

# Treinamento de Manutenção do HVAC (cabine)

07/01/2016

Autor:

Referência: VLT1-1.0-Z500-AMR-L000-MAN-2695-A1

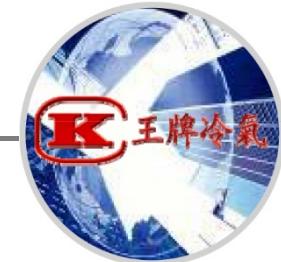


石家庄国祥运输设备有限公司

SHIJIAZHUANG KING TRANSPORTATION EQUIPMENT CO., LTD

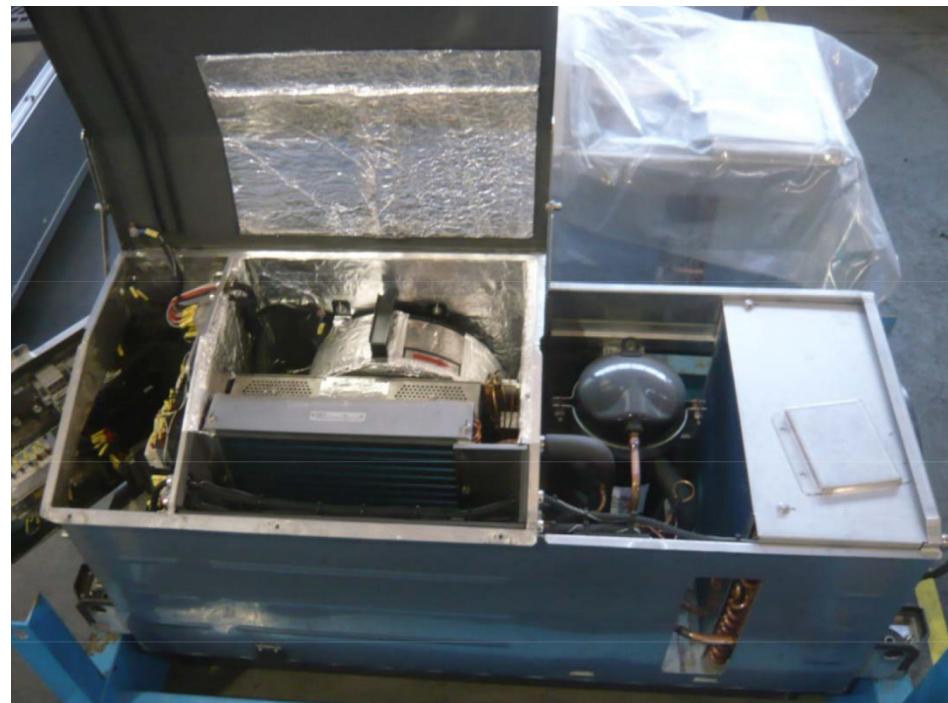


[www.guoxiang.com.cn](http://www.guoxiang.com.cn)





## Introdução à unidade HVAC da cabine Citadis - RIO



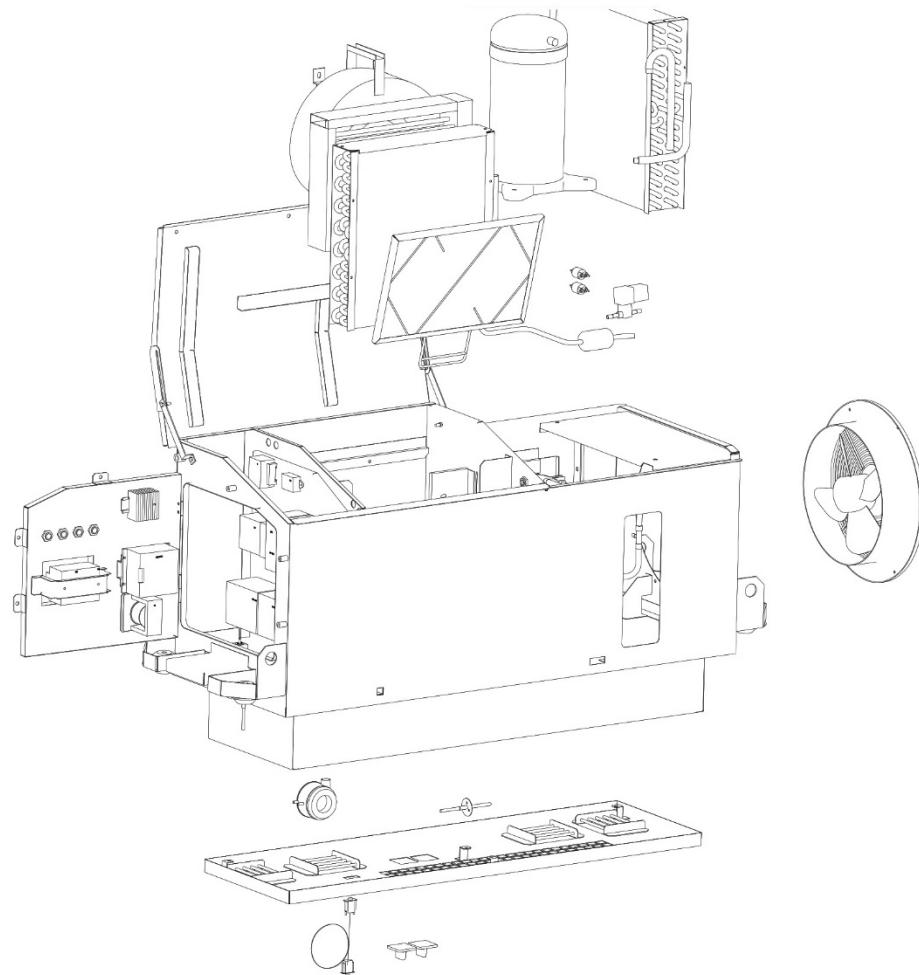
## 1 Objetivo deste documento



**O objetivo deste documento é fazer o pessoal da manutenção ter boa compreensão sobre a unidade HVAC e dominar as habilidades de manutenção necessárias.**

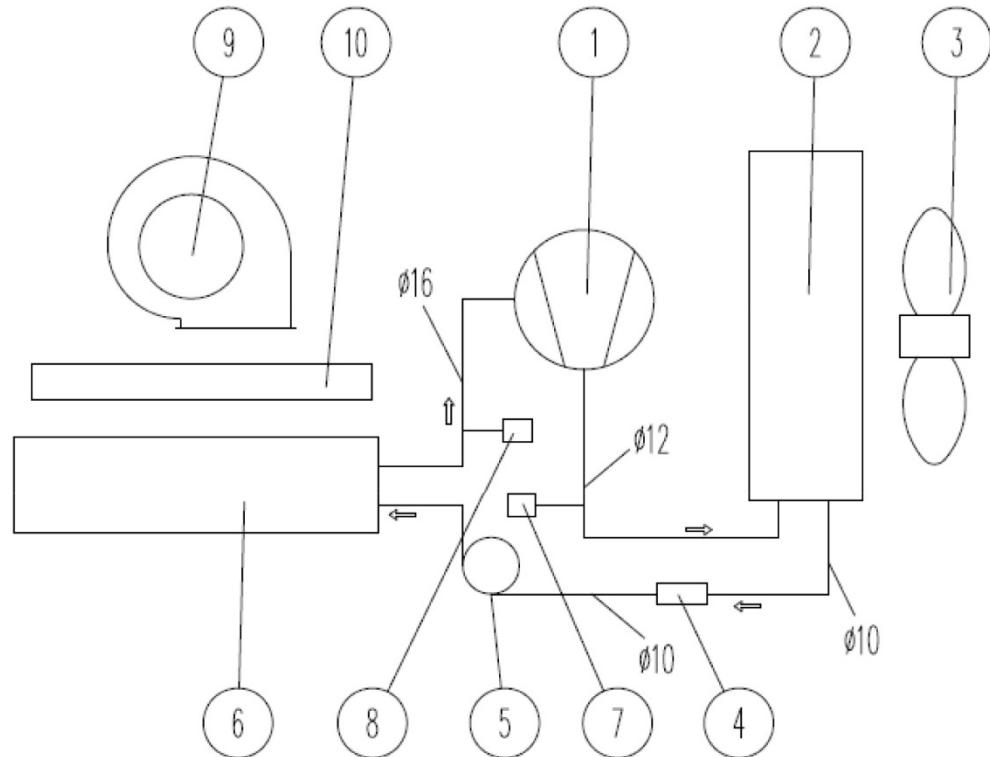


## 2 Vista explodida da unidade HVAC





### 3 Princípio de funcionamento da unidade HVAC



10	Aquecedor elétrico
9	Ventilador do evaporador
8	Interruptor de pressão baixa
7	Interruptor de pressão alta
6	Evaporador
5	Tubo capilar
4	Secador do filtro
3	Ventilador do condensador
2	Condensador
1	Compressor



#### 4 Parâmetros principais da unidade HVAC

Fonte de alimentação principal: 400V CA  $\pm 5\%$  3 φ 50 Hz  $\pm 1\%$

Fonte de alimentação do controle: 24V CC

Modelo da unidade: KGD4.5B

Capacidade de resfriamento: 4,5 kW

Capacidade de aquecimento: 4 kW

Fluido Refrigerante: R407C

Volume de ar de abastecimento (alta velocidade):  $\geq 600 \text{ m}^3/\text{h}$

Volume de ar de abastecimento (baixa velocidade):  $400 \text{ m}^3/\text{h}$

Volume de ar fresco:  $30\sim 55 \text{ m}^3/\text{h}$



## 5 Função principal da unidade HVAC

As funções podem ser selecionadas por meio do interruptor de seleção de classificação.

L-Venti : a unidade HVAC opera em modo automático com execução de baixa velocidade do ventilador de ar de abastecimento.

H-Venti : a unidade HVAC opera em modo automático com execução de alta velocidade do ventilador de ar de abastecimento.

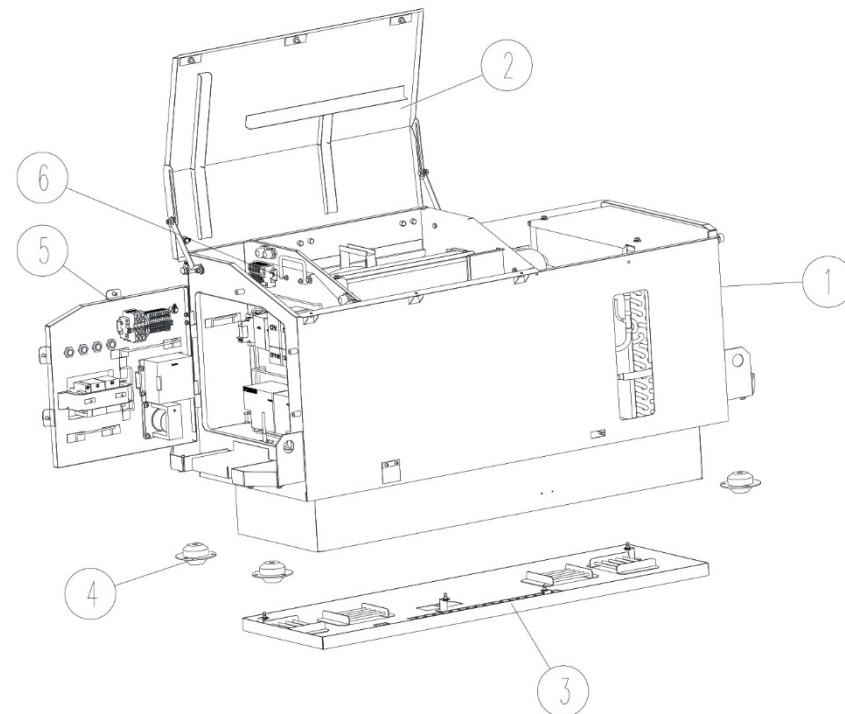
Force-Venti: a unidade HVAC opera com ventilação de alta velocidade.

Stop: a HVAC é interrompida.

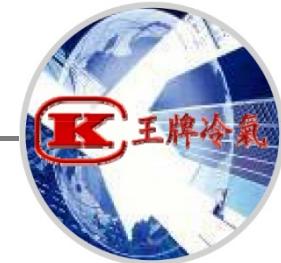


## 6 Introdução dos componentes principais da HVAC CITADIS

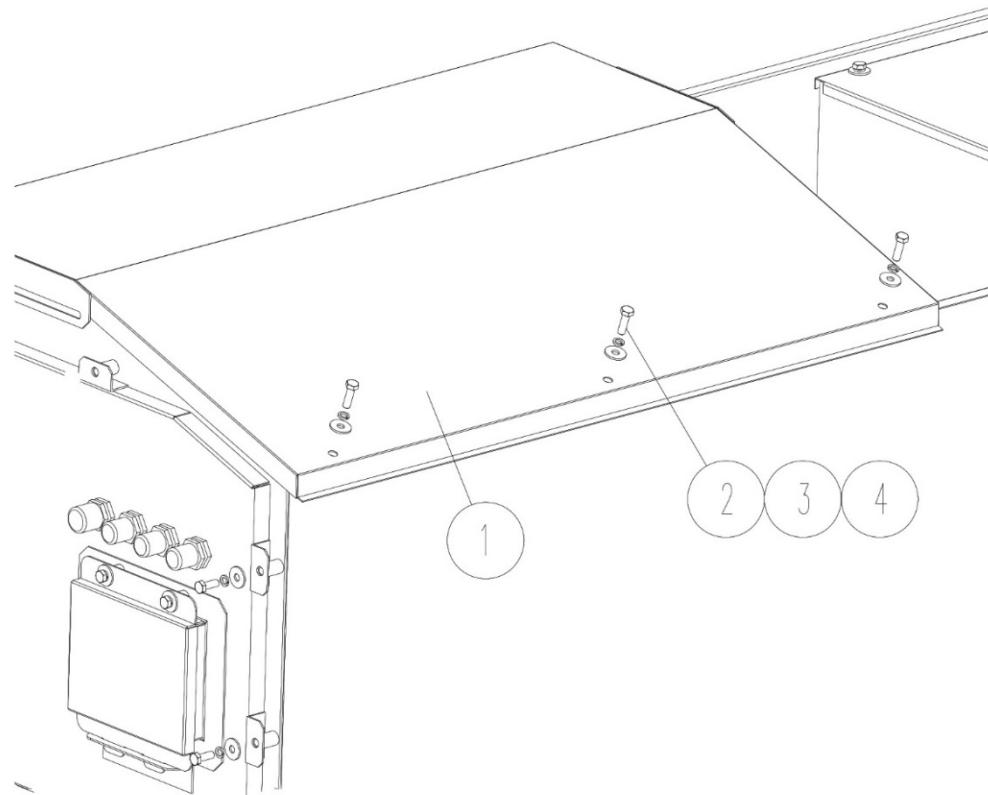
### 6.1 Estrutura da unidade HVAC



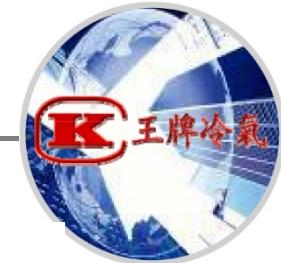
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Estrutural	3	Difusor de ar	5	Painel frontal
2	Tampa da estrutura	4	Amortecedor de vibrações	6	Painel traseiro



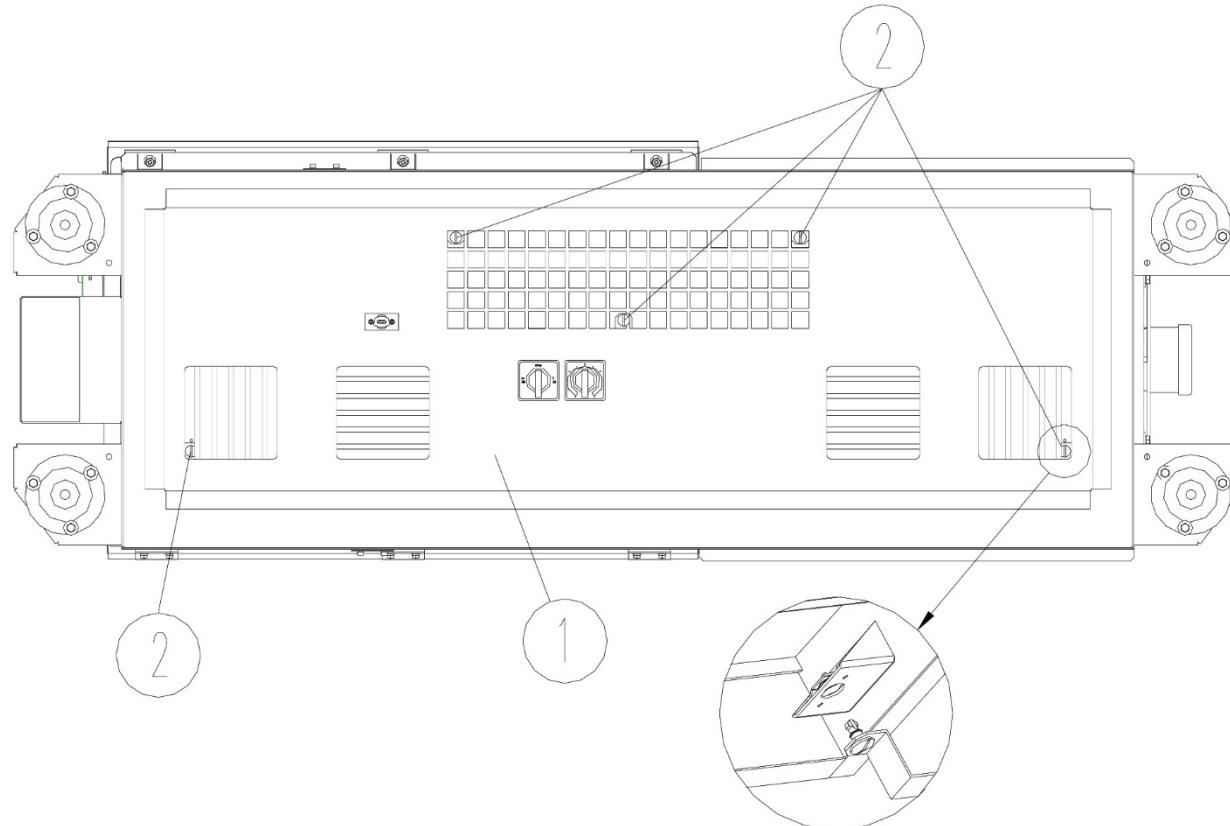
## 6.2 Tampa da estrutura



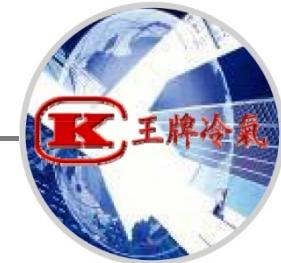
Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Estrutural	3	Difusor de ar
2	Tampa da estrutura	4	Amortecedor de vibrações



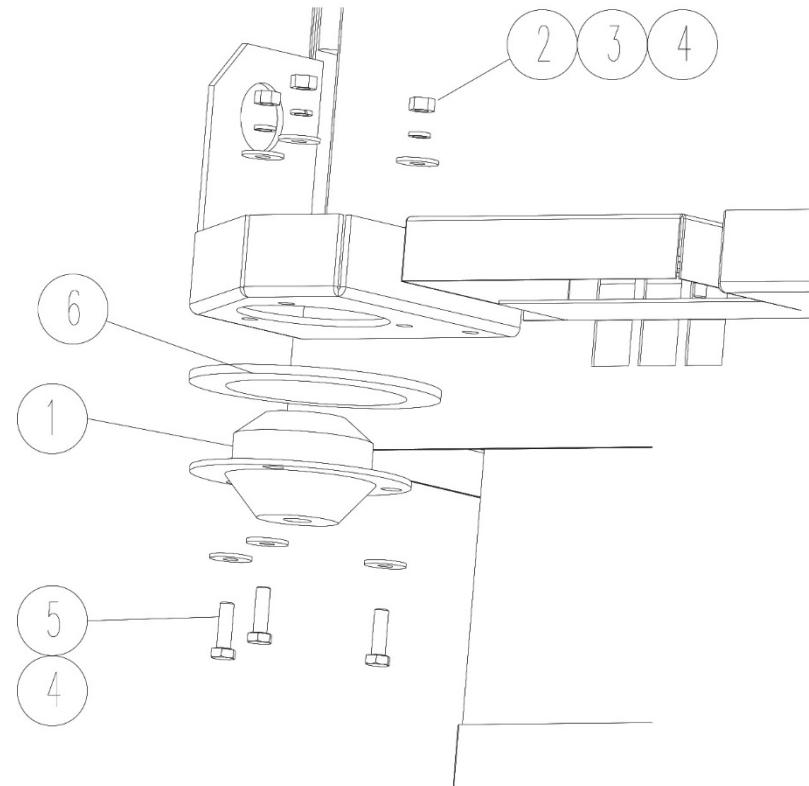
### 6.3 Difusor de ar



Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Difusor de ar	2	Fixadores de trava rápida de 1/4 de volta



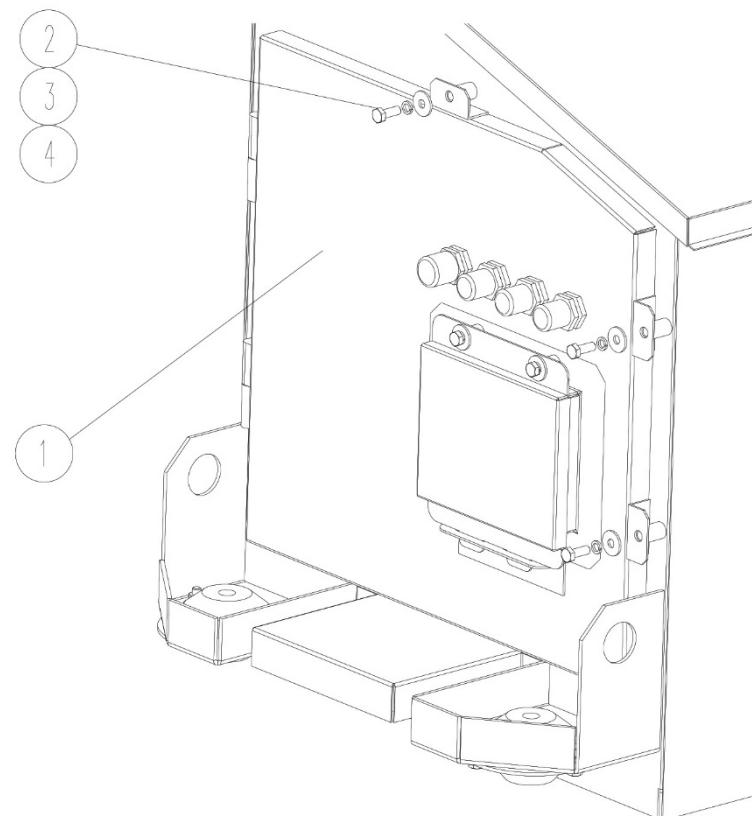
#### 6.4 Amortecedor de vibrações



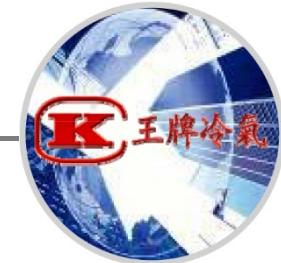
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Amortecedor de vibrações	3	Arruela 6	5	Parafuso M6*20
2	Porca M6	4	Arruela CS 6	6	Chapa de ajuste



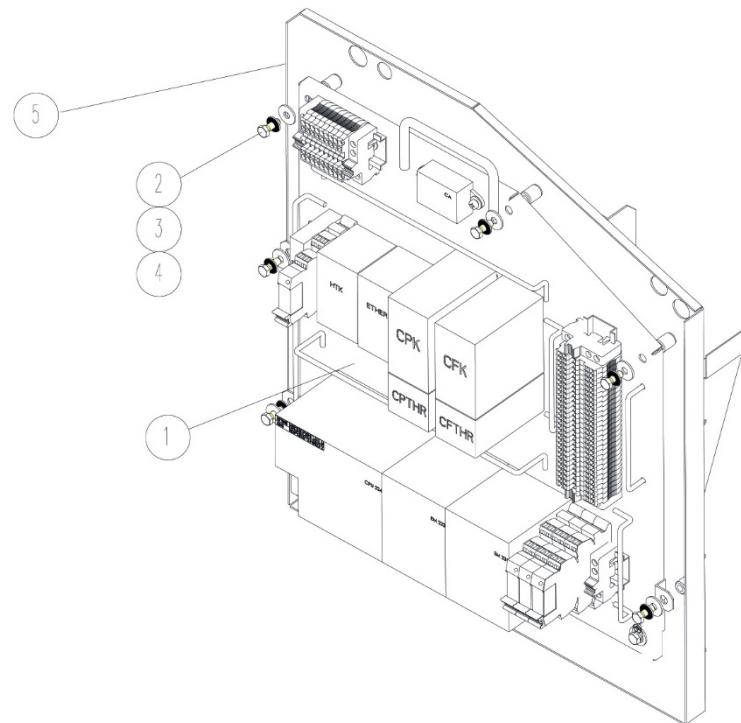
## 6.5 Painel frontal



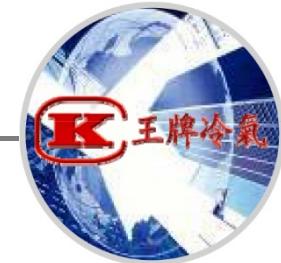
Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Painel frontal	3	Arruela CS 6
2	Parafuso M6*16	4	Arruela 6



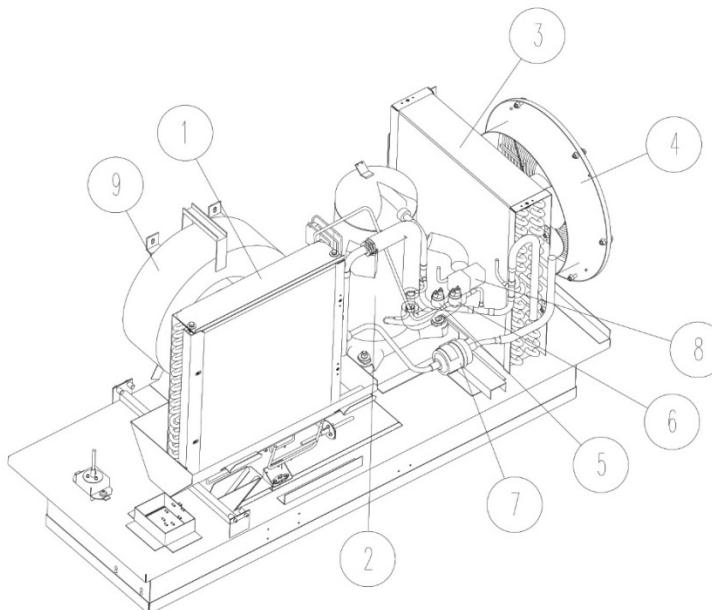
## 6.6 Painel traseiro



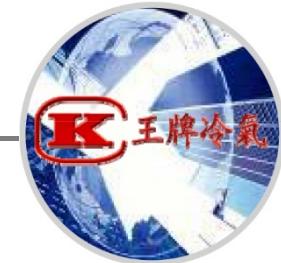
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Painel traseiro	3	Arruela CS 6	5	Placa de montagem
2	Parafuso M6*16	4	Arruela 6		



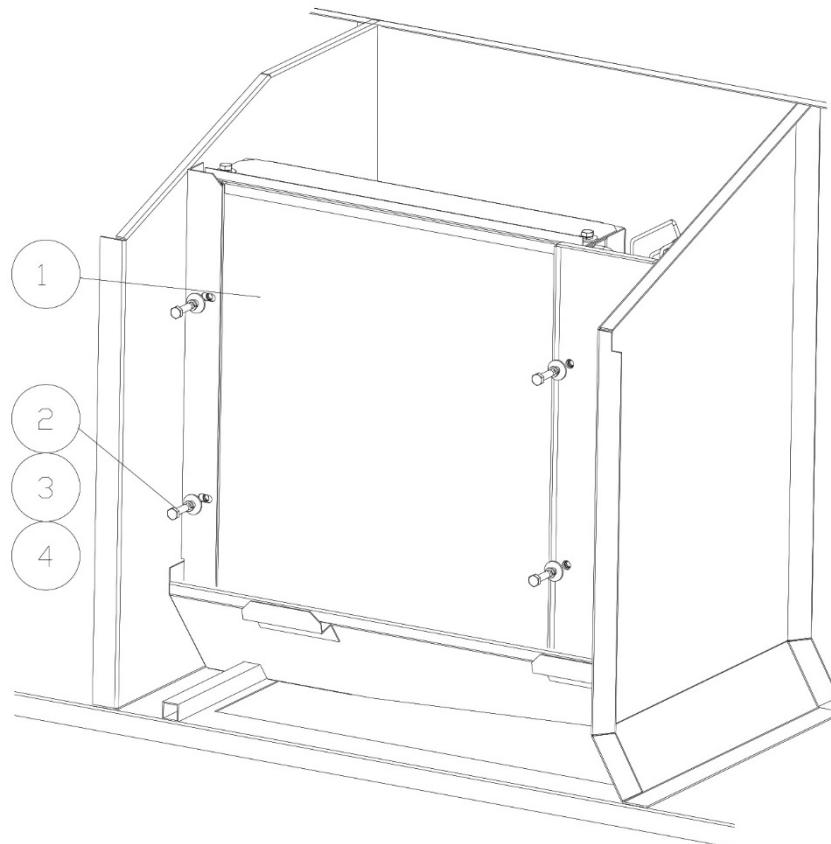
## 7 Partes principais do sistema de refrigeração



Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Evaporador	4	Ventilador do condensador	7	Secador do filtro
2	Compressor	5	Interruptor de pressão baixa	8	Válvula de bypass
3	Condensador	6	Interruptor de pressão alta	9	Ventilador do evaporador



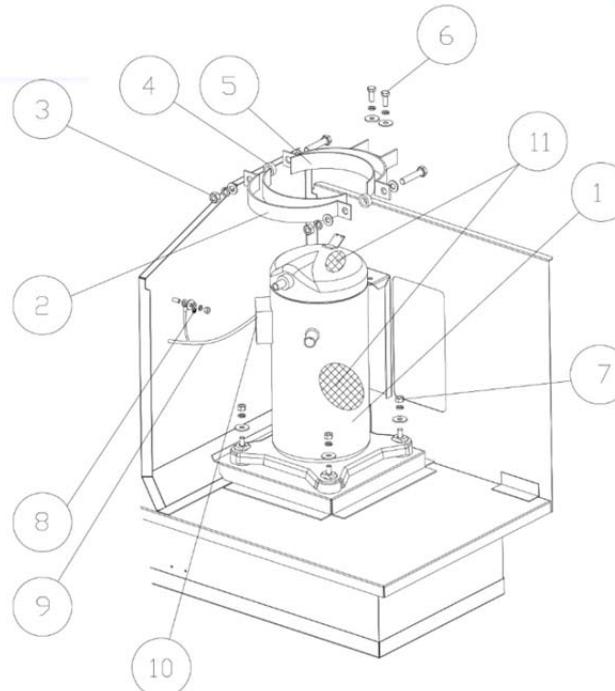
## 7.1 Evaporador



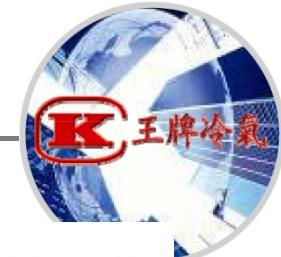
Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Evaporador	3	Arruela CS 6
2	Arruela 6	4	Parafuso M6*20



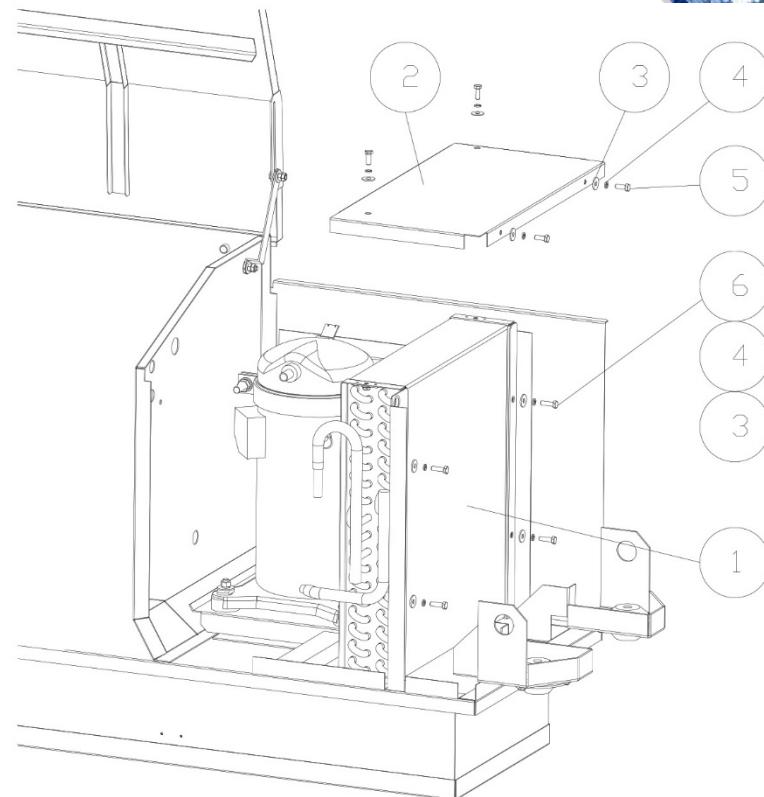
## 7.2 Compressor



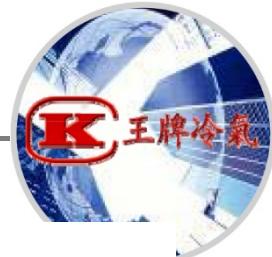
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Compressor	5	Gaxeta de borracha	9	Cabo
2	Aro	6	Elemento de fixação do aro	10	Cola de vedação
3	Elemento de fixação do compressor	7	Elemento de fixação do compressor	11	Material de isolação
4	Luva	8	Símbolo de aterramento		



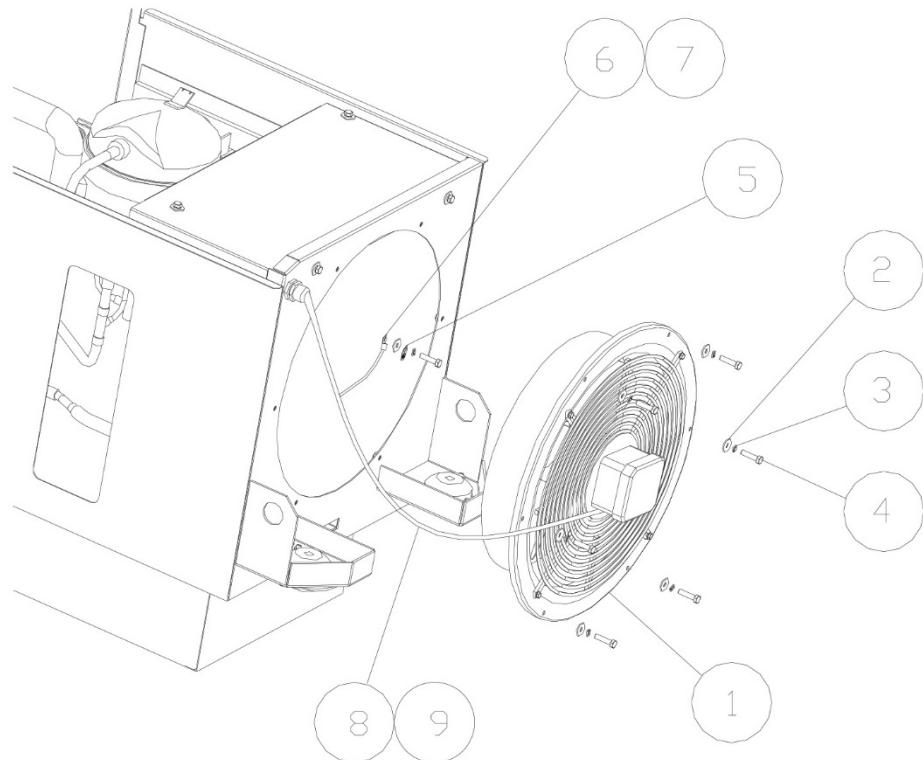
### 7.3 Condensador



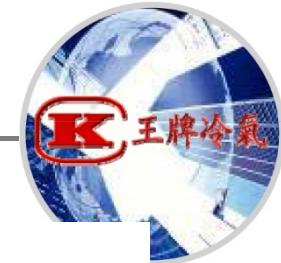
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Condensador	3	Arruela 6	5	Parafuso M6*16
2	Tampa do condensador	4	Arruela CS 6	6	Parafuso M6*20



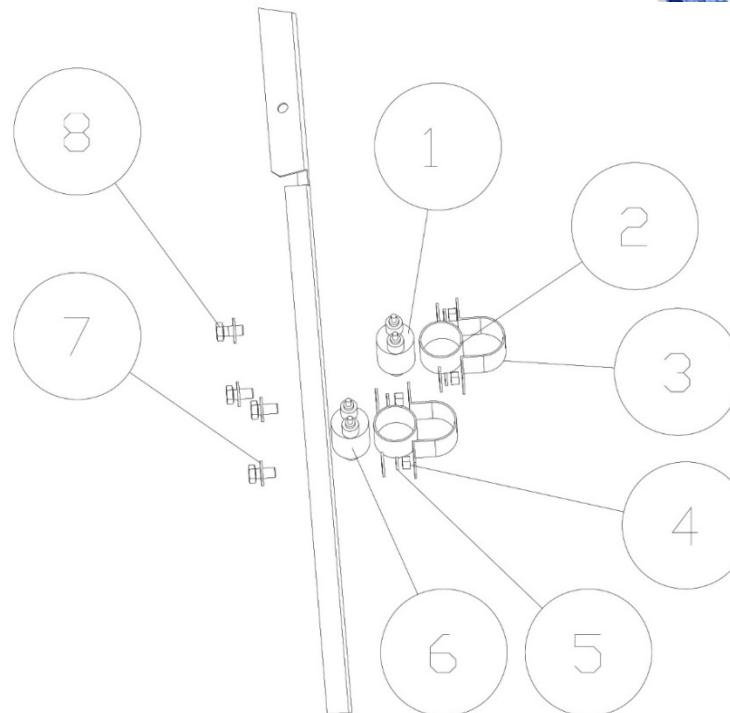
## 7.4 Ventilador do condensador



Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Ventilador do condensador	4	Parafuso M6*25	7	Fio elétrico
2	Arruela 6	5	Símbolo de aterramento	8	Cabo
3	Arruela CS 6	6	Terminal pré-isolado	9	Abraçadeira de nylon



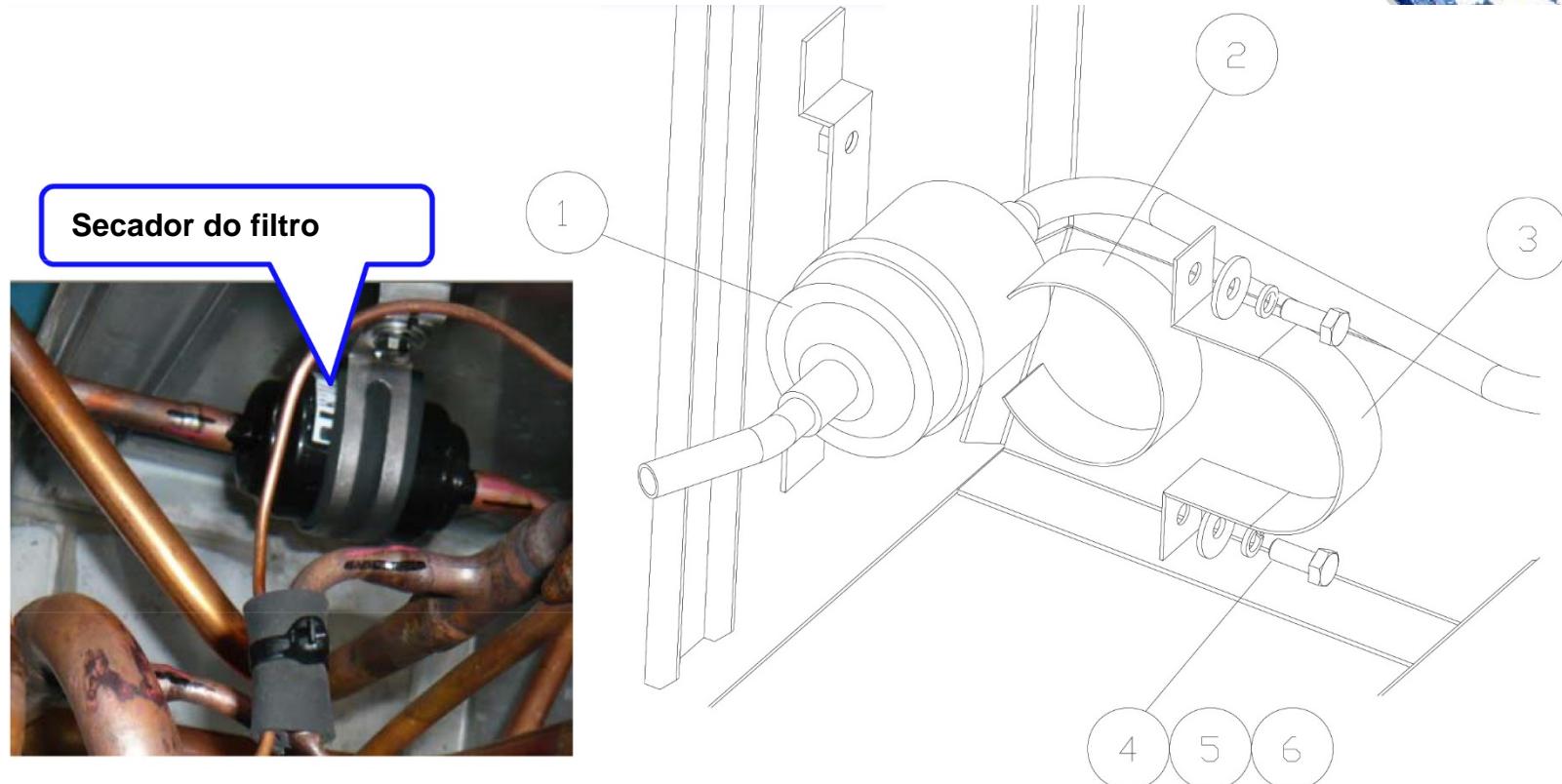
## 7.5 Interruptor de pressão



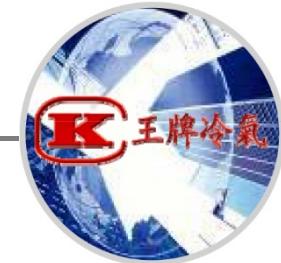
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Interruptor de pressão alta	4	Porca M5	7	Arruela 5
2	Gaxeta de borracha	5	Arruela CS 5	8	Parafuso M5*16
3	Grampo	6	Interruptor de pressão baixa		



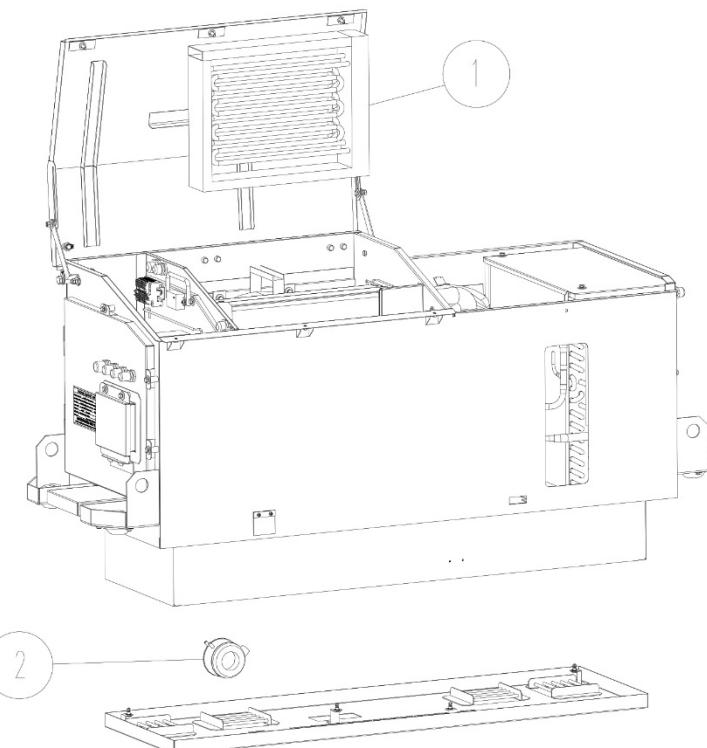
## 7.6 Secador do filtro



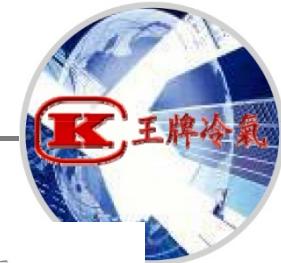
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Secador do filtro	3	Abraçadeira de fixação	5	Arruela CS 6
2	Gaxeta de borracha	4	Parafuso M6*14	6	Arruela 6



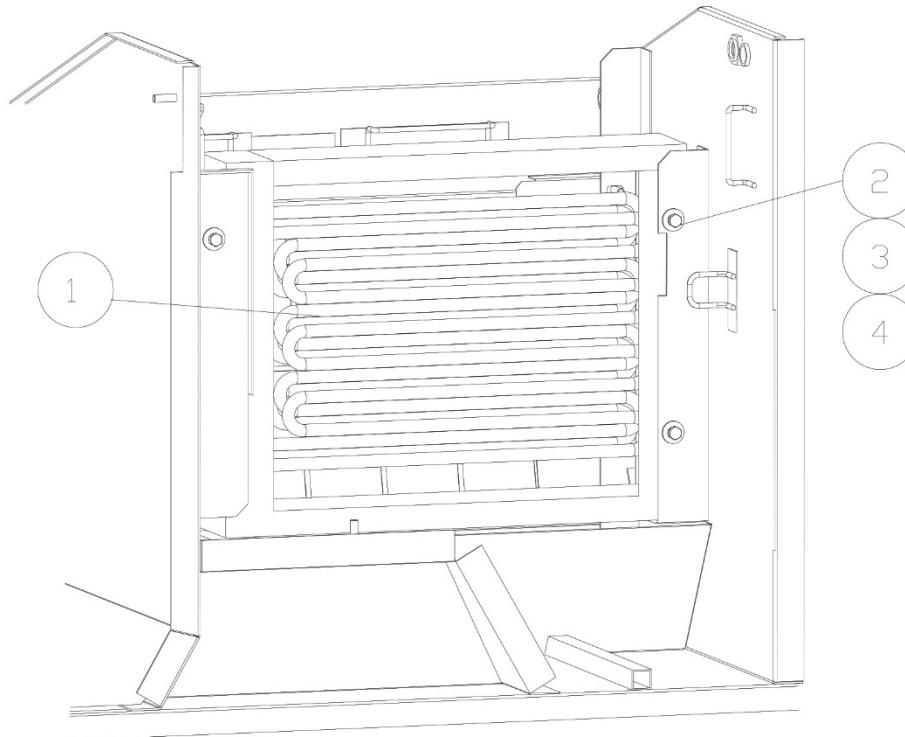
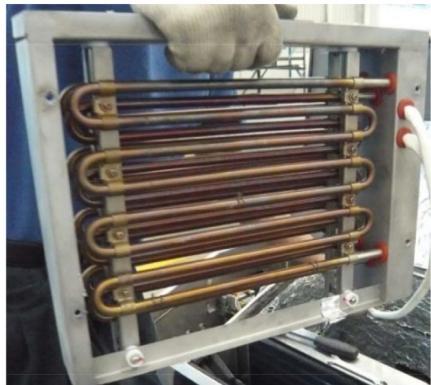
## 8 Partes principais do sistema de aquecimento



Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Aquecedor elétrico	2	Detector de diferencial de pressão



## 8.1 Aquecedor elétrico

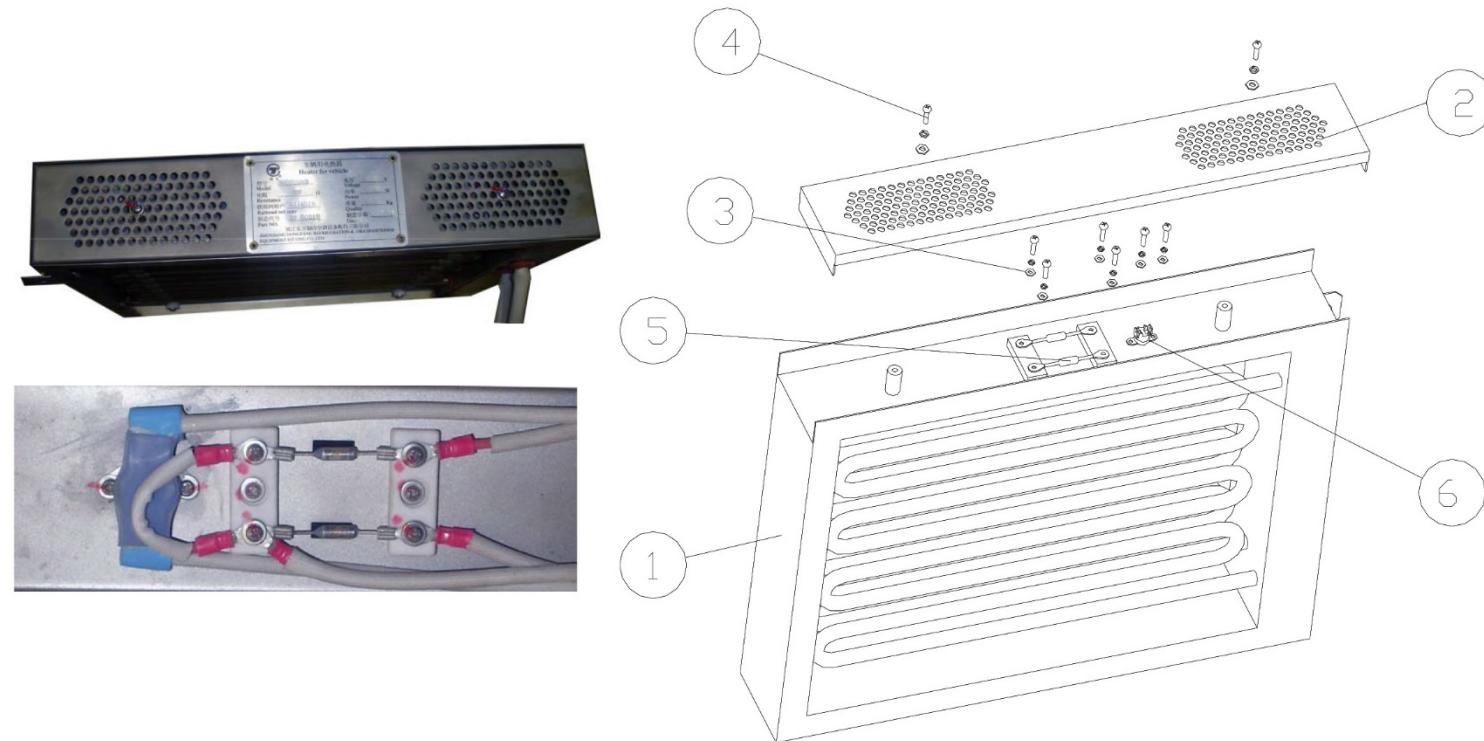


Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Aquecedor elétrico	3	Arruela CS 6
2	Arruela 6	4	Parafuso M6*16

Para obter mais informações sobre o fusível e o termostato do aquecedor elétrico, consulte a seção 8.1.1



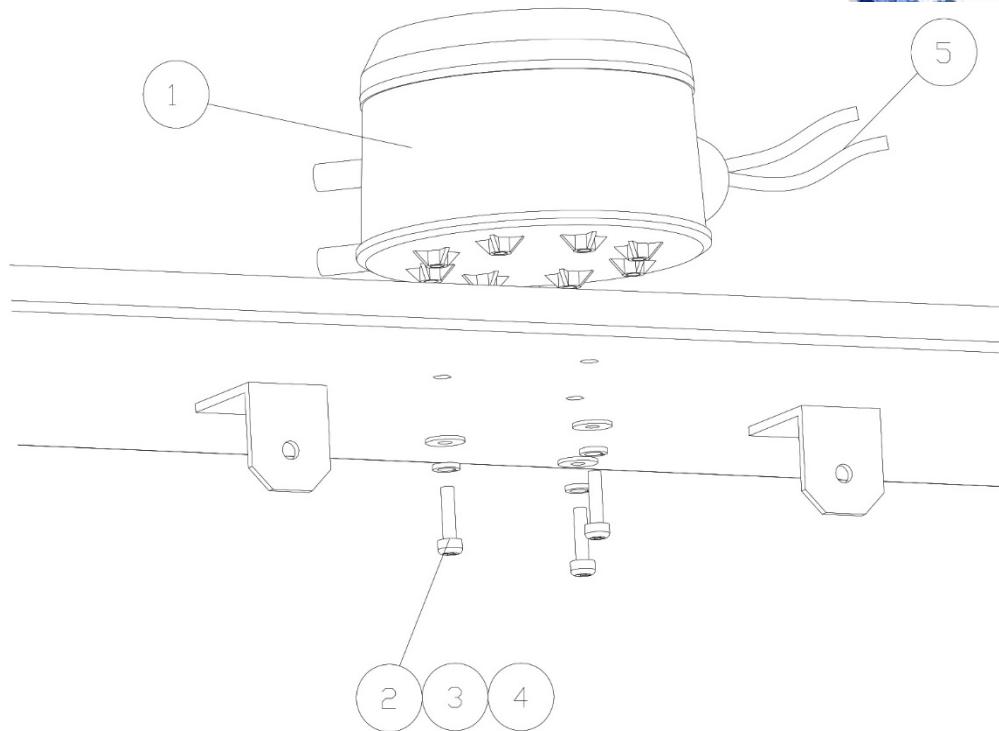
### 8.1.1 Fusível e termostato do aquecedor elétrico



Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Estrutura do aquecedor elétrico	3	Parafusos M3 do fusível	5	Fusíveis
2	Tampa do aquecedor elétrico	4	Parafusos M4 da tampa	6	Termostato



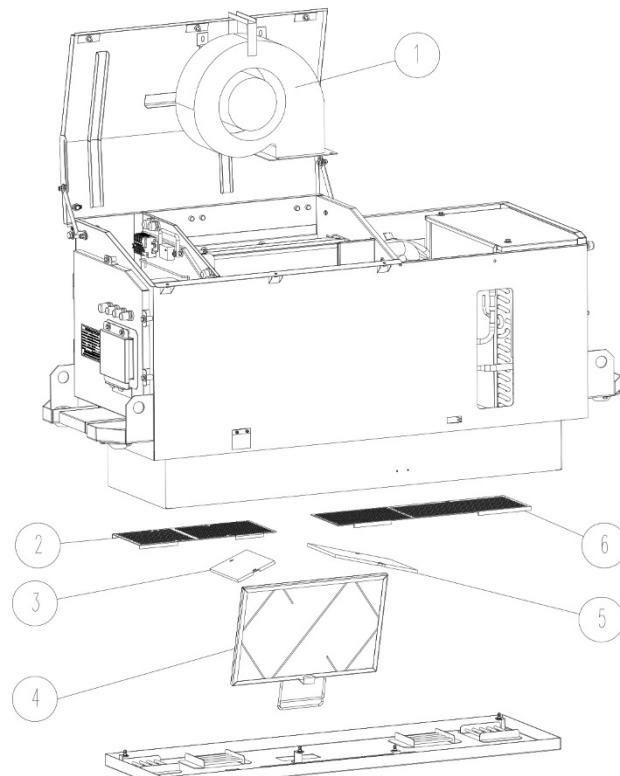
## 8.2 Detector de diferencial de pressão



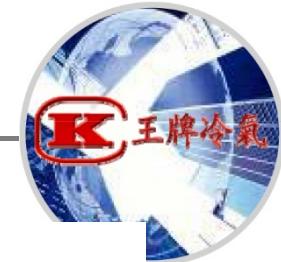
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Detector de diferença de pressão	3	Arruela CS 3	5	Fio elétrico
2	Parafuso ST2.5*8	4	Arruela 3		



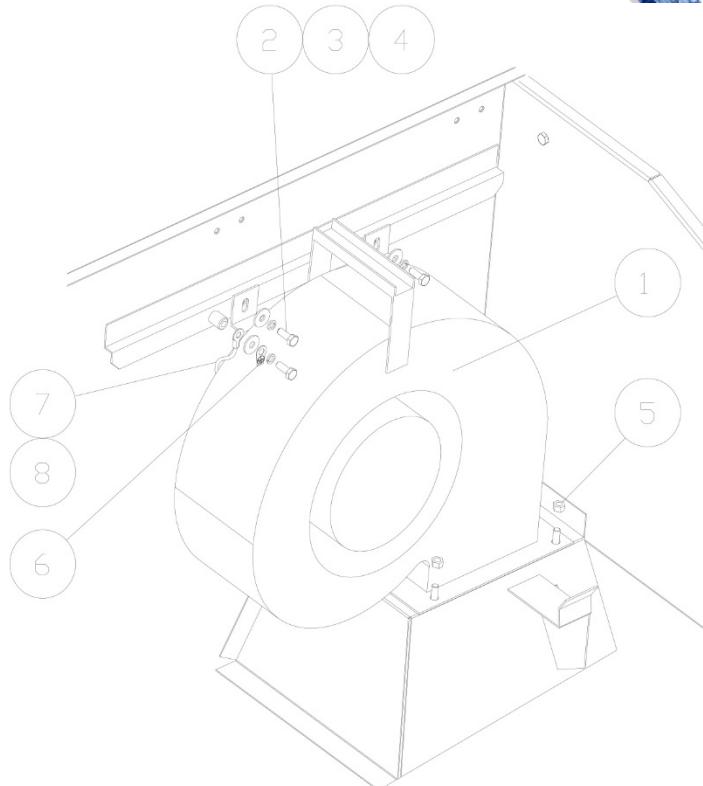
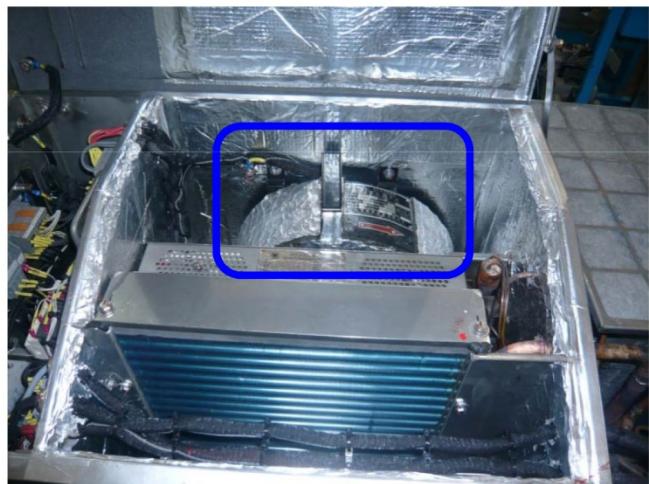
## 9 Partes principais do sistema de ventilação



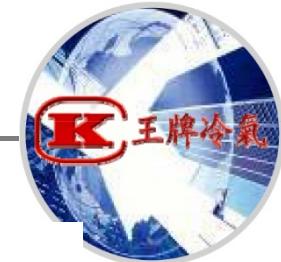
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Ventilador do evaporador	3	Placa deflectora 1	5	Placa deflectora 2
2	Placa de orifício 1	4	Filtro de ar	6	Placa de orifício 2



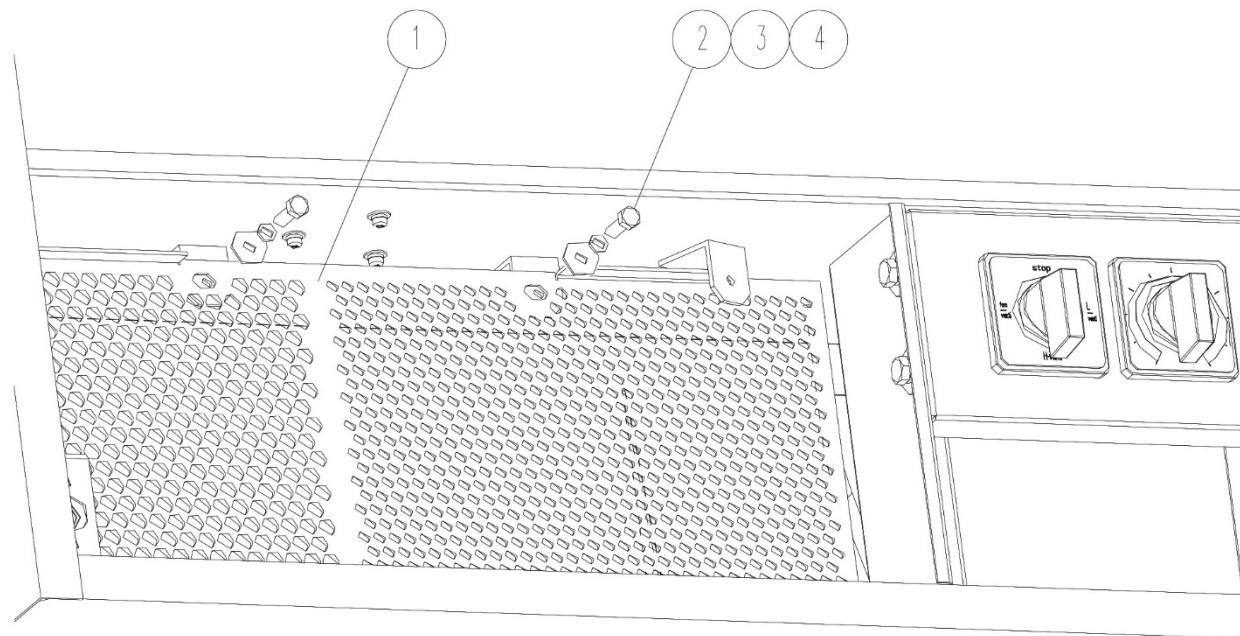
### 9.1 Ventilador do evaporador



Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Ventilador do evaporador	4	Arruela 6	7	Terminal pré-isolado
2	Parafuso M6*16	5	Porca M6	8	Fio elétrico
3	Arruela CS 6	6	Símbolo de aterramento		



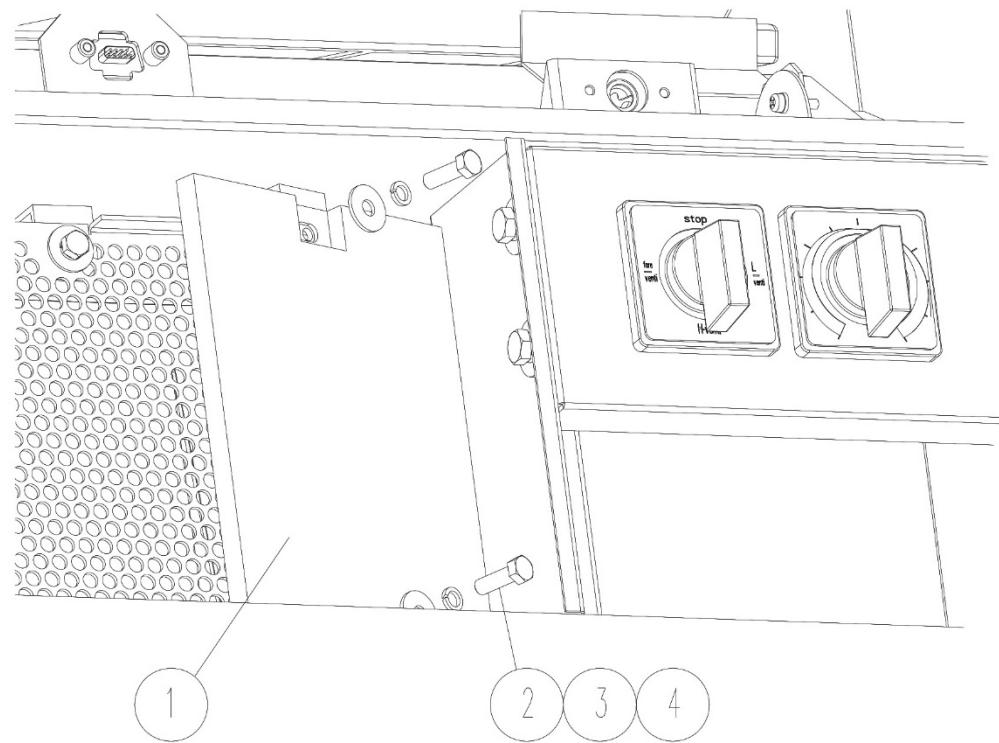
## 9.2 Placa de orifício 1



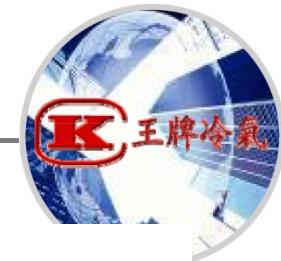
Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Placa de orifício 1	3	Arruela CS 5
2	Parafuso M5*16	4	Arruela 5



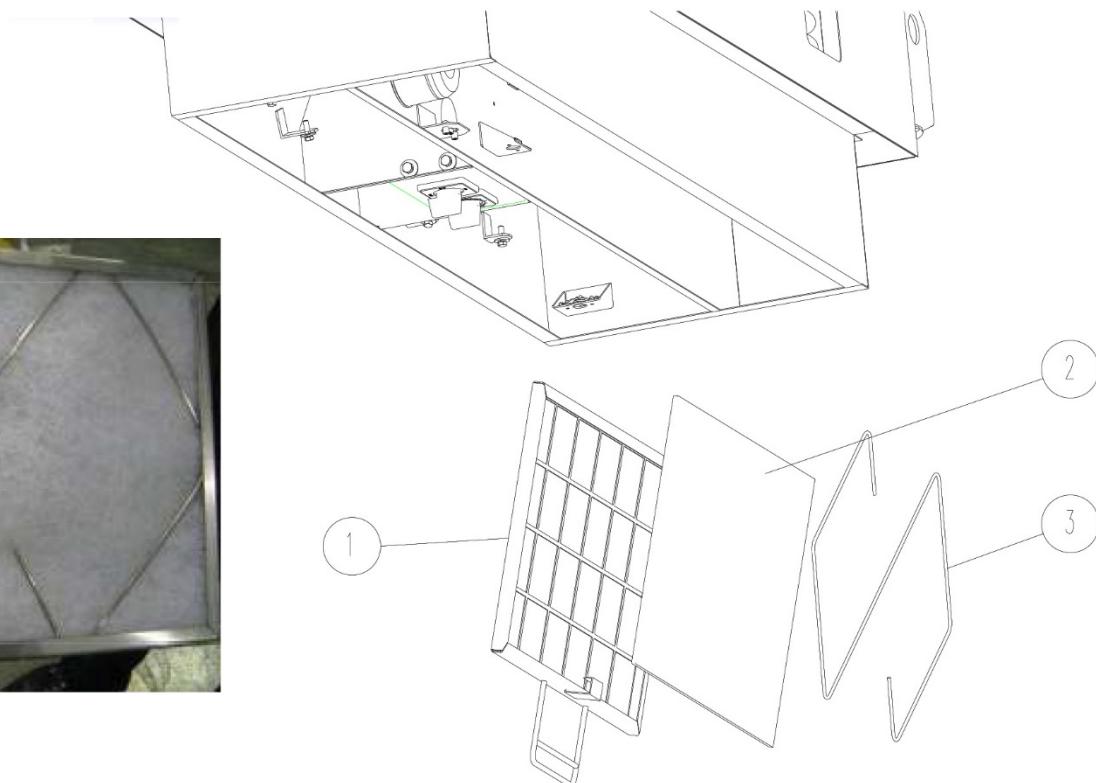
### 9.3 Placa deflectora 1



Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Placa deflectora 1	3	Arruela CS 5
2	Parafuso M5*16	4	Arruela 5

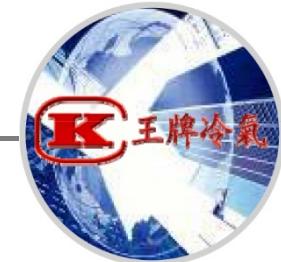


#### 9.4 Filtro de ar



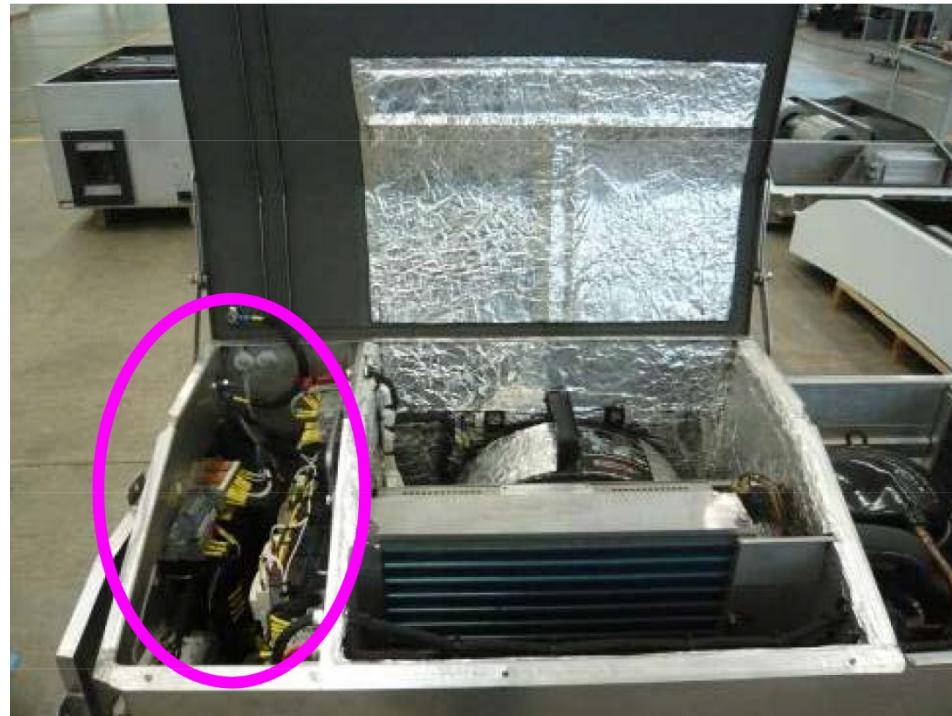
Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Estrutura do filtro de ar	2	Tela do filtro	3	Flange do filtro

NOTA: O filtro de ar é composto pelas três peças listadas acima. Esta figura pode servir como referência durante a limpeza ou substituição do filtro de ar.

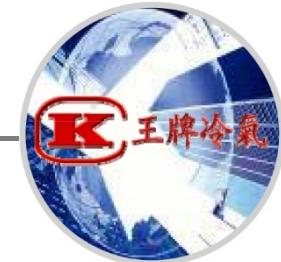


## 10 Partes principais do sistema de controle

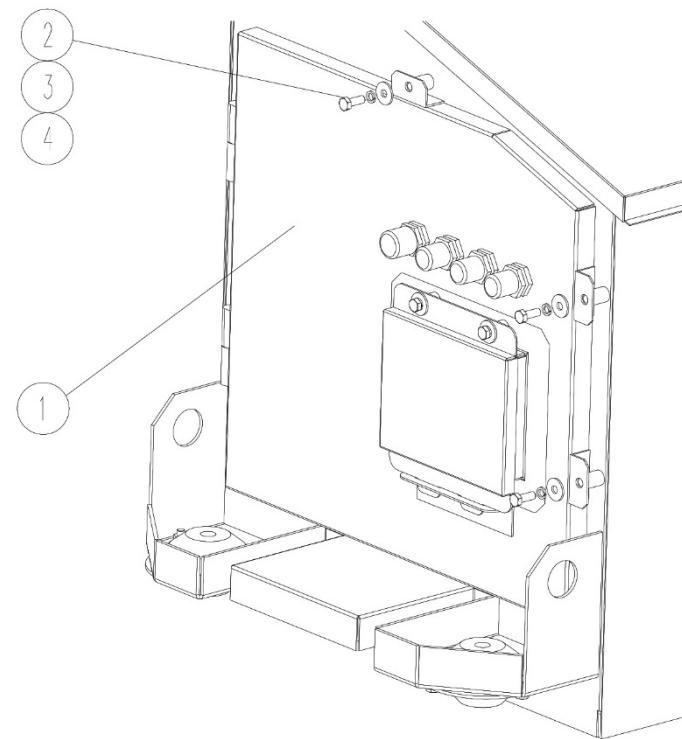
### 10.1 Localização das peças de controle



A parte do controle está localizada à esquerda da parte de evaporação da unidade HVAC. Esta posição é fácil para manutenção e impermeabilidade. Os componentes do controle central são instalados nesta parte.



## 10.2 Acesso das peças de controle



Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Painel frontal	2	Parafuso M6*16	3	Arruela CS 6	4	Arruela 6

No lado da interface elétrica da unidade HVAC, existem 3 parafusos que fixam o painel frontal.

Desaperte esses parafusos e abra o painel frontal, o painel frontal inteiro, o painel traseiro e todos os componentes elétricos serão mostrados.



### 10.3 Arranjo das peças de controle

Painel frontal



Painel traseiro



Conectores de mola

Os componentes de controle principais são instalados nestes dois painéis. O painel frontal passa pela dobradiça fixada na unidade HVAC, e o painel traseiro é fixado por 6 parafusos dentro da unidade HVAC. A energia elétrica conectada da parte da frente para a parte de trás é realizada pelos conectores de mola.

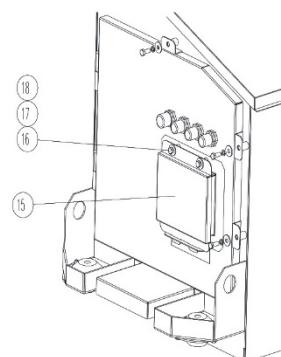
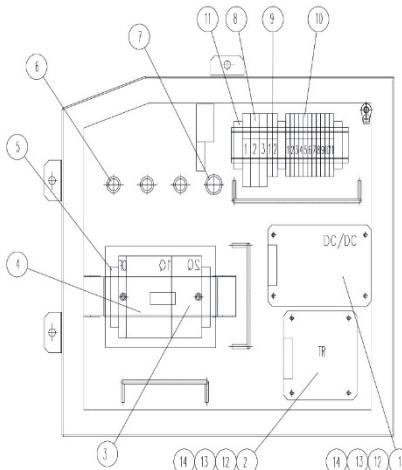


### 10.3 Arranjo das peças de controle

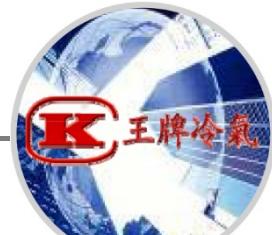
- ❖ No painel frontal, há um disjuntor principal, acessórios do disjuntor, disjuntor do circuito de controle, fonte de alimentação CC/CC, transformador e bornes.
- ❖ Entre o painel frontal e a estrutura da unidade, há uma dobradiça para conectar as duas partes.  
Normalmente, o painel frontal só pode ser aberto, não solto ou removido.
- ❖ Após conexão ou verificação, o painel frontal deve ser fechado e bem fixado para evitar que água de chuva ou poeira entrem na parte do controle.



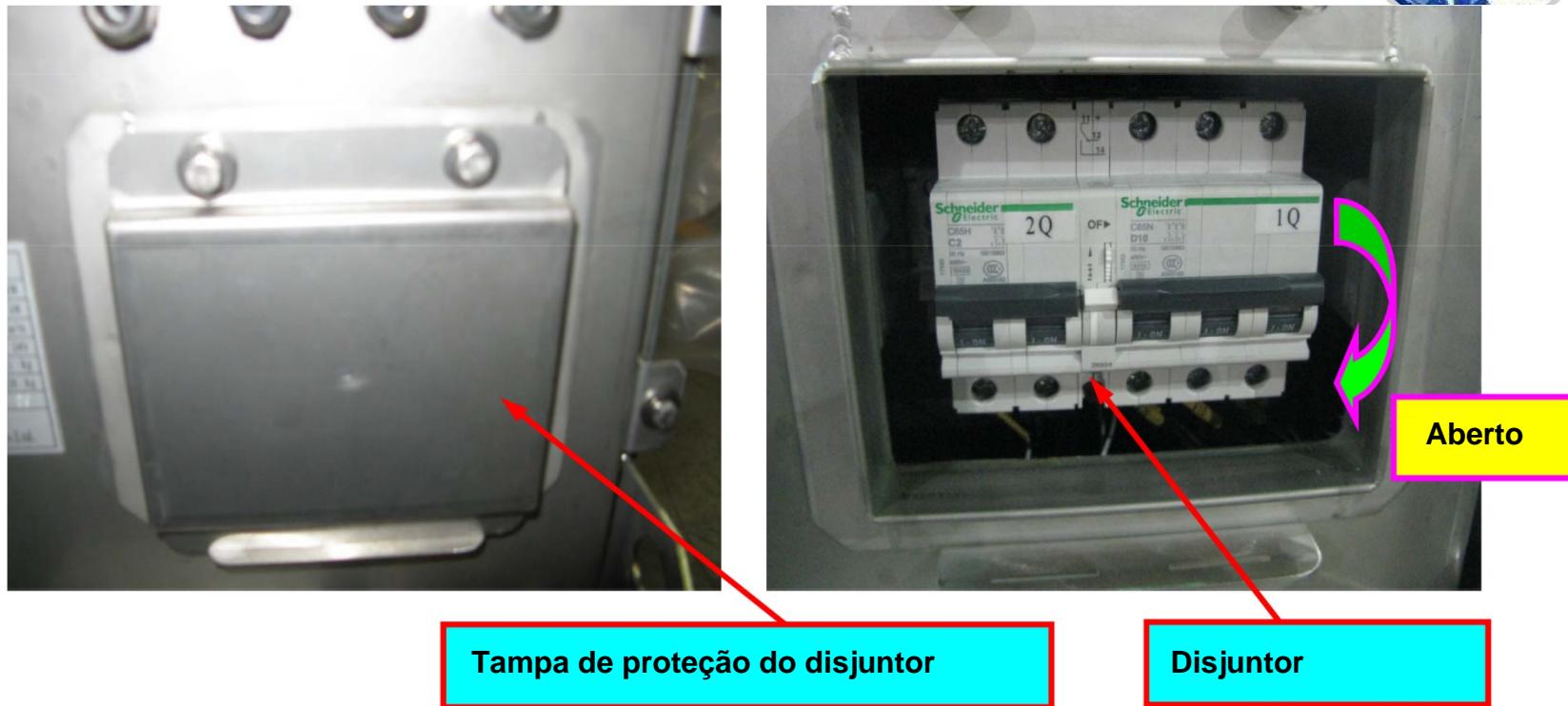
### 10.3.1 Painel frontal



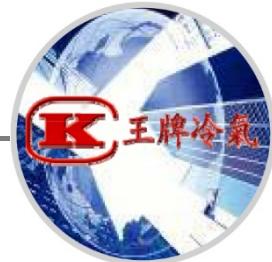
Nº	COMPONENTES	CÓDIGO DO FORNECEDOR/CÓDIGO DO DESENHO
1	Fonte de alimentação CC/CC	4NIC-DC48I
2	Transformador	G80K5000
3	Disjuntor	S202-C2
4	Disjuntor	S203-D10
5	Módulo indicador de estado	S2C-H6R
6	Presa-cabos	M16*1.5 2-6
7	Presa-cabos	M16*1.5 5-10
8	Terminal	ST10
9	Terminal	UHK 4-FS(8-2,8-0.8)
10	Terminal	ST 2.5/1P
11	Grampo do guia em V	E/UK
12	parafuso M4*16	SUS304 GB 818-85
13	Arruela CS 4	SUS304 NF E25-511
14	Arruela 4	SUS304 GB 96-85
15	Tampa do disjuntor	G80L0002
16	parafuso M6*16	SUS304 GB5783-86
17	Arruela CS 6	SUS304 NF E 25-511
18	Arruela 6	SUS304 GB 96-85



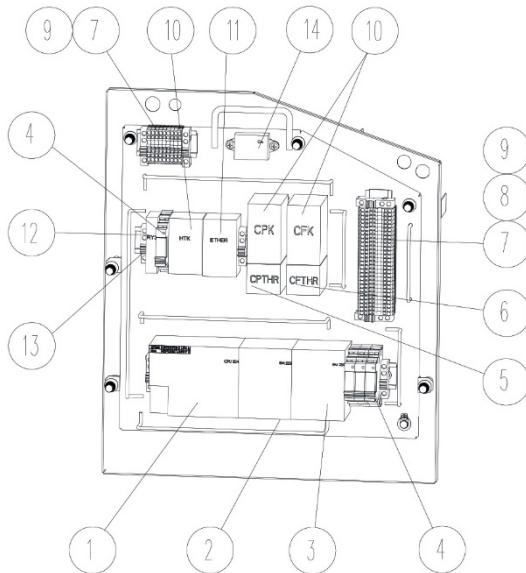
### 10.3.1 Painel frontal



- ❖ Na parte frontal, sem a necessidade de abrir o painel frontal, os disjuntores de circuito podem ser operados depois da abertura da tampa do disjuntor.
- ❖ Os dois disjuntores podem conectar ou cortar toda a energia elétrica do veículo.



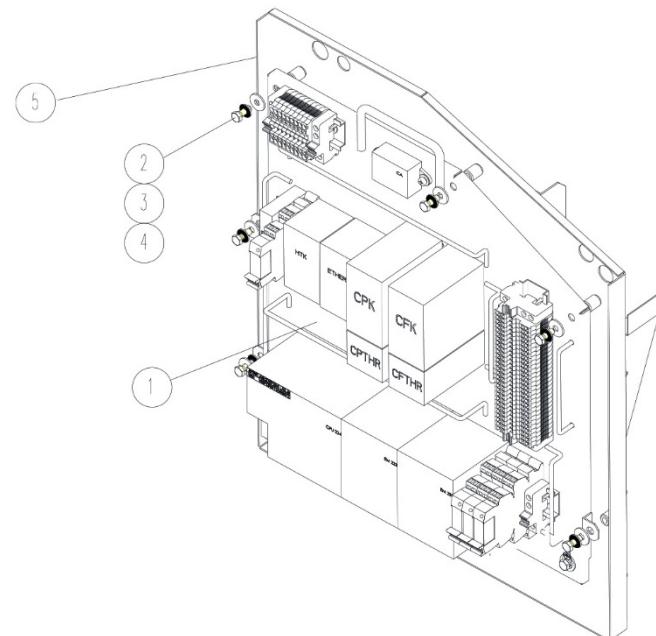
### 10.3.2 Painel traseiro



Nº	COMPONENTES	CÓDIGO DO FORNECEDOR/CÓDIGO DO DESENHO
1	CPU224	6ES7 214-1AD23-0XB0
2	EM223	6ES7 223-1HF22-0XA0
3	EM231	6ES7 231-7PB22-0XA0
4	Relé intermediário	PLC-RSP-24DC/21-21
5	Relé térmico	LRD-10C
6	Relé térmico	LRD-04C
7	Terminal	ST1.5
8	Terminal	ST1.5-PE
9	Terminal	ST2.5
10	Contator	LC1-D09BDC
11	Relé térmico	LRD-05C
12	Relé de teste e controle	RM4-TR32
13	Grampo do guia em V	E/UK
14	Capacitor	CBB61 5µF 450Vac 50HZ

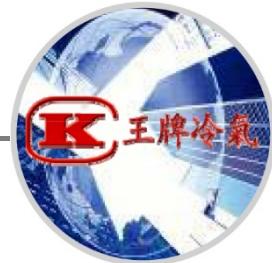


### 10.3.2 Painel traseiro



Nº	Componentes	Nº	Componentes	Nº	Componentes
1	Painel frontal	3	Arruela CS 6	5	Placa de montagem
2	Parafuso M6*16	4	Arruela 6		

No painel traseiro, há CPU, módulo extensivo digital, módulo extensivo analógico, contatores, relé térmico, relé de teste e controle, relé intermediário e bornes.

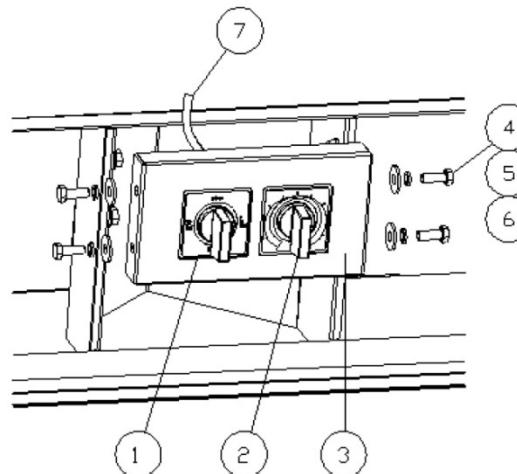


### 10.3.2 Painel traseiro

- ❖ O painel traseiro pode ser removido durante a manutenção. Primeiro, desconecte os conectores de mola entre o painel frontal e o painel traseiro e os fios conectados nos bornes. Em seguida, solte os 6 parafusos do painel traseiro. Ao usar a alça no topo, o painel traseiro e todos os componentes podem ser removidos com facilidade.
- ❖ A maioria dos componentes elétricos é instalada por trilho em V, outros são por parafusos, que são muito fáceis de serem removidos.
- ❖ Normalmente, após abertura do painel frontal, a manutenção pode ser feita sem a necessidade de remoção do painel traseiro.



### 10.3.3 Seletores

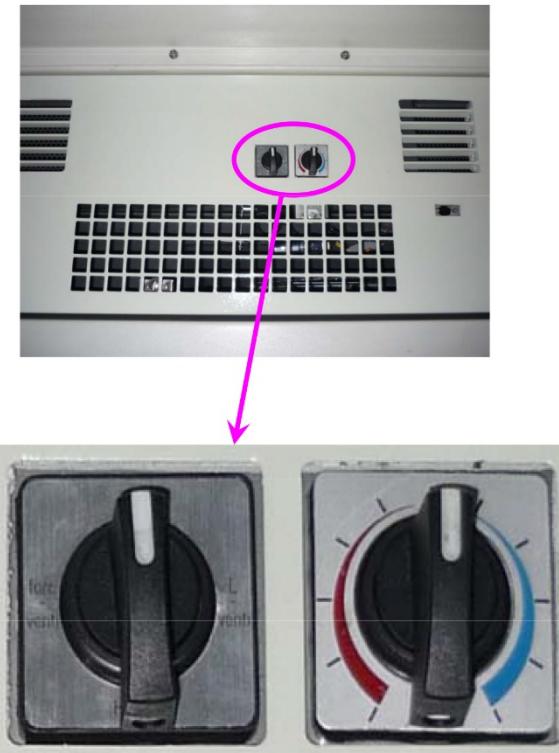


Nº	COMPONENTES	CÓDIGO DO FORNECEDOR/CÓDIGO DO DESENHO	QTD	REV	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
1	Interruptor de seleção de classificação	K1S03201C-KGD4.5BA	1		Schneider	Peça sobresselente
2	Interruptor de seleção de temperatura	K1S04101C-KGD4.5BA	1		Schneider	Peça sobresselente
3	Base de montagem para o interruptor de seleção	G80L0003	1	B	KING	
4	parafuso M6*16	SUS304 GB5783-86	4			Peça de fixação
5	Arruela CS 6	SUS304 NF E25-511	4			Peça de fixação
6	Arruela 6	SUS304 GB96-85	4			Peça de fixação
7	Fio	PTU-062 (0,5 mm <sup>2</sup> )	8		PRYSMIAN	



### 10.3.3 Seletores

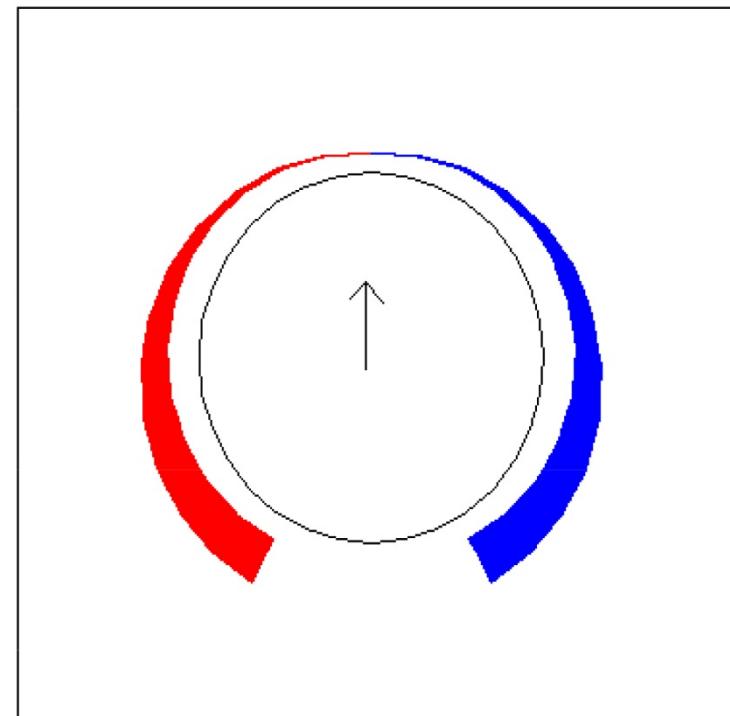
- ❖ O seletor de modo e o seletor de temperatura são instalados na parte inferior da unidade HVAC. Após o conserto do difusor de ar, os botões dos dois seletores podem ser vistos.
- ❖ De acordo com a posição diferente dos seletores, a unidade HVAC opera em modos diferentes.

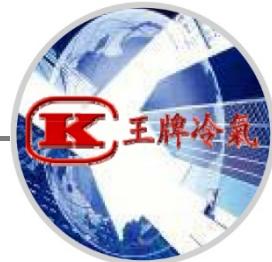




### 10.3.3 Seletores

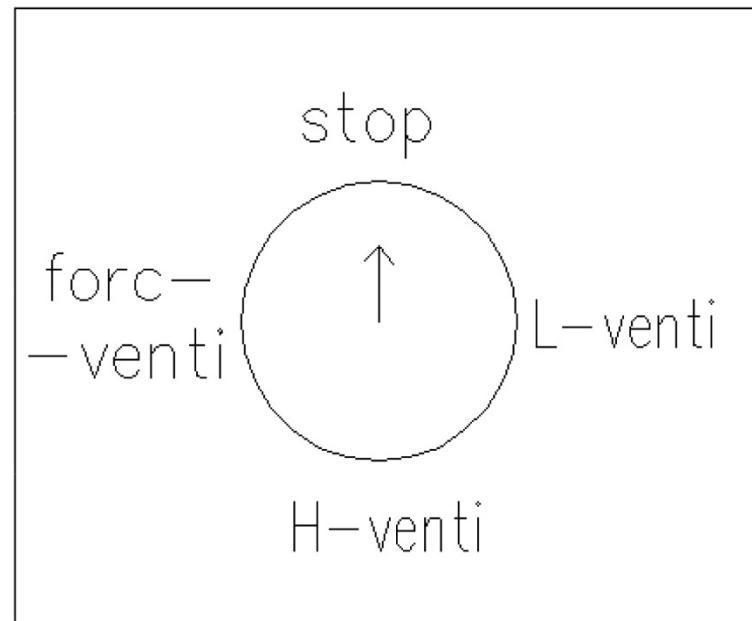
- ❖ O seletor de temperatura pode ser operado pelo condutor e é usado para configurar a temperatura de ajuste da cabine.
- ❖ A temperatura de ajuste significa a temperatura interna esperada, ou seja, se a temperatura interna estiver maior que a temperatura de ajuste, a HVAC executará a refrigeração; se a temperatura interna estiver menor que a temperatura de ajuste, a HVAC executará o aquecimento; se a temperatura interna e a temperatura de ajuste estiverem quase no mesmo nível, a HVAC executará a ventilação.
- ❖ No modo automático, o funcionamento da HVAC deve deixar a parte interna próxima da temperatura de ajuste.
- ❖ A posição do seletor de temperatura fica no meio de áreas vermelhas e azuis, o que significa que a temperatura de ajuste está no valor padrão.
- ❖ Se a área mais azul for selecionada, a temperatura de ajuste fica menor.
- ❖ Se a área mais vermelha for selecionada, a temperatura de ajuste fica maior.





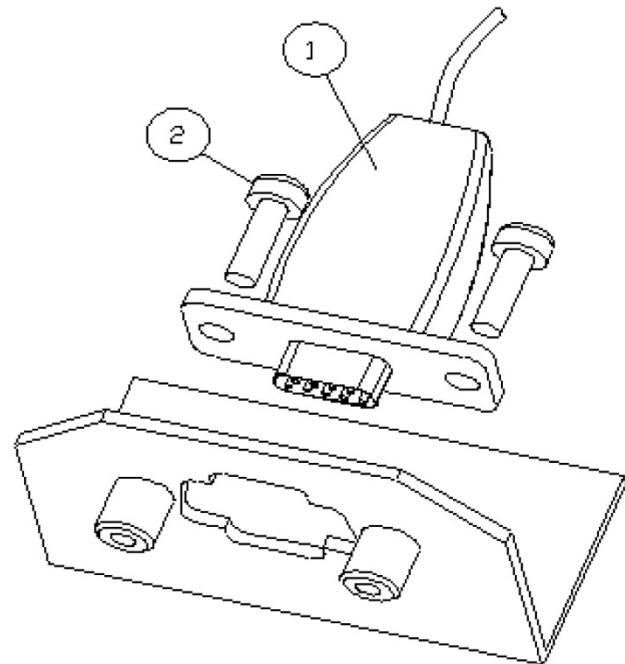
### 10.3.3 Seletores

- ❖ O seletor de modo também pode ser operado pelo condutor e é usado para alterar o modo de trabalho da HVAC.
- ❖ Selecione a posição "stop" para interromper a HVAC.
- ❖ Selecione a posição "L-venti": A HVAC operará em modo automático com baixa velocidade de evaporação.
- ❖ Selecione a posição "H-venti": A HVAC operará em modo automático com alta velocidade de evaporação.
- ❖ Selecione a posição "forc-venti": A CPU interrompe o controle da HVAC. Use uma fiação direta para controlar a operação da HVAC em alta ventilação. Este modo é usado somente para ventilação de emergência, quando a CPU for danificada.

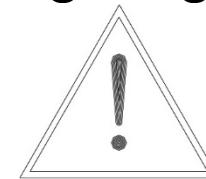




## 10.3.4 Porta de comunicação RS232



**Não remova o plugue com a energia ligada**



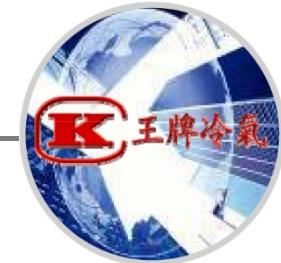
Nº	COMPONENTES	CÓDIGO DO FORNECEDOR/CÓDIGO DO DESENHO	QTD	REV	FORNECEDOR	OBSERVAÇÃO
1	Cabo de comunicação	G69L0003	1	B	YUANDA	
2	Parafuso M3*10	SUS304 GB818-85	2			Peça de fixação



#### 10.3.4 Porta de comunicação RS232

- ❖ A porta de comunicação RS232 está localizada na parte inferior da HVAC. Depois de consertar o difusor de ar, podem ser vistos dois parafusos de fixação.
- ❖ Entre a porta de comunicação RS232 e o computador portátil, utilize um cabo cruzado para criar a comunicação com o software de manutenção para verificar o status operacional e os valores de temperatura e controlar a HVAC durante os testes.
- ❖ Para obter instruções sobre o software de manutenção, consulte o documento: CP309-51-S212E-Rev.A=Instrução de software para a cabine CITADIS.





# Obrigado!

## **Exame para o treinamento da KGD4.5B**

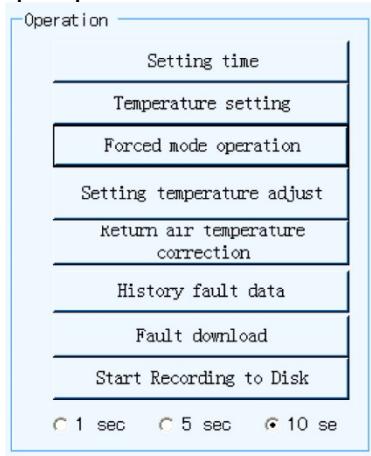
1. Qual é o refrigerante da unidade KGD4.5B HVAC?  
A.R407C    B.R134A    C.R22
  
2. Quantos interruptores de seleção a KGD4.5B tem?  
A.2    B.3    C.4
  
3. Quantos ventiladores a unidade HVAC KGD4.5B tem?  
A.1    B.2    C.3
  
4. Para reduzir a temperatura da cabine, você deve girar o interruptor de temperatura para o lado  
A. Azul    B. Vermelho C. Imobilidade
  
5. Onde está a CPU224 na unidade HVAC KGD4.5B?  
A. Painel frontal    B. Painel central    C. Painel traseiro
  
6. Gire o interruptor de modo para o local para obter ventilação de alta velocidade.  
A. L-venti  
B. H-venti  
C. Stop
  
7. Onde é a localização do detector de diferencial de pressão na unidade HVAC KGD4.5B?  
A. Na parte superior da unidade HVAC  
B. Na parte inferior da unidade HVAC  
C. Ao lado do ventilador do condensador.
  
8. O que acontece quando o interruptor de modelo é colocado na posição "force-venti"?  
A. A HVAC opera em modo automático com baixa velocidade de evaporação  
B. A HVAC é interrompida  
C. A CPU interrompe o controle da HVAC. Use uma fiação direta para controlar a operação da HVAC em alta ventilação
  
9. Para verificar a unidade KGD4.5B com um computador, desligue primeiro e, em seguida, retire o cabo de comunicação RS232.  
A. 1Q  
B. 2Q  
C. 1Q e 2Q
  
10. Qual componente é indicado na figura abaixo?  
A. Condensador  
B. PLC  
C. Compressor



11. Qual a senha para a PTU da unidade KGD4.5B?

- A. 123456
- B. 000000
- C. 111111

12. Para forçar a unidade KGD4.5B para o modo de refrigeração, é preciso clicar em qual parte mostrada na vista explodida da PTU primeiro?



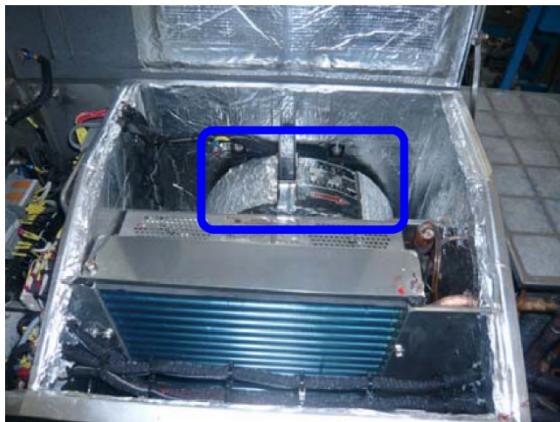
13. A tensão do circuito principal e do circuito de controle da unidade KGD4.5B é

- A. 400 VCA, 24 VCC
- B. 400 VCC, 24 VCC
- C. 400 VCC, 24 VCA

14. A localização da parte de comunicação da unidade KGD4.5B é

- A. Perto do ventilador do condensador
- B. Na parte superior da unidade
- C. Na parte inferior da unidade

15. Qual é o componente indicado na figura abaixo?



- A. Ventilador de ar de abastecimento
- B. Ventilador do condensador
- C. Compressor

16. Qual afirmação abaixo não está correta?

- A. O ventilador de ar de abastecimento não funciona, portanto não há ar soprado.
- B. O compressor não funciona, portanto não há ar refrigerado soprado.
- C. O ventilador do condensador não funciona, portanto não há ar aquecido soprado.

17. A temperatura de ajuste adequada para a KGD4.5B é

- A. 21?
- B. 23?
- C. 24?

18. Quantos fusíveis tem o aquecedor elétrico?

- A. 1
- B. 2
- C. 3

19. A localização da 1Q na unidade KGD4.5B é

- A. Tampa da estrutura
- B. Painel frontal
- C. Painel traseiro

20. o indicador luminoso na PTU da KGD4.5B para o ventilador ficará vermelho.

- A. Ventilador com falha
- B. Ventilador funciona normalmente
- C. Compressor começa a funcionar