## INFORMAÇÕES & CARACTERÍSTICAS

1. Nomenclatura .....	4
2. Histórico de desenvolvimento da linha MDV .....	6
3. Unidades centrais V4+ com Recuperação de Calor .....	6
4. Modelos .....	13
5. Tabela Referência de combinações das unidades centrais.....	14
6. Capacidades das Unidades terminais .....	15
7. Aparência externa e modelos das unidades terminais .....	16

## PROCEDIMENTO DE SELEÇÃO

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

## ESPECIFICAÇÃO & PERFORMANCE – UNIDADES CENTRAIS

1. Especificações .....	24
2. Dimensões.....	36
3. Esquemas Frigorígenos.....	39
4. Características elétricas .....	44
5. Esquemas Elétricos e Fiação de Campo.....	45
6. Limites Operacionais .....	49
7. Níveis de Ruído .....	50
8. Desempenho do Ventilador Externo .....	51
9. Acessórios .....	52
10. Peças funcionais e dispositivos de segurança .....	53

## PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

1. Introdução à instalação.....	54
2. Instalação de Unidades .....	69
3. Projeto da tubulação de refrigerante .....	76
4. Projeto da tubulação de drenagem.....	91
5. Projeto de dutos.....	95
6. Isolamento térmico .....	97
7. Instalação elétrica.....	100
8. Comissionamento e teste de funcionamento.....	102

## TROUBLESHOOTING

1. Fenômenos normais no sistema de ar-condicionado .....	107
2. Proteção do ar-condicionado .....	108
3. Códigos e diagnóstico de falhas .....	109

## SISTEMA ELÉTRICO

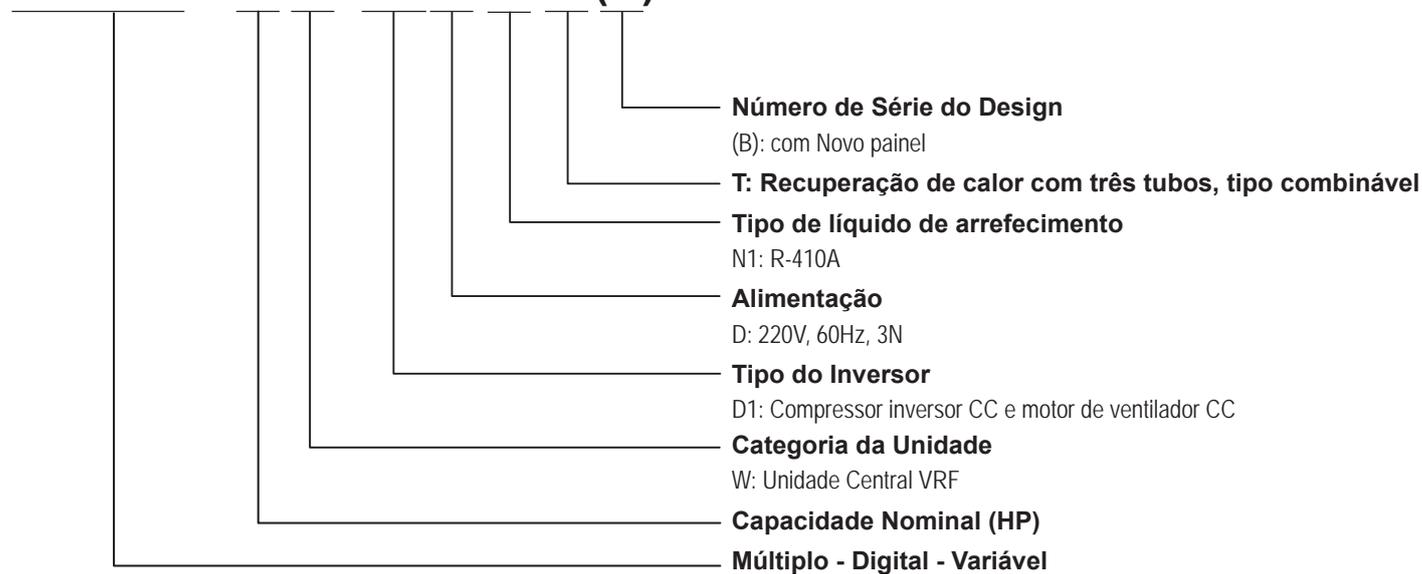
1. Sistema Elétrico .....	133
---------------------------	-----

## INFORMAÇÕES & CARACTERÍSTICAS

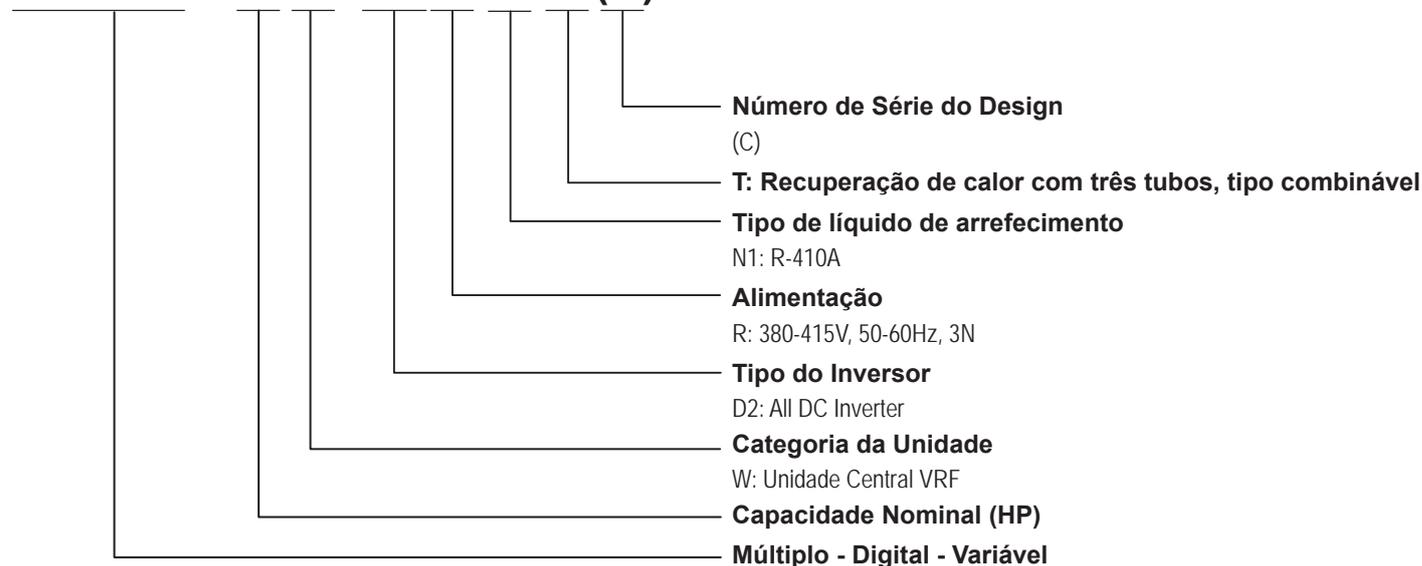
### 1. Nomenclatura

#### 1.1 Unidades centrais

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

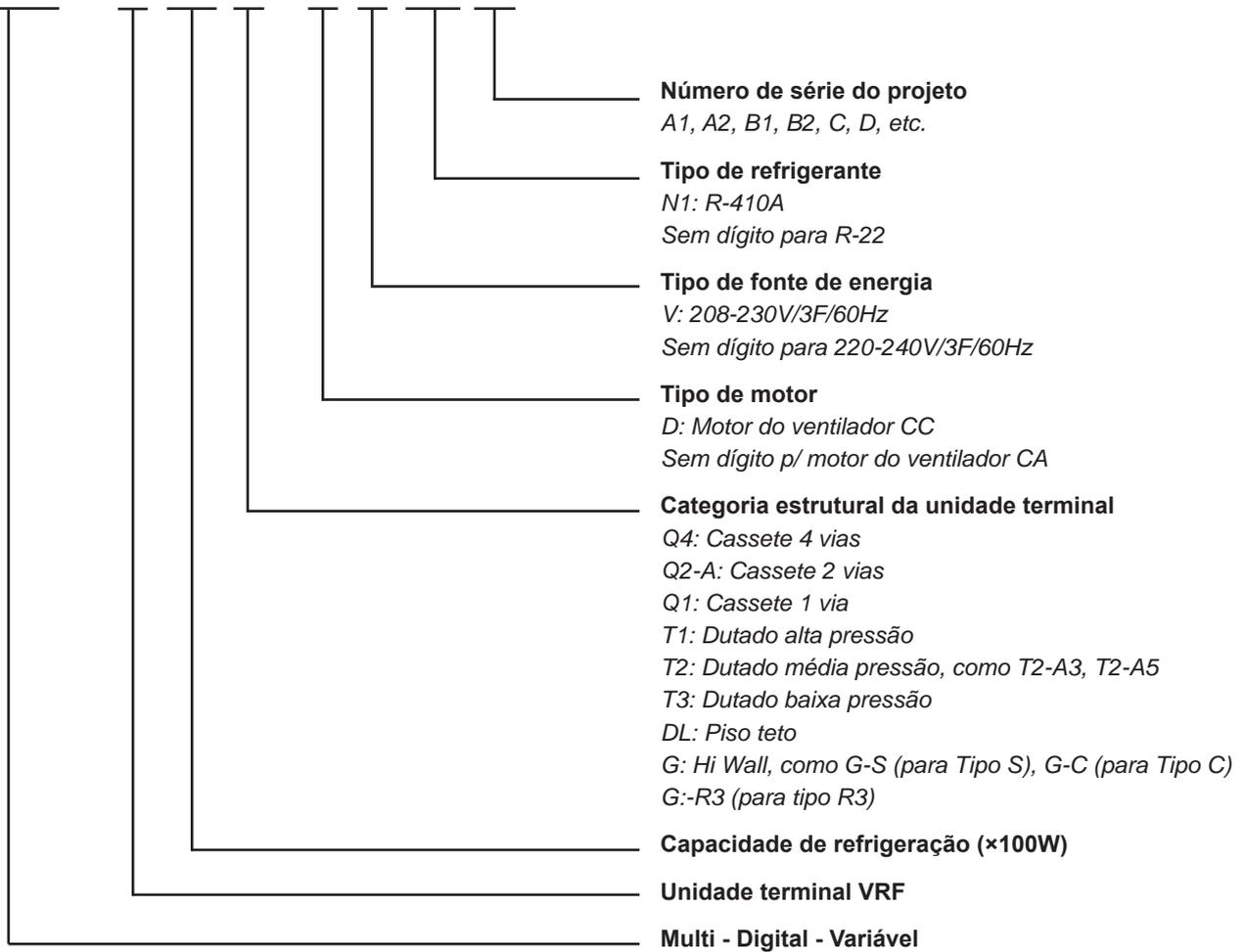


#### M D V R - 08 W/ D2 R N1 T (C)



## 1.2 Unidades terminais

### 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. Unidades centrais 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.

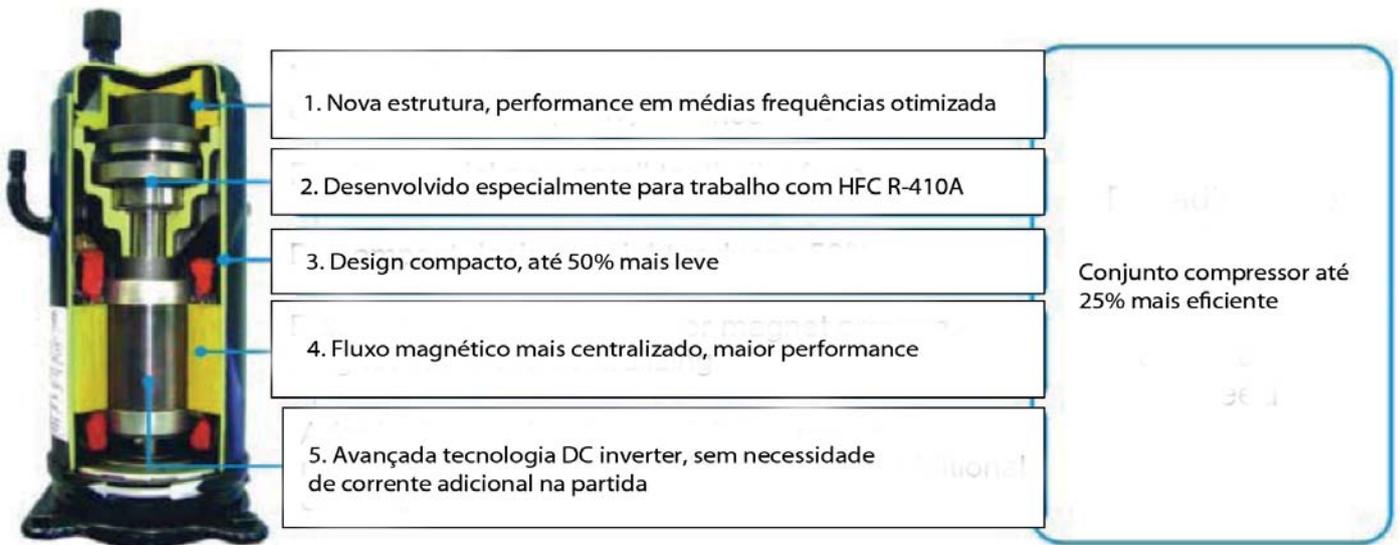
### 3.2 Combinação livre, ampla faixa de capacidades - até 30HP

O modelo V4+R possui uma extensa faixa de capacidades, podendo chegar a combinação de até 30HP. Com apenas 3 unidades centrais 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 terminais.

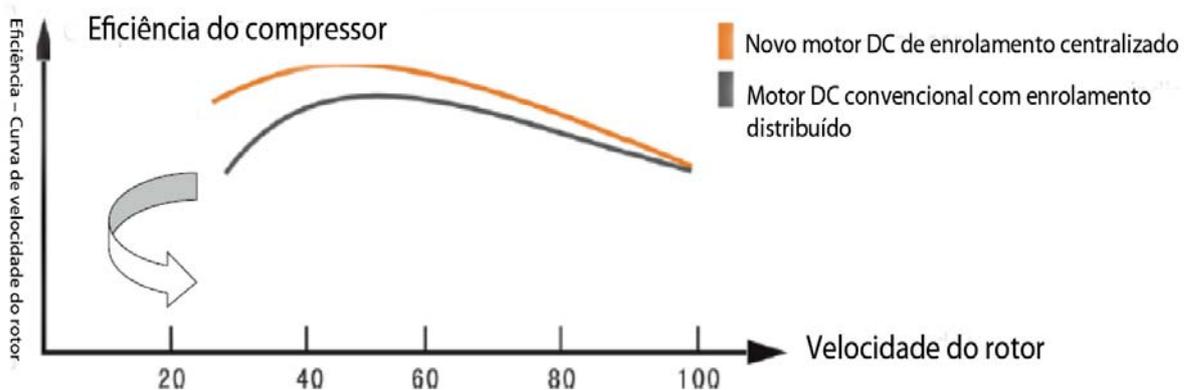
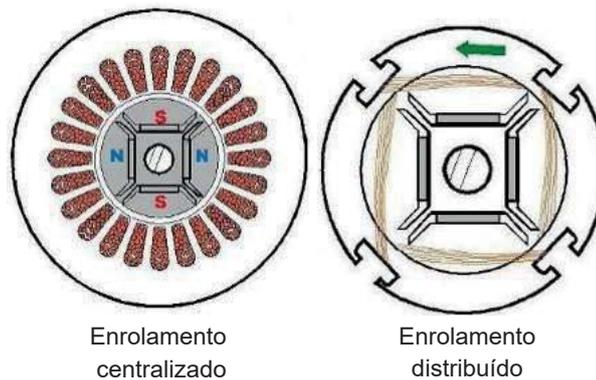
### 3.3 Alta eficiência e economia de energia

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

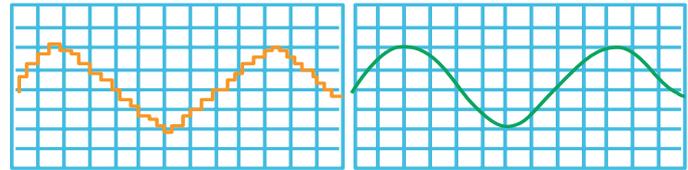


Como a relação de carga dos condicionadores de ar em construções é de 30 a 75%, a utilização de área é de 55% e a maioria dos condicionadores de ar opera em carga parcial, o funcionamento em carga média controla a carga anual.



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

O motor do compressor utiliza a tecnologia de acionamento por vetor com onda senoidal de 180° garantindo 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 não 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 consumo de energia, oferecendo maior eficiência.

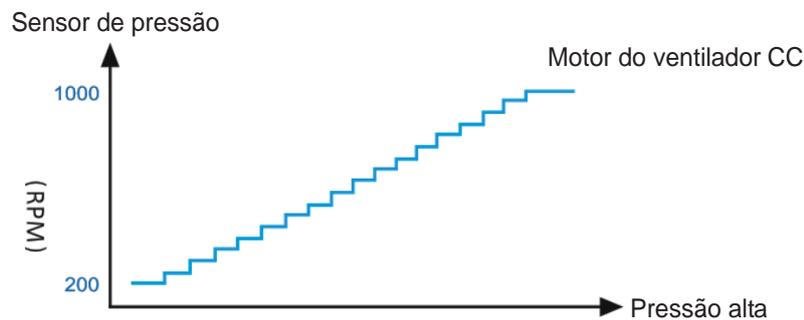
- Utilizado em todos os modelos (de 8 a 64 HP).
- Maior eficiência em até 45%, principalmente em baixas velocidades



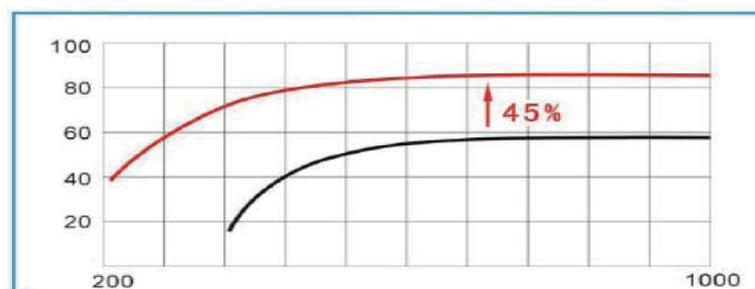
Sensor de pressão



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 Unidades centrais V4+R obtiveram uma melhoria significativa eficiência, comparado a produtos anteriores e se posicionando entre as melhores do mercado.

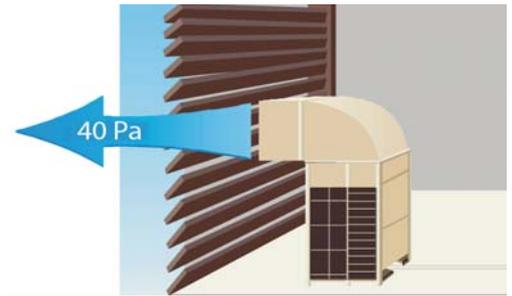
### 3.4 Design mais flexível

#### 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 central.

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 unidade central.

\* É necessária customização em fábrica.



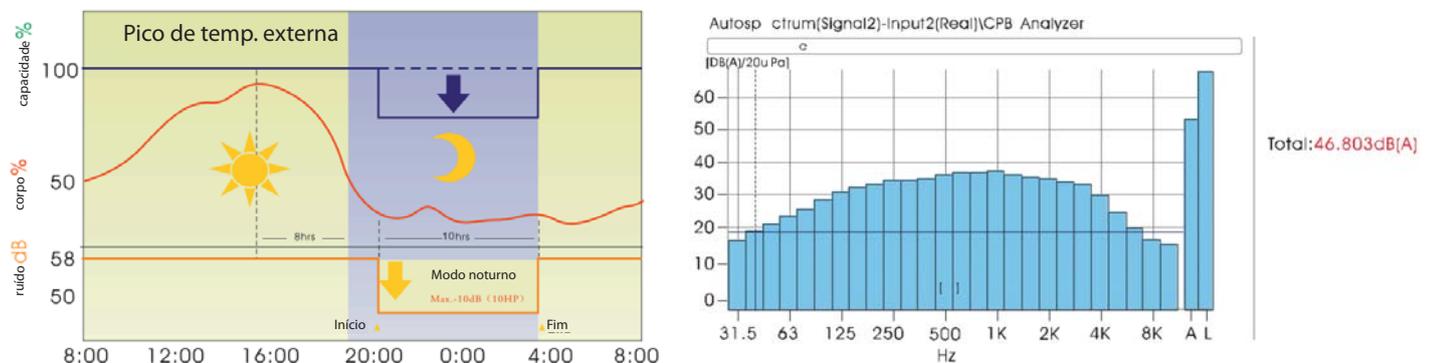
#### 3.4.2 Mais opções de unidades terminais e de alta capacidade

As unidades centrais 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 centrais 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).

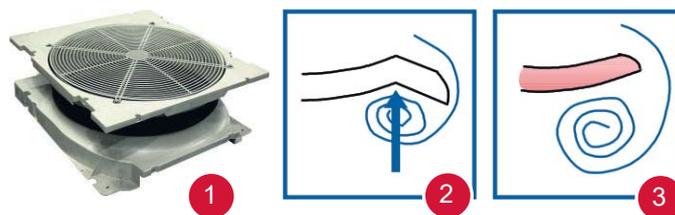


#### 3.5.2 Mais opções para as unidades centrais

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

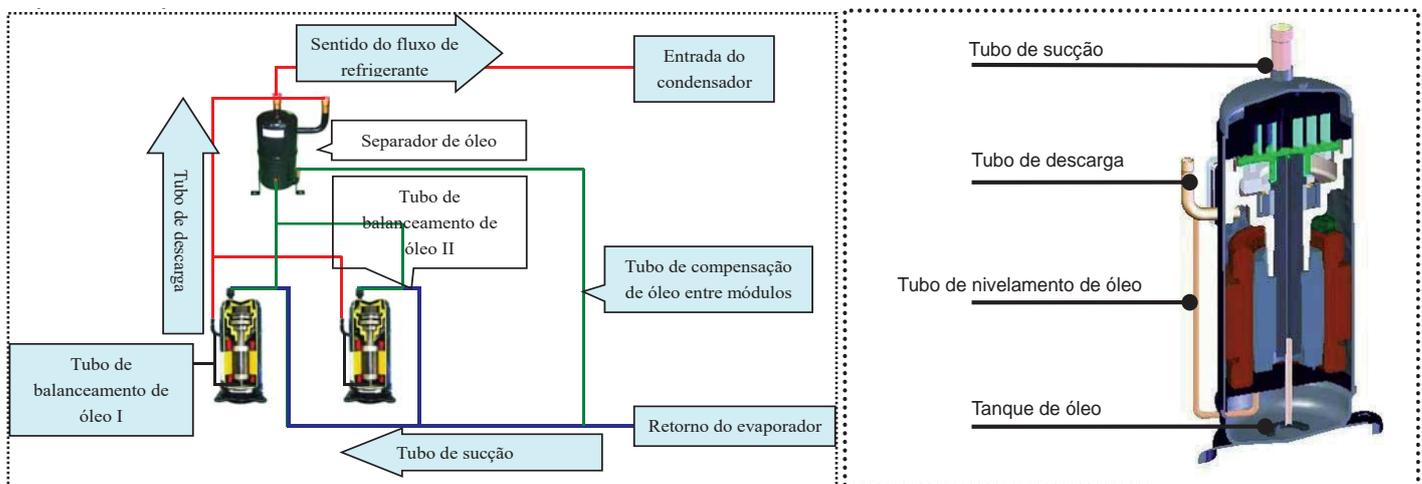
### 3.6.1 Tecnologia com compensação dinâmica de gás

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 central 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 terminais podem ser endereçadas pressionando-se o botão do controlador.

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



### 3.7.2 Super Fiação

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

- PQE e XYE, apenas um grupo de fios de comunicação do PQE, realizando a comunicação entre as unidades terminais e centrais e à 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 terminal precisa ser ajustado pelo controle remoto automático)
Modo de operação silenciosa	SIM
Pressão estática externa alta	0~20Pa (original), 20~40Pa Personalizada
Sequência 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 centrais combinadas	3
Capacidade máxima	84kW (30HP)
Correspondência com as unidades V4+ terminais	SIM
Correspondência com as unidades terminais do tipo antigo	NÃO
Modo automático para unidades terminais	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 central e terminal (Un. central acima)	50m
Diferença máxima de altura entre o unidade central e terminal (Un. terminal acima)	50m
Diferença máxima de altura entre unidades terminais	15m
Comprimento equivalente da ramificação na tubulação	0.5m
Comprimento equivalente da MS (caixa do seletor de modo) na tubulação	1m

## 4. Modelos

Unidades centrais (combinação de unidades):



## 5. Tabela Referência de combinações das unidades centrais

Capacidade (HP)	Modelo	Combinação recomendada		Nº máximo de unidades terminais
		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 terminais

A fonte de alimentação de todas as unidades terminais 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 00	75 00	96 00	123 00	154 00	191 00	242 00	273 00	307 00	341 00	382 00	426 00	478 00	546 00	682 00	853 00	955 00	1365 00	1535 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 modelo das unidades terminais

Aparência externa	Modelo Nome	Aparência externa	Modelo Nome
 <p>Cassete 1 via</p>	MDV-D28Q1/N1-C MDV-D36Q1/N1-C MDV-D45Q1/N1-C MDV-D56Q1/N1-C MDV-D71Q1/N1-C	 <p>Cassete 2 vias</p>	MDV-D22Q2/VN1-C MDV-D28Q2/VN1-C MDV-D36Q2/VN1-C MDV-D45Q2/VN1-C MDV-D56Q2/VN1-C MDV-D71Q2/VN1-C
 <p>Cassete 4 vias compacto</p>	MDV-D22Q4/VN1-A3 MDV-D28Q4/VN1-A3 MDV-D36Q4/VN1-A3 MDV-D45Q4/VN1-A3	 <p>Tipo cassete 4 vias</p>	MDV-D28Q4/N1-D MDV-D36Q4/N1-D MDV-D45Q4/N1-D MDV-D56Q4/N1-D MDV-D71Q4/N1-D MDV-D80Q4/N1-D MDV-D90Q4/N1-D MDV-D100Q4/N1-D MDV-D112Q4/N1-D MDV-D140Q4/N1-D
 <p>Dutado baixa pressão</p>	MDV-D18T3/N1-B MDV-D22T3/N1-B MDV-D28T3/N1-B MDV-D36T3/N1-B MDV-D45T3/N1-B MDV-D56T3/N1-B	 <p>Dutado média pressão</p>	MDV-D22T2/N1X-BA5 MDV-D28T2/N1X-BA5 MDV-D36T2/N1X-BA5 MDV-D45T2/N1X-BA5 MDV-D56T2/N1X-BA5 MDV-D71T2/N1X-BA5 MDV-D80T2/N1X-BA5 MDV-D90T2/N1X-BA5 MDV-D112T2/N1X-BA5 MDV-D140T2/N1X-BA5
 <p>Dutado alta pressão</p>	MDV-D71T1/VN1-B MDV-D80T1/VN1-B MDV-D90T1/VN1-B MDV-D112T1/VN1-B	 <p>Dutado alta pressão</p>	MDV-D140T1/VN1-B MDV-D160T1/VN1-B
 <p>Dutado slim média pressão</p>	MDV-D22G/DN1YB MDV-D28G/DN1YB MDV-D36G/DN1YB	 <p>Dutado alta pressão e capacidade</p>	MDV-D400T1/N1A MDV-D450T1/N1A
 <p>Processamento ar externo 100%</p>	MDV-D125T1/VN1-FA MDV-D140T1/VN1-FA	 <p>Processamento ar externo 100%</p>	MDV-D200T1/VN1-FA MDV-D250T1/VN1-FA MDV-D280T1/VN1-FA

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

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 central**

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 terminal**

Calcule a relação de adversidade das unidades terminal/central com base na capacidade total da unidade central corrigida e na capacidade total corrigida de todas as unidades terminais no mesmo sistema.

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

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

### 1.2 Seleção da Unidade terminal

Verifique nas TABELAS DE CAPACIDADE DA Unidade terminal 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 terminal 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 central.

#### 1.2.1 Cálculo da capacidade real da unidade terminal

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 central e de cada unidade terminal. Use a capacidade da unidade central corrigida e a capacidade total corrigida de todas as unidades terminais para calcular o modelo real de cada unidade terminal.

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

- Correção de capacidade para as condições de temperatura da unidade terminal.  
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 terminal e desnível.
- Primeiro, da mesma forma que com a unidade central, use o comprimento equivalente da tubulação e o desnível de cada unidade terminal para encontrar o coeficiente de correção a partir do gráfico de características de mudança de capacidade.
- Relação de capacidade de distribuição de cada unidade terminal = coeficiente de correção dessa unidade terminal / Coeficiente de correção da unidade central.

### 1.3 Seleção da Unidade central

As combinações permitidas são indicadas na TABELA DE ÍNDICE DE CAPACIDADE TOTAL DE COMBINAÇÕES PARA A Unidade terminal.

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

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

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

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

Unidades central Btu/h (HP)	Relação de Combinação de Unidades Terminais (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 TERMINAL**

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 CENTRAL.
- Determine a tabela correta de acordo com o modelo da unidade central e a adversidade de ligação.
- Consulte a tabela na dada temperatura interna e externa e encontre a capacidade da unidade central e a potência produzida. A capacidade da unidade terminal individual (potência produzida) pode ser calculada da seguinte forma:

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

IUC: Capacidade de cada unidade terminal

OUC: Capacidade das unidades centrais

INX: Índice de capacidade de cada unidade terminal

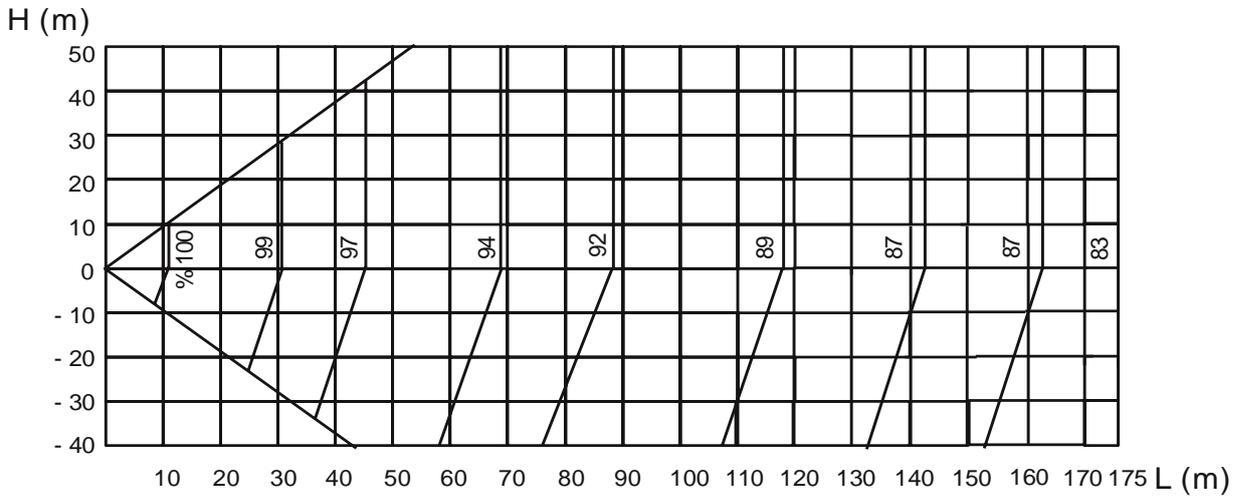
TNX: Índice de capacidade total

- Após, corrija a capacidade da unidade terminal de acordo com o comprimento da tubulação.
- Se a capacidade corrigida for menor que a carga, o tamanho da unidade terminal 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

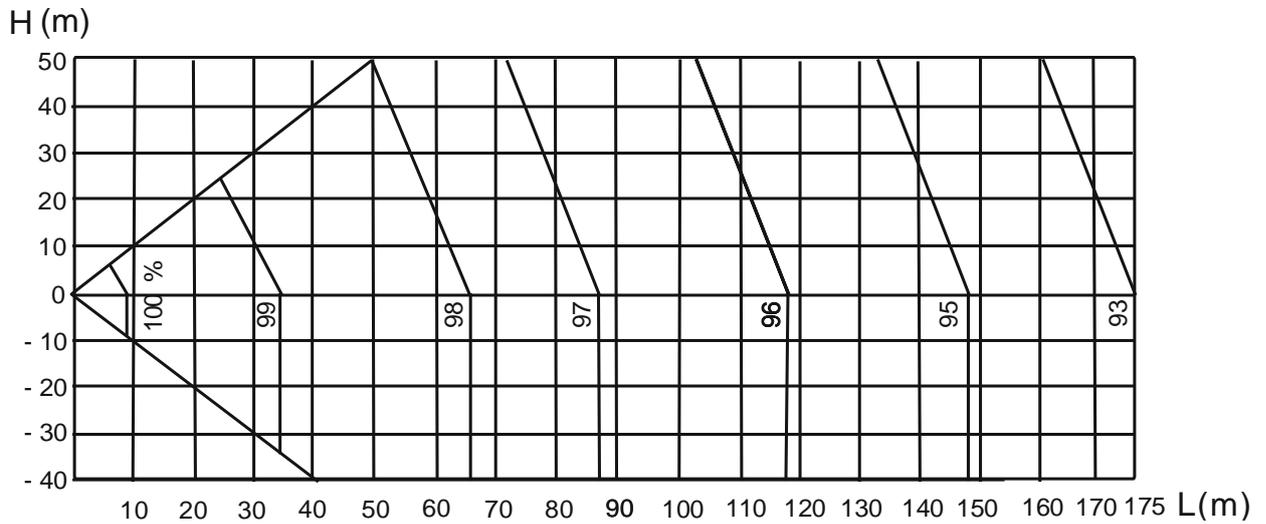
Coefficiente de modificação de acordo com o comprimento e desnível da tubulação:



L: Comprimento equivalente da tubulação  
 H: Desnível entre unidade central e unidade terminal

#### 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 central e unidade terminal

## 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 central 220V-3F-60Hz, Unidade terminal 220~240V-1F-60Hz.

Comprimento equivalente da tubulação: 50m

Desnível: 30m

### 2.2 Seleção da unidade terminal

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 central

#### 2.3.1 Considere a combinação de unidade terminal e central conforme abaixo:

a. Calcule a capacidade nominal total das unidades terminais 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 central 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 recomendada de adversidade de 50~130% (para demais faixas contatar o fabricante), o selecionamento está correto e poderá seguir adiante.

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

Para uma adversidade de 92%, calcule a capacidade real de refrigeração da unidade central 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 central 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 central (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 terminal
  - 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 terminais e centrais.

### Observação:

Para níveis de adversidade inferiores a 50% ou superiores a 130%, favor contatar o fornecedor do equipamento.

## ESPECIFICAÇÃO & PERFORMANCE – UNIDADES CENTRAIS

### 1. Especificações

Modelo			MDVR-08W/D1DN1T(B)	MDVR-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 0.317(1200)	FVC68D 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 0.132(500)	FVC68D 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

Serpentina externa	Número 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	pol.(mm)	79-1/16*48-1/2 (2008*1232)	79-1/16*48-1/2 (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) 20~40 (optional)	0~20 (default) 20~40 (optional)
Nível de ruído externo (*3)		dB(A)	57	57
Dimensão da Unid. central (Liq.)	Largura*Altura*Profundidade	pol.(mm)	37-25/32×63-9/16×30-1/8 (960×1615×765)	37-25/32×63-9/16×30-1/8 (960×1615×765)
Tamanho da embalagem	Largura*Altura*Profundidade	pol.(mm)	40-3/8×70-1/2×32-11/16 (1025×1790×830)	40-3/8×70-1/2×32-11/16 (1025×1790×830)
Peso da unidade central	Líquido	lbs.(Kg)	540(245)	540(245)
	Bruto	lbs.(Kg)	573(260)	573(260)
Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado		lbs.(Kg)	R410A 22(10)	R410A 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 (Φ12.7/Φ25.4/Φ19.1)	Φ1/2, Φ1, Φ3/4 (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 un. centrais estiverem acima)	pés (m)	164(50)	164(50)
	Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as un. centrais estiver abaixo)	pés (m)	164(50)	164(50)
Queda máxima entre as unid. terminais	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 0.317(1200)	FVC68D 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 0.132(500)	FVC68D 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) 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(Φ 7.94)	5/16(Φ 7.94)
	Tipo de tubo		Sulcos internos	Sulcos internos
	Comprimento x altura	pol.(mm)	(79-1/16*48-1/2)*2 (2008*1232)*2	(79-1/16*48-1/2)*2 (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) 20~40 (opcional)	0~20 (original) 20~40 (opcional)
Nível de ruído externo(*3)		dB(A)	60	61
Dimensão da unidade central (Líq.)	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 central	Líquido.	lbs.(Kg)	540*2(245*2)	540*2(245*2)
	Bruto	lbs.(Kg)	573*2(260*2)	573*2(260*2)
Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado		lbs.(Kg)	R410A 22*2(10*2)	R410A 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 / lado do gás. Gás em alta pressão	in.(mm)	Φ5/8,Φ1-1/8,Φ7/8 (Φ15.9/Φ28.6/Φ22.2)	Φ5/8,Φ1-1/4,Φ1-1/8 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 centrais estiverem acima)	pés (m)	164(50)	164(50)
	Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades centrais estiverem abaixo)	pés (m)	164(50)	164(50)
Queda máxima entre as unidades terminais	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 0.317(1200)	FVC68D 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 0.132(500)	FVC68D 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.×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	pol.(mm)	(79-1/16*48-1/2)*2 (2008*1232)*2	(79-1/16*48-1/2)*3 (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) 20~40 (opcional)	0~20 (original) 20~40 (opcional)
Nível de ruído externo(*3)		dB(A)	62	63
Dimensão da unidade central (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 central	Líquido	lbs.(kg)	540*2(245*2)	540*3(245*3)
	Bruto	lbs.(kg)	573*2(260*2)	573*3(260*3)
Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado		lbs.(kg)	R410A 22*2(10*2)	R410A 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 / lado do gás Gás em alta pressão	pol.(mm)	Φ5/8, Φ1-1/4, Φ1-1/8 (Φ15.9/Φ31.8/Φ28.6)	Φ5/8, Φ1-3/8, Φ1-1/8 (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 centrais estiverem acima)	pés (m)	164(50)	164(50)
	Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades centrais estiverem abaixo)	pés (m)	164(50)	164(50)
Queda máxima entre as unidades terminais	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 máximo 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 0.317(1200)	FVC68D 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 0.132(500)	FVC68D 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	pol.(mm)	(79-1/16*48-1/2)*3 (2008*1232)*3	(79-1/16*48-1/2)*3 (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) 20~40(opcional)	0~20 (original) 20~40 (opcional)
Nível de ruído externo(*3)		dB(A)	63.5	64
Dimensão da unid. central (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 central	Líquido	lbs.(kg)	540*3(245*3)	540*3(245*3)
	Bruto	lbs.(kg)	573*3(260*3)	573*3(260*3)
Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado		lbs.(kg)	R410A 22*3(10*3)	R410A 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 / lado do gás Gás em alta pressão	pol.(mm)	Φ3/4,Φ1-3/8,Φ1-1/8 (Φ19.1/Φ34.9/Φ28.6)	Φ3/4,Φ1-3/8,Φ1-1/8 (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 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 centrais estiverem acima)	pés (m)	164(50)	164(50)
	Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades centrais estiver abaixo)	pés (m)	164(50)	164(50)
	Queda máxima entre as unidades terminais	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 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 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	pol.(mm)	(79-1/16*48-1/2)*3 (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) 20~40 (opcional)
Nível de ruído externo(*3)		dB(A)	64.5
Dimensão da unid. central (Liq.)	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 central	Líquido	lbs.(kg)	540*3(245*3)
	Bruto	lbs.(kg)	573*3(260*3)
Tipo e volume do líquido de arrefecimento carregado		lbs.(kg)	R410A 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 Gás em alta pressão	pés(mm)	Φ3/4,Φ1-3/8,Φ1-1/8 (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 centrais estiverem acima)	pés (m)	164(50)
	Comprimento máximo do tubo vertical (Quando as unidades centrais estiver abaixo)	pés (m)	164(50)
	Queda máxima entre as unidades terminais	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)

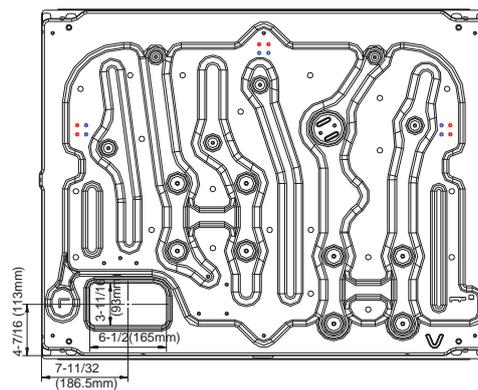
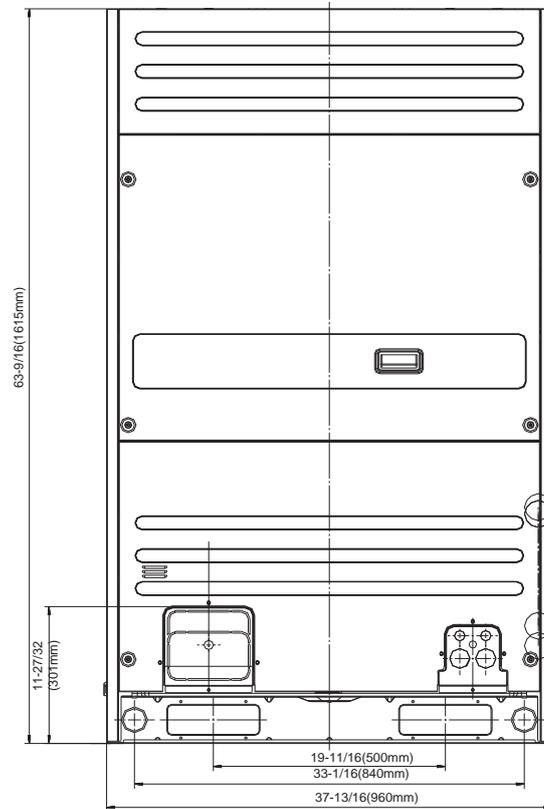
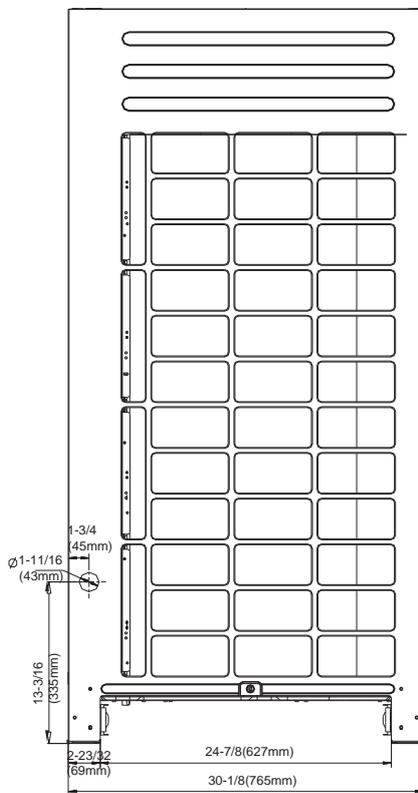
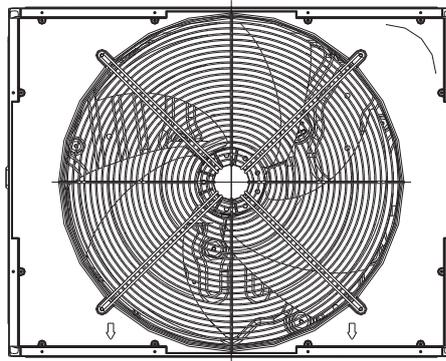
HP		8	10	12	
Modelo		MDVR-08W/D2RN1T(C)	MDVR-10W/D2RN1T(C)	MDVR-12W/D2RN1T(C)	
Alimentação		3 fases, 380-415V, 50/60Hz			
Refrigeração <sup>1</sup>	Capacidade	kW	25.2	28	33.5
		kBtu/h	86	95.5	114.3
	Potência	kW	5.73	6.67	8.07
	COP		4.4	4.2	4.15
Aquecimento <sup>2</sup>	Capacidade	kW	27	31.5	37.5
		kBtu/h	92.1	107.5	128
	Potência	kW	6	7.33	8.72
	COP		4.5	4.3	4.3
Un. Terminais Conectadas	Capacidade Máxima Recomendada		130%		
	Quantidade Máxima		13	16	20
Compressores	Tipo		DC inverter		
	Quantidade		1		
	Tipo de Óleo		FVC68D		
	Método de Start-up		Soft start		
Ventiladores	Tipo		Propeller		
	Tipo de Motor		DC		
	Quantidade		2		
	Classe de Isolamento		E		
	Classe de Segurança		IP23		
	Motor entrada	W	520		
	Motor saída	W	420		
	Fluxo de Ar Nominal	m <sup>3</sup> /h	12000	12000	13000
	Pressão Estática	Pa (in. W.G.)	0-20 (0-0.08) (default)		
		Pa (in. W.G.)	20-40 (0.08-0.16) (customized)		
Tipo de Acionamento		Direct			
Refrigerante	Tipo		R410A		
	Fator de Carga	kg (lbs.)	10 (22)	10 (22)	10 (22)
Conexões das Tubulações <sup>3</sup>	Tubulação de Líquido	mm (in.)	Φ9.53 (Φ3/8)	Φ12.7 (Φ1/2)	Φ12.7 (Φ1/2)
	Tubulação de gás - Baixa pressão	mm (in.)	Φ22.2 (Φ7/8)	Φ22.2 (Φ7/8)	Φ25.4 (Φ1)
	Tubulação de gás - Alta pressão	mm (in.)	Φ19.1 (Φ3/4)	Φ19.1 (Φ3/4)	Φ19.1 (Φ3/4)
	Tub. balanceamento gás - Alta pressão	mm (in.)	Φ19.1 (Φ3/4)	Φ19.1 (Φ3/4)	Φ19.1 (Φ3/4)
	Tubulação balanceamento de óleo	mm (in.)	Φ6 (Φ1/4)		
Nível de Pressão Sonora <sup>4</sup>	dB(A)	57	57	58	
Dimensões LÍQ. (W×H×D)	mm	1250×1615×765			
	in.	49-7/32×63-9/16×30-1/8			
Dimensões Embal. (W×H×D)	mm	1305×1790×820			
	in.	51-9/16×70-1/2×32-1/2			
Peso Líquido	kg (lbs.)	255(561)	255(561)	255(561)	
Peso Bruto	kg (lbs.)	273 (600.6)	273 (600.6)	273 (600.6)	
Faixa de Temperatura de Operação	°C (°F)	Refrigeração: -5 a 48 (23 a 118.4); Aquecimento: 20 a 24 (-4 a 75.2) Simultaneamente Refrig./Aquecim: -5 a 24 (23 a 75.2)			

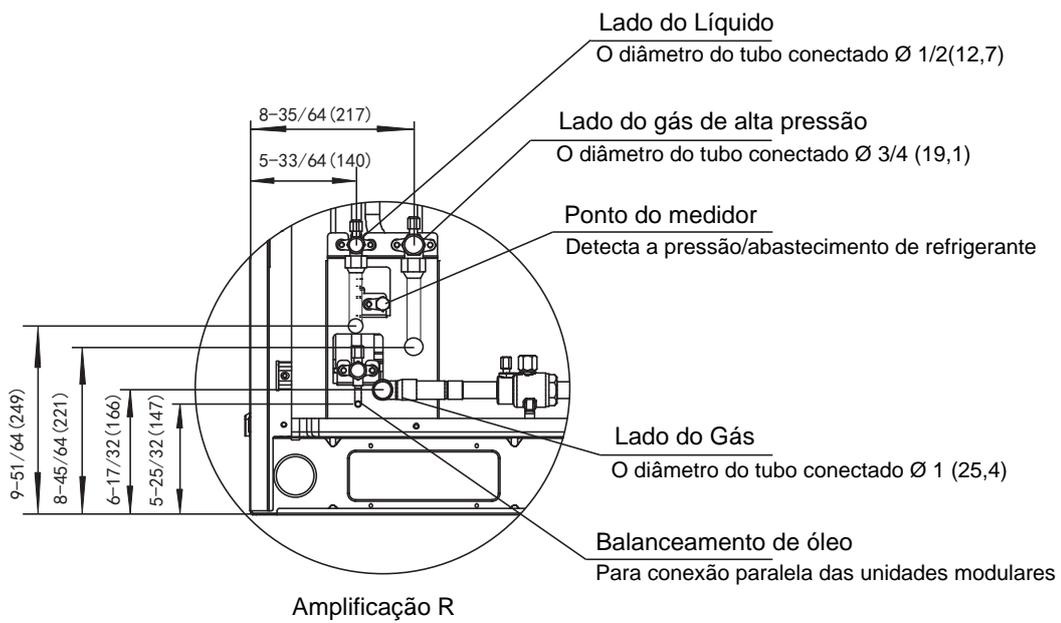
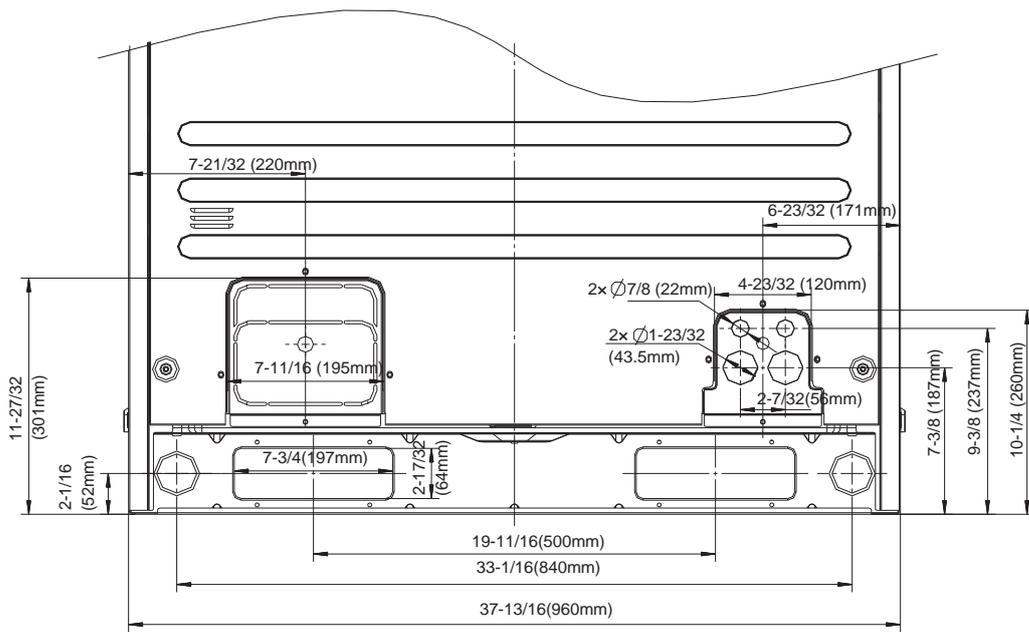
HP		14	16	
Modelo		MDVR-14W/D2RN1T(C)	MDVR-16W/D2RN1T(C)	
Alimentação		3 fase, 380-415V, 50/60Hz		
Refrigeração <sup>1</sup>	Capacidade	kW	40	45
		kBtu/h	136.5	153.5
	Potência	kW	11.3	13.24
	COP		3.54	3.4
Aquecimento <sup>2</sup>	Capacidade	kW	45	50
		kBtu/h	153.5	170.6
	Potência	kW	11.19	12.79
	COP		4.02	3.91
Un. Terminais Conectadas	Capacidade Máxima Recomendada	130%		
	Quantidade Máxima	23	26	
Compressores	Tipo		DC inverter	
	Quantidade		2	
	Tipo de Óleo		FVC68D	
	Método de Start-up		Soft start	
	Tipo		Propeller	
	Tipo de Motor		DC	
	Quantidade		2	
	Classe de Isolamento		E	
	Classe de Segurança		IP23	
	Motor entrada	W	890	890
	Motor saída	W	710	710
	Fluxo de Ar Nominal	m <sup>3</sup> /h	15000	15000
	Pressão Estática	Pa (in. W.G.)	0-20 (0-0.08) (default)	
		Pa (in. W.G.)	20-40 (0.08-0.16) (customized)	
Tipo de Acionamento		Direct		
Refrigerante	Tipo		R410A	
	Fator de Carga	kg (lbs.)	13 (28.6)	
Conexões das Tubulações <sup>3</sup>	Tubulação de Líquido	mm (in.)	Φ15.9 (Φ5/8)	Φ15.9 (Φ5/8)
	Tubulação de gás - Baixa pressão	mm (in.)	Φ28.6 (Φ1-1/8)	Φ28.6 (Φ1-1/8)
	Tubulação de gás - Alta pressão	mm (in.)	Φ22.2 (Φ7/8)	Φ22.2 (Φ7/8)
	Tub. balanceamento gás - Alta pressão	mm (in.)	Φ19.1 (Φ3/4)	Φ19.1 (Φ3/4)
	Tubulação balanceamento de óleo	mm (in.)	Φ6 (Φ1/4)	Φ6 (Φ1/4)
Nível de Pressão Sonora <sup>4</sup>	dB(A)	60	60	
Dimensões Líq. (W×H×D)	mm	1250×1615×765		
	in.	49-7/32×63-9/16×30-1/8		
Dimensões Embal. (W×H×D)	mm	1305×1790×820		
	in.	51-9/16×70-1/2×32-1/2		
Peso Líquido	kg (lbs.)	303 (666.6)	303 (666.6)	
Peso Bruto	kg (lbs.)	322 (708.4)	322 (708.4)	
Faixa de Temperatura de Operação	°C (°F)	Refrigeração: -5 a 48 (23 a 118.4); Aquecimento: 20 a 24 (-4 a 75.2) Simultaneamente Refrig./Aquecim: -5 a 24 (23 a 75.2)		

## 2. Dimensões

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

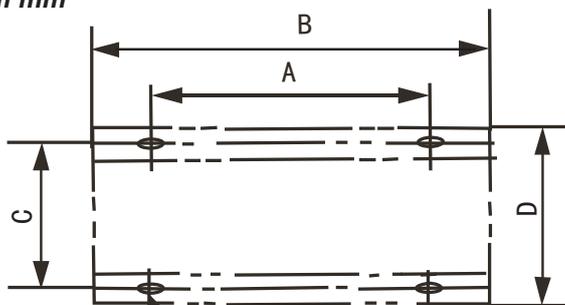
Dimensões em mm





## 2.2 Posição do parafuso do pé

Dimensões em mm

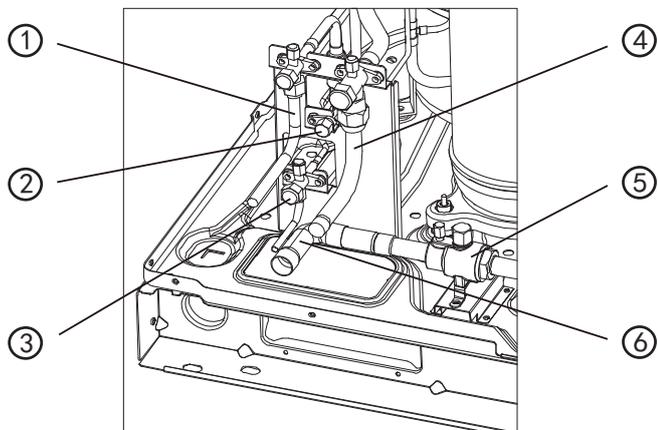


	Para 8, 10HP
A	(27-9/16in.)700mm
B	(37-13/32in.)960mm
C	(29in.)736mm
D	(30-1/8in.)765mm

Furo no formato U 15 x 23 de comprimento

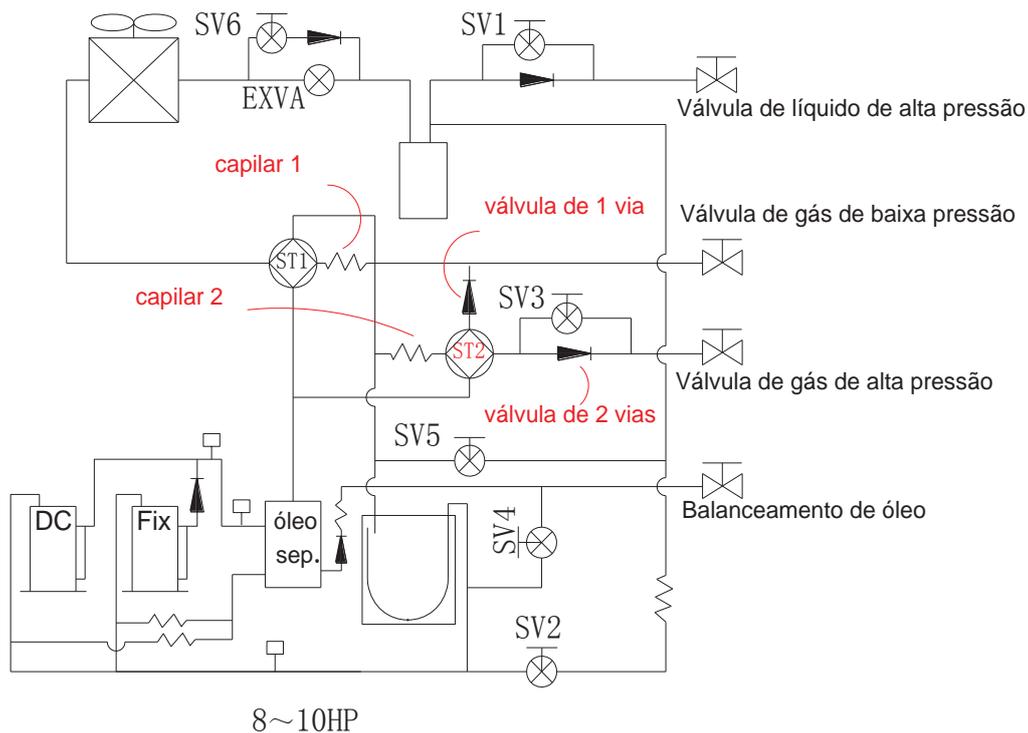
## 2.3 Explicação sobre a válvula

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 centrais 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.
4. Válvula uma via 2 e SV3: Usada para evitar que o líquido refrigerante sob alta pressão entre na Unidade central, 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 central e terminal 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 central 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 centrais 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 centrais em uma combinação.

Quando a unidade central está na inicialização, a SV1 abre imediatamente. Quando a unidade central 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.

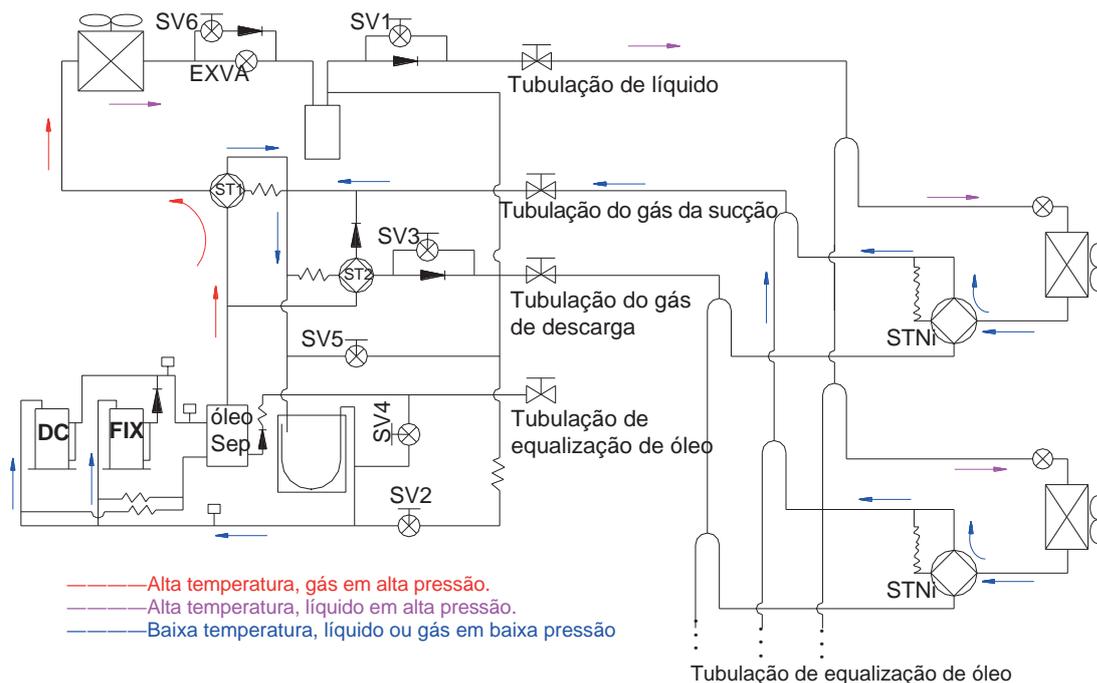
**SV4:** Válvula de retorno de óleo. Abre após o compressor inverter estar funcionando por 5 minutos e fecha 15 minutos depois. (Quando o sistema possuir apenas uma unidade central). A cada 20 minutos, a SV4 de cada unidade central abre por 3 minutos para retorne de óleo. (Quando o sistema possuir mais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

**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 terminais estão em operação de refrigeração, todos os líquidos de refrigeração primeiro passam pelo trocador de calor da unidade central, e então entram na unidade terminal, 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.

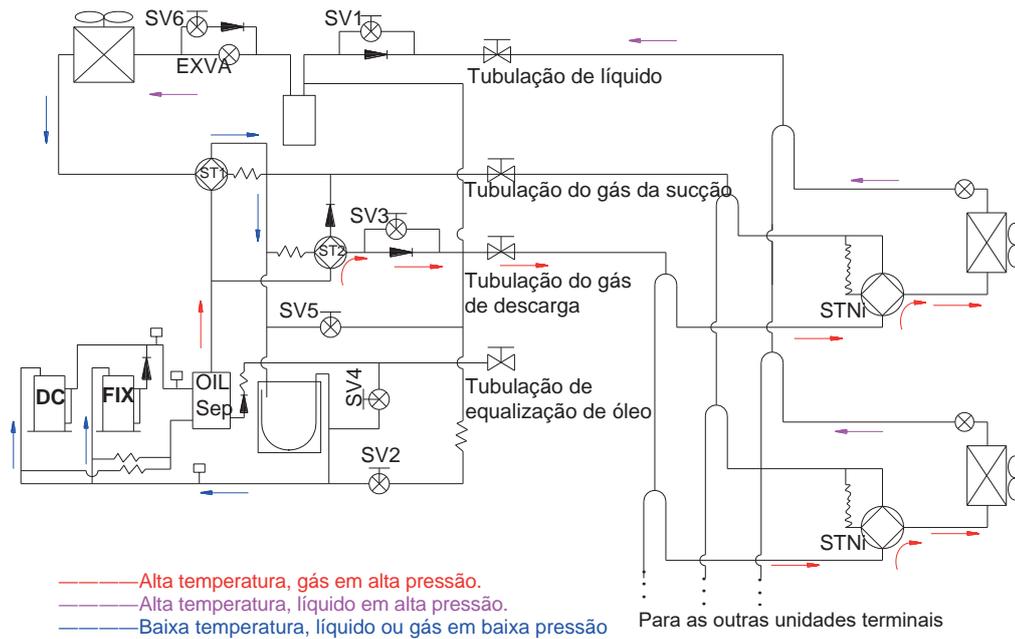
**SV5:** DESLIGADO

**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 terminal pelo tubo de gás de descarga e, depois, segue para a unidade central 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

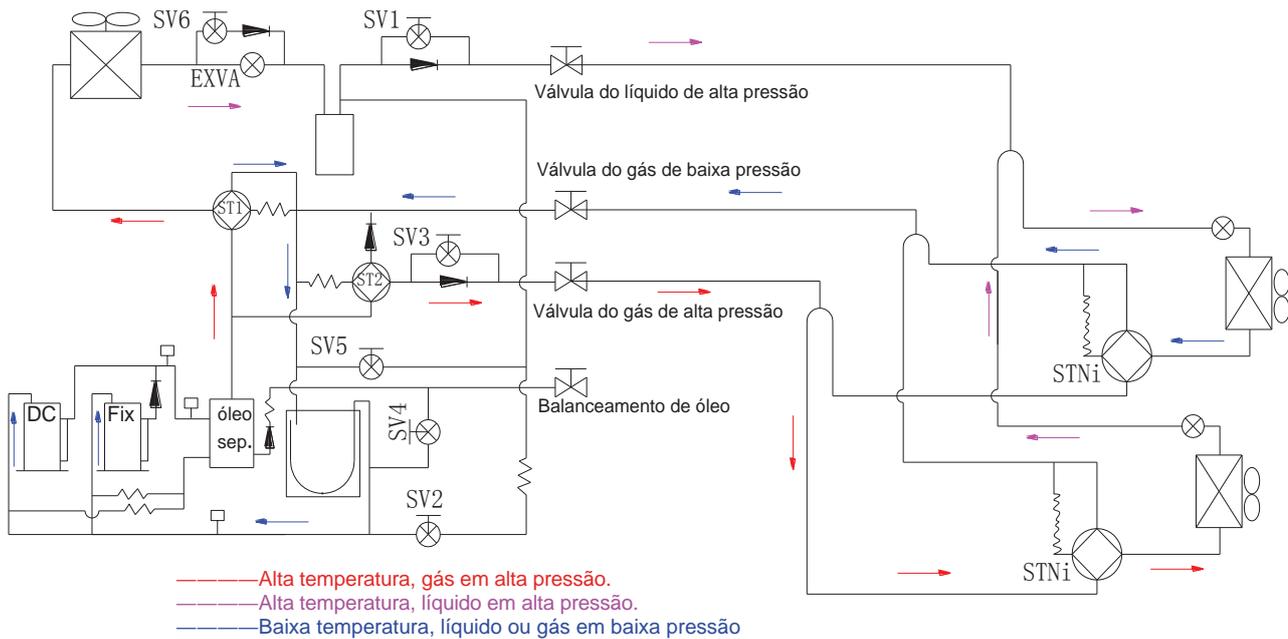
**SV5:** DESLIGADO

**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 terminal, 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 terminal 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

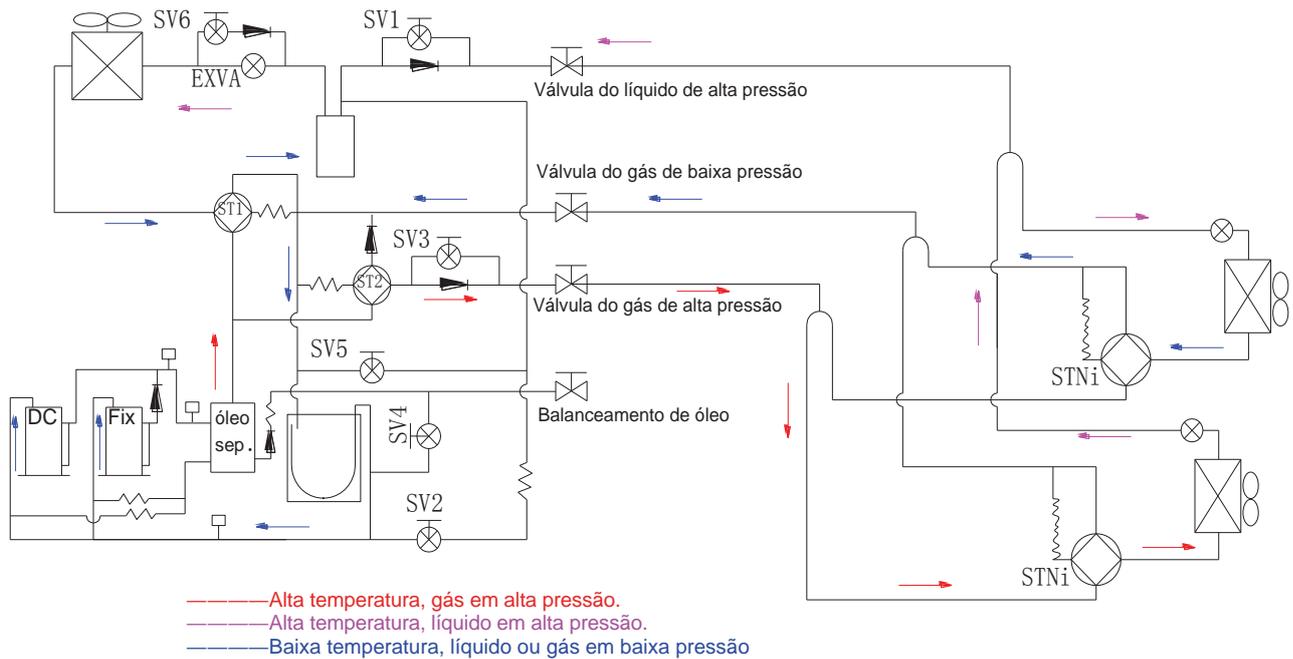
**SV5**: DESLIGADO

**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 terminal, 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 central, 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 central				Alimentação			Compressor		OFM	
	Hz	Tensão	Min.	Max.	MCA	TOCA	MFA	MSC	RLA	KW	FLA
MDVR-08W/D1DN1T(B)	60	220	206	242	24.8	48	92	-/105	19.8/17.5	0.64	4.8
MDVR-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)

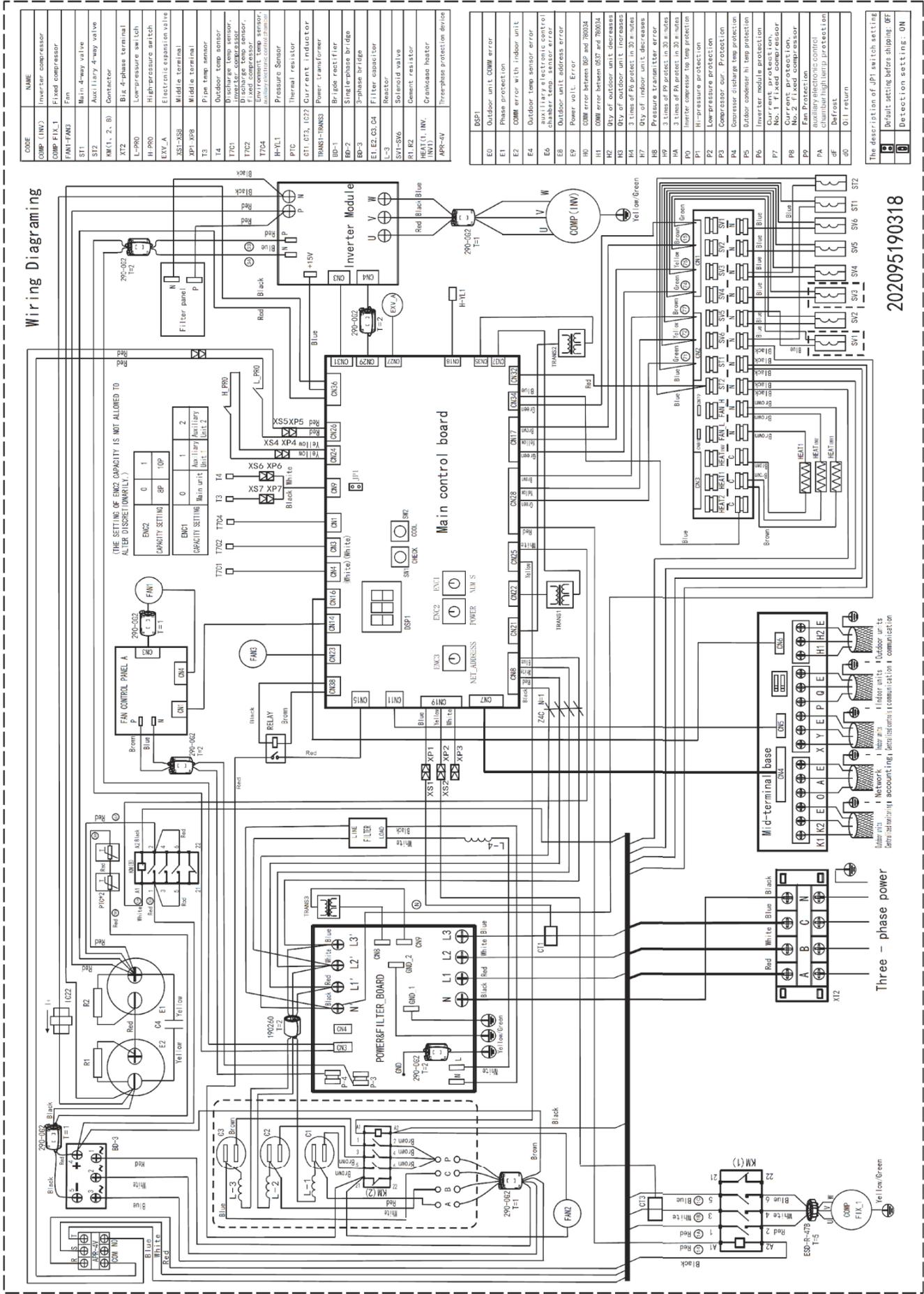
KW: Consumo nominal do motor (kW)

### 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).

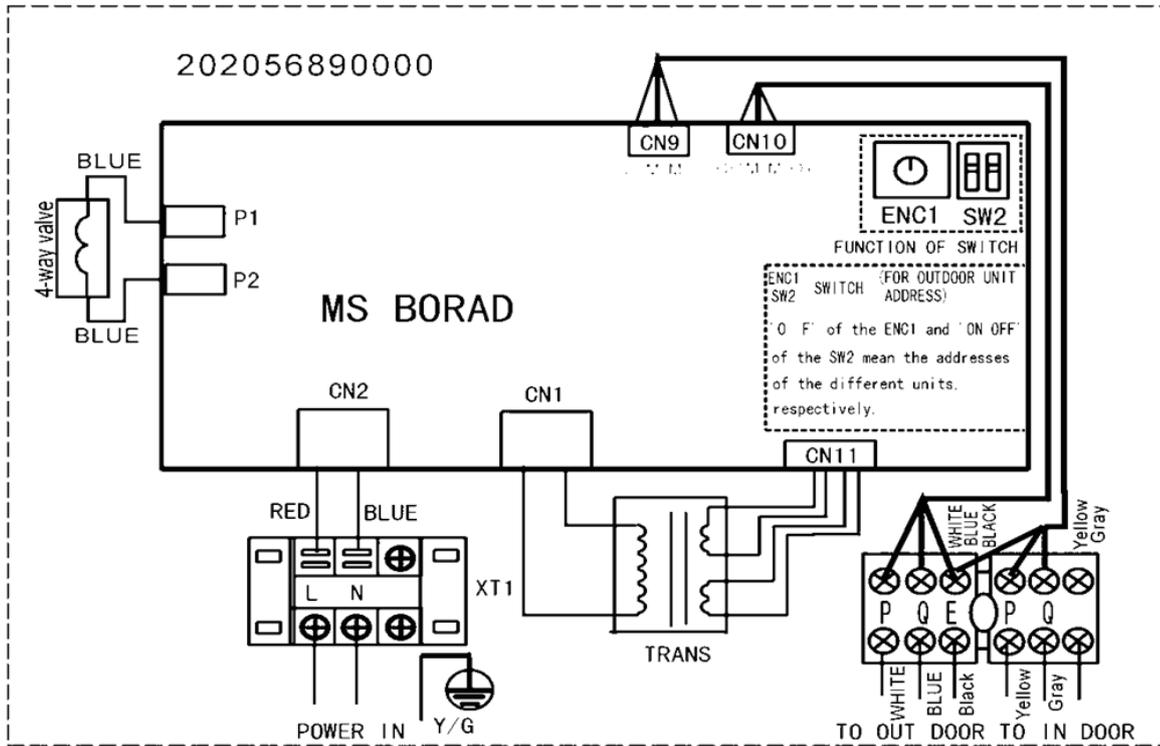
# 5. Esquemas Elétricos e Fiação de Campo

## 5.1 Esquemas elétricos para 8~10HP



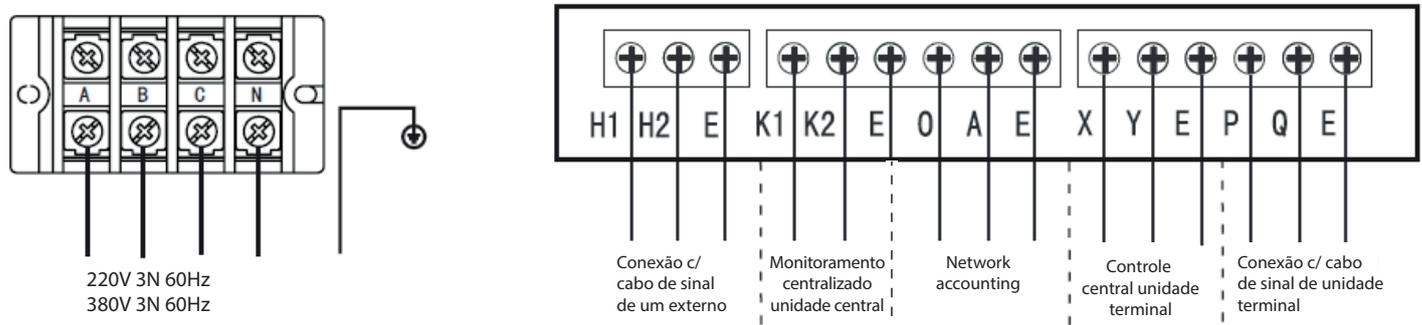
202095190318

**Esquemas Elétricos para MS**

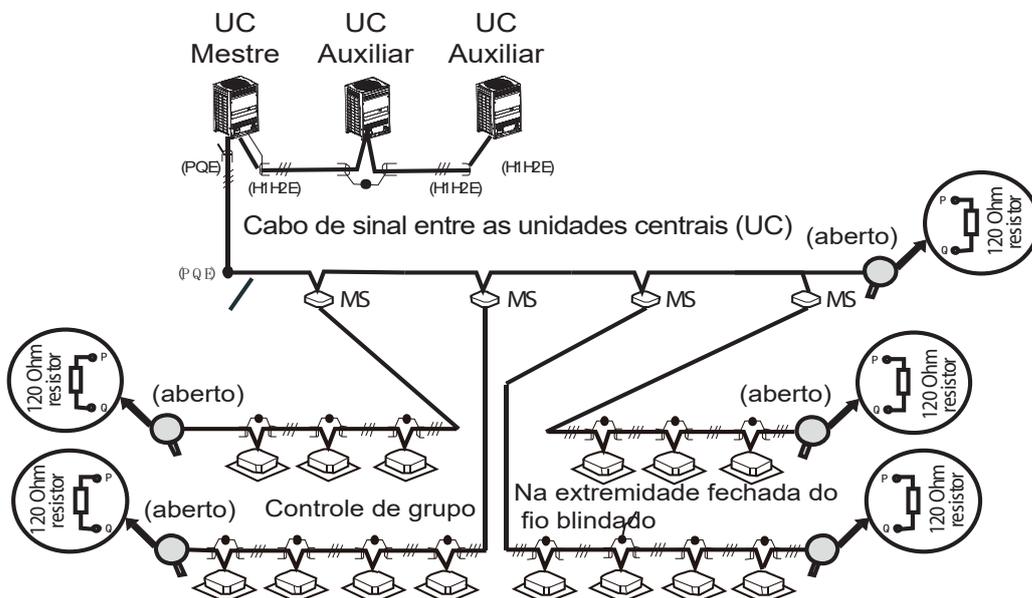


**5.2 Fiação de campo**

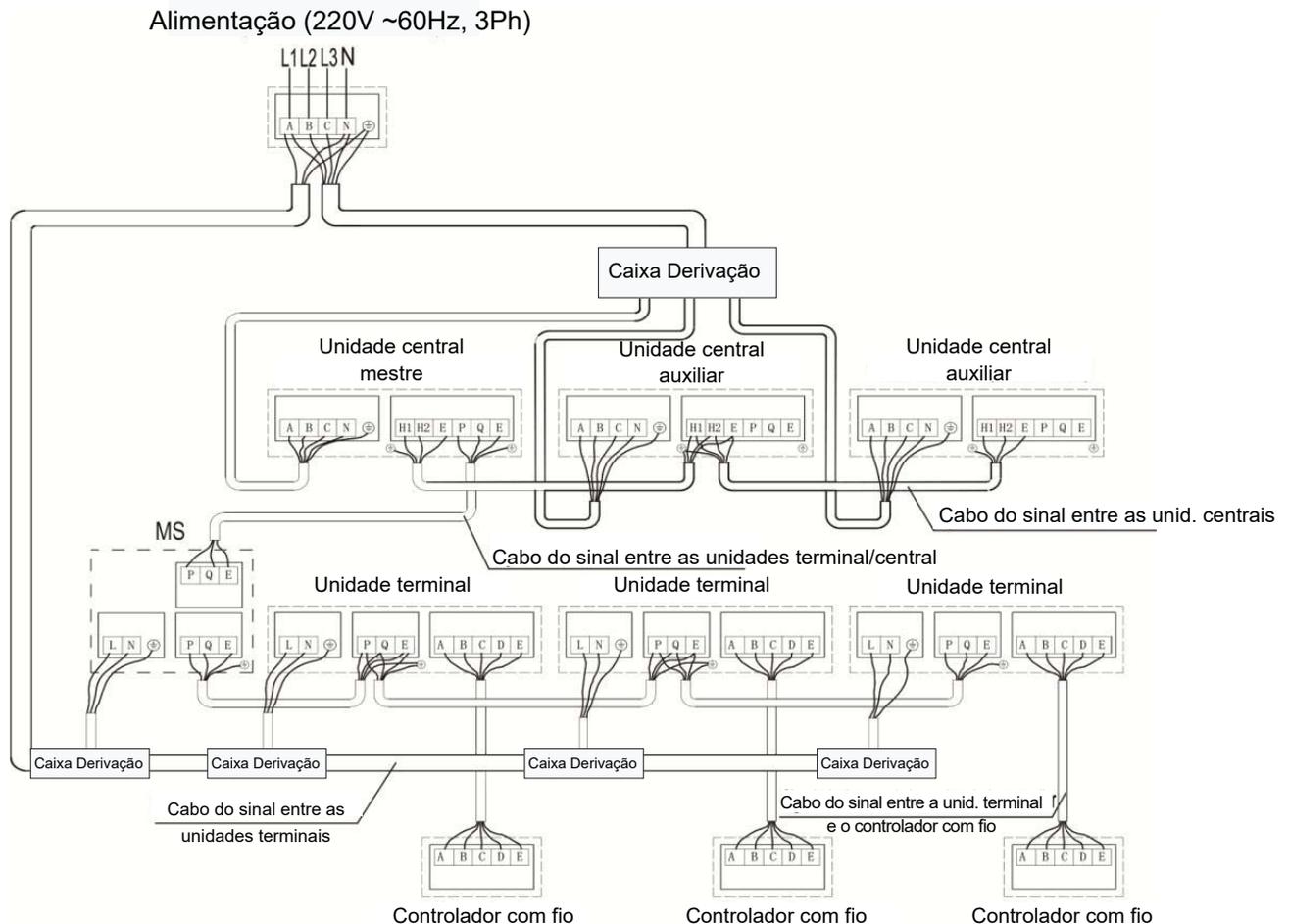
**a) Terminal da unidade central**



**b) Fiação entre a unidade terminal e central**



### c) Exemplo de conexão de fios de alimentação



1. O sinal que conecta a linha entre as unidades centrais, as unidades terminais e central, e as unidades terminais 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 central

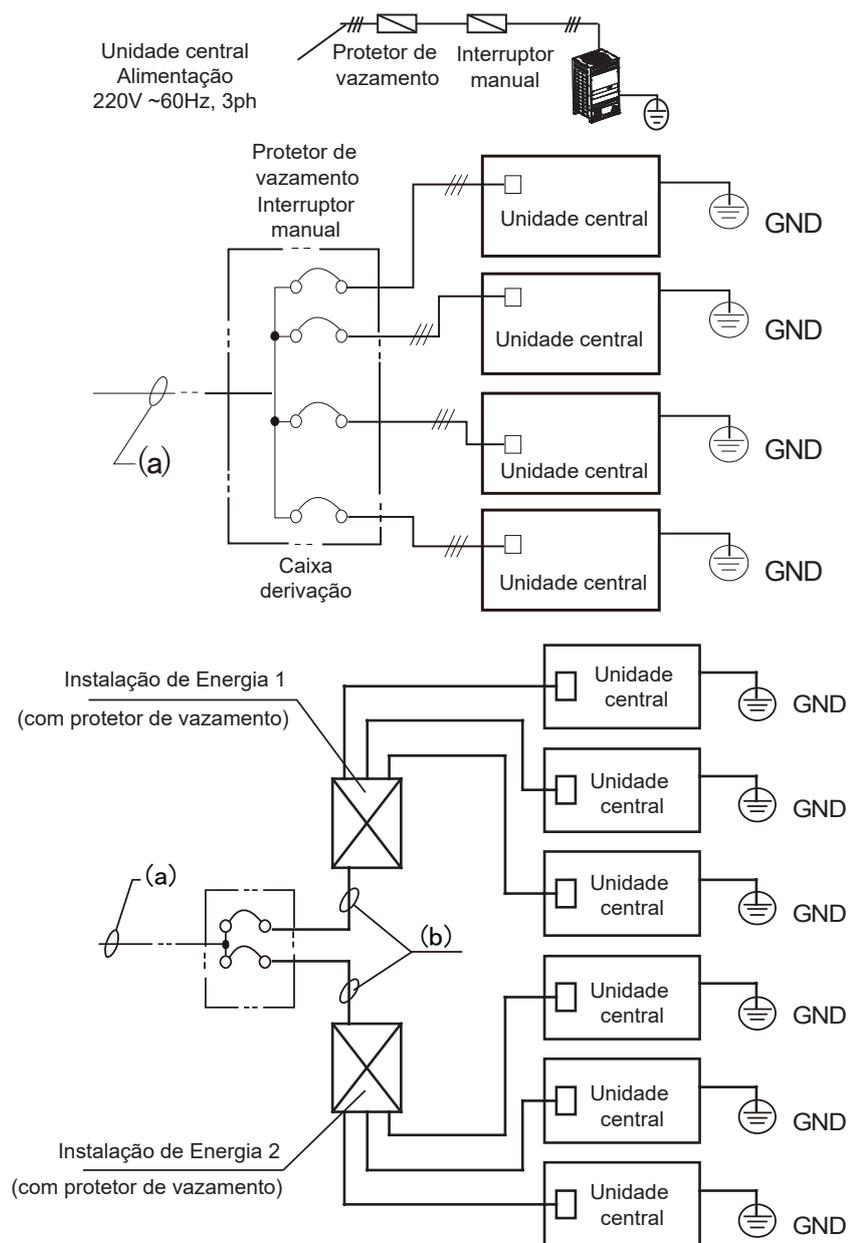
### 5.3.1 Separe a Alimentação (sem rede elétrica)

Modelo	Item	Alimentação	Diâmetro mínimo do cabo de força AWG (mm <sup>2</sup> ) Fiação de metal e resina sintética		Chave manual (A)	Interrupor 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:

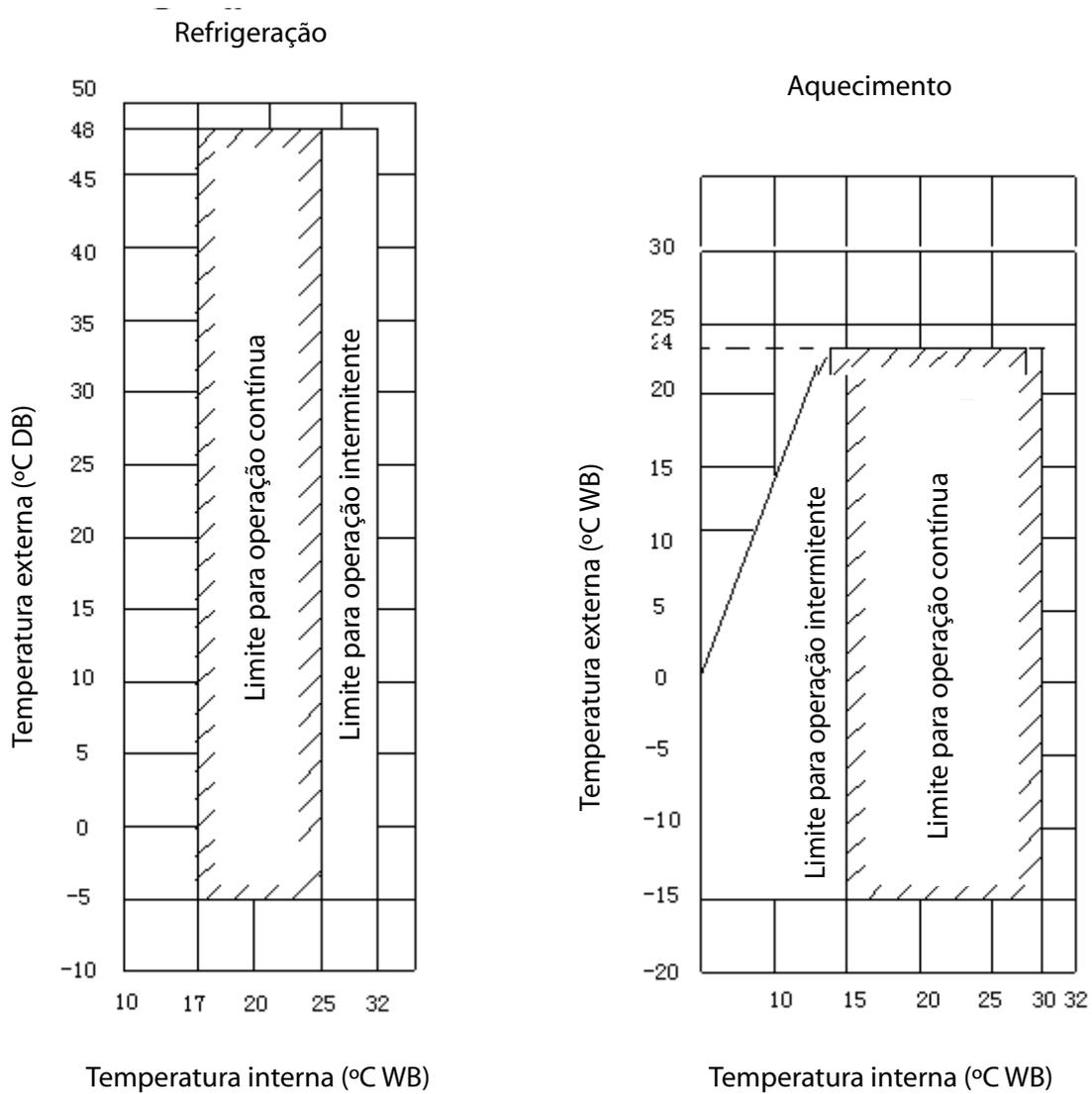


**Nota:**

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 (17° C ~ 32° C)	abaixo 80%
Modo de aquecimento	5°F – 75.2°F (-15°C – 24°C)	59°F – 86°F (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 terminais e unidades centrais: O comprimento equivalente é de 5 m e desnível é de 0 m para estas condições.

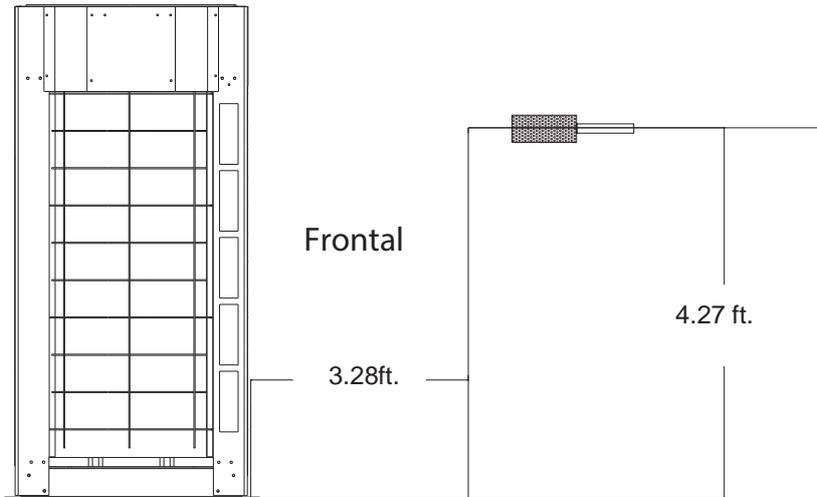
### Precaução:

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 terminal 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

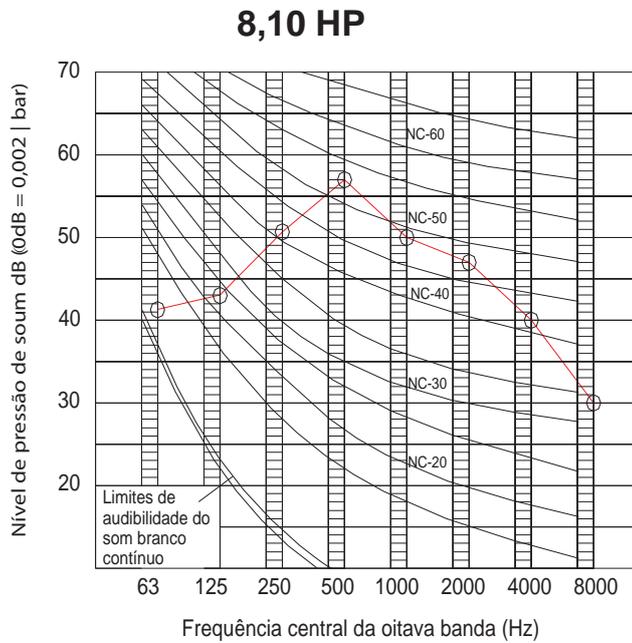
### Padrão de teste:



### Valor de teste:

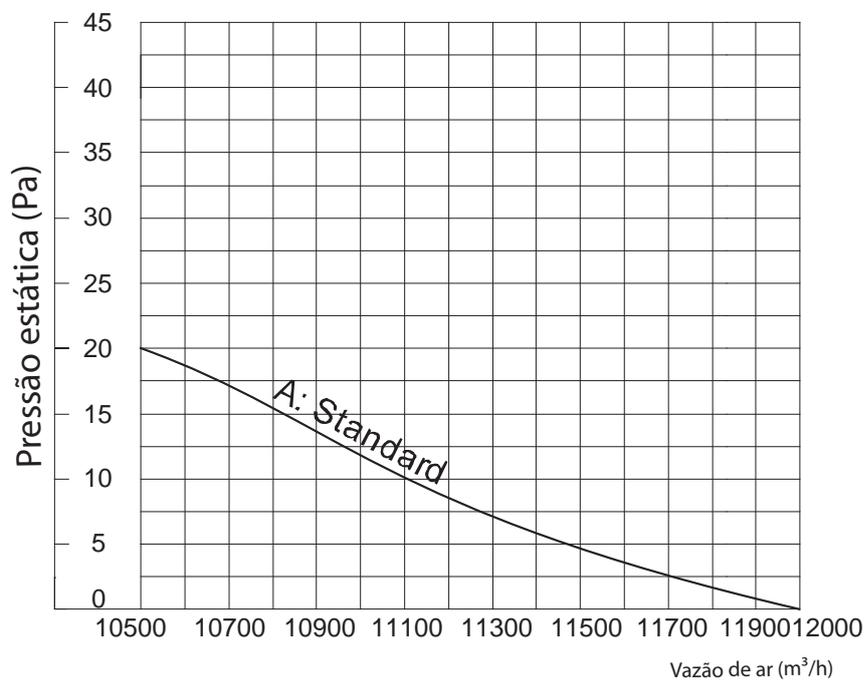
Unidade central (HP)	Nível de ruído (dB)
8	57
10	57

### Curva de ruído:



## 8. Desempenho do Ventilador Externo

### 8.1 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 central	1	/
2	Manual de operação da unidade central	1	(Deve ser entregue ao cliente)
3	Manual de operação da unidade terminal	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 terminais
	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 (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)A	MDVR -10W/D1DN1T(B)A	
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		

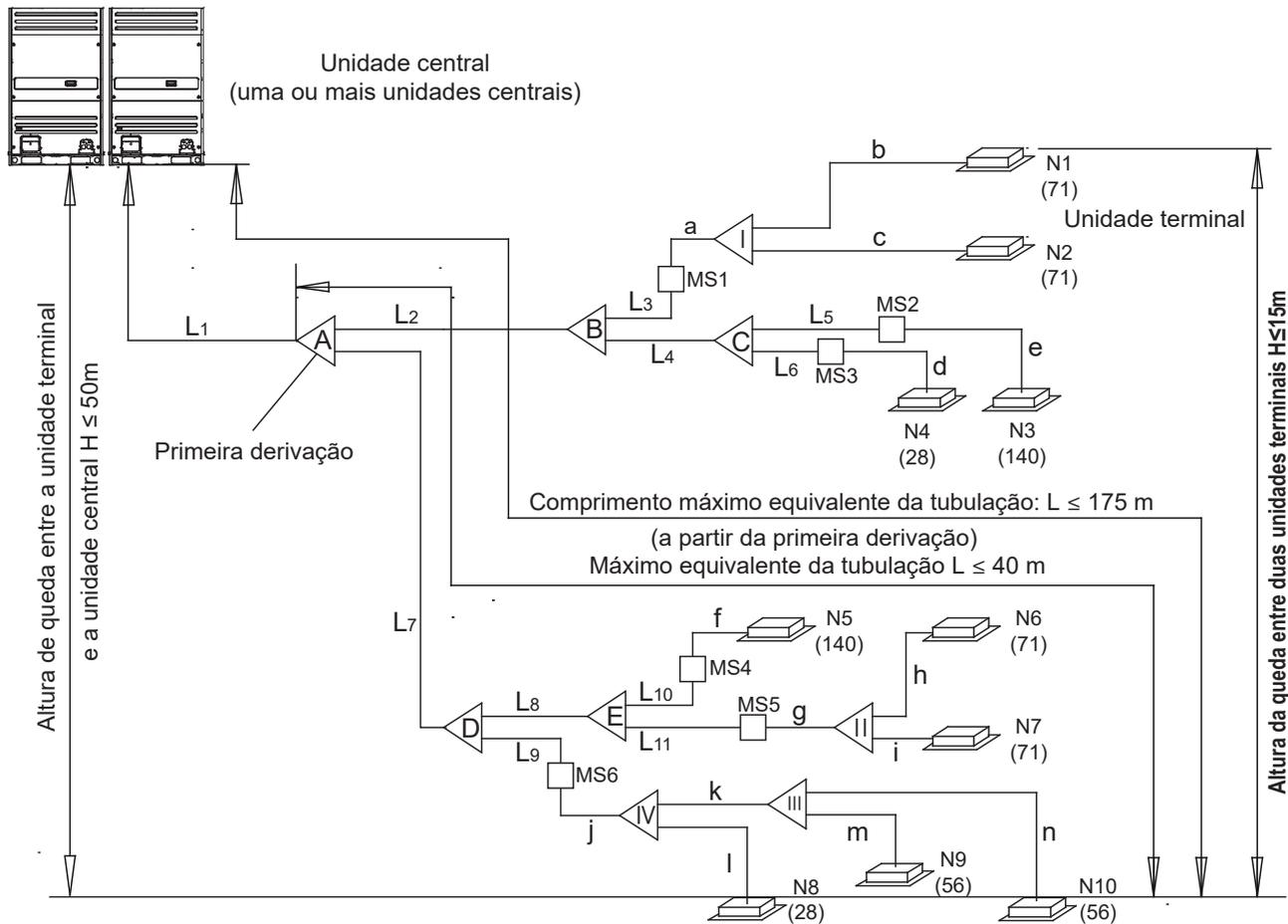
Item	Símbolo	Nome	MDV-MS02/N1-A	MDV-MS04/N1-A
Unidade MS	4-W/V	Válvula 4 vias	STF-SCXTFoshanHualu	
	FS	Fuse one PCB	50T-5A (5A)	

# PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

## 1. Introdução à instalação

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

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

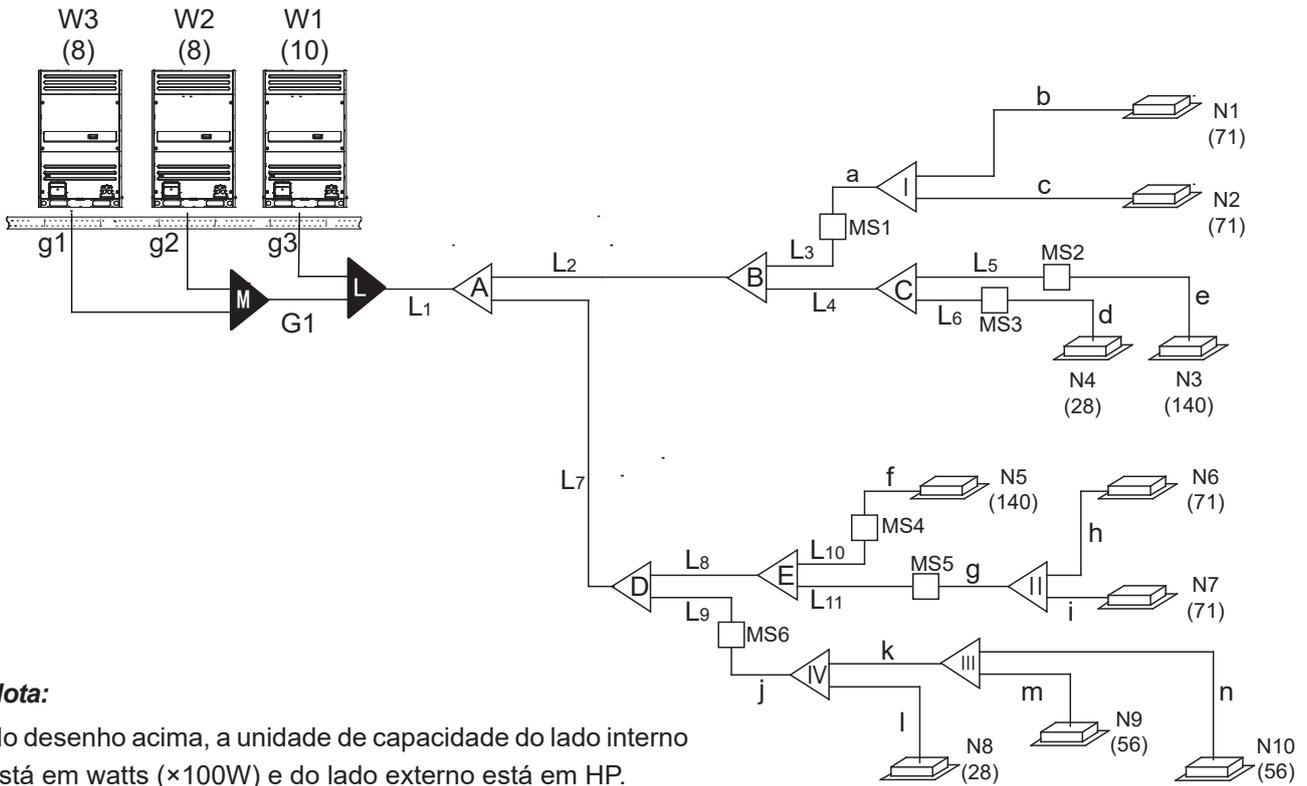


		Valor permitido	Tubulação
Comprimento da tubulação	Comprimento total do tubo (real)	$\leq 1148.3ft. (350m)$	$L1 + L2 + L3 + L4 + L5 + L6 + L7 + L8 + L9 + L10 + L11 + a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n$
	Tubulação máxima (L)	Comprimento real	$\leq 492.1ft. (150m)$
		Comprimento equivalente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

**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



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 terminal	I, II, III, IV
Derivação externa	O cj. da derivação externa.	L,M
Tubulação da unidade central	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 terminal

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

Modelo	O comprimento máx. equivalente da tubulação < 295,3 ft (90m)				O comprimento máx. equivalente da tubulação ≥ 295,3 ft (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 centrais, selecione o diâmetro do tubulação principal de acordo com o maior.

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

Tubulação interna 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 Φ38.1/Φ31.8/Φ22.2	FQZHN-04S

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

Por exemplo, as derivações (o tubulação principal da unidade terminal 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 terminais subordinadas da tubulação (A unidade terminal 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 terminais (× 100W)	Quando o comprimento da tubulação da unid. terminal ≤ 10m		Quando o comprimento da tubulação da unidade terminal > 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

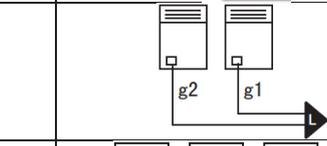
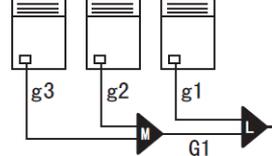
### 1.1.2.5 Seleção da derivação externa (L, M) e do tubulação da unidade central (g1, g2, g3, G1)

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

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

Modelo	O diâmetro da tubulação da unidade central 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 centrais forem instaladas em paralelo, consulte tabela a seguir:

Quantidade de unidades centrais	Exemplo do desenho	Diâmetro da tubulação da unidade central (mm)	Derivação externa
1		$\Phi 1, \Phi 3/4, \Phi 1/2$ ( $\Phi 25.4 \Phi 19.1 / \Phi 12.7$ )	/
2		g1,g2: 8, 10HP: $\Phi 1, \Phi 3/4, \Phi 1/2$ ( $\Phi 25.4 \Phi 19.1 / \Phi 12.7$ )	L: FQZHW-02N1S
3		g1,g2,g3: 8, 10HP: $\Phi 1, \Phi 3/4, \Phi 1/2$ ( $\Phi 25.4 \Phi 19.1 / \Phi 12.7$ ) G1: $\Phi 1-1/2, \Phi 1-1/8, \Phi 3/4$ ( $\Phi 38.1 / \Phi 28.6 / \Phi 19.1$ )	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 terminais ( $\times 100W$ )	Quando o comprimento da tubulação da unidade terminal $\leq 10m$		Quando o comprimento da tubulação da unidade terminal $> 10m$	
	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 terminal (L2 ~ L11) e o tubulação de derivação (B.C.D.E), consulte a tabela 4.4

Tubulação principal interna/derivação interna	Capacidade total das unid. terminais ( $\times 100W$ )	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 terminal (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. interna / derivação interna	Capacidade total das unidades terminais ( $\times 100W$ )	Intervalo	Dimensão da 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	$N8+\dots+N10=140$	$A \geq 56$	$\Phi 15.9/\Phi 9.5$	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 terminais ( $\times 100W$ )	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 terminais após o MS, de acordo com a tabela abaixo:**

Número total de unidades terminais abaixo de 1 MS	Dimensão da tubulação principal (gás/líquido)	Intervalo	Dimensão da 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 tabulações principais e de derivação da unidade central, consulte a tabela 3.8**

Tubulação de conexão da unidade central	Capacidade das unidades centrais (HP)	Dimensão da 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		

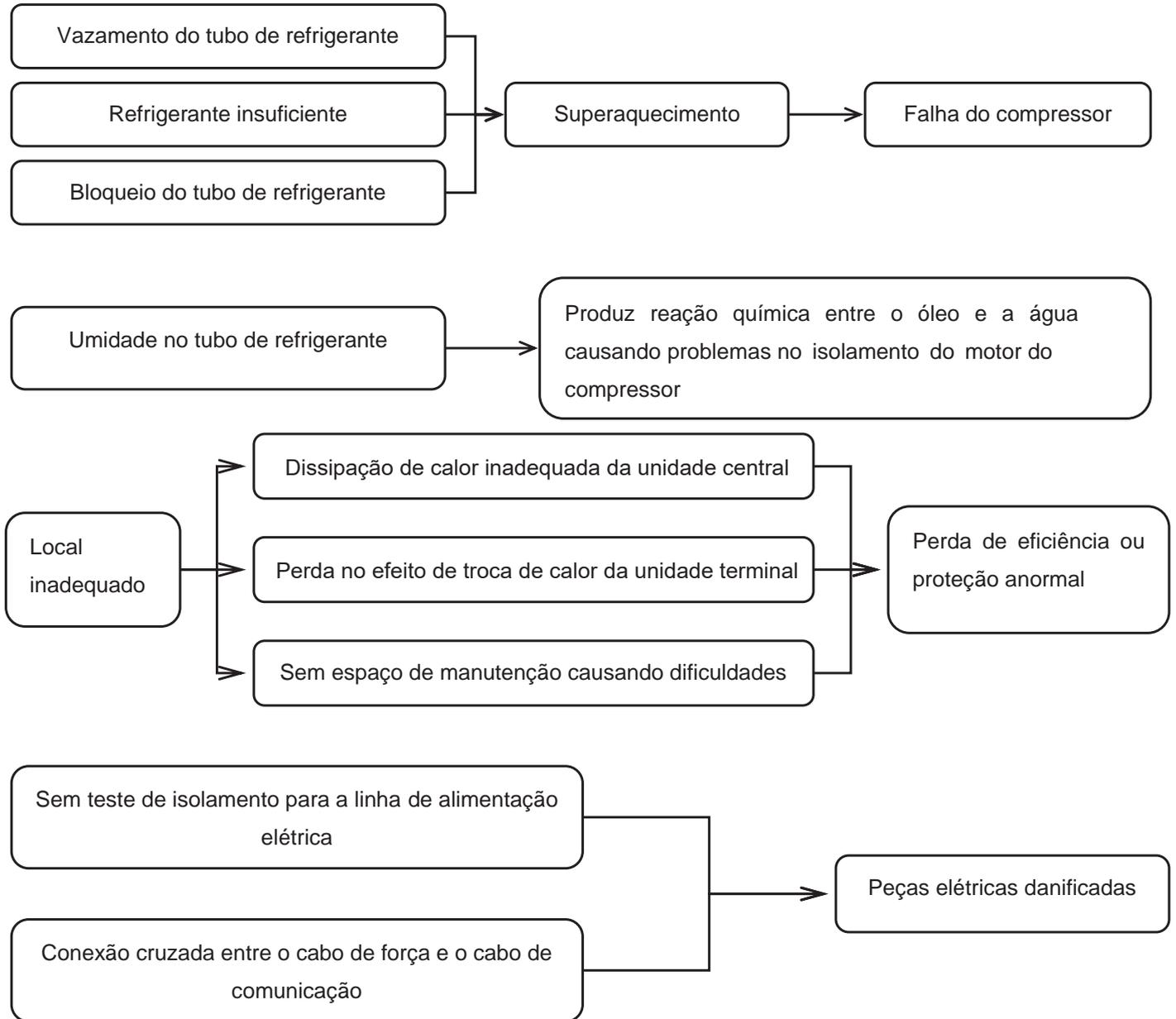
1.1.4.3 Extensão do tubulação de derivação após o MS

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:

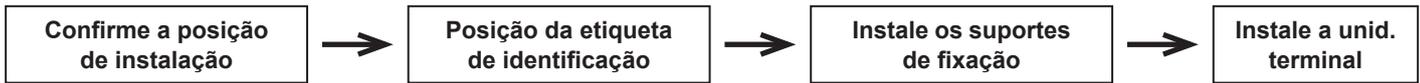


**1.2.2 Procedimento geral**

Pré-projeto da instalação da tubulação	Certifique-se de que o tubo de drenagem está inclinado para baixo.
↓	
Instalação da unidade terminal	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 (cabo de comunicação, cabo de força)	Selecione os cabos de força adequados. (Use cabos vedados de 3 núcleos)
↓	
Configuração em campo	Siga o esquema elétrico (para evitar a configuração incorreta)
Trabalho civil para a unidade central	Certifique-se que há espaço suficiente para circulação de ar e manutenção.
↓	
Instalação da unidade central	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 central 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 terminais 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.

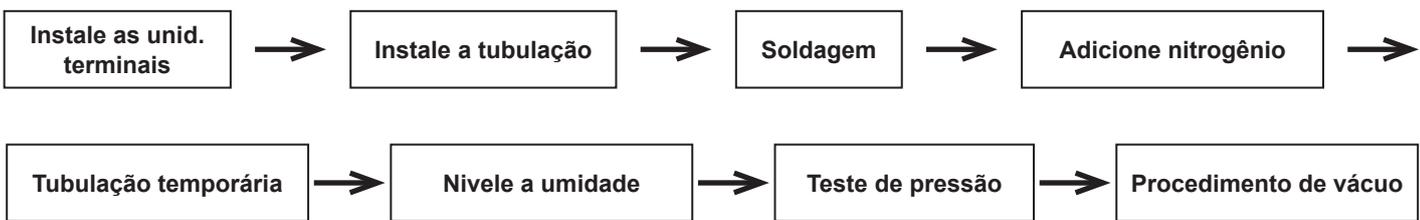
### 1.2.3 Procedimento de instalação da unidade terminal



**Nota:**

1. O gancho deve ser suficientemente forte para sustentar o peso da unidade terminal.
2. Verifique os modelos das unidades terminais 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 terminal e da unidade central separadamente. Tanto a unidade terminal quanto a unidade central 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 terminal e a unidade central 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 terminais que se conectam à mesma unidade central deve ser universal. (Conecte toda a fonte de energia da unidade terminal de um sistema no mesmo circuito.)
6. Recomenda-se utilizar um fio blindado de 3 núcleos como cabo de comunicação entre as unidades terminais e central. 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 terminais

**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 central

**Nota:**

1. Deve-se colocar uma calha ao redor da fundação para drenar a água de condensação.
2. Ao instalar as unidades centrais 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 central foi conectada à fonte de alimentação por pelo menos 12 horas antes de testá-la.

**Teste de funcionamento:**

Ligue todas as unidades terminais 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 terminais e as unidades centrais.

## 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 tubulação Especificação do diâmetro	18	Régua de metro	
5	Alargador	Depende do tubulação Especificação do diâmetro	19	Chave de fenda	"-", "+"
6	Solda por brasagem	Depende do bocal 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.

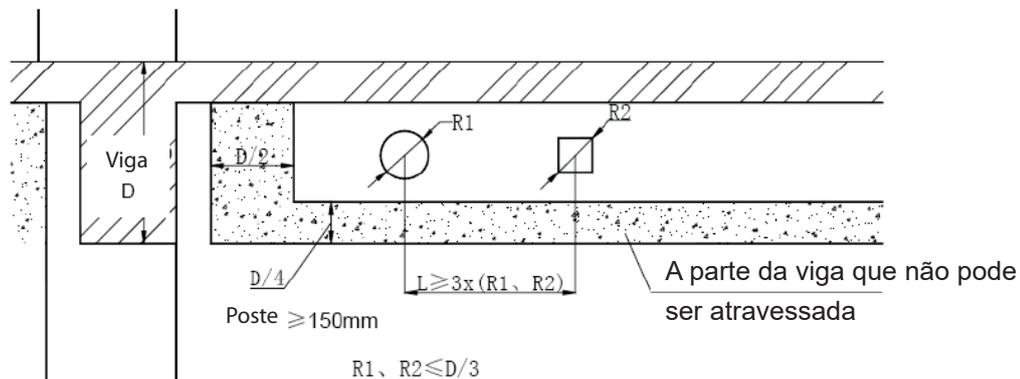
### 1.3.6. Pré-instalação da tubulação

#### 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:**

ONÚMEROACIMAÉAPENASPARAREFERÊNCIA.NÃOÉRECOMENDADOCABURACOSTANTONAVIGAQUANTONAPAREDEDECORTE.  
SETALOPELAÇÃOFORREALMENTENECESÁRIA,CONSULTEOPROPRIETÁRIO(OUGERENTE)EOSETORDEOBRACIVILEOBTENHAUMA  
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 central e conecte os fios da unidade terminal.  
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 terminal e central, 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 terminal

#### 2.1.1 Procedimento de instalação

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

#### 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 terminal e garantir que nenhuma vibração ou ruído anormal seja gerado durante o funcionamento do conjunto.
4. Ao instalar a unidade terminal, 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.

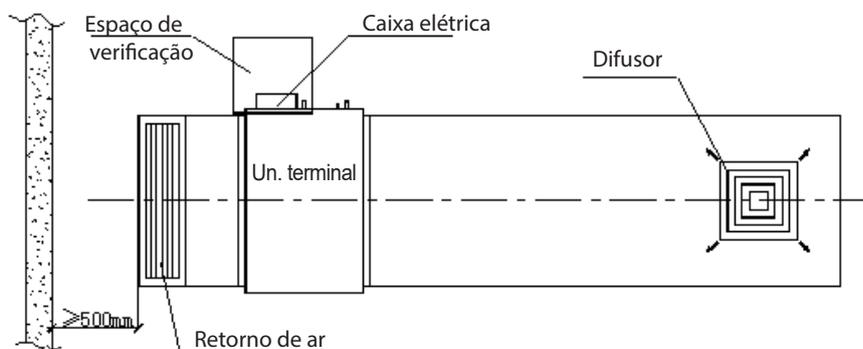
**Problemas gerados por uma operação incorreta:** a) Vazamento de água b) Vibração e ruído excessivos

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 terminal 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 central

#### 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 central

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.

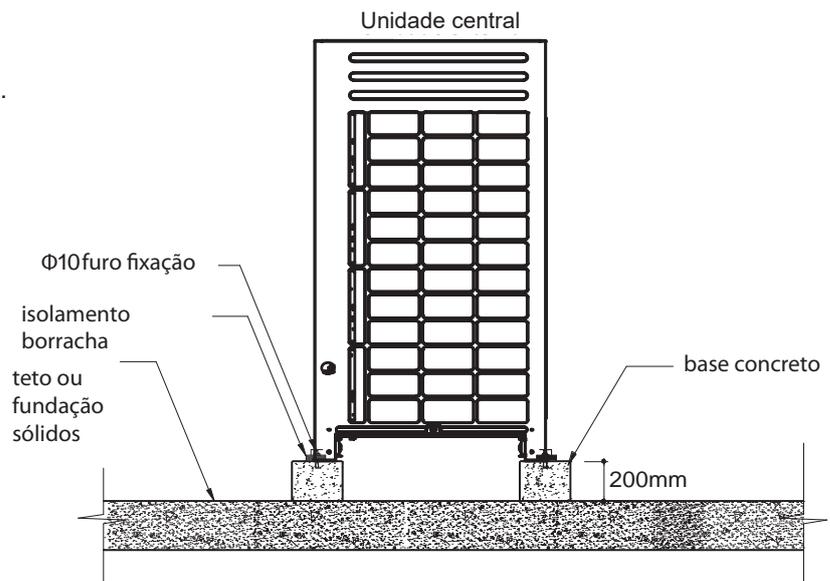
Ao transportar ou içar a unidade central, mantenha-a na vertical, certifique-se de que a inclinação não exceda  $30^\circ$  e faça o procedimento com todas as medidas de segurança.

### 2.2.3. Selecionando a posição de instalação

1. Certifique-se de que a unidade central seja instalada em um local seco e bem ventilado.
2. Certifique-se de que o ruído e vazão de ar da unidade central não afete ambientes vizinhos.
3. Certifique-se de que a unidade central seja instalada em um local bem ventilado o mais perto possível da unidade terminal.
4. Certifique-se de que a unidade central 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 central em um local sujo ou muito poluído de modo a evitar o bloqueio do trocador de calor.
6. Não instale a unidade central em um local com poluição de óleo, sal ou alto teor de gases nocivos como gás sulfuroso.

### 2.2.4. Base para a unidade central

1. Uma base sólida e correta pode:
  - a) Evitar que a unidade central 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:

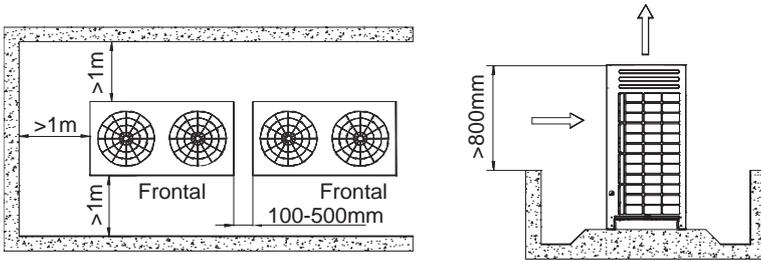
1. A base da unidade principal deve ser feita no piso de concreto sólido. Consulte o esquema estrutural para fazer a base de concreto em detalhes ou para construir de acordo com medições de campo.
2. Para garantir que cada ponto de apoio esteja em contato com o solo de maneira uniforme, a base deve estar 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 central

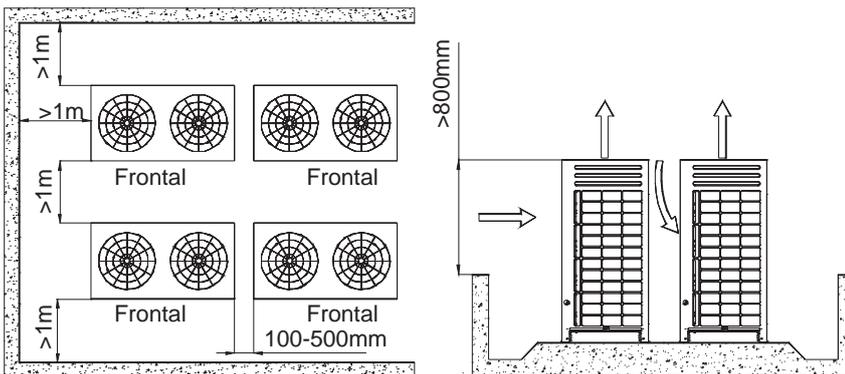
1. Instale um isolador de vibração ou um isolamento entre o conjunto e a base de acordo com as especificações de projeto.
2. Certifique-se de que a unidade central e a base estejam próximas para evitar vibração ou barulhos indesejados.
3. Certifique-se de que a unidade central esteja bem aterrada.
4.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

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

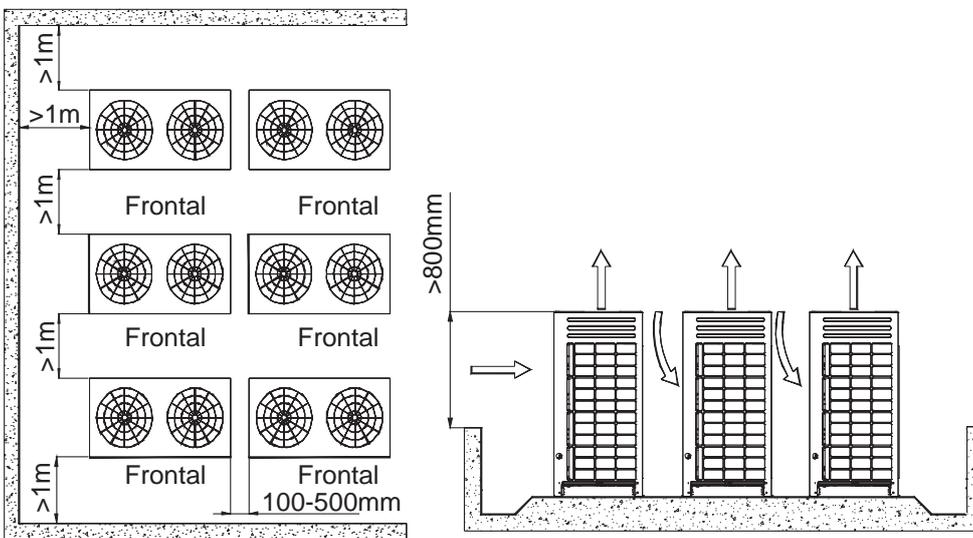
**1. Uma fileira**



**2. Duas fileiras**

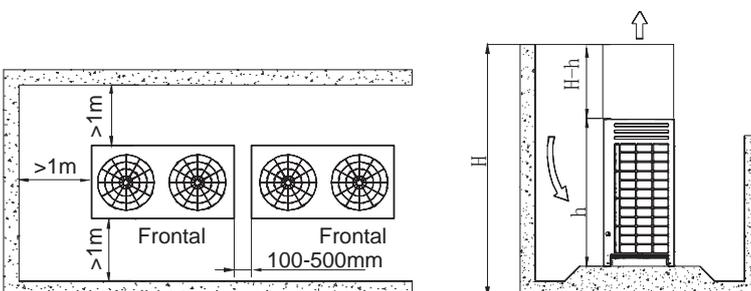


**3. Mais de duas fileiras**



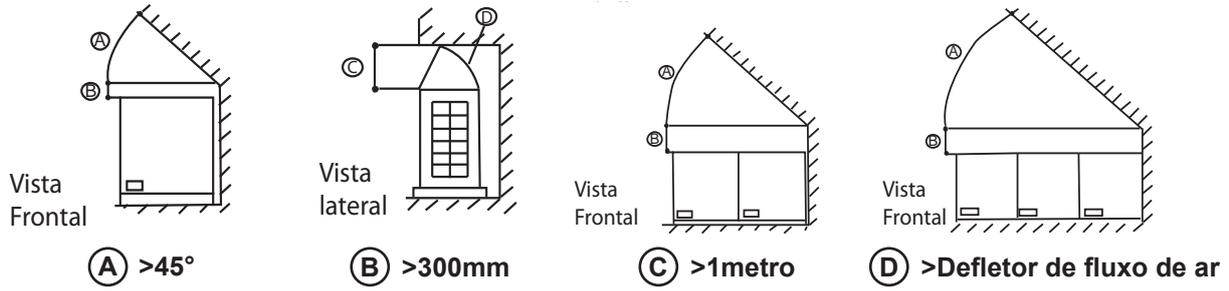
**4. Quando a unidade central fica mais baixa que o obstáculo ao redor**

Verifique o layout utilizado quando a unidade central 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 central 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 central, estes obstáculos devem ficar a 800mm do topo da unidade central. Caso contrário, deve-se adicionar um duto direcionador de ar.

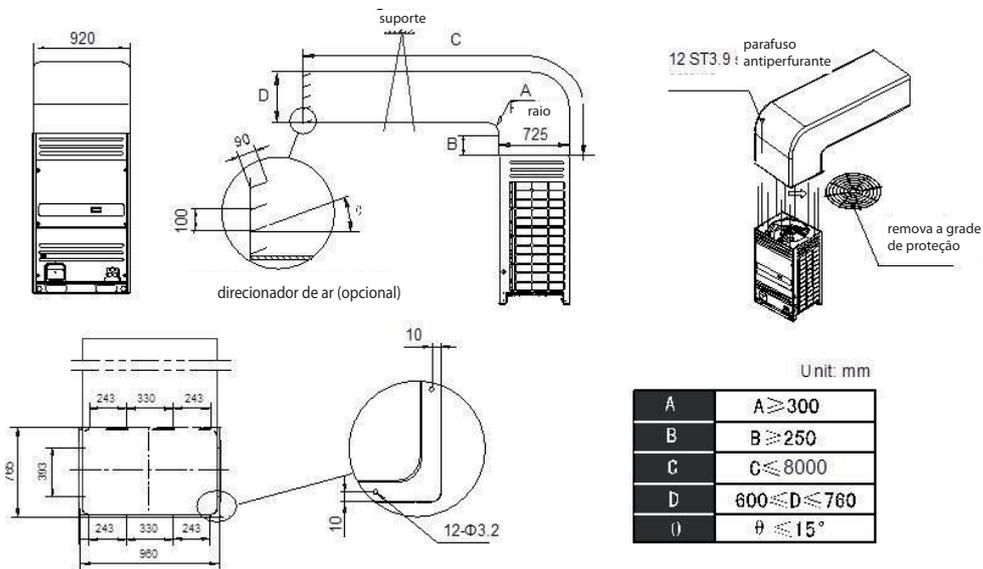


2.2.6.1 Montagem do duto defletor de ar

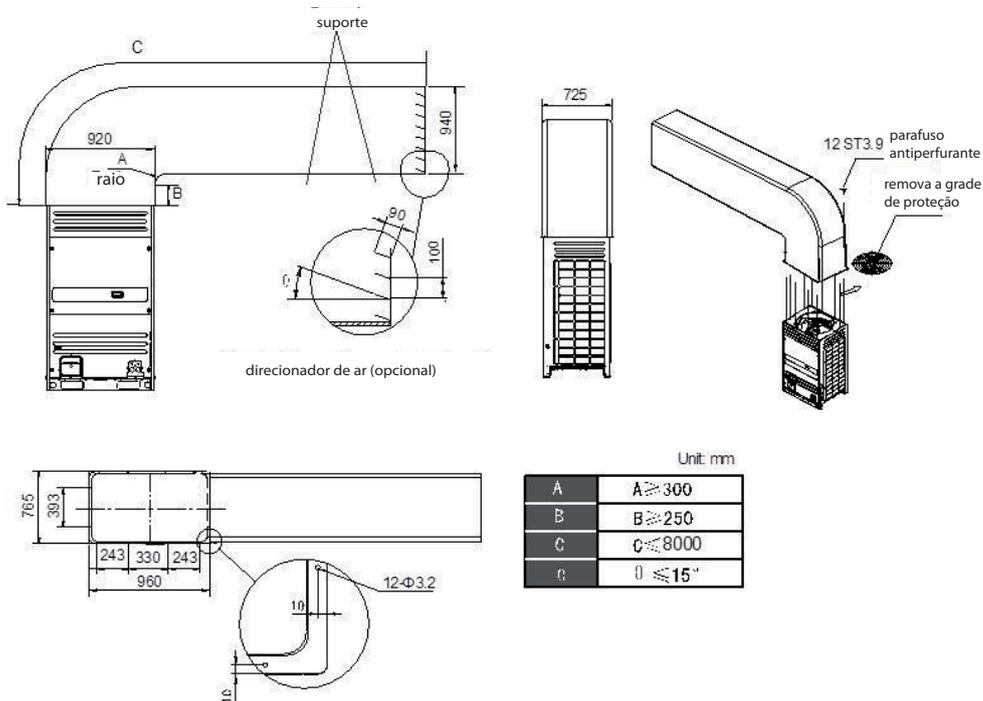
Ao instalar, primeiro retire a rede e então conduza de acordo com os seguintes procedimentos.

2.2.6.2 Instalação dos modelos 8HP e 10HP

Procedimento 1:

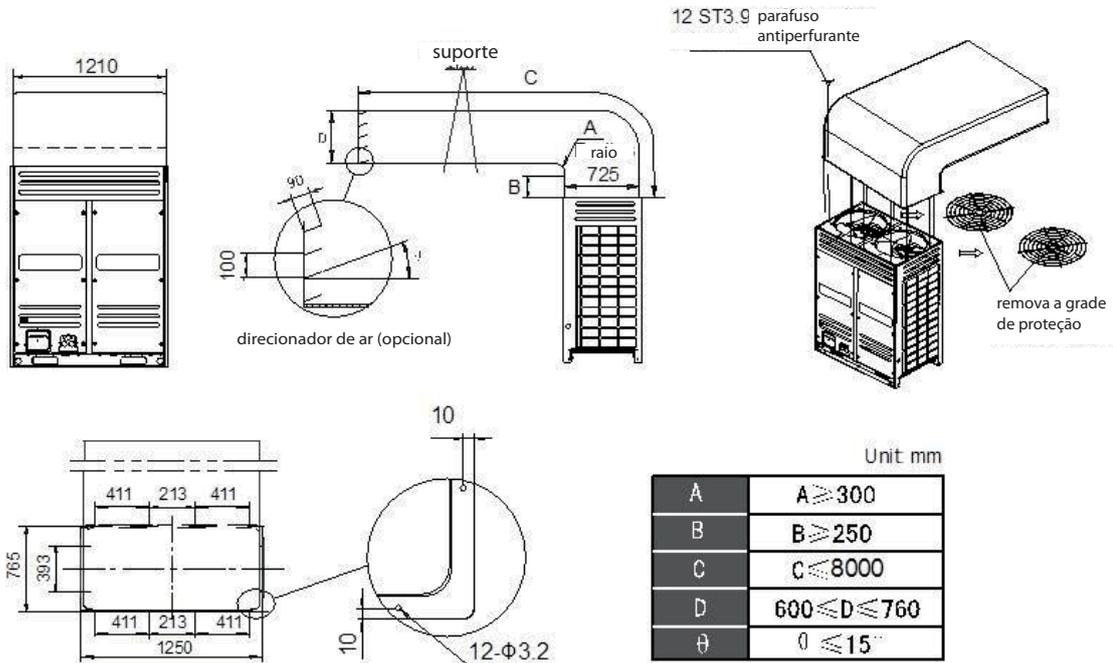


Procedimento 2:

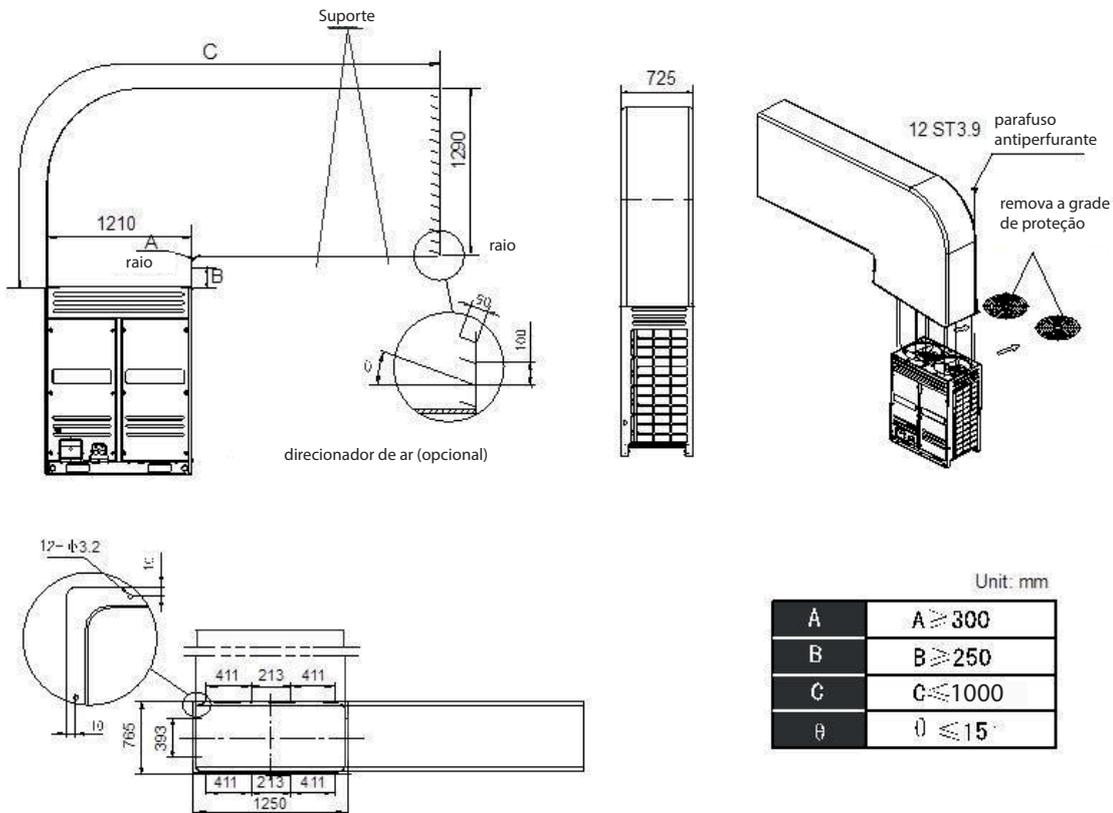


**2.2.6.3 Instalação nos modelos 12HP, 14HP e 16HP**

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°.

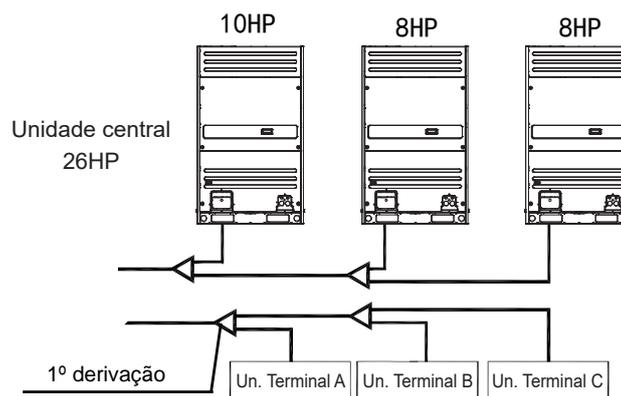
Apenas um ponto de curvatura é permitido no duto de ar; caso contrário, o sistema pode não funcionar.

### 2.2.8. Disposição das unidades centrais

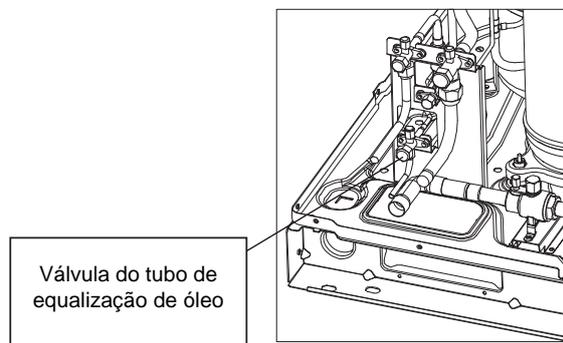
Se mais de duas unidades centrais forem combinadas no sistema, essas unidades centrais devem ser dispostas de acordo com a ordem descendente de capacidade de refrigeração e a unidade com a maior capacidade de refrigeração deve ser colocada na tubulação da primeira derivação. Além disso, a unidade central 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 central de 10HP ao lado da tubulação da primeira derivação (veja a figura a seguir).
2. Coloque as unidades centrais na ordem descendente de sua capacidade de refrigeração, ou seja, 10HP e 8HP.
3. Configure a unidade central de 10HP para ser a unidade mestre e as unidades centrais de 8HP para a unidade auxiliar.



### 2.2.7 Instalação do tubulação equalizador de óleo

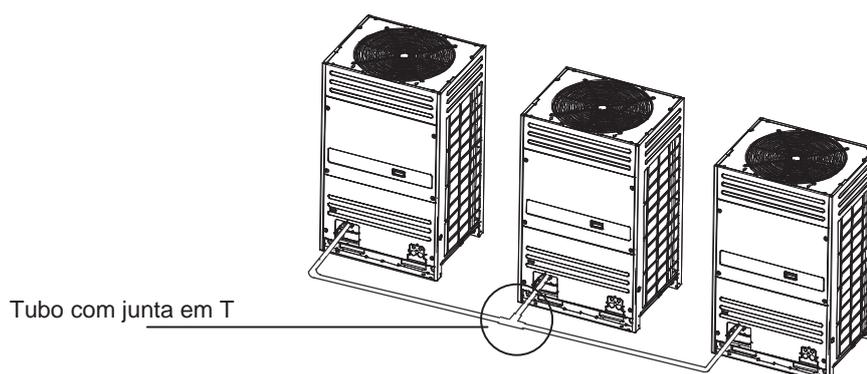


Escolha o tamanho  $\Phi 6$  para o tubulação de equalização de óleo.

O tubo equalizador é apenas para conexão entre as unidades centrais em sistemas com mais de uma unidade central.

Verifique se a tubulação não entra em contato com outros tubos nem com a estrutura inferior ou os painéis laterais da unidade.

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



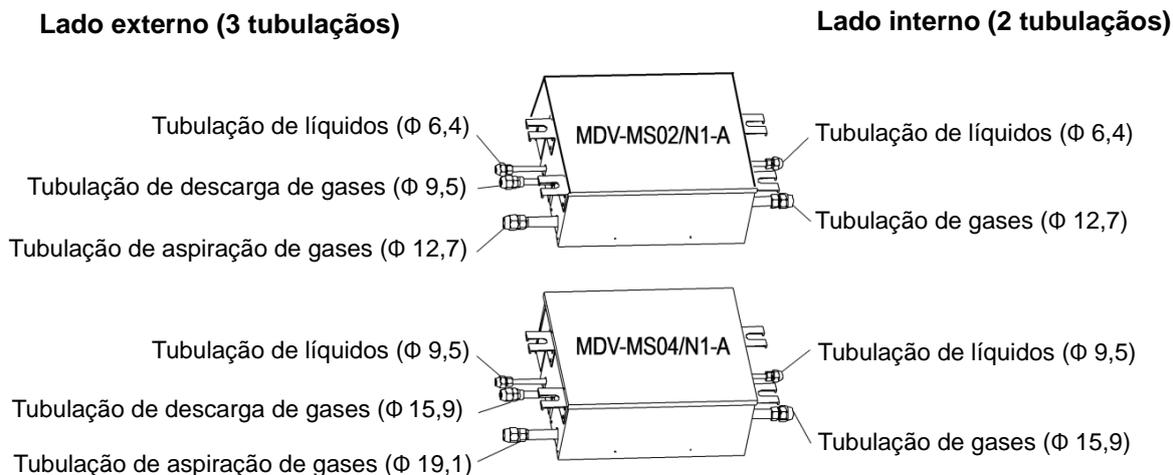
## 2.3 Instalação do equipamento MS

**\* 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 terminal, conectada ao MDV-MS02/N1-A, é de 2 cavalos-vapor; a capacidade máxima da unidade terminal, conectada ao MDV-MS04/N1-A, é de 5 cavalos-vapor.
2. Se as unidades terminais não tiverem a função de modo automático, cada MS poderá ser conectado apenas a quatro unidades terminais, no máximo, por vez; se as unidades terminais tiverem a função de modo automático, cada MS só poderá ser conectado a uma unidade terminal, no máximo, por vez.
3. Unidades terminais 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 as tubulações de derivação quando a instalação for feita.
7. Haverá 30 segundos de autoverificação depois que as unidades terminais e central forem ligadas.
8. O endereço da unidade terminal deve ser ajustado com o controle remoto. Os endereços das unidades terminais 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 condensado 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 Teste de vazamento	Utilize o equipamento de solda adequado Solde conforme as normas de operação corretas Faça o correto flangeamento da tubulação 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 tetracloroetileno.

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

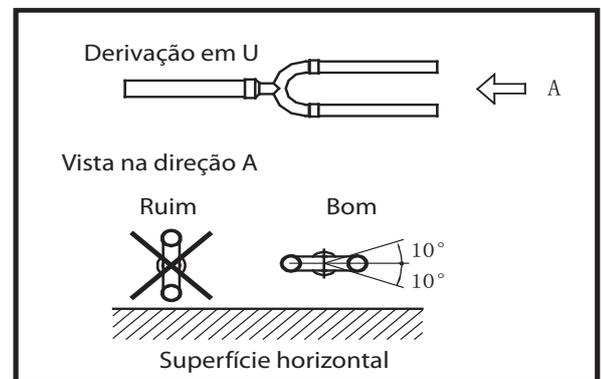
## 3. Fixação local

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.

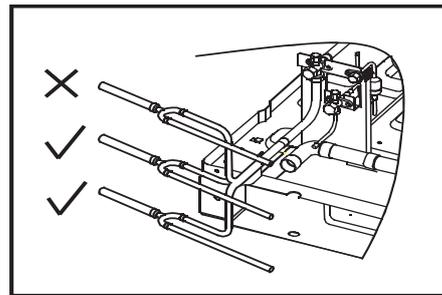
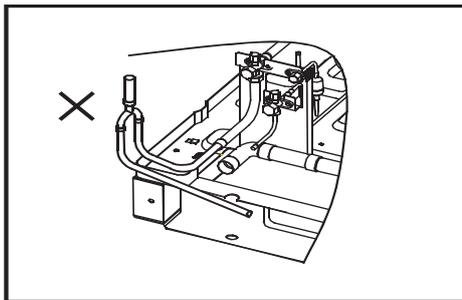
### 3.1.1.4. Requisitos de instalação do subconjunto de derivação

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:

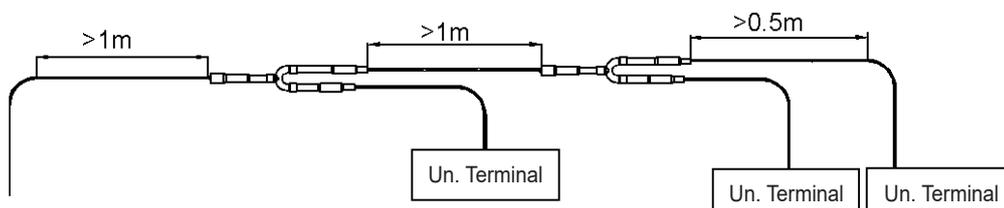


6. Para evitar o acúmulo de óleo na unidade central, instale as derivações corretamente.



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 terminal 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.

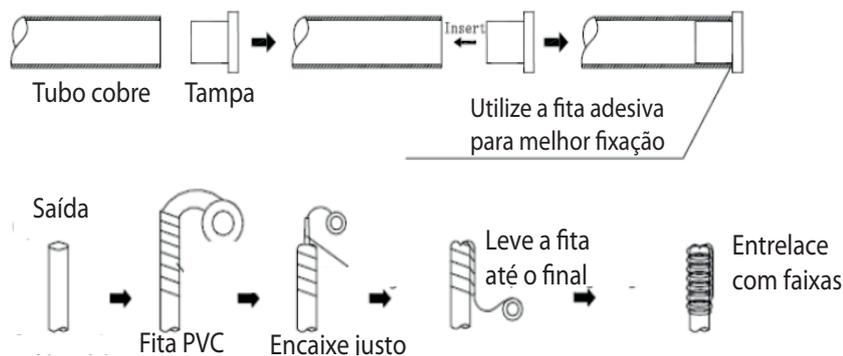
#### 3.1.2.2. Correção para vedar a abertura

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.

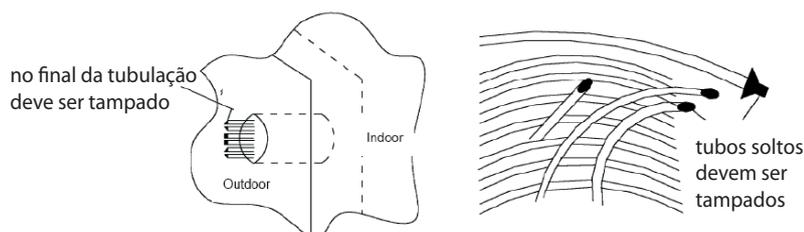


- Método de vedação por soldagem

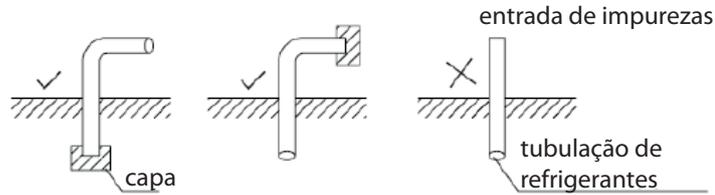


#### 2. Atenção especial:

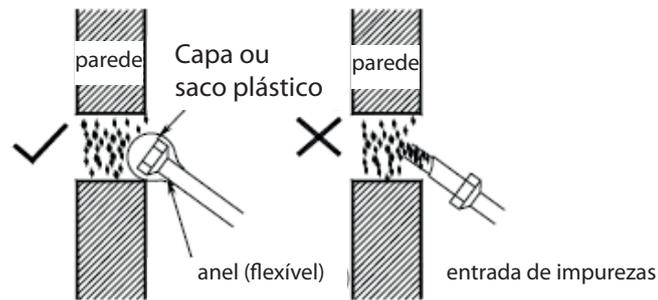
- a) Ao passar o tubo de cobre pelo furo na parede, é provável que entre sujeira no tubo.



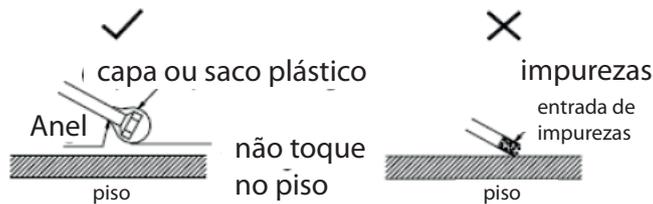
- b) Quando o tubo de cobre sai pela parede, certifique-se de que não entre água da chuva, principalmente quando o tubo for colocado na vertical.
- c) Antes de concluir a conexão do tubo, vede as aberturas do tubo com tampas.
- d) Coloque as aberturas do tubo verticalmente ou horizontalmente.



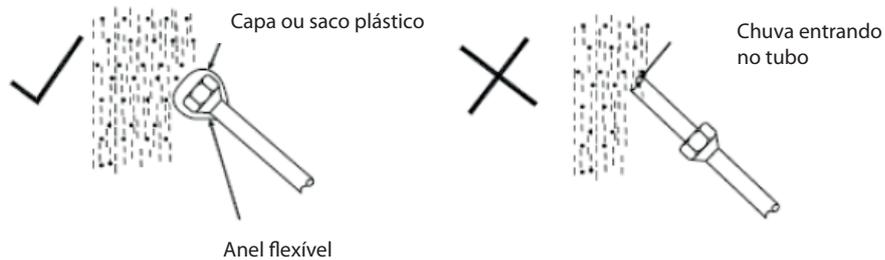
- e) Antes de colocar o tubo fora da parede, vede a abertura do tubo com a tampa.



- 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

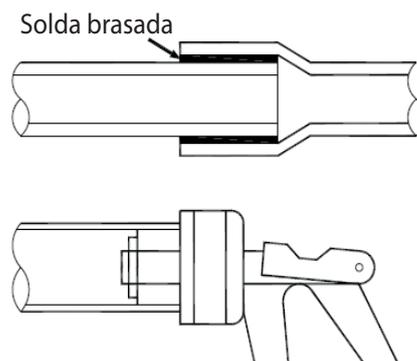
1. Ferramenta: Use um cortador especial ao invés de uma serra ou máquina de corte para cortar o tubo.
2. Procedimento operacional correto: Gire o tubo de maneira homogênea e devagar e aplique força nele. Corte o tubo, mas cuide para não deformá-lo.
3. Riscos caso seja usada uma serra ou máquina de corte 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.

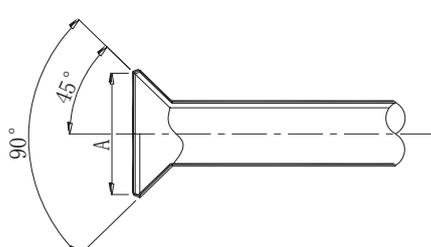
Diâmetro do tubo	Torque		Imagem
	(kgf-cm)	(N-cm)	
1/4in (6.35)	144~176	1420~1720	
3/8in (9.52)	333~407	3270~3990	
1/2in (12.7)	504~616	4950~6030	
5/8in (15.88)	630~770	6180~7540	
3/4in (19.05)	990~1210	9270~11860	

**CUIDADO:**

**AO APERTAR A PORCA DE CANO COM UMA CHAVE, O TORQUE DE APERTO SERÁ REPENTINAMENTE AUMENTADO EM UM DETERMINADO PONTO. A PARTIR DESTA PONTO, 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**

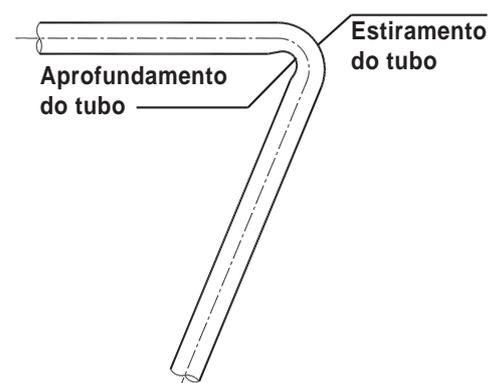
## 1. Método

- 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:

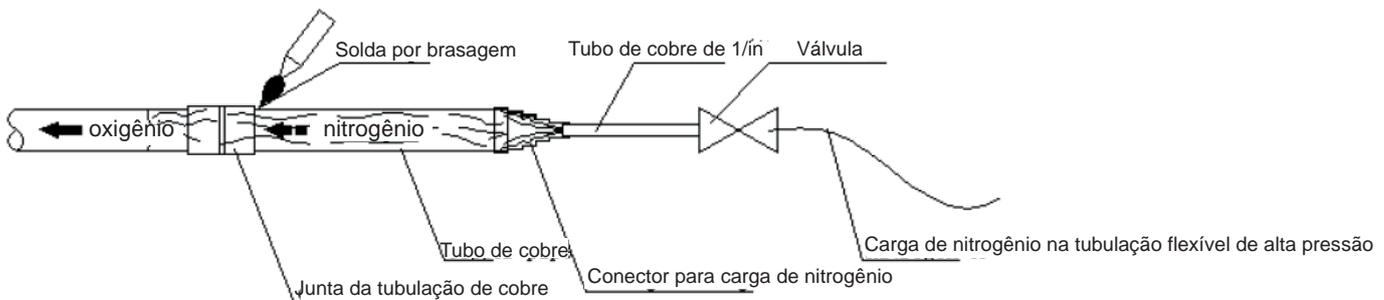
Selecione os tubos de acordo com os diâmetros de tubo mostrados abaixo (O — serpentina, 1/2H — tubo reto).

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:

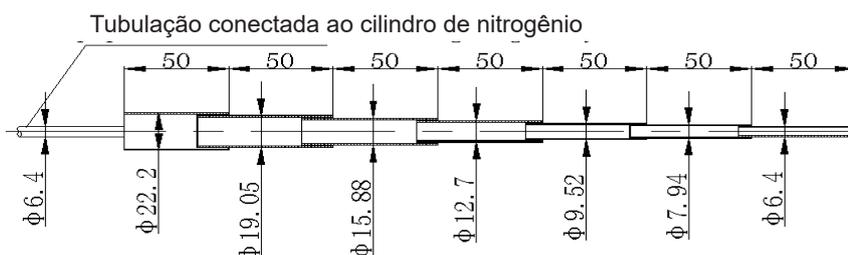
Caso não seja carregado nitrogênio suficiente no tubo de refrigerante sendo soldado, a parede interna do tubo de cobre irá oxidar. Essa oxidação irá bloquear o sistema de refrigerante, o que poderá causar todos os tipos de mau funcionamento, como queimar o compressor e refrigeração inadequada. Para evitar 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

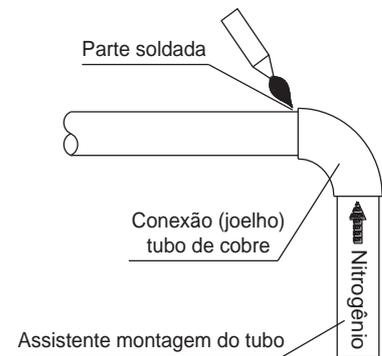
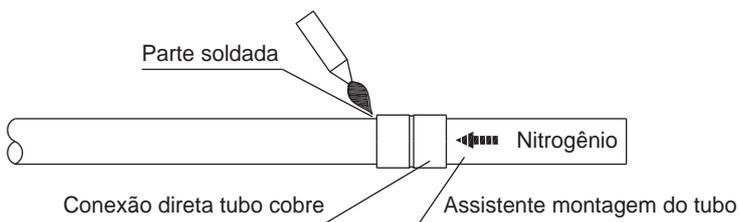
Ao soldar a junta do tubo, conecte a junta de carregamento de nitrogênio às conexões do tubo a ser soldado.

A junta de carregamento de nitrogênio é mostrada abaixo:

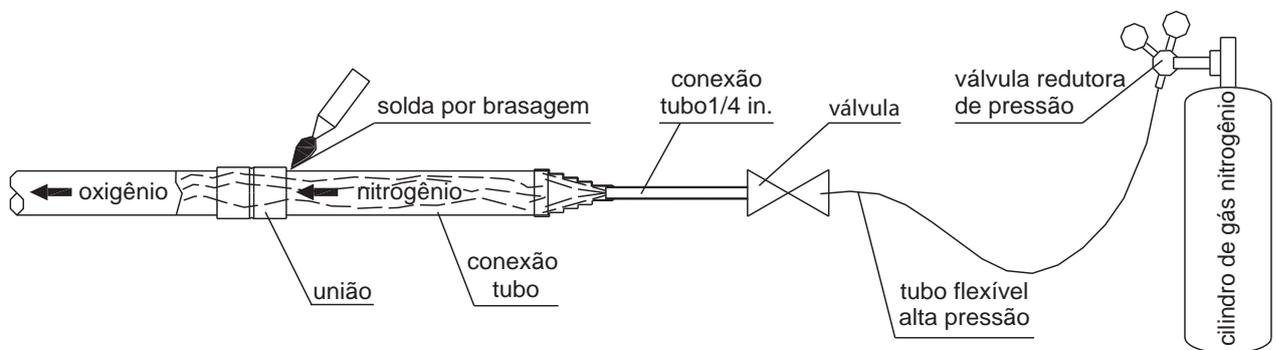


#### 4. Cuidados com a soldagem das conexões do tubo

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

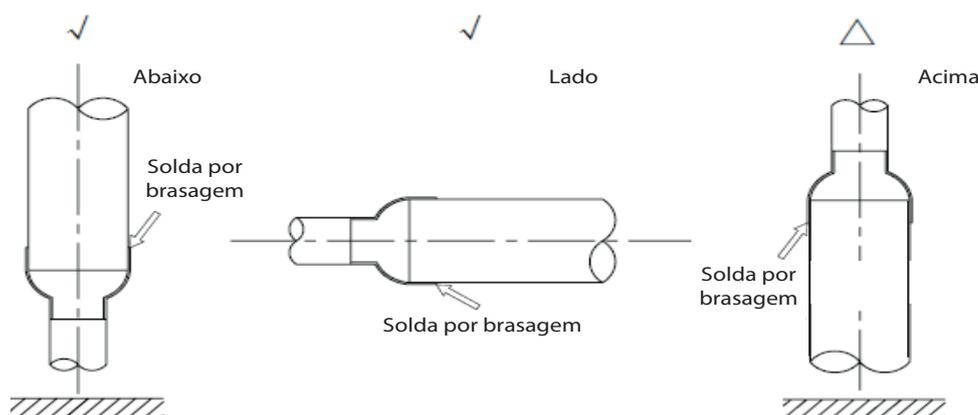


#### 5. Operação padrão da soldagem por brasagem



#### 6. Destaque

- Controle a pressão de nitrogênio para que fique em aproximadamente  $0,2-0,3\text{kg/cm}^2$  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  $0,2\text{kg/cm}^2$ .
- 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.

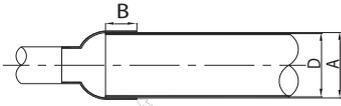


## 7. Cuidados

- 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:

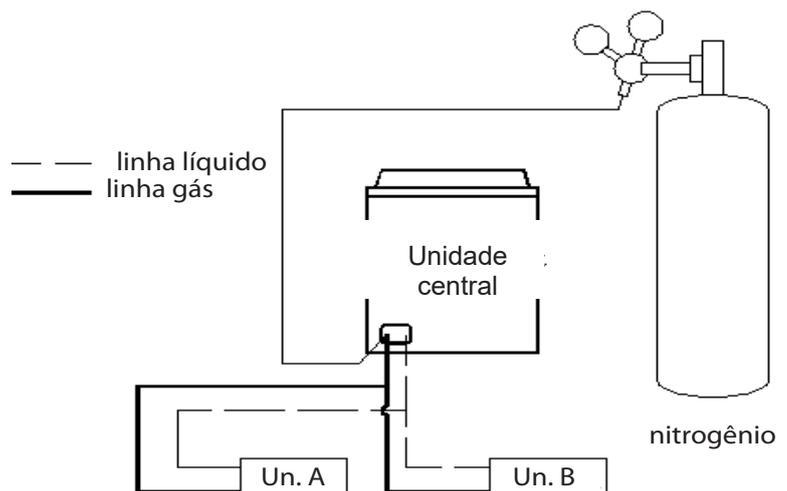
Use a pressão do gás para limpar a tubulação (matéria-prima ou conjunto soldado) de modo a eliminar poeira, resíduos e umidade. As impurezas sólidas são difíceis de serem eliminadas, portanto, preste atenção na proteção da tubulação de cobre durante a construção.

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

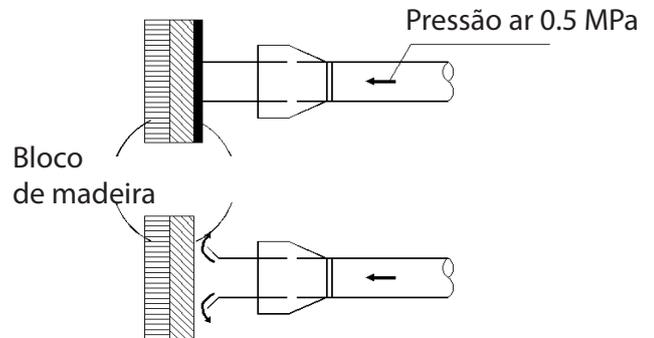


### 3.1.5.3. Passos detalhados para limpeza

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 terminal.
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).

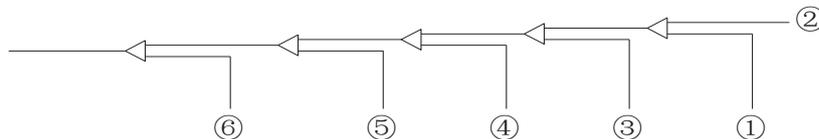
3. Use o bujão cego para tapar todos os conectores da linha de cobre do lado do líquido (incluindo a unidade B), excluindo a unidade terminal A.
4. Ligue a válvula do cilindro de gás de nitrogênio e pressurize até  $5\text{kgf/cm}^2$  gradualmente através da válvula de ajuste.
5. Verifique se passou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

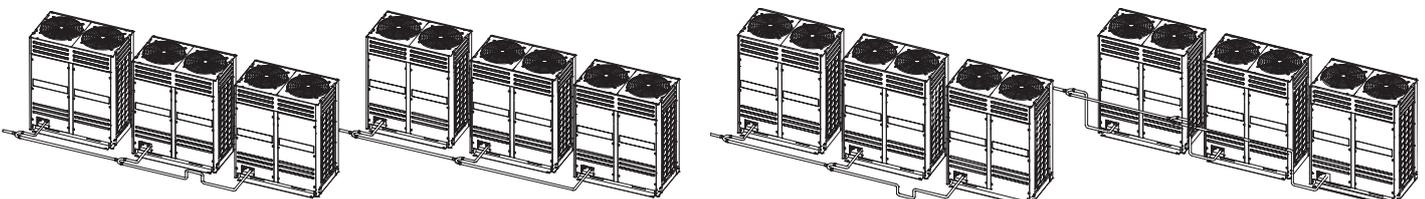
- f. Depois de terminar a limpeza, vede bem todas as aberturas conectadas à atmosfera para impedir a entrada de poeira, lixo e umidade.

### 3.1.6 Instalação do sistema de tubos

1. A tubulação entre as unidades centrais 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 centrais não podem ficar mais altos que a saída das unidades centrais.

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

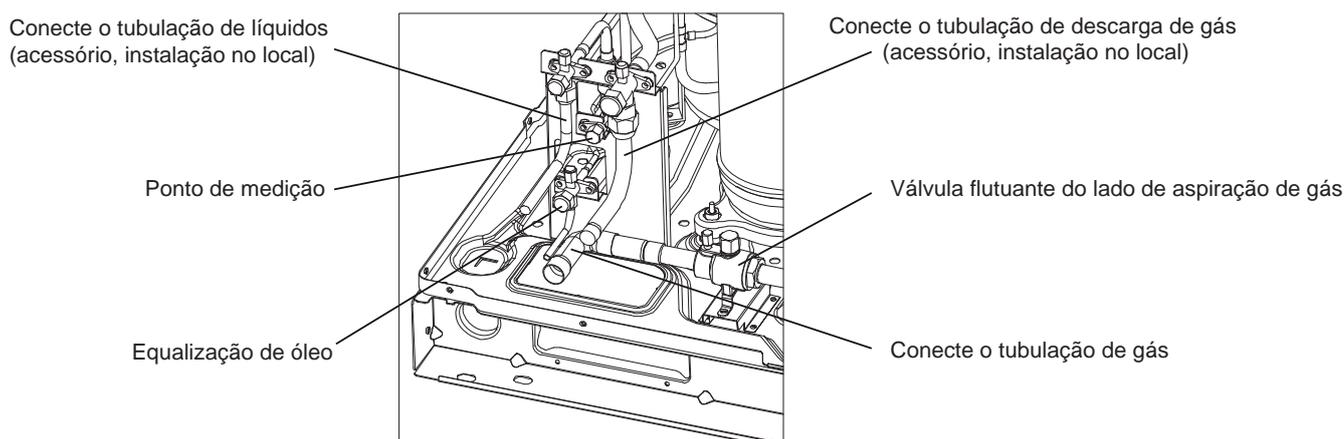
Deteção da subseção, manutenção da pressão, gradação da pressurização

#### 3.2.1.3. Procedimento operacional

1. Após a tubulação da unidade terminal 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 central 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 central. Tanto a válvula de gás quanto a válvula de líquido precisam ser reforçadas antes da pressurização.
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:

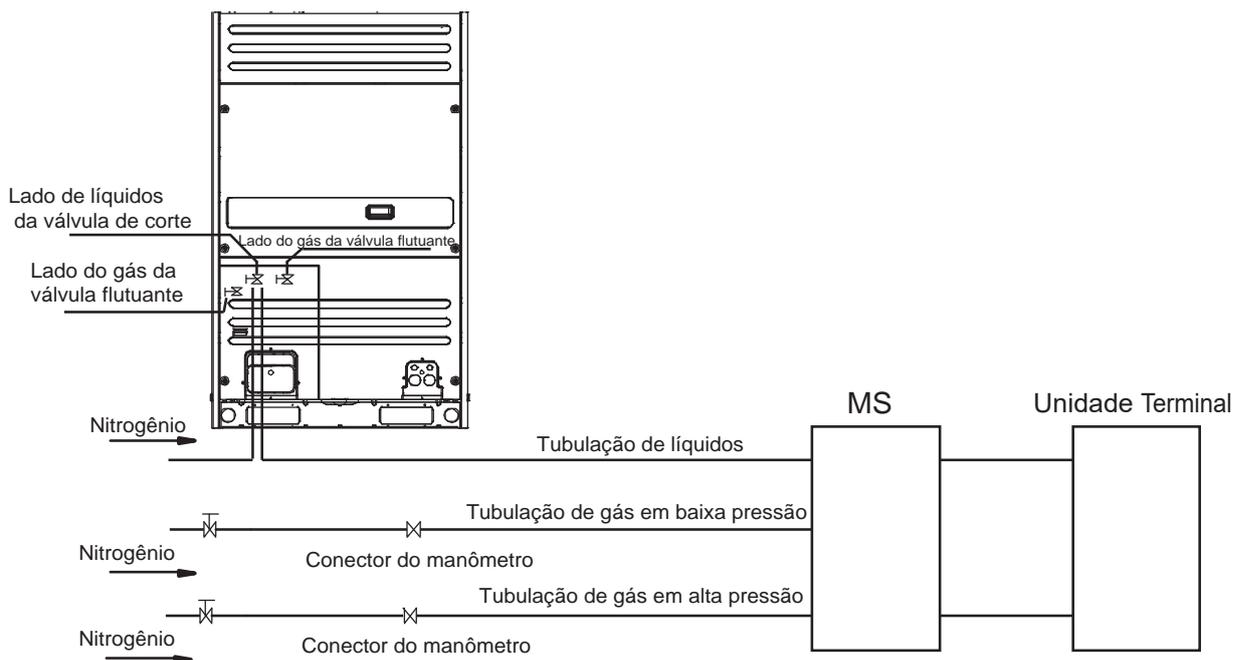
Valor real = pressão de pressurização + (temperatura de pressurização – temperatura durante observação) x 0,1 kgf/cm<sup>2</sup>.

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 central. 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 terminais e central.
6. Anote o volume de refrigerante recarregado na placa indicadora da unidade central.

#### **CUIDADOS**

1. **O VOLUME DE REFRIGERANTE RECARREGADO DEVE SER CALCULADO DE ACORDO COM A FÓRMULA CONTIDA NA REFERÊNCIA TÉCNICA DA UNIDADE CENTRAL. 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 central 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 terminais.

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 (Kg) = (L1×0.024 kg/m) + (L2×0.063 kg/m) + (L3×0.126 kg/m) + (L4×0.189 kg/m) + (L5×0.284 kg/m) + (L6×0.399 kg/m) + (L7×0.546kg/m) + (L8×0.714kg/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

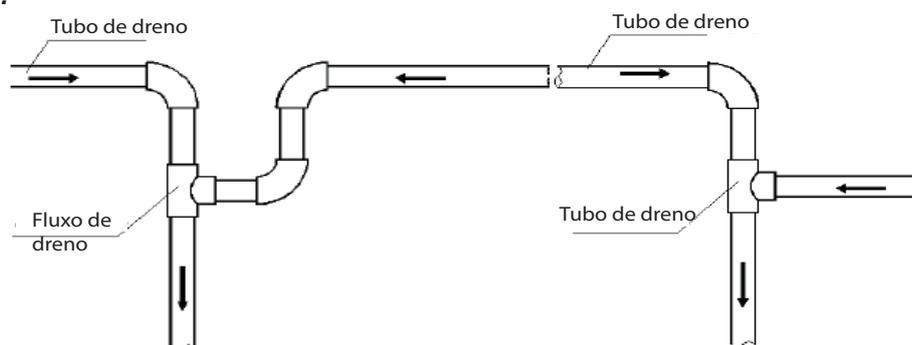
#### 4.1.1. Princípio de instalação do tubo de drenagem:

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

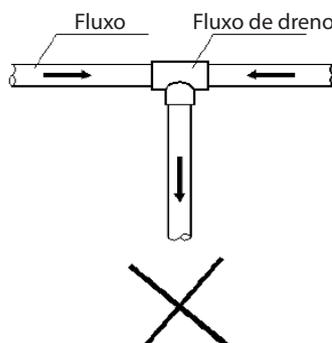
#### 4.1.2. Detalhes da instalação do tubo de drenagem:

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.

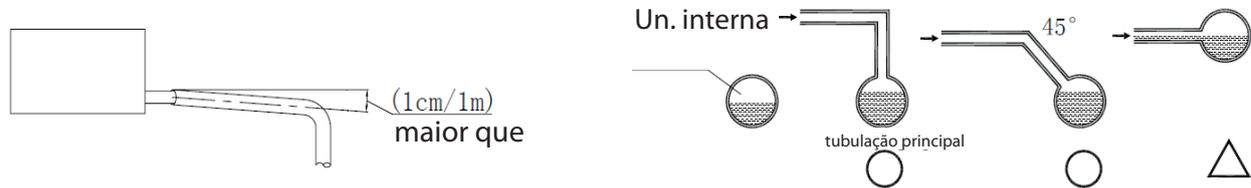
##### Consequências de uma conexão incorreta:

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 uma 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.

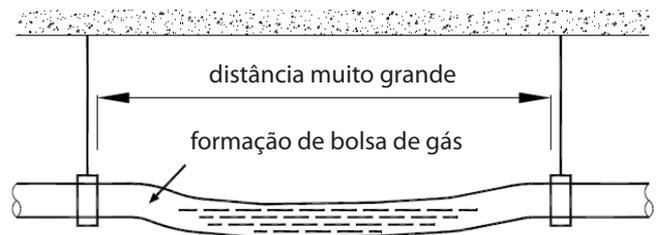
9. No caso de não ser possível uma inclinação de 1/100, considere usar um tubo maior e use seu diâmetro para criar a inclinação.
10. A direção de fluxo do tubo horizontal deve vir do ponto mais alto possível. Se tiver uma rota transversal, poderá ocorrer refluxo.
11. A extremidade do tubo de drenagem 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 terminal.
2. A ventilação de ar não pode ser instalada próxima da bomba de dreno da unidade terminal.
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 terminal 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 terminal.
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 terminal.
8. As unidades terminais 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

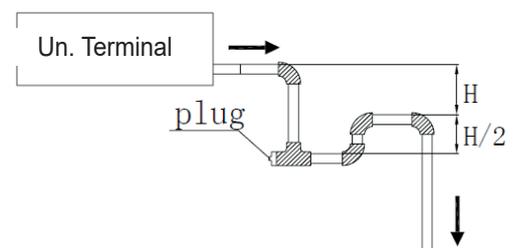
No caso de uma unidade terminal com grande pressão negativa na saída da placa de contenção de água, o tubo de drenagem deve ser equipado com um cotovelo de armazenagem de água.

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

Quando a unidade terminal 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 (Valor de referência) (em mm)	DIÂMETRO INTERNO (mm)	VAZÃO PERMITIDA (l/h)		OBSERVAÇÃO
			DECLIVE 1:50	DECLIVE 1:100	
PVC25	19	20	39	27	VALORES DE REFERÊNCIA
PVC32	27	25	70	50	
PVC40	34	31	125	88	PODE SER UTILIZADO P/ TUBULAÇÕES 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 (Valor de referência) (em mm)	DIÂMETRO INTERNO (mm)	VAZÃO PERMITIDA (l/h)	OBSERVAÇÃO
PVC25	19	20	220	VALORES DE REFERÊNCIA
PVC32	27	25	410	
PVC40	34	31	730	PODE SER UTILIZADO P/ TUBULAÇÕES COMPLEMENTARES
PVC50	44	40	1440	
PVC63	56	51	2760	
PVC75	66	67	5710	
PVC90	79	77	8280	

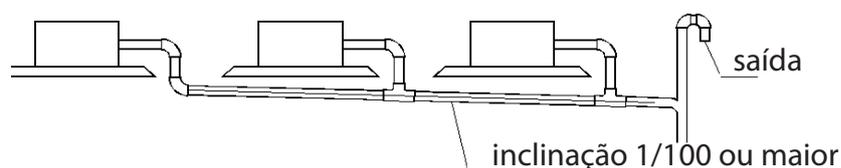
**Atenção:** Através do ponto de convergência é preciso usar um PVC40 ou tubo maior.

### 4.3.4. Processo operacional de drenagem concentrada

Instale a unidade terminal → 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 TERMINAIS 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.

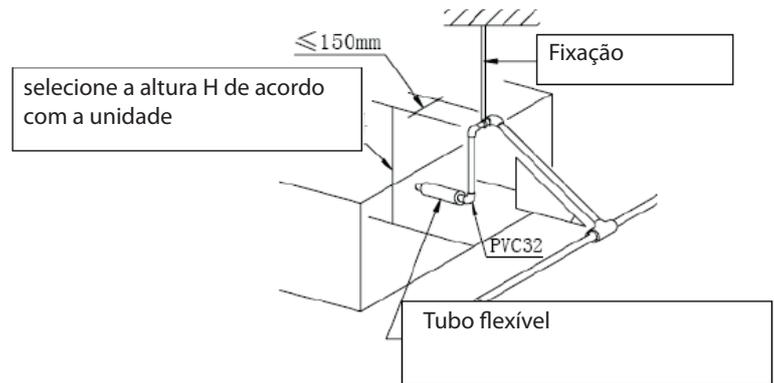


## 4.4 Elevação do tubo de drenagem (para a unidade com bomba de dreno)

### 4.4.1. Instalação do tubo de dreno

1. Ao conectar o tubo de drenagem com a unidade terminal, 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 terminal. 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.

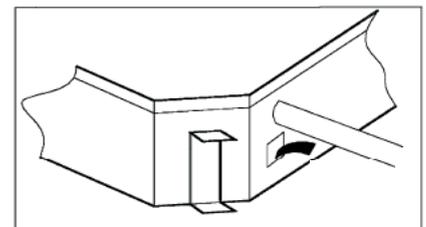
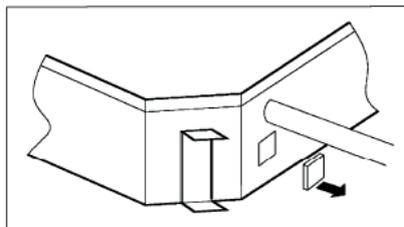
### 4.5.2. Teste de passagem de água

#### 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 a 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 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**

- 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:
  - 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.
  - 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.
- 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.
- O suporte de suspensão não deve ser suspenso acima da flange.
- 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.
- 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.
- 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**

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

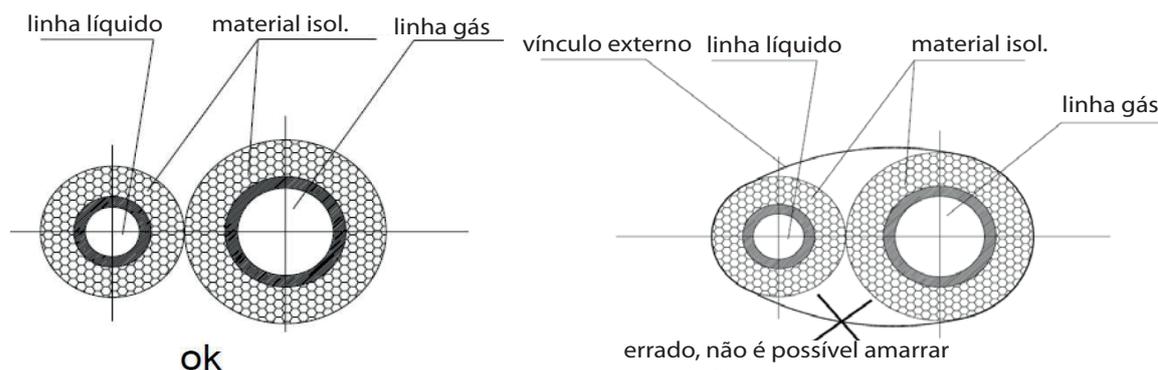
1. Quando o diâmetro externo do tubo de cobre (d) for menor ou igual a 1/2 in. ( $\Phi 12,7\text{mm}$ ), a espessura da camada de isolamento (a) deve ficar acima de 15mm.  
Quando o diâmetro externo do tubo de cobre (d) for maior ou igual a 5/8 in. ( $\Phi 15,9\text{mm}$ ), a espessura da camada de isolamento (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

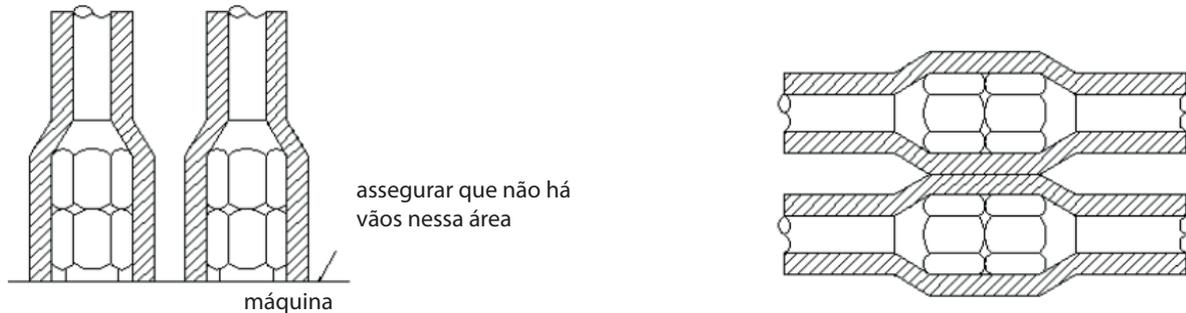
1. Exemplo de operação errada:  
O tubo de gás e o tubo de líquido recebem o isolamento juntos, prejudicando o funcionamento do ar-condicionado.
2. Exemplo de operação correta:  
a) O tubo de gás e o tubo de líquido recebem o isolamento térmico separadamente.



**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.

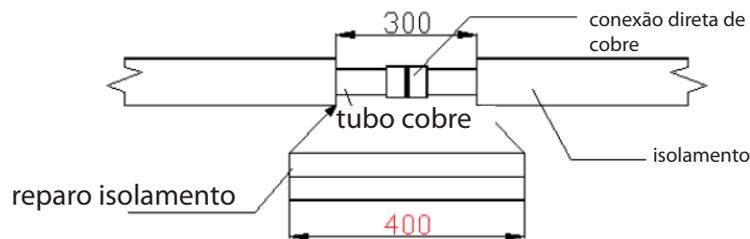
b. Toda a área ao redor da seção de conexão do tubo deve ser isolada.

**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 centrais”.

### **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 terminal e central 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 terminal e central, mas não pode ser usado com ácido - corrosão alcalina.
  - b. O tubo de fio plástico é normalmente usado na unidade terminal 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 (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 central. 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 terminal 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 terminal e central 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 central 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 central está correta.
8. Todas as teclas da unidade terminal e central foram configuradas de acordo com as Normas Técnicas do Produto.

#### Nota:

A configuração da tecla da unidade central 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 central mestre e central auxiliar:

Interruptor rotativo de endereço		Interruptor rotativo de alimentação	
0	Unidade central mestre	0	8HP
1	Unidade central auxiliar 1	1	10HP
2	Unidade central auxiliar 2	2	12HP
3	Unidade central auxiliar 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 central) 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 central consegue detectar cada unidade terminal.
  - 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 central	Série de produção nº.

**Dados operacionais da unidade central (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 terminal**

Nº.	Posição	Modelo	Código de série da unidade terminal	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 central. A sequência do ponto de verificação encontra-se a seguir:

Nº	Conteúdo do visor	Nota	Nº	Conteúdo do visor	Nota
1	Endereço da unidade central	0,1,2	15	A temperatura da cavidade da caixa de controle elétrica do escravo	Valor real
2	Capacidade da unidade central	8,10	16	Corrente do compressor inversor	Valor real
3	Número de unidades centrais no módulo	Disponível para a un. central 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. 5:Refrigeração principal, 6:Aquecimento principal	21	Número de unidades internas de refrigeração	Valor real
8	Capacidade de operação real externa	Disponível para a un. central mestre	22	Média T2B	Valor real
9	Capacidade de operação real externa	0,1,2,3.....9	23	Número de unidades terminais 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 terminal	0
12	Temperatura ambiente T4	Valor real	26	Número de unidades terminais	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 central mestre, 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 terminais 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 terminais: unidades terminais capazes de se comunicar com a unidade central normalmente.

**SW2 (RESTRINGIR REFRIGERAÇÃO)** — Botão de refrigeração forçado durante o comissionamento. Pressione este botão para que todas as unidades terminais e central 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 central; SW1: Botão de verificação;

**ENC2:** Interruptor de configuração de capacidade da unidade central; 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 central apresentar vapor branco ou água, as razões podem ser as seguintes:

1. O ventilador da unidade central 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 central quando há mudanças de temperatura, tanto no calor quanto no frio.

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

### 1.4 A luz de funcionamento da unidade terminal 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 terminais estão funcionando em modo diferente do modo de prioridade da unidades central, como por exemplo: Unidades central em modo aquecimento prioritário e unidades terminais em refrigeração, caso outra unidade terminal 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 setada 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 central 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 central 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 central.

**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

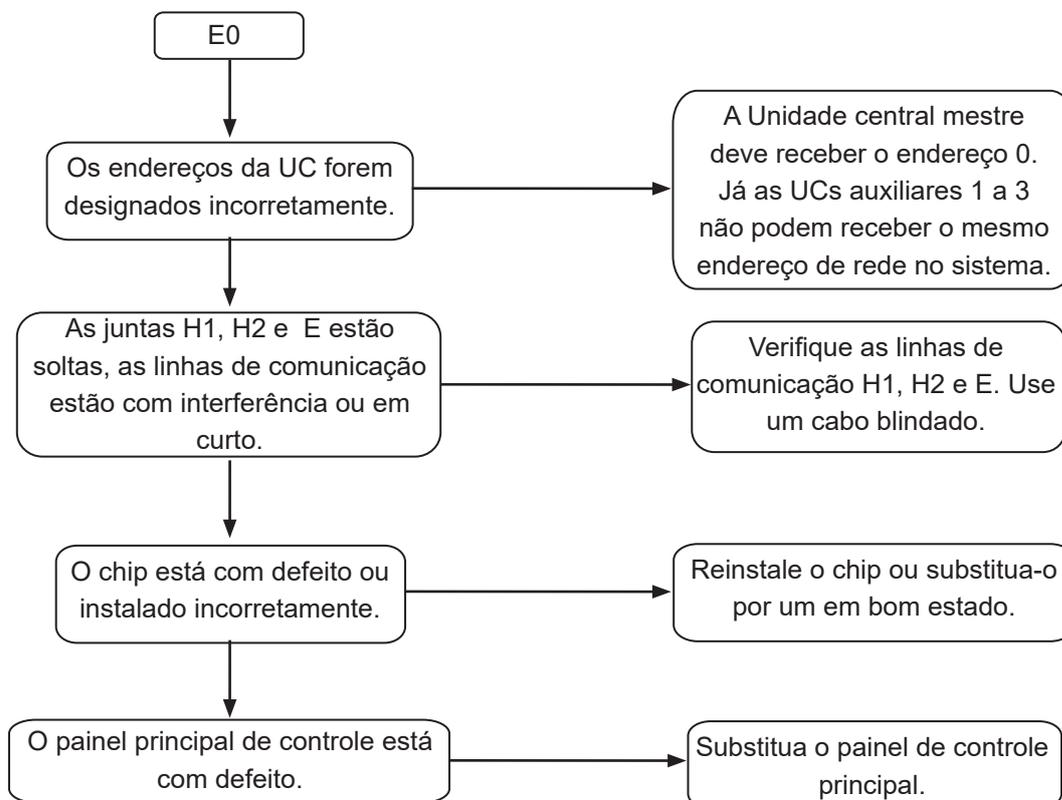
Caso ocorra alguma das situações a seguir, desligue o ar-condicionado e corte o fornecimento de energia. Após, observe se o problema persistir, contate a central de atendimento ao cliente da Midea Carrier e forneça o modelo da máquina e detalhe do erro.

Código	Falha ou proteção	Considerações
E0	Falha de comunicação da unidade central	Apenas a unidade auxiliar reconhecida no sistema
E1	Falha na sequência de fase	
E2	Falha de comunicação entre a unidade central mestre e as unidades terminais	
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 central 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 central	Aparece apenas na un. central mestre
H3	Aumento de quantidades da unidade central	Aparece apenas na un. central 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 módulo	
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 central

Display unidade central	E0 (Mostra apenas a unidade auxiliar)
Descrição do erro	Se a Unidade central for uma combinação, precisamos conectar os terminais H1,H2,E da Unidade central 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 Unidade central mestre não está ligada ou apresenta falha.</li> <li>3. Os painéis de controle da Unidade central auxiliar quebraram.</li> </ol>

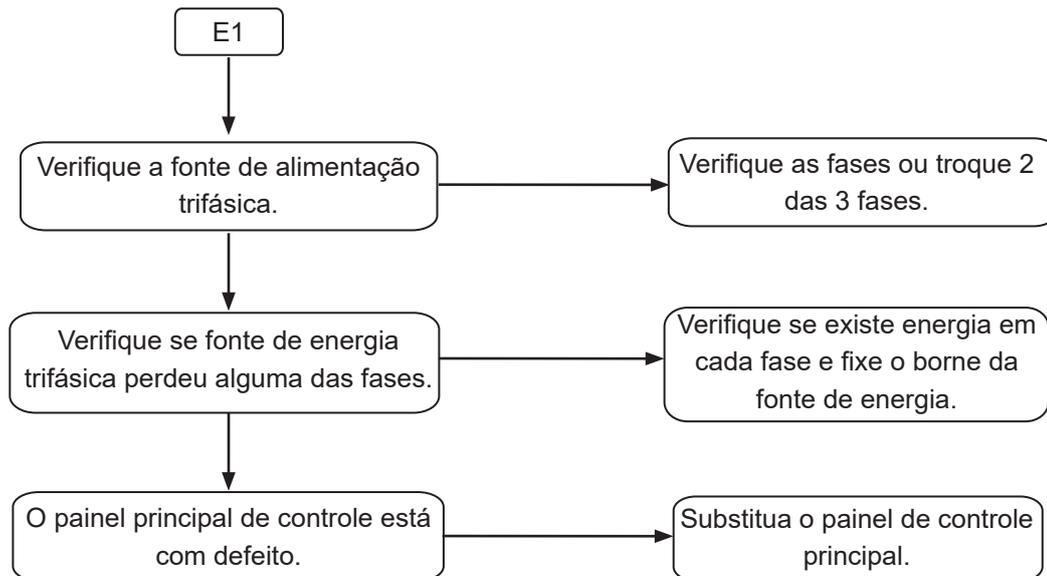
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	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	1. A sequência de fase da fonte de energia não corresponde. 2. Na maioria das circunstâncias, o motivo é a falta de fase de energia.

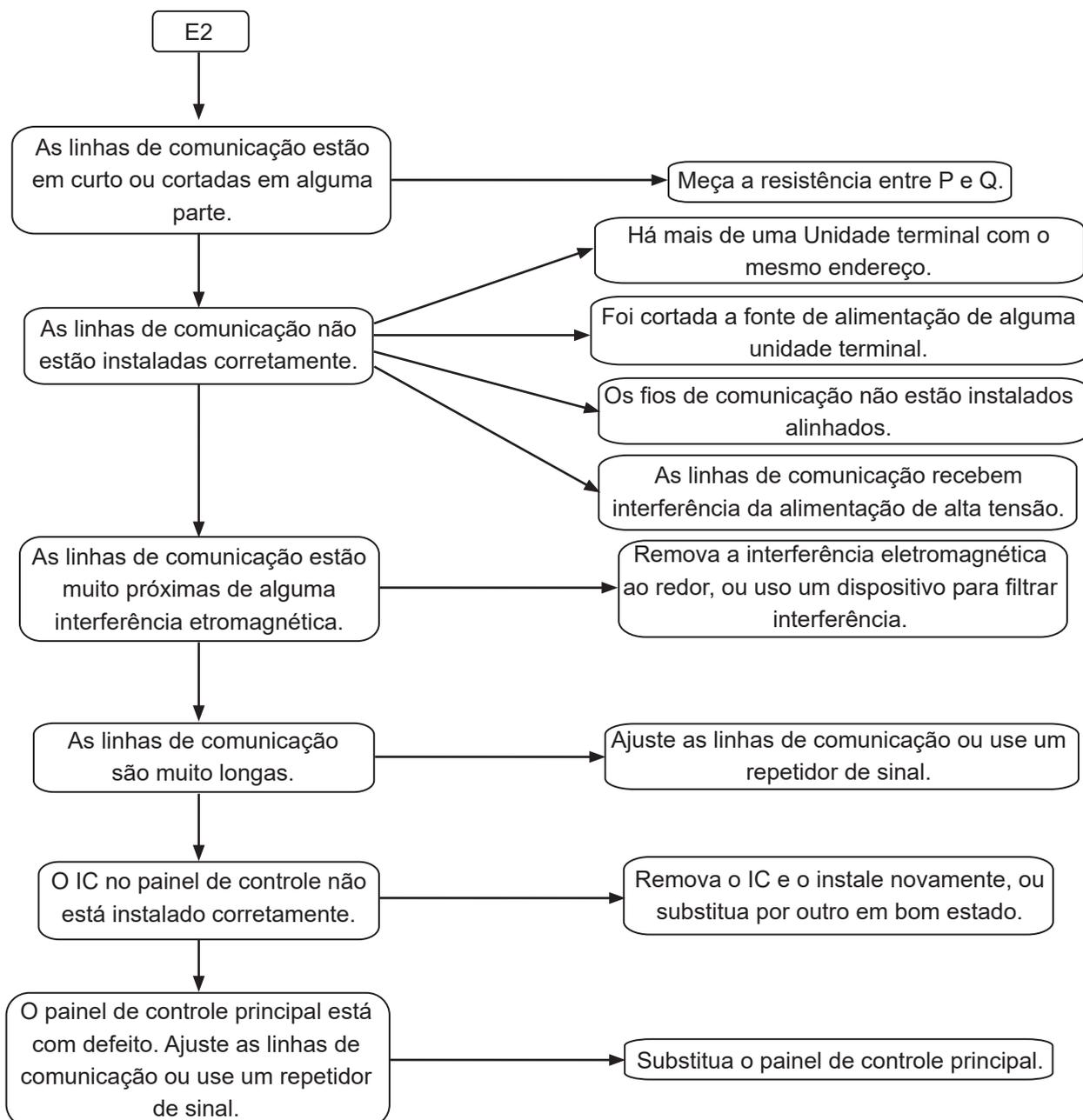
#### Diagnóstico de falhas



### 3.3 “E2”: Falha de comunicação entre a Unidade central mestre e a Unidade terminal

Display unidade central	E2 ( Só aparece a unidade central 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 terminal mostrado na unidade central muda.</li> <li>3. Uma das unidades terminais não funciona.</li> </ol>
Causas Possíveis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A unidade terminal 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



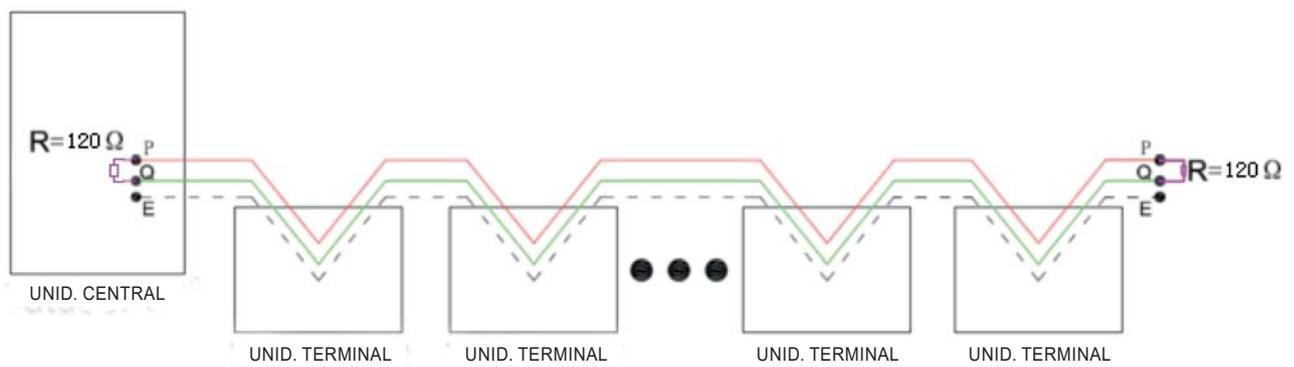
**Considerações:**

1. Pressione o botão do receptor da unidade terminal por 5 segundos. O código do endereço de comunicação da unidade terminal 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 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

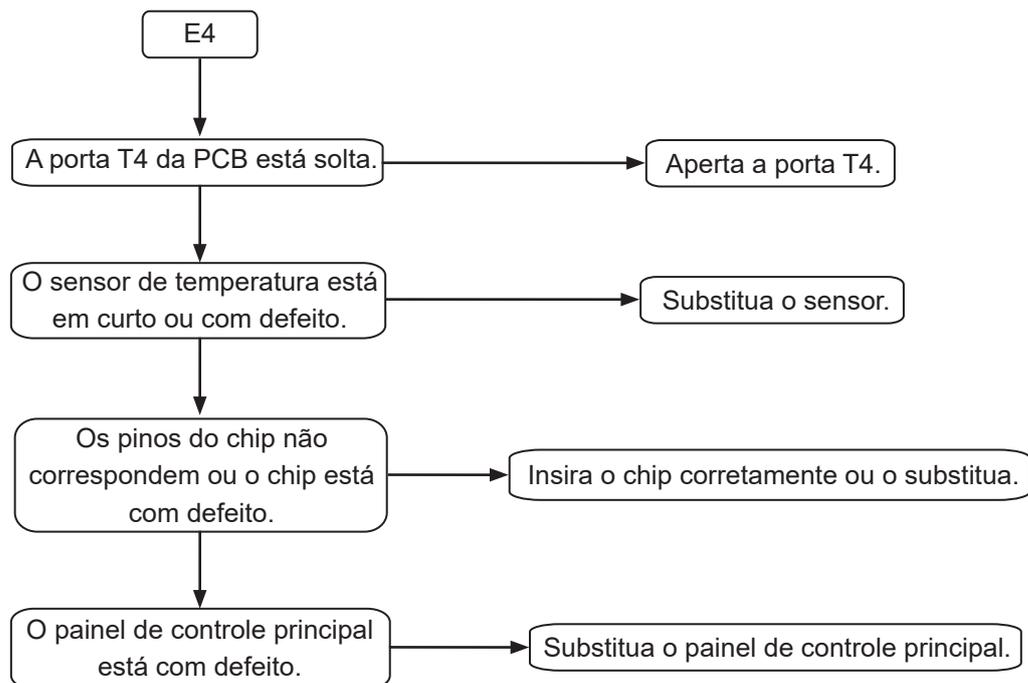
2. Se sinal de comunicação estiver fraco, uma resistência de  $120\Omega$  deve ser instalada na extremidade da linha P e Q das unidades terminais e outra de  $120\Omega$  deve ser instalada na extremidade P e Q das unidades centrais. A instalação refere-se à figura a seguir:



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

Display unidade central	E4
Descrição do erro	Unidade central 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>

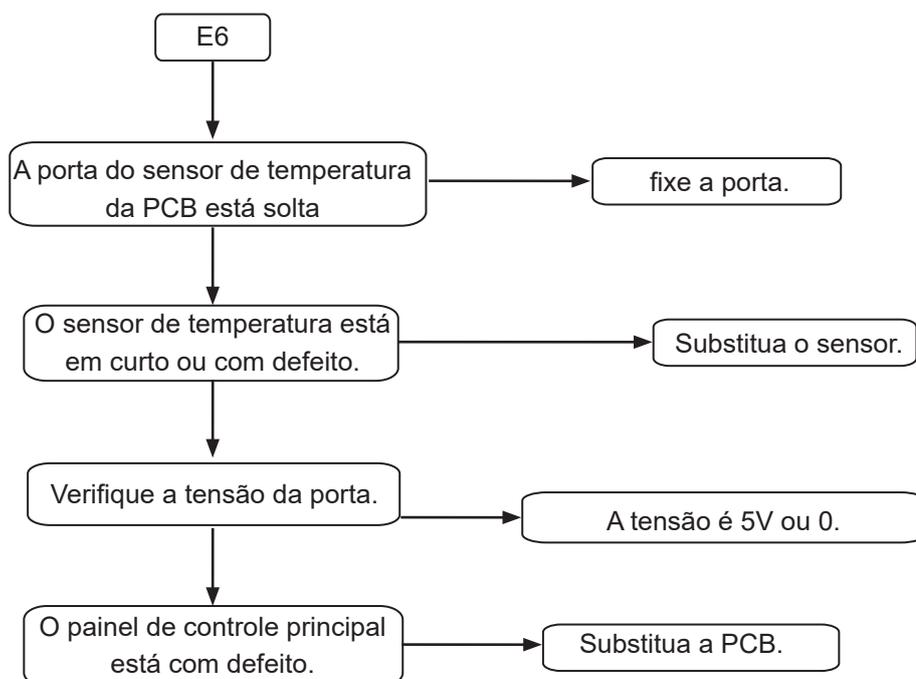
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	E6
Descrição do erro	Unidade central mostra E6.
Causas Possíveis	1. O sensor de temp. da caixa elétrica está danificada ou perdida. 2. A partícula na PCB está danificada

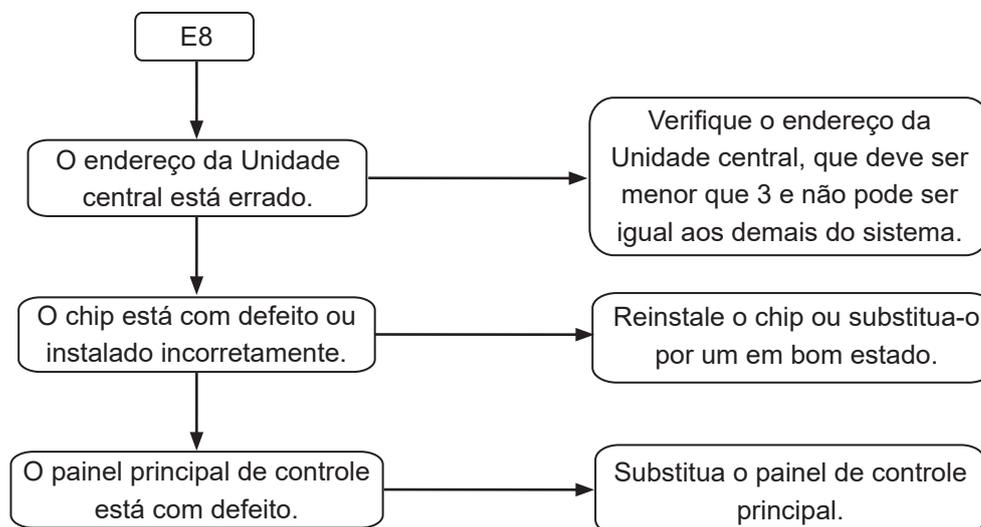
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	E8
Descrição do erro	Unidade central mostra E8.
Causas Possíveis	A Unidade central está com endereço errado.

#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	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 Unidade central, 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 central	H1
Descrição do erro	Para as séries V4 e V3, ocorrem erros entre IC 9177 e IC 780034. Para a série V4+, ocorrem erros entre IC 0537 e IC 780034.
Causas Possíveis	1. O IC 9177 ou IC 0537 ou IC 780034 está com defeito. 2. Desconexão dos pinos do IC 780034. 3. Interferência do ambiente.

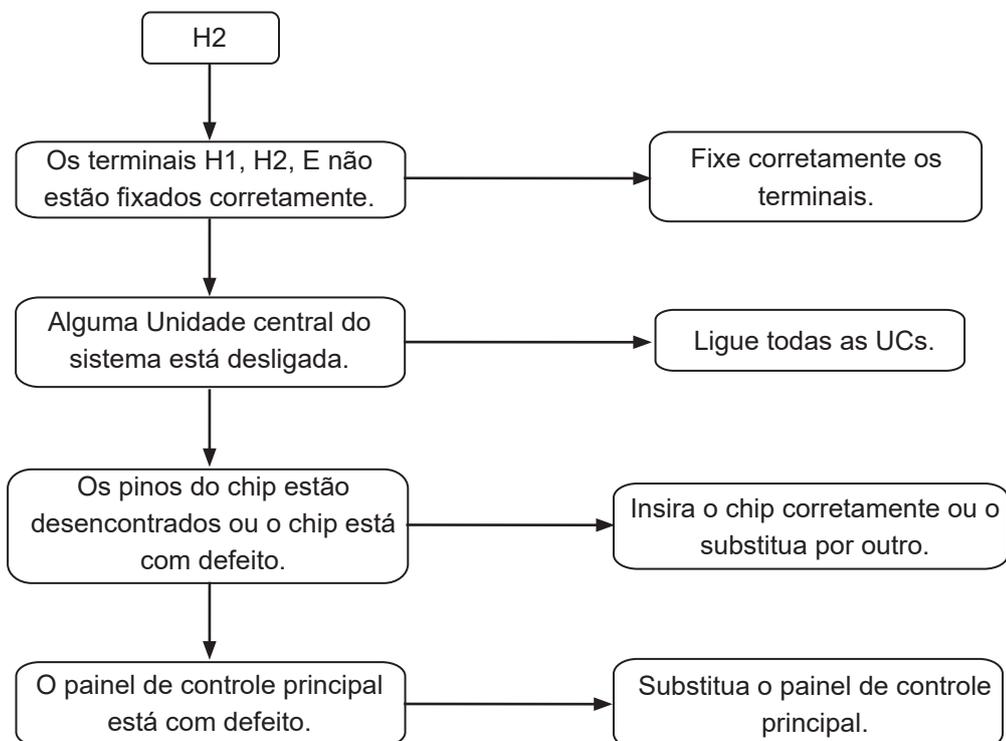
#### Diagnóstico de falhas

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

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

Display unidade central	H2 (Só aparece a unidade central mestre)
Descrição do erro	Unidade central mostra H2. Todas a unidades centrais estão em standby.
Causas Possíveis	1. Linhas de comunicação da unidade central soltas. 2. Alguma unidade central do sistema está desligada.

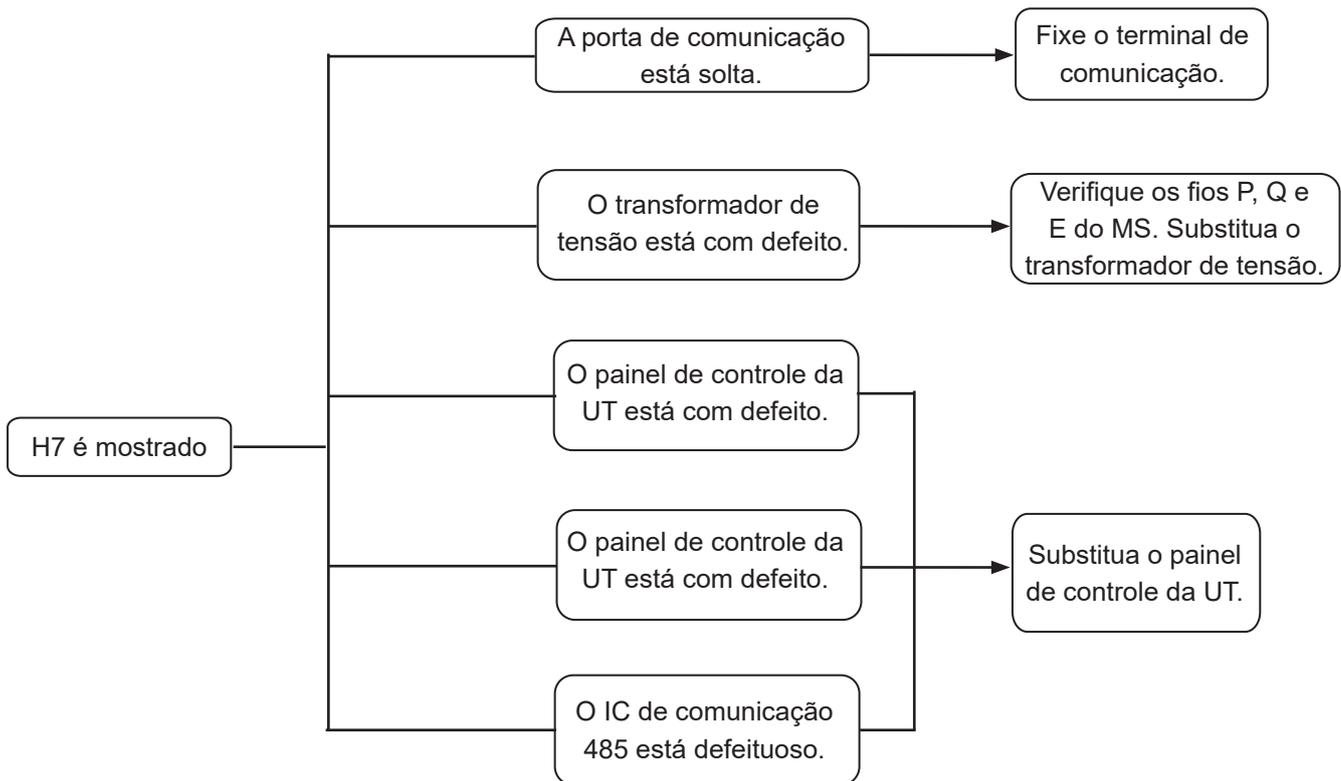
#### Diagnóstico de falhas



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

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

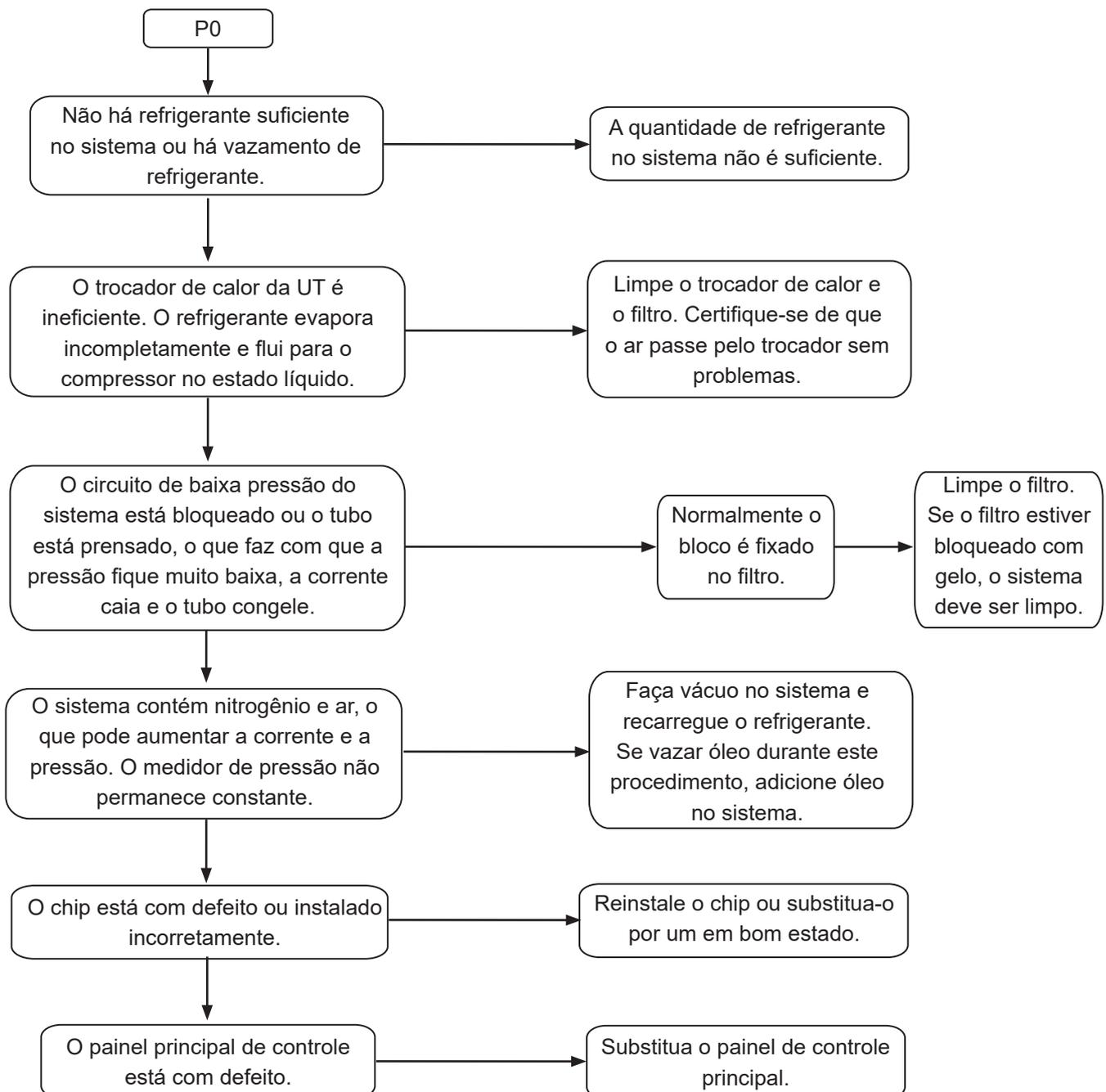
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	P0
Descrição do erro	Uma das Unidades centrais 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



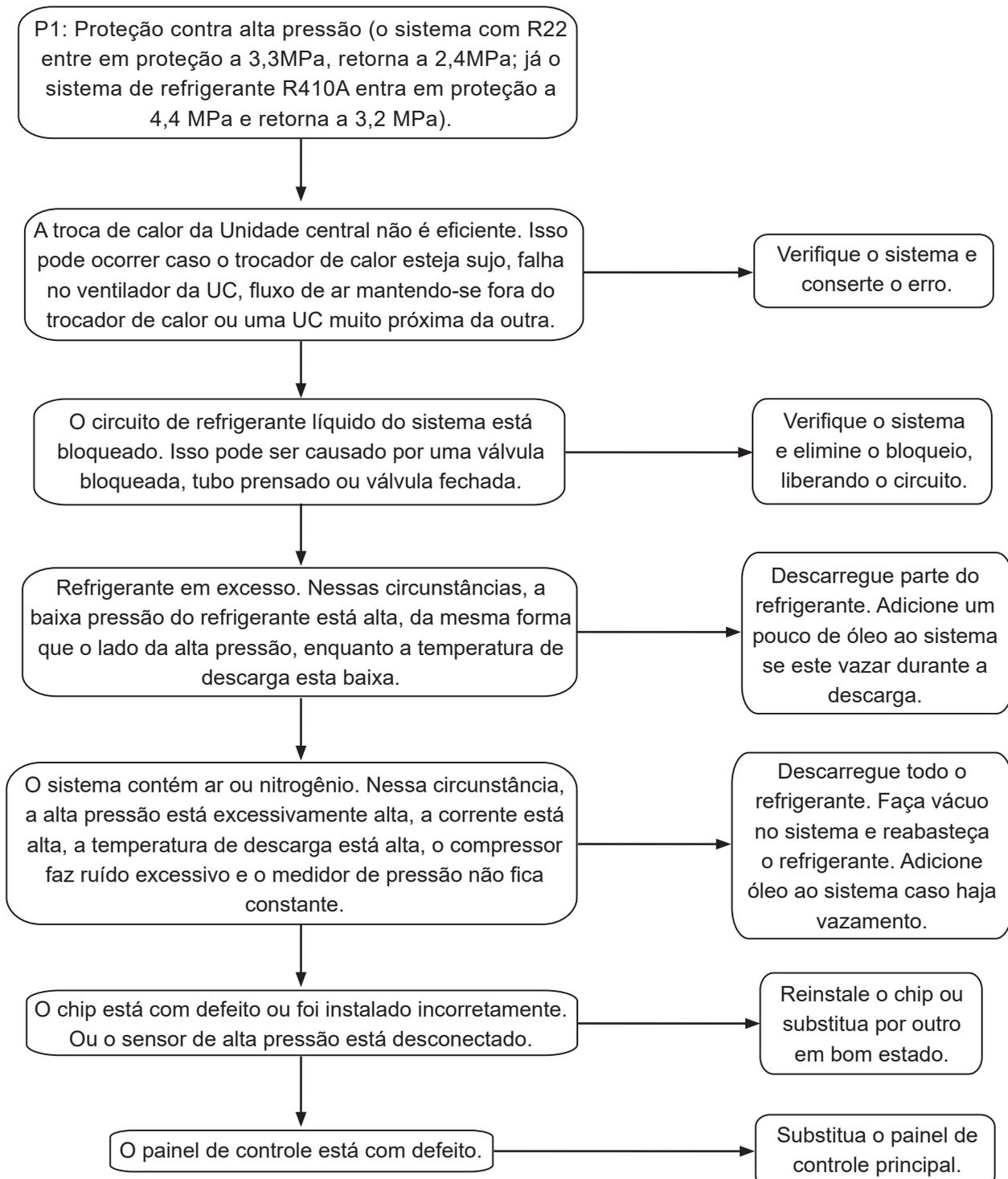
#### Considerações:

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 central	P1
Descrição do erro	Uma das Unidade centrais 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>

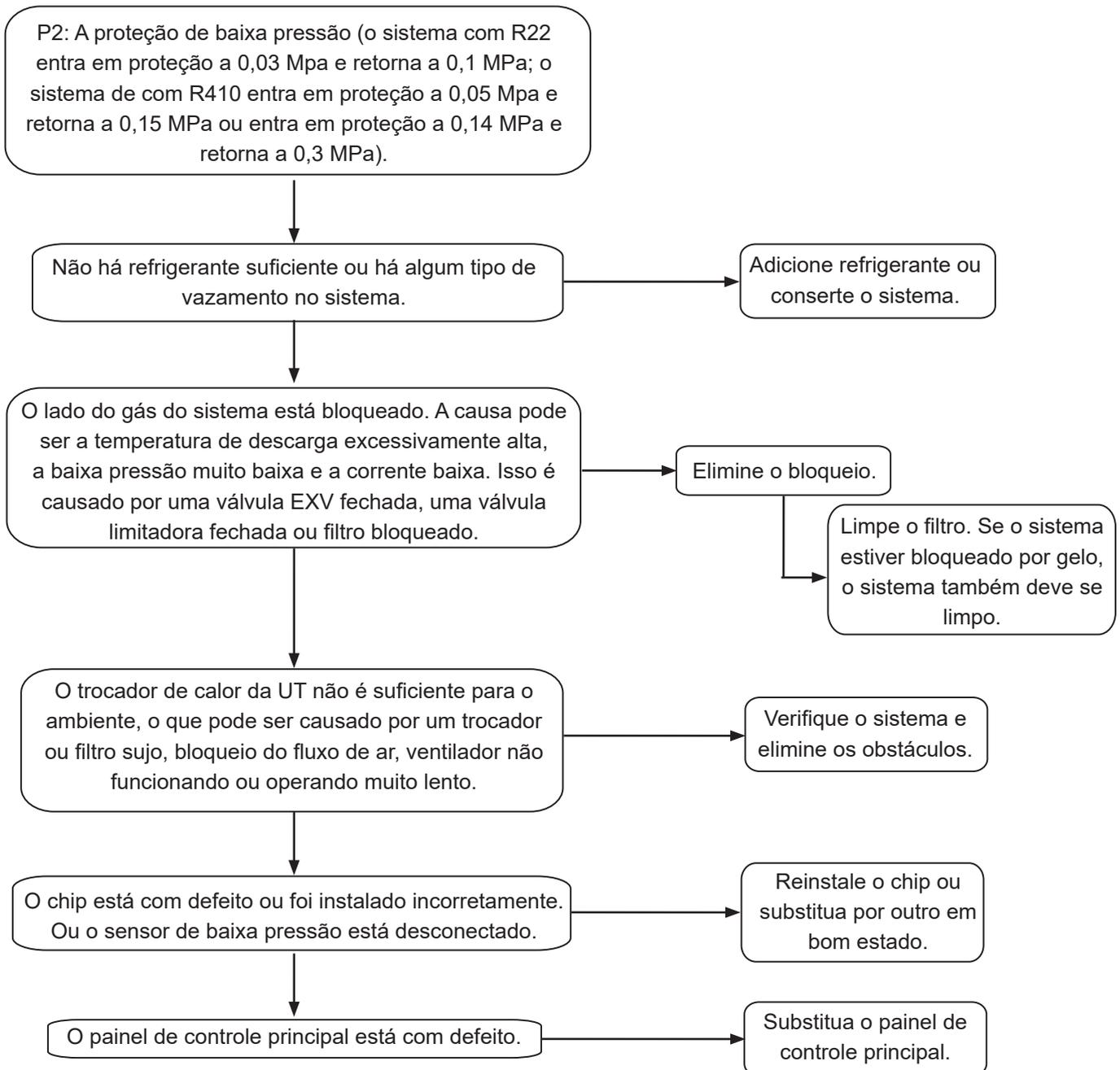
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	P2
Descrição do erro	Uma das Unidade centrais 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 terminal é baixa.</li> <li>4. O painel de controle não está com defeito.</li> </ol>

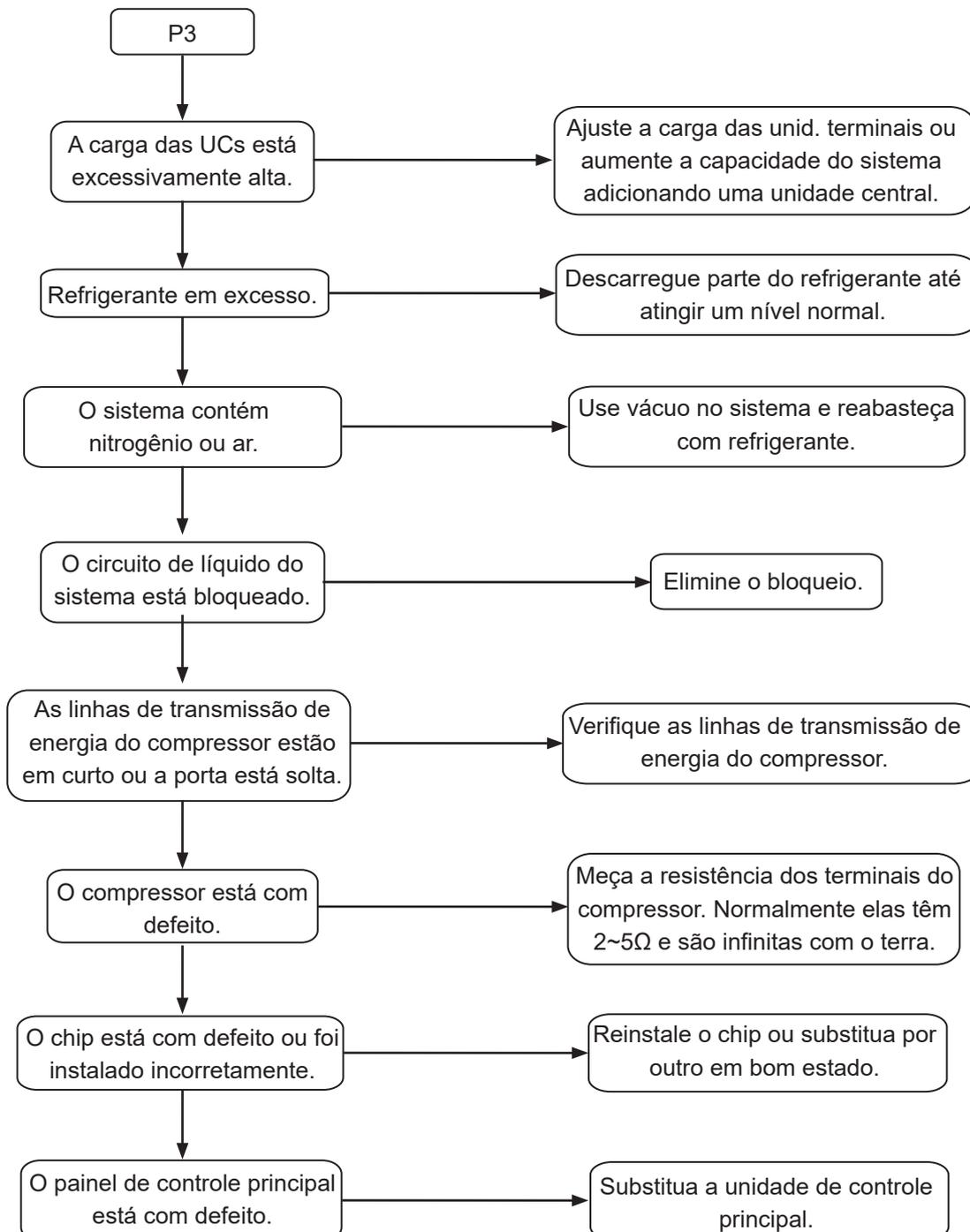
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	P3
Descrição do erro	Unidade central mostra P3.
Causas Possíveis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga na Unidade central em excesso.</li> <li>2. A troca de calor na unidade central 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>

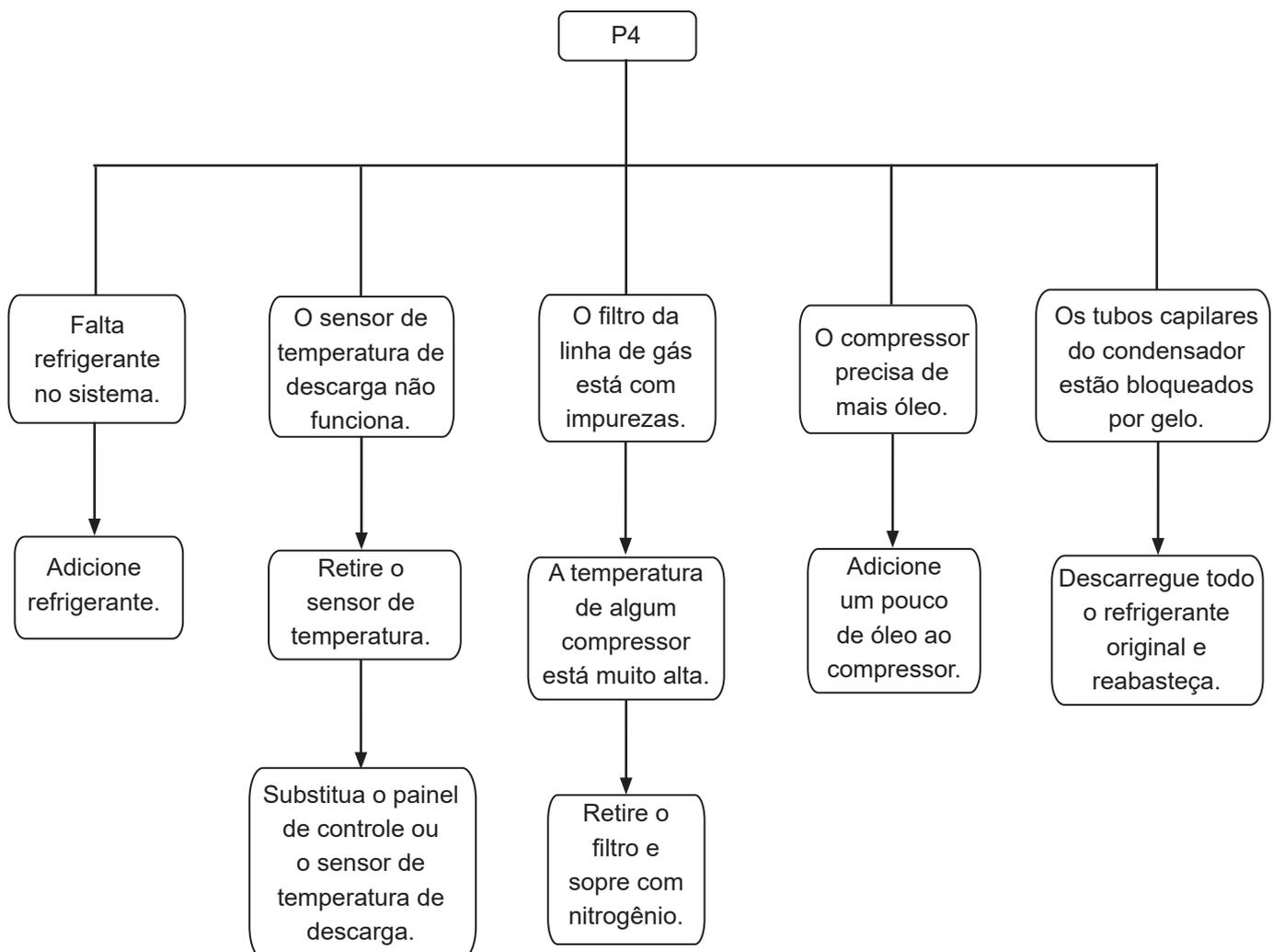
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	P4
Descrição do erro	Uma das Unidade centrais 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>

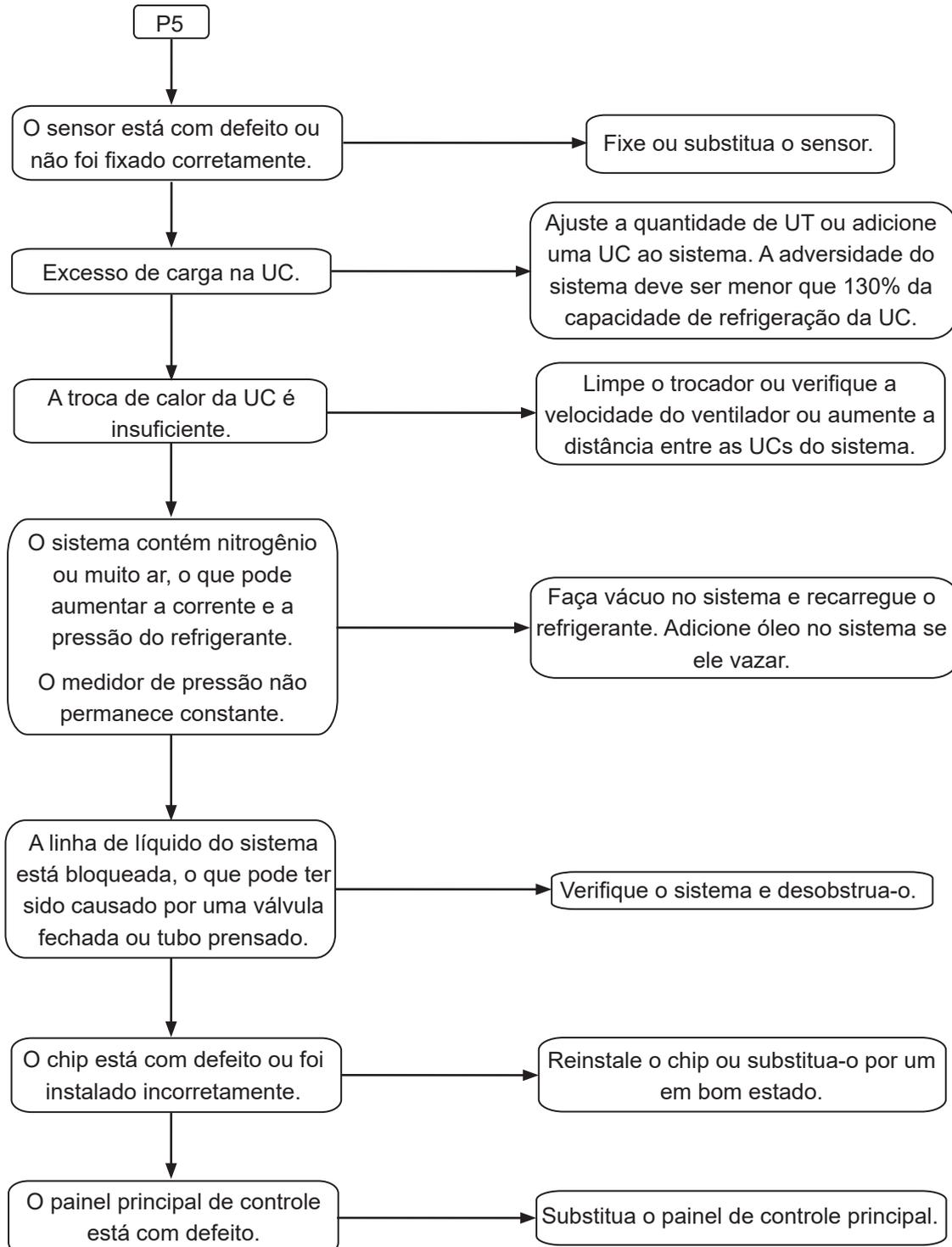
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	P5
Descrição do erro	Uma das Unidade centrais 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>

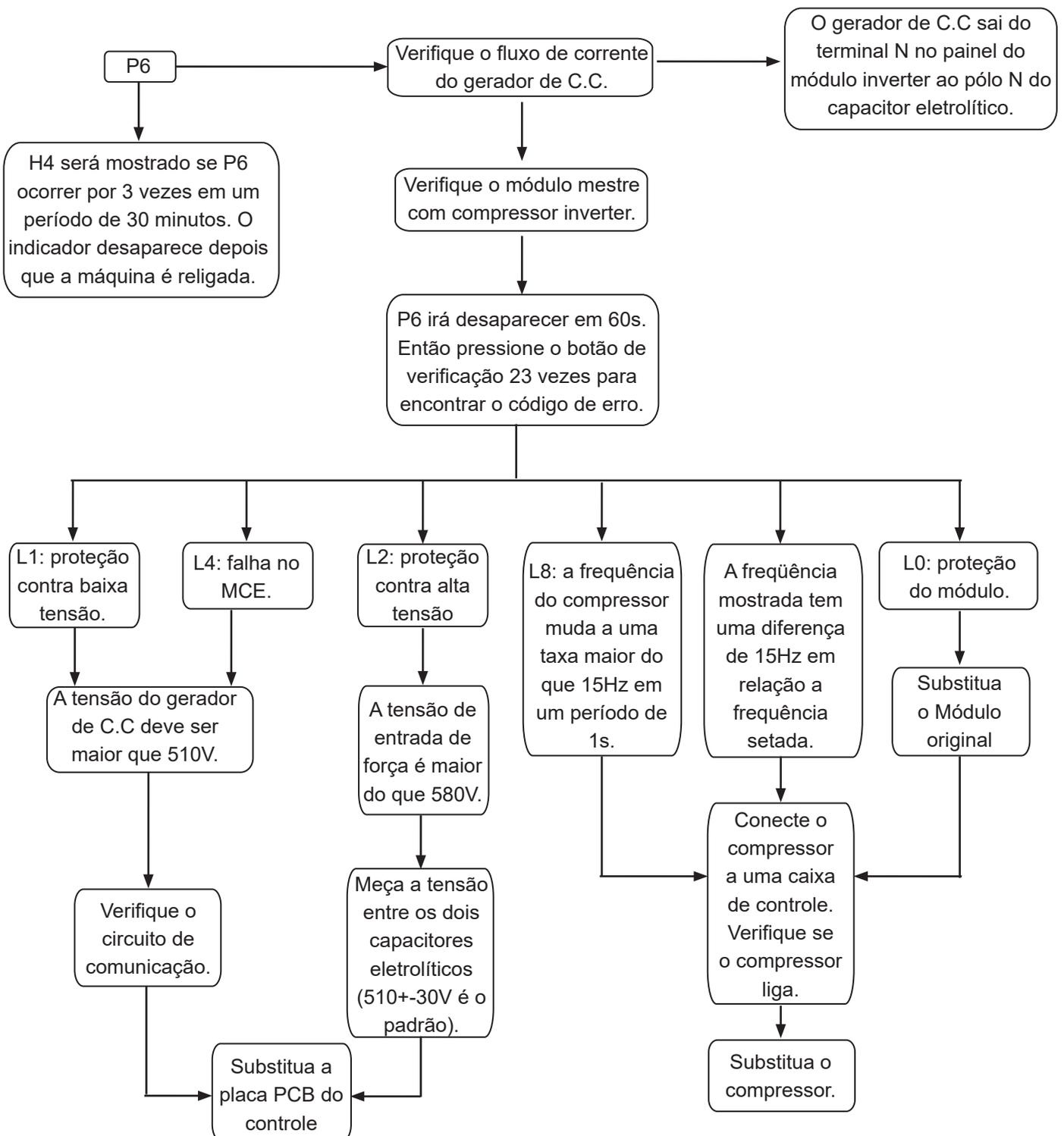
#### Diagnóstico de falhas



### 3.16 “P6”: Proteção do módulo

Display unidade central	P6
Descrição do erro	Unidade central 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



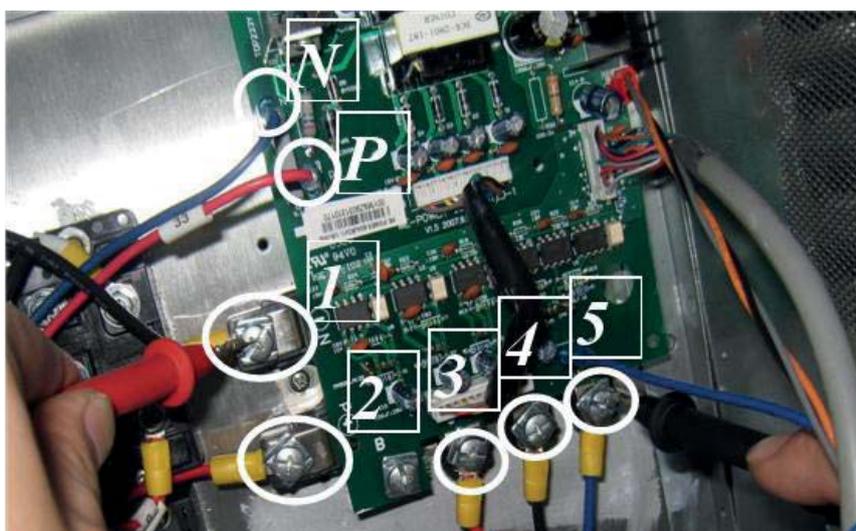
### 3.16.1 Detecção gerador C.C



### 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.

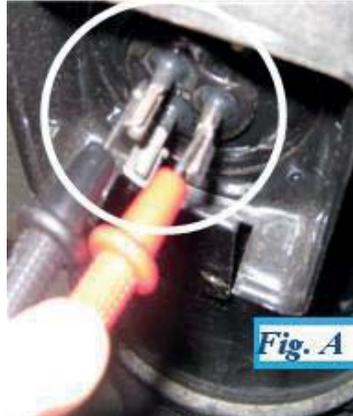


Fig. A



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

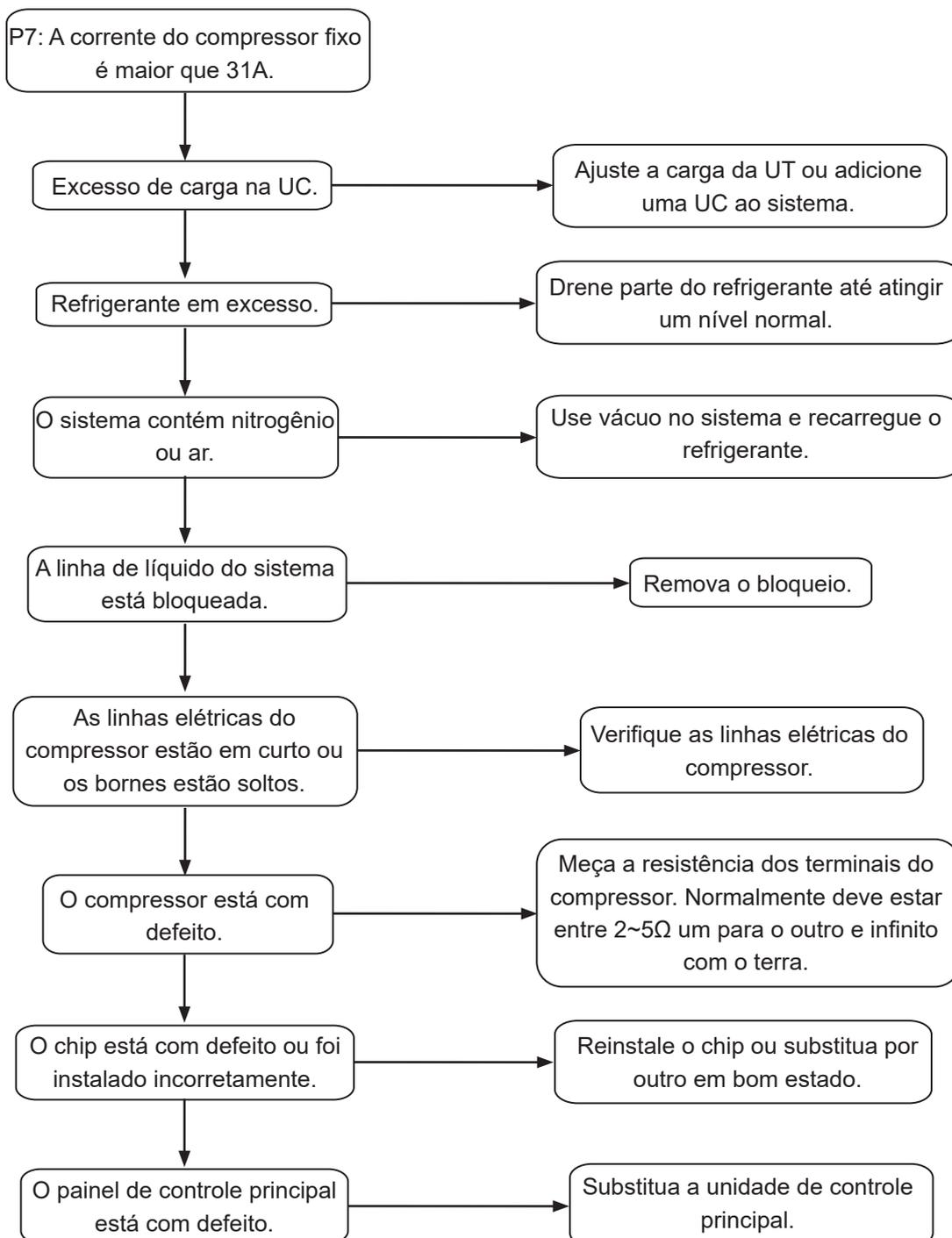
**Aqui temos 2 circunstâncias:**

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 central	P7
Descrição do erro	Unidade central mostra P7.
Causas Possíveis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga na Unidade central 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>

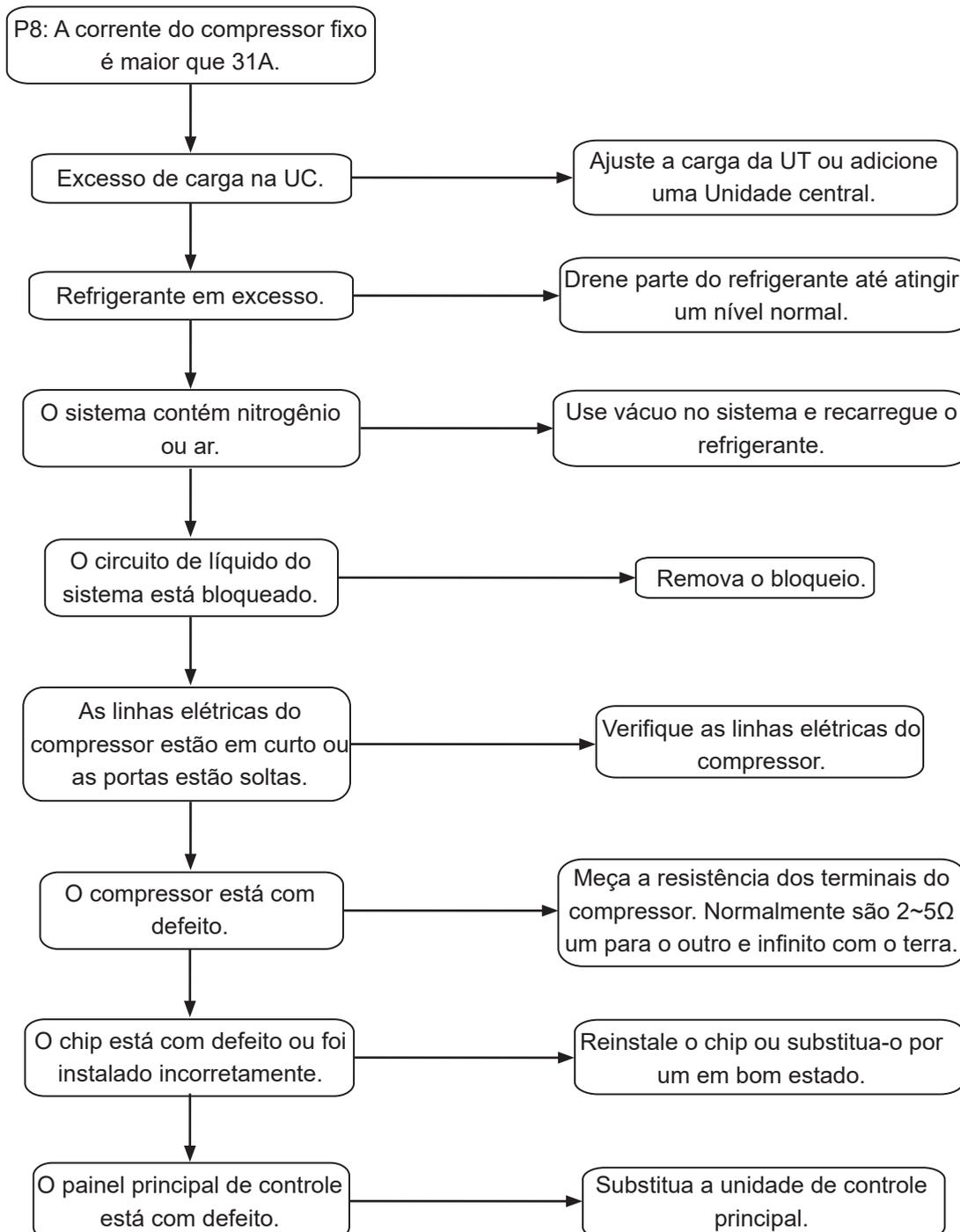
#### Diagnóstico de falhas



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

Display unidade central	P8
Descrição do erro	Unidade central mostra P8.
Causas Possíveis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carga na Unidade central 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>

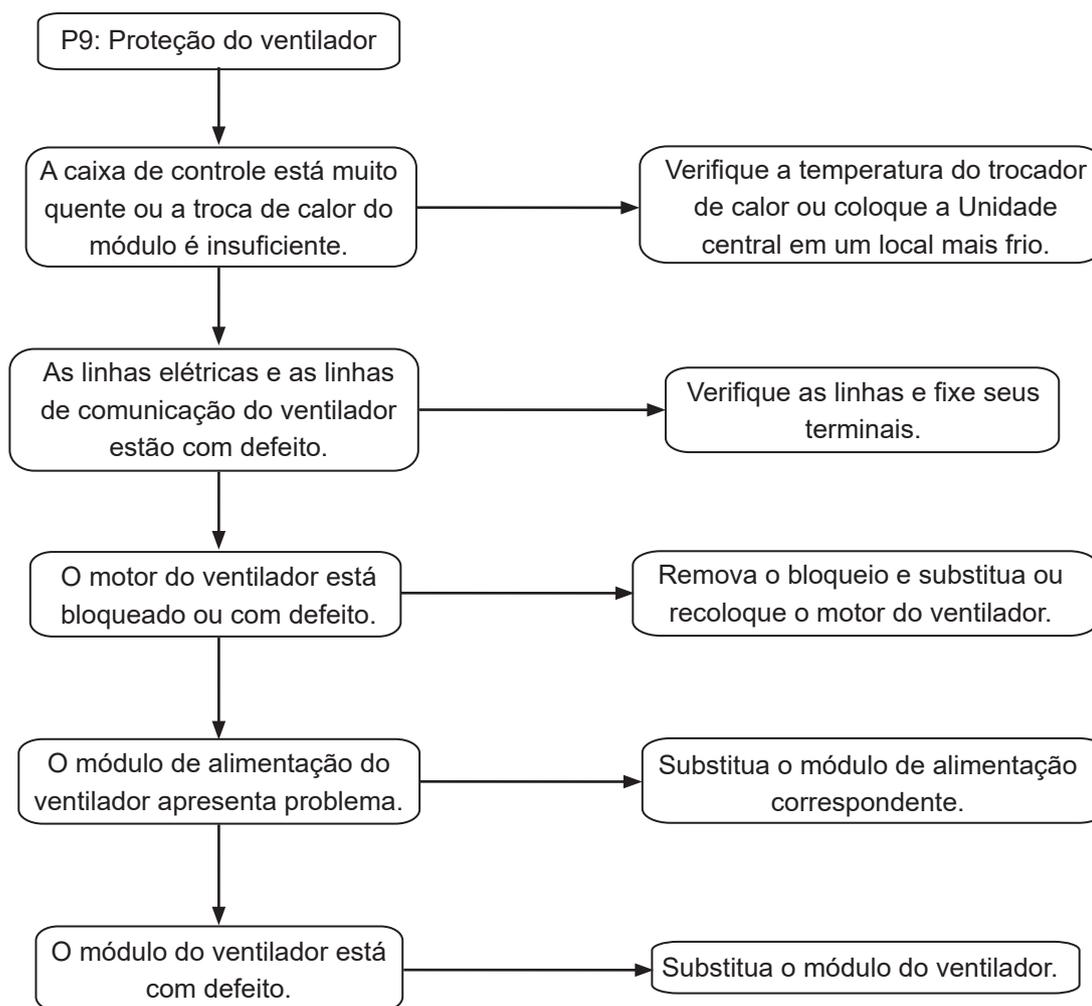
#### Diagnóstico de falhas



### 3.19 “P9”: Proteção do ventilador

Display unidade central	P9(V4+)
Descrição do erro	Unidade central 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



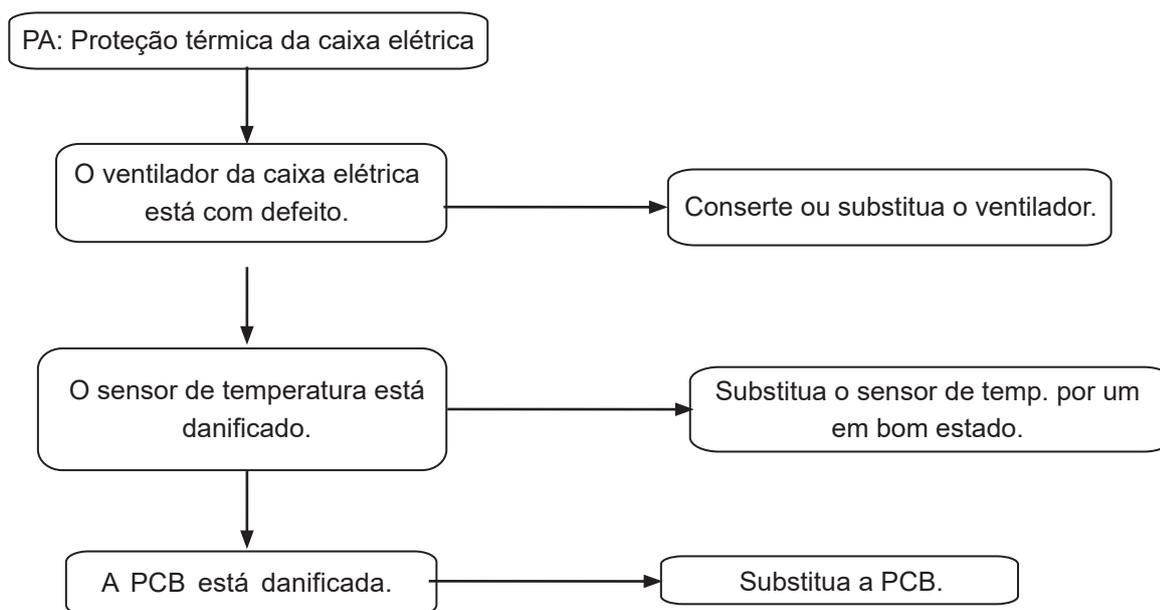
#### Considerações:

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 central	P9(V4+)
Descrição do erro	Unidade central 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



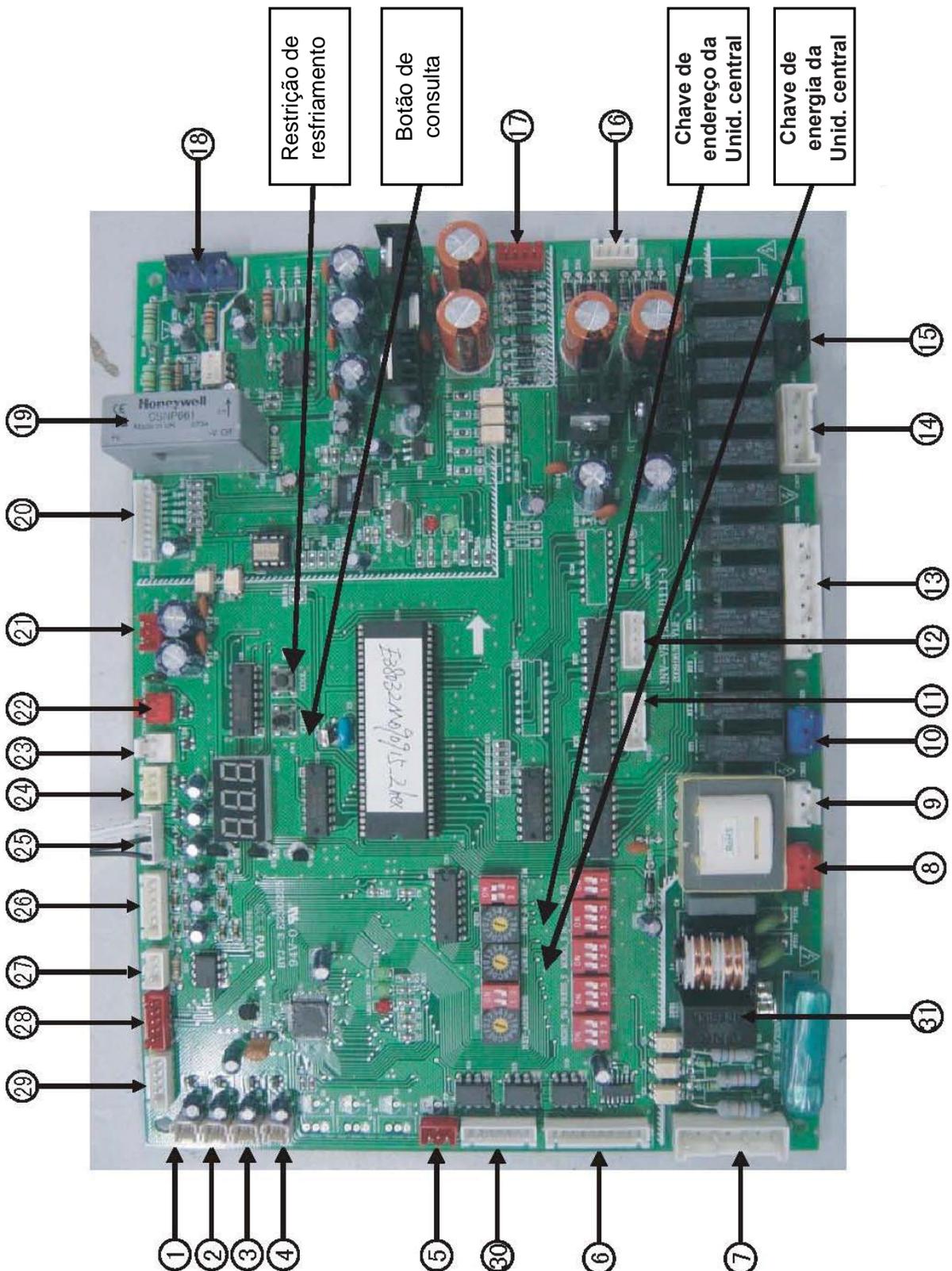
# SISTEMA ELÉTRICO

## 1. Sistema Elétrico

### 1.1 Esquemas Elétricos e Fiação de Campo

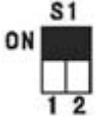
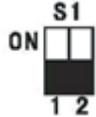
Para esquemas elétricos e fiação de campo, favor consultar o item 6 da Parte 2 de Especificações e Desempenho.

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

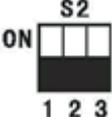
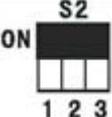
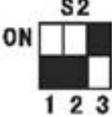
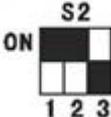


## Definição de códigos

### Definição S1

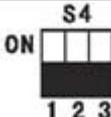
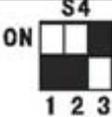
	
O tempo de início está programado para aproximadamente 3 minutos.	O tempo de início está programado para aproximadamente 12 minutos (padrão).

### 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.

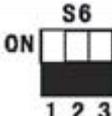
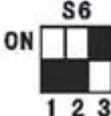
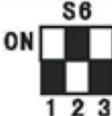
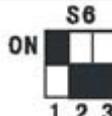
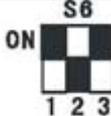
A definição S3 é reservada.

### 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.º. 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.º. 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 terminais e centrais, a rede de unidades terminais, a rede de unidades centrais 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.º. 1	24	Porta de entrada para a inspeção da pressão do sistema
9	Entrada de alimentação do transformador N.º. 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.º. 1 e n.º. 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.º. 1		

### 1.3 Instrução de Consulta SW1

Nº	Conteúdo do display	Observação	Nº	Conteúdo do display	Observação
1	ADDR da unidade central	0,1,2	15	Temperatura da caixa de controle elétrica	Valor real
2	Capacidade da unidade central	8,10	16	Corrente do compressor inversor	Valor real
3	Quantidade de unidades centrais modulares	Disponível para a un. central mestre	17	Corrente do compressor fixo Nº 1	Valor real
4.	Capacidade total da unidade central	Capacidade total	18	Corrente do compressor fixo Nº 2	Valor real
5	Capacidade REQT da unidade terminal	Disponível para a un. central mestre	19	Grau de abertura do EEV	Valor real x8
6	Capacidade REQT da un. central mestre após a correção	Disponível para a un. central mestre	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 terminal	Disponível para a un. central mestre
8	Capacidade operacional real da unidade central	Disponível para a un. central mestre	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 terminal	Disponível para a un. central mestre
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 terminal	Se "não", exibe 00
12	Temperatura ambiente T4	Valor real	26	Quantidade de unidades terminais	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

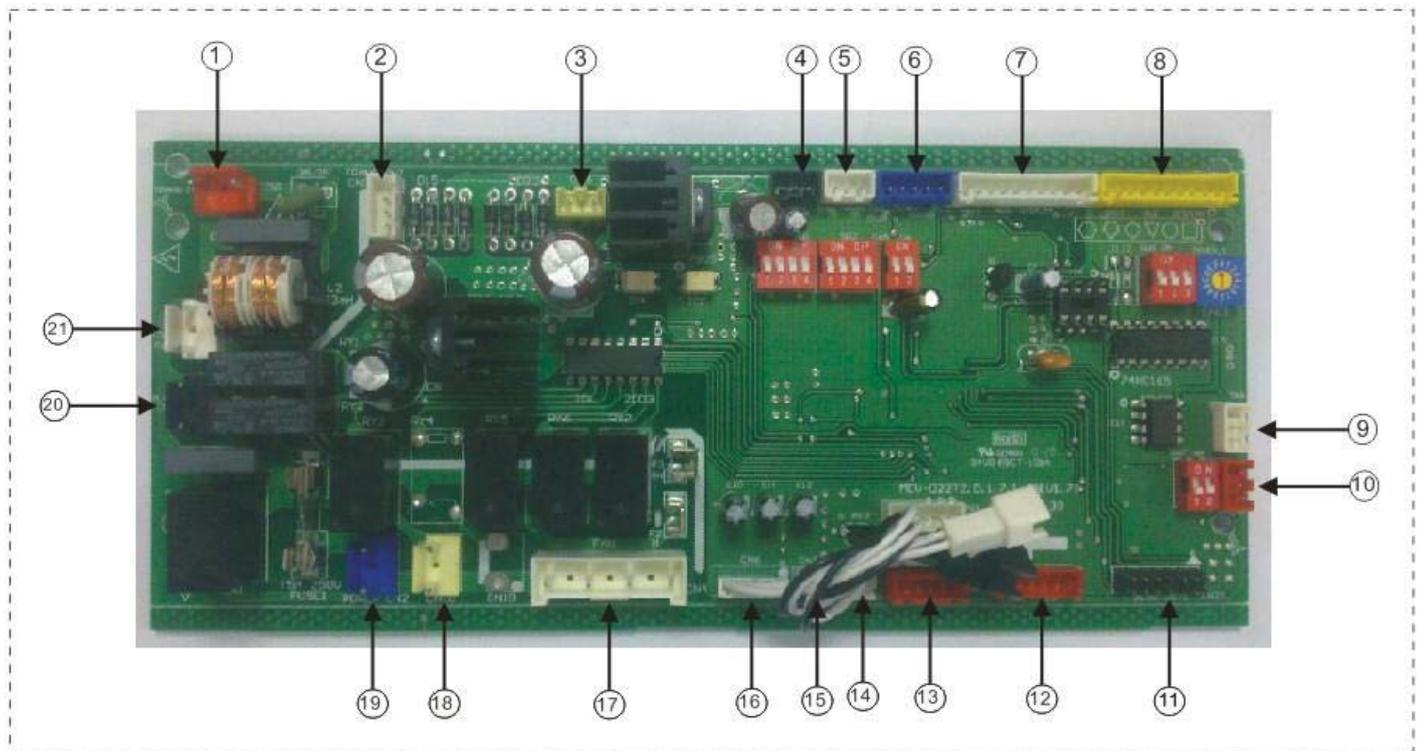
#### Considerações:

1. Display Normal: Quando em standby, mostra a quantidade de unidades terminais; 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 central.
6. ENC2: Chave de configuração da capacidade da unidade central.
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 centrais 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)

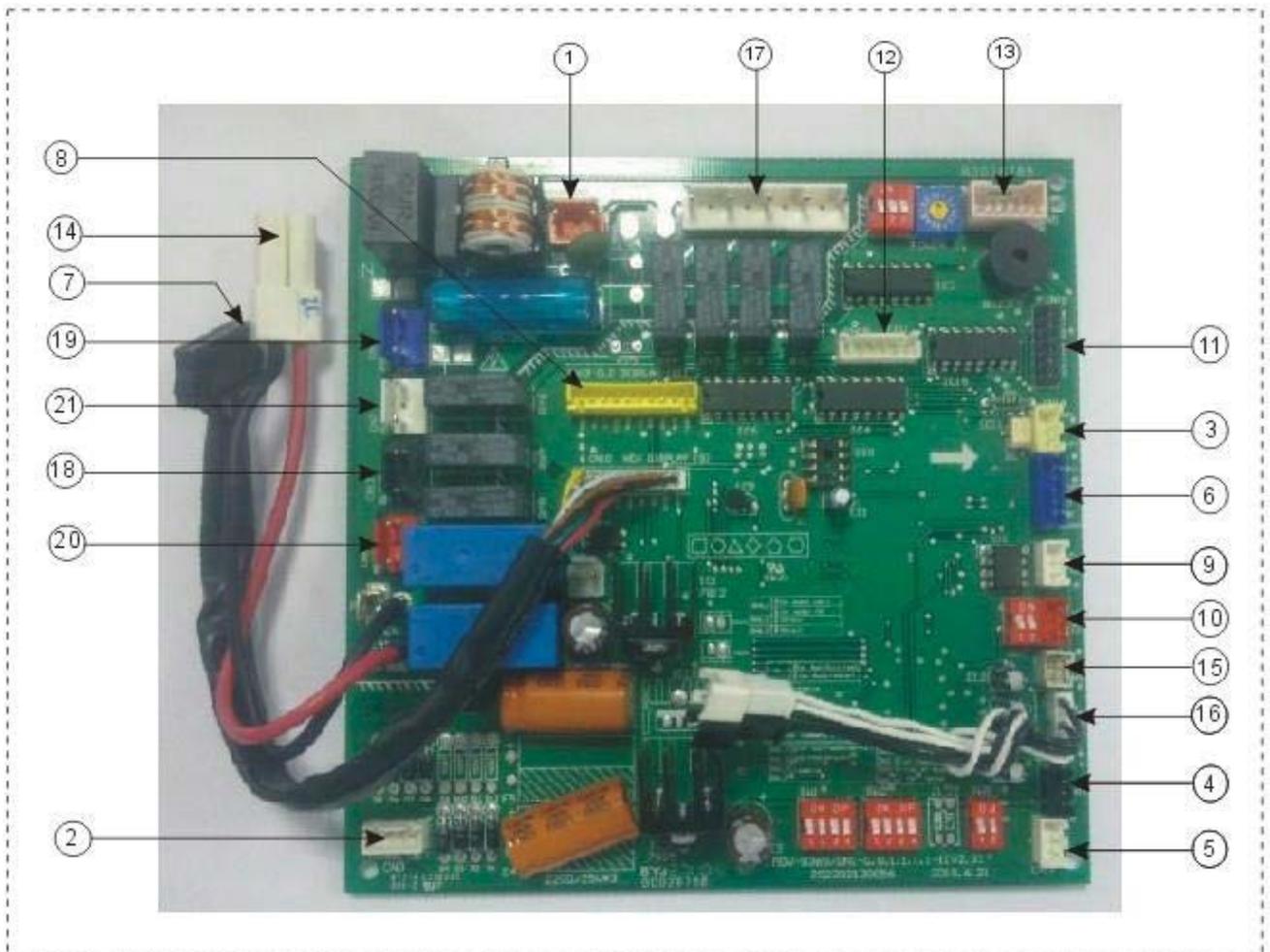
### 1.4 Descrição do Painel de Controle Principal e Unidade terminal

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

Painel 1



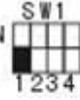
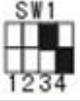
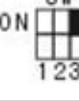
Painel 2



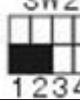
**Definição dos códigos de discagem****Definição 0/1**

ON 	Significa 0
ON 	Significa 1

**Definição SW1**

ON 	1 significa o modo de teste de fábrica 0 significa o modo de auto endereçamento padrão	ON 	1 significa que o ventilador CC foi selecionado 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 0 significa o painel do display novo	ON 	1 significa saída de ar no modo auto 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 terminal e central	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 central	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 interno 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 terminais e central 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 terminais devem ser conectadas à mesma unidade central deve ser geral. Todas as unidades terminais 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 terminais e central 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 electricista 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 terminal e central 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 terminal e central, mas não pode ser usado com ácido - corrosão alcalina.
  - b. O tubo de fio plástico é normalmente usado na unidade terminal 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 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

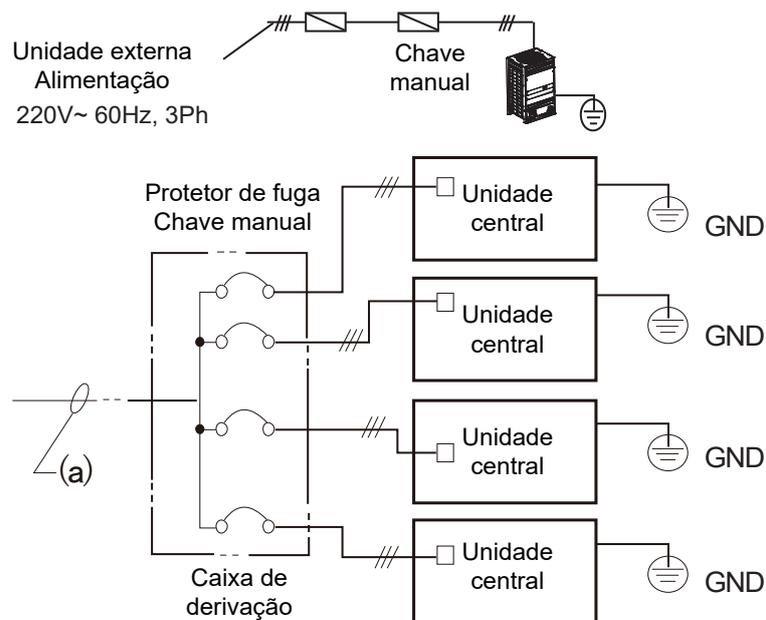
### 1.5.4 Seleção da fiação de força da unidade central

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

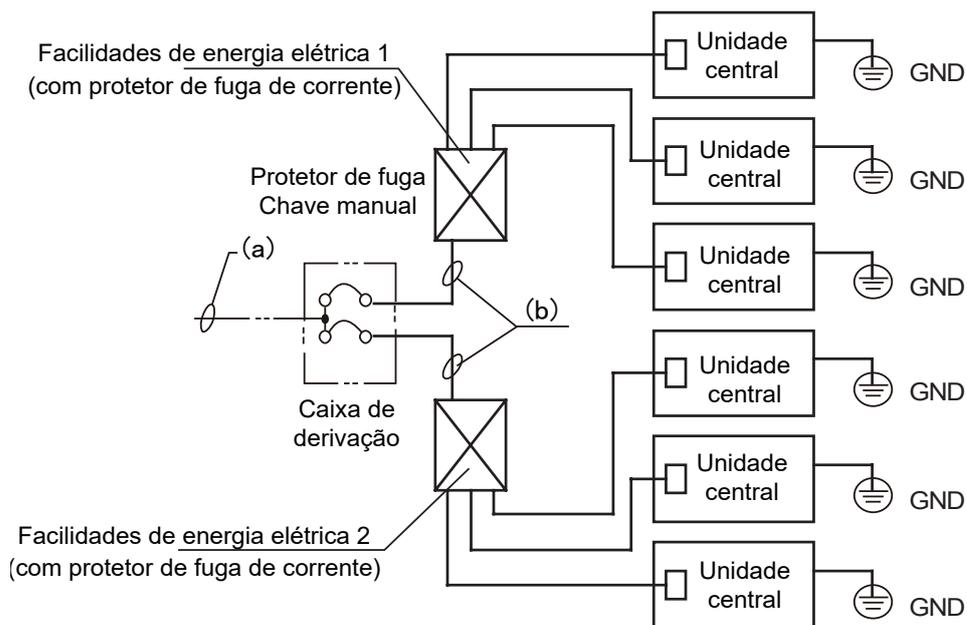
Item Modelo	Alimentação	Bitola mínima do fio de alimentação (mm <sup>2</sup> ) Fiação de metal e resina sintética		Interruptor manual (A)		Interruptor de fuga
		Tamaho	Fio-terra	Capacidade	Fusível	
MDV-08W/D1DN1T(B)A	220V,3N,60Hz	6AWG(16mm <sup>2</sup> )(L≤65.6ft(20m))	6AWG (16mm <sup>2</sup> )	75	60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



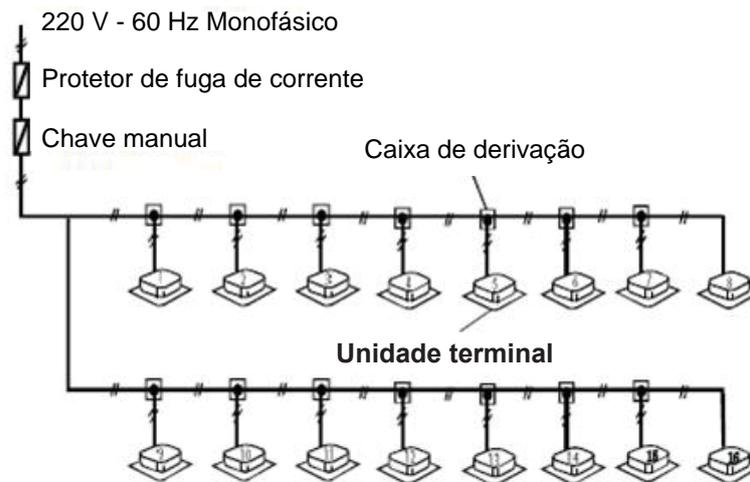
2.1. Selecione a bitola do fio de acordo com a norma elétrica da localidade.

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 terminal

#### 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 30mA 0.1 s ou menos
	Aquecedor Aux.						



#### Nota:

Configure o sistema de tubulação de refrigerante, cabos de sinal entre uma unidade terminal e outra e entre as unidades centrais 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 central em caso de unidades centrais 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.**