

Manual de Serviço



Springer
duo

*Porque sua vida
tem cores.*

**PRODUZIDO NO
PÓLO INDUSTRIAL
DE MANAUS**



CONHEÇA A AMAZÔNIA



Sumário

1 -	Introdução.....	5
2 -	Conheça os condicionadores	
2.1 -	Etiqueta de identificação	6
2.2 -	Convenção lado direito e lado esquerdo	7
2.3 -	Modelos e versões da linha DUO, descritas neste manual	7
2.4 -	Identificação geral de componentes	8
2.5 -	Diagramas de funcionamento geral	11
2.6 -	Especificações técnicas	15
2.7 -	Itens avulsos que acompanham o produto	15
3 -	Recomendações de segurança	16
3.1 -	Recomendações gerais	16
4 -	Informações operacionais e funcionamento	
4.1 -	Controle de direcionamento e exaustão de ar	17
4.2 -	Controles - versão Eletromecânico	18
4.3 -	Controles - versão Eletrônico	19
	A) Painel frontal	19
	B) Controle remoto	19
4.4 -	Operação e funcionamento - versão Eletrônico	20
4.5 -	Instruções relacionadas ao sistema (Somente versão Eletrônico)	
	4.5.1 - Tabela de Autodiagnósticos	21
	4.5.2 - Outras funções de controle e proteção (somente versão Eletrônico)	25
	4.5.3 - Características elétricas	25
5 -	Manutenção preventiva	26
5.1 -	Planilha de manutenção preventiva	27
6 -	Instruções de desmontagem e montagem	
6.1 -	Painel frontal, filtro de ar e frente plástica	28
6.2 -	Defletores de ar e controle de exaustão	29
6.3 -	Remoção do gabinete do chassi	30
6.4 -	Aterramento	31
6.5 -	Sensor da temperatura ambiente	31
6.6 -	Componentes específicos da versão Eletromecânica	
	A) Painel, termostato e seletor de funções	32
	B) Termostato descongelante	33
6.7 -	Componentes específicos da versão Eletrônica	
	A) Painel, placa eletrônica, receiver e leds	34
	B) Sensores de serpentina e temperatura ambiente	34
6.8 -	Capacitor	35
6.9 -	Sistema de ventilação (Motor + Turbina + Hélice)	36
6.10 -	Solenóide da válvula reversora de ciclo (somente versão Quente/Frio)	39
6.11 -	Compressor e protetor térmico	40
6.12 -	Válvula reversora de ciclo	42
6.13 -	Serpentina interna e externa	42

7 -	Diagnose elétrica de componentes	
7.1 -	Teste da tensão de alimentação do aparelho	43
7.2 -	Teste da chave seletora	43
7.3 -	Teste do termostato	44 / 45
7.4 -	Teste do termostato descongelante	45
7.5 -	Placa eletrônica: identificações e diagnose	
A)	Identificação dos componentes	46
B)	Testes da placa e componentes	47
7.6 -	Testes do compressor	
A)	Teste de isolamento elétrico do compressor	49
B)	Medição da resistência ôhmica do compressor	49
C)	Teste do protetor térmico	49
7.7 -	Teste do capacitor	50
7.8 -	Teste da bobina da válvula reversora de ciclo (Somente versão CR)	51
8 -	Diagnósticos gerais de funcionamento	
8.1 -	Análise de anormalidades no sistema	52
8.2 -	Quadro de análise de falhas	54
8.3 -	Códigos de falha (Somente versão Eletrônico)	Ver pág. 21
9 -	Manutenção especializada	
9.1 -	Ferramentas recomendadas para oficina	
A)	Ferramentas universais:	57
B)	Ferramentas especiais	57
9.2 -	Substituição de componentes que requerem a abertura do circuito de refrigerante	
A)	Ao dessoldar qualquer tubo contendo refrigerante:	58
B)	No caso de troca do compressor	58
9.3 -	Limpeza interna do circuito de refrigeração	59
9.4 -	Detecção e reparo de vazamentos	
A)	Métodos de detecção	60
B)	Reparos de Vazamentos	61
9.5 -	Procedimento para efetuar o vácuo (desidratação)	
A)	Procedimento	61
B)	Esquema geral para realização de vácuo e recarga de refrigerante	62
C)	Métodos para a geração de vácuo	63
9.6 -	Carga de Refrigerante	63
10 -	Circuitos elétricos	
10.1 -	Versão Eletromecânico somente Frio (FR) - QCA 075 BBB	64
10.2 -	Versão Eletromecânico Quente/Frio (CR) - QQA 075 BBB	64
10.3 -	Versão Eletrônico somente Frio (FR) - QCA 075 RBB	65
10.4 -	Versão Eletrônico Quente/Frio (CR) - QQA 075 RBB	65
11 -	Tabela de conversão de unidades	66

A Springer Carrier do Brasil se reserva o direito de introduzir alterações ou descontinuar a fabricação de seus produtos a qualquer tempo, sem aviso prévio e sem incorrer a quaisquer obrigações para com produtos fabricados antes.

1 - Introdução

Este manual é destinado à Rede Autorizada Springer Carrier:

O texto foi preparado com o objetivo de fornecer todas as informações necessárias para a manutenção especializada dos Condicionadores de Ar Springer, linha DUO nas versões Frio (FR) e Quente/Frio (CR), de 7.500 BTU/h.

Este manual inclui, além de procedimentos de desmontagem e montagem, a análise de falhas, uma planilha de manutenção preventiva, diagnose de componentes, esquema elétrico de cada modelo, lista de ferramentas e instrumentos necessários e lista de componentes para a reposição e outros.

Para a completa assimilação do conteúdo, o leitor deve possuir pleno conhecimento das bases fundamentais da refrigeração, eletricidade e seus componentes.

Quando efetuar alguma operação de manutenção, proceda sempre de maneira que as características originais do aparelho sejam mantidas. Isto garantirá a continuidade do alto nível técnico do aparelho.

Nós estamos seguros do nosso esforço para editar este Manual, porém se achar que as informações que você realmente necessita não estão inclusas ou estão incompletas, por favor, nos repasse seus comentários e/ou sugestões, para que na próxima edição as mesmas sejam contempladas.

Call Center Springer Ok

Linha Direta Consumidor Final: Capitais: 4003 6707

Demais Localidades: 0800 887 6707

Suporte Rede Credenciada: Capitais: 4003 9666

Demais Localidades: 0800 886 9666

2 - Conheça os condicionadores

2.1 - Etiqueta de identificação

A etiqueta localizada na lateral direita, fornece diversas informações de interesse do técnico, incluindo a carga e tipo de gás refrigerante.

- 1 - Modelo do aparelho
- 2 - Número de Série
- 3 - Tensão de alimentação do aparelho, em Volts
- 4 - Faixa de tensão tolerada

A tensão de alimentação do aparelho deve enquadrar-se nos seguintes limites:

Nominal	Mínima	Máxima
127 V	105 V	135 V
220 V	198 V	242 V

- 5 - Nº de fases e frequência, em Hz

Informa o tipo de alimentação (monofásico ou bifásico) e a frequência em Hertz (Hz). No caso do Brasil, 60 Hz.

- 6 - Carga de refrigerante

Especifica-se o tipo e a quantidade de refrigerante.

- 7 - Tipo e capacidade do disjuntor recomendado

Capacidade de Refrigeração e Aquecimento (somente versão CR)

- 8 - Btu/h (British Thermal Unit/h) = Unidade Térmica Britânica por Hora e Kj/h (Quilo Joule por Hora). Veja conversões na pág. 67

- 9 - Consumo de energia, em watts

O consumo de energia elétrica é medido conforme as Normas ABNT 5858 e 5882.

- 10 - Corrente, em Ampères:

É uma informação importante para dimensionar a instalação elétrica.

- 11 - Coeficiente de Performance - COP.

É dado pela razão entre capacidade térmica (em watts) e a potência elétrica consumida (em watts).

- 12 - Classificação do aparelho segundo o INMETRO, através do selo PROCEL, quanto a eficiência energética.

A faixa "A" é a mais econômica (COP maior ou igual a 2,91).


CLIMAZON INDUSTRIAL LTDA, ICA, 145-DISTR. INDUSTRIAL DE MÃNUS-AM, C.G.C. MF, 04222931/0001-95 PRODUZIDO NO POLO INDUSTRIAL DE MÃNUS	
 UNITED TECHNOLOGIES	
MODELO:	①
SERIE:	②
FABRICACAO:	
DISCRETE:	
VOLTS:	③
FASES:	⑤ Hz:
FAIXA TENSAO:	④
R - 22 OZ:	⑥ Kg:
⑦ USE FUSIVEL OU DISJUNTOR RETARDADOS DE 15 AMPERES	
REFRIGERACAO	
Btu/h:	⑧ Kj/h:
WATTS:	⑨
AMPS:	⑩
COP:	⑪
AQUECIMENTO	
Btu/h:	- ⑧ Kj/h: - -
WATTS:	- ⑨ AMPS: - ⑩
GW11715000	
PRESSAO DE TESTE 350 PSI MOTOR-COMPRESSOR THERMALLY PROTECTED	
MADE IN BRAZIL	

Fig. 2A



2.2 - Convenção lado direito e lado esquerdo

Ao longo do manual, sempre que aparecer a denominação lado direito e lado esquerdo, considera-se o ponto de vista de quem se encontra de frente para o condicionador.



Fig. 2B

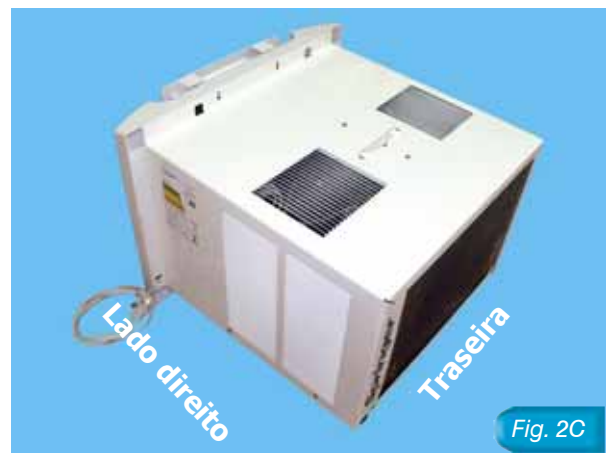
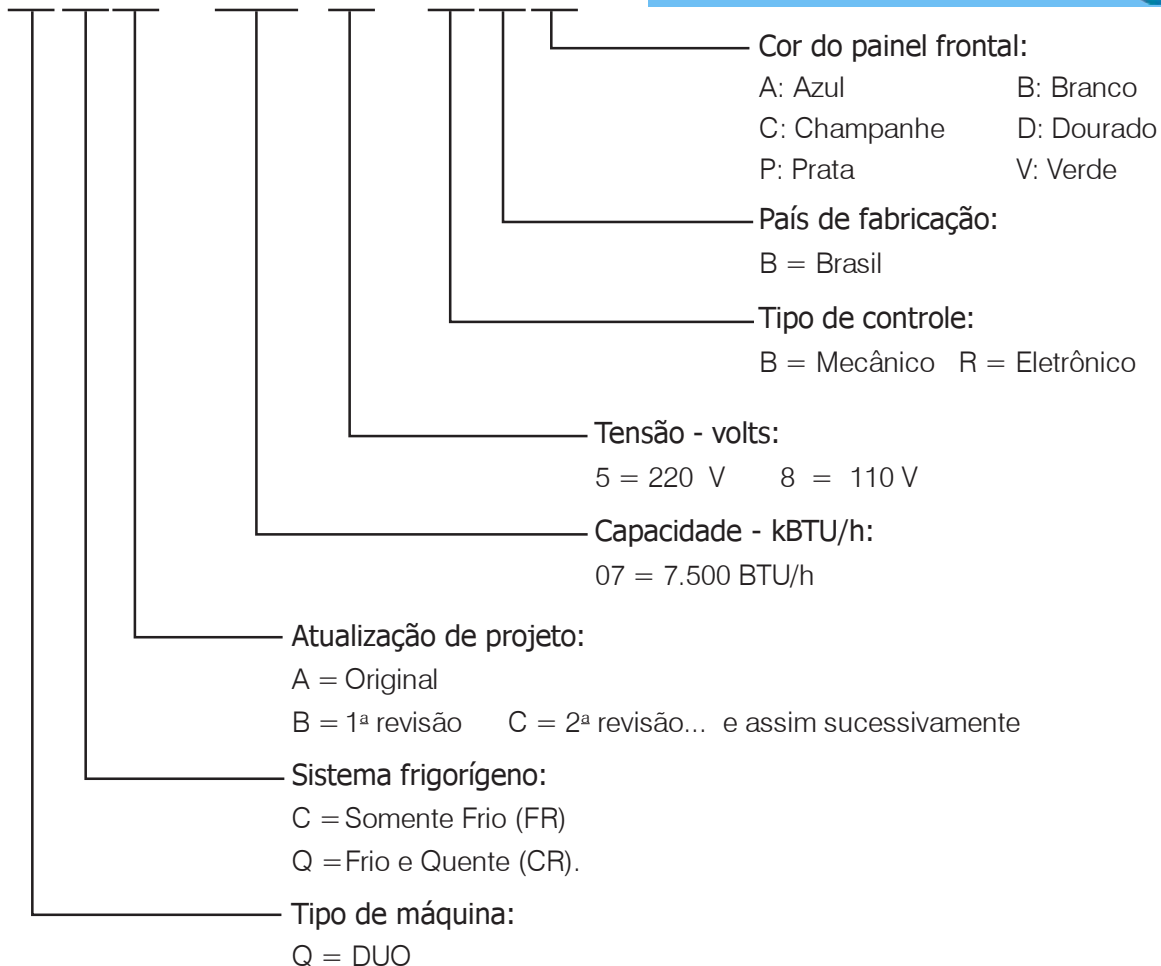


Fig. 2C

2.3 - Modelos e versões da linha DUO, descritas neste manual

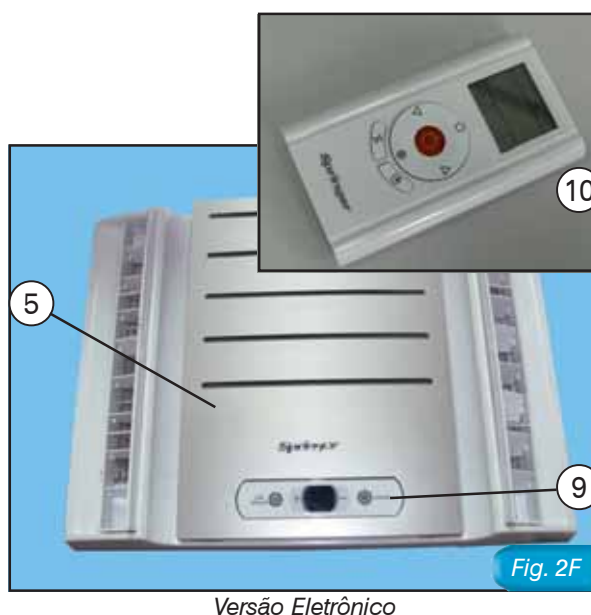
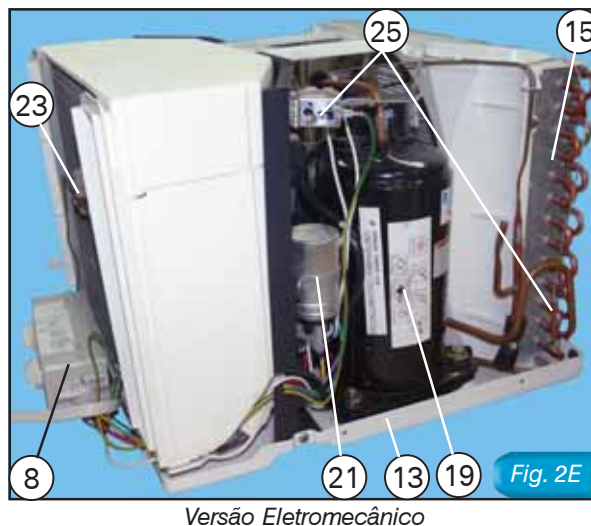
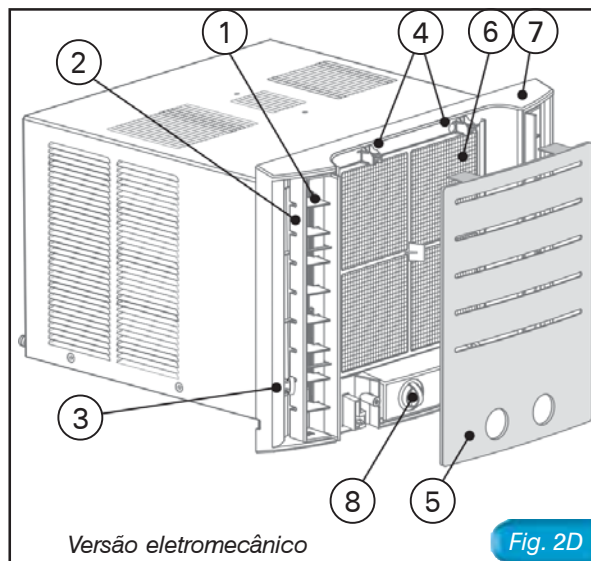
A identificação do aparelho tem o seguinte significado - Exemplo:

QCA 07 5 BBB



2.4 - Identificação geral de componentes

- 1 - Defletores horizontais de direcionamento do fluxo de ar.
- 2 - Defletores verticais de direcionamento do fluxo de ar.
- 3 - Comando de exaustão de ar.
- 4 - Parafusos de instalação.
- 5 - Painel frontal (com opção de 6 cores).
- 6 - Filtro.
- 7 - Frente plástica com moldura de instalação.
- 8 - Painel de controle, versão eletromecânico.
- 9 - Painel de controle, versão eletrônico.
- 10 - Controle remoto: somente versão eletrônico.
- 11 - Cabo de alimentação (ou rabicho).
- 12 - Gabinete.
- 13 - Chassi.
- 14 - Serpentina interna.
- 15 - Serpentina externa.
- 16 - Motor do ventilador e turbina.
- 17 - Ventilador (hélice).
- 18 - Turbina.
- 19 - Compressor.
- 20 - Tampa e terminais do compressor.
- 21 - Capacitor (do compressor e ventilador).
- 22 - Válvula reversora de ciclo: somente versão Quente/Frio (CR).
- 23 - Na versão Eletromecânico: bulbo do termostato. Na versão Eletrônico: sensor de temperatura ambiente.
- 24 - Sensor de serpentina (Somente Eletrônico).
OBS: na versão FR (só Frio), este sensor é fixado na serpentina interna e na versão CR (Quente/Frio), é fixado na serpentina externa.
- 25 - Termostato descongelante: somente versão Eletromecânico CR.
- 26 - Aterramentos.
- 27 - Tubo sub-resfriador: fica imerso na água depositada no fundo do gabinete, aumentando a eficiência do aparelho.



Versão Eletromecânica

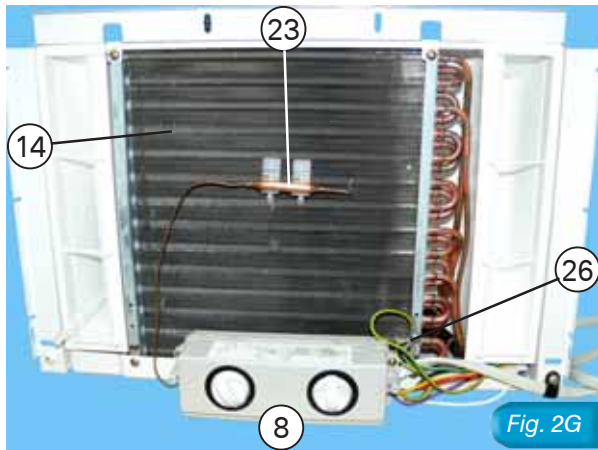


Fig. 2G

Versão Eletrônica

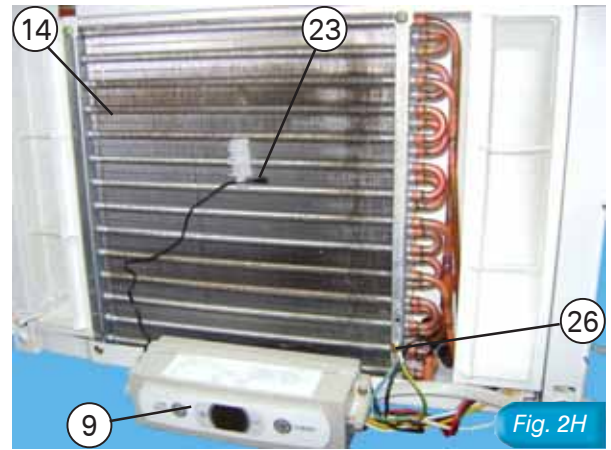


Fig. 2H

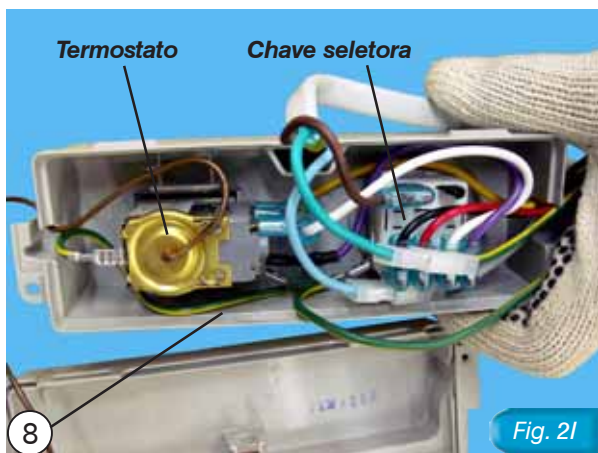


Fig. 2I

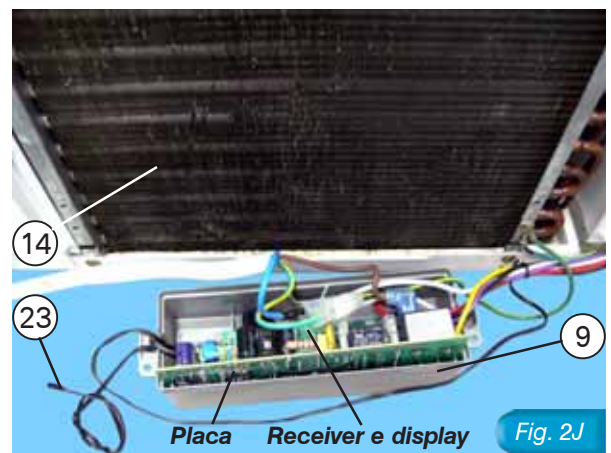


Fig. 2J

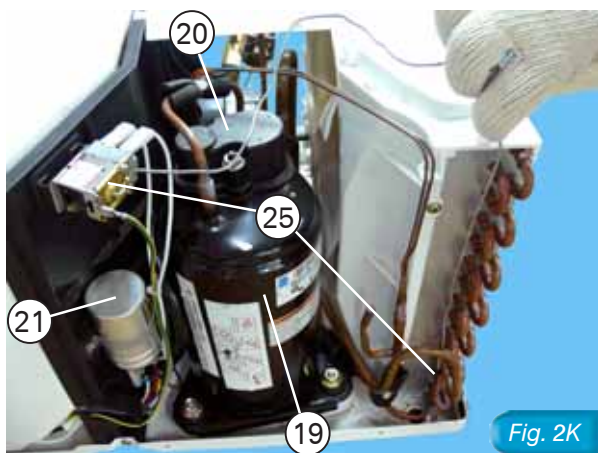


Fig. 2K



Fig. 2L

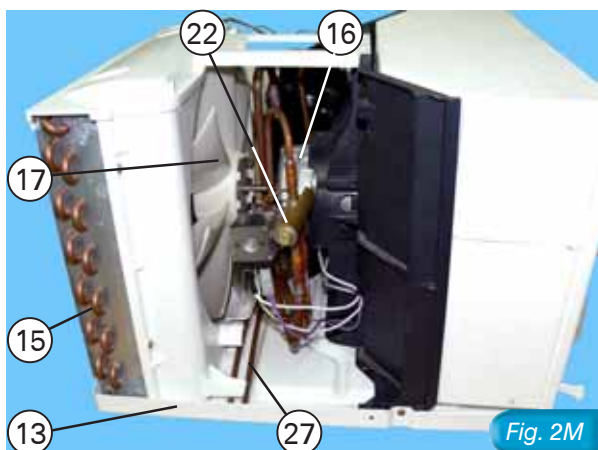
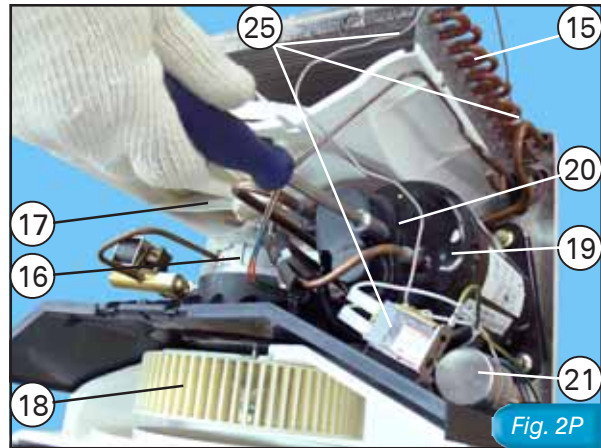


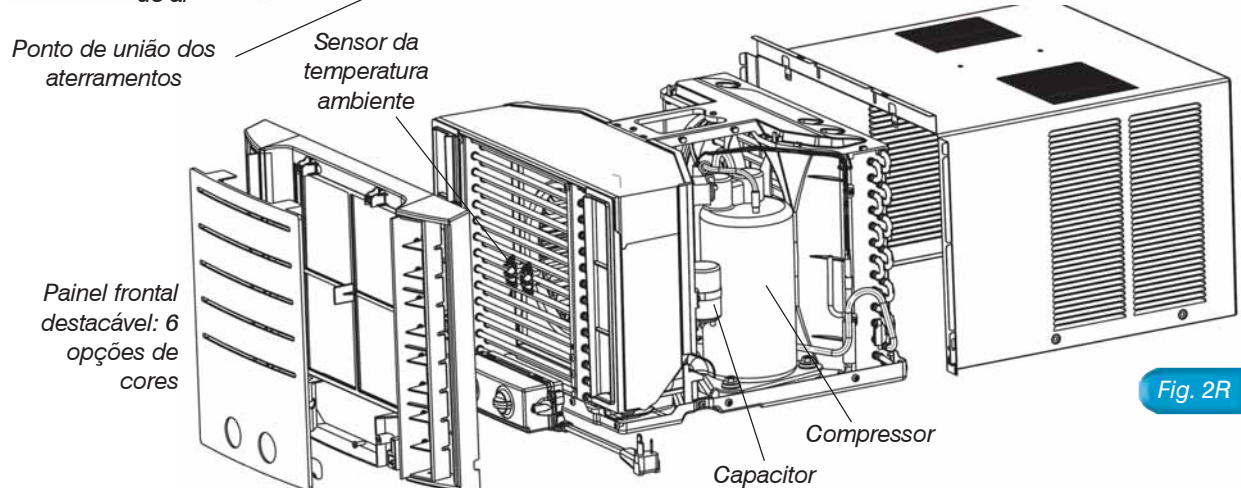
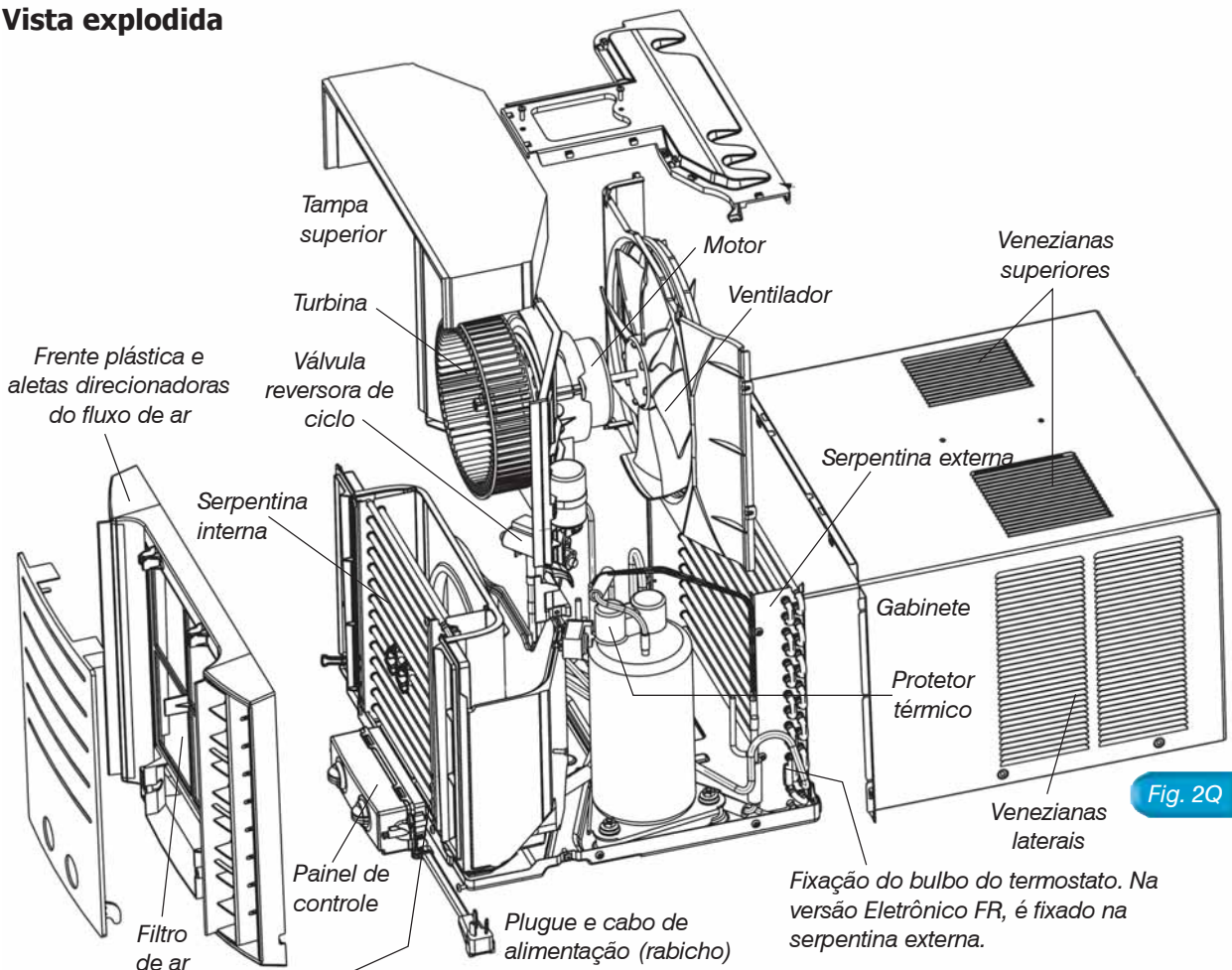
Fig. 2M



Fig. 2N

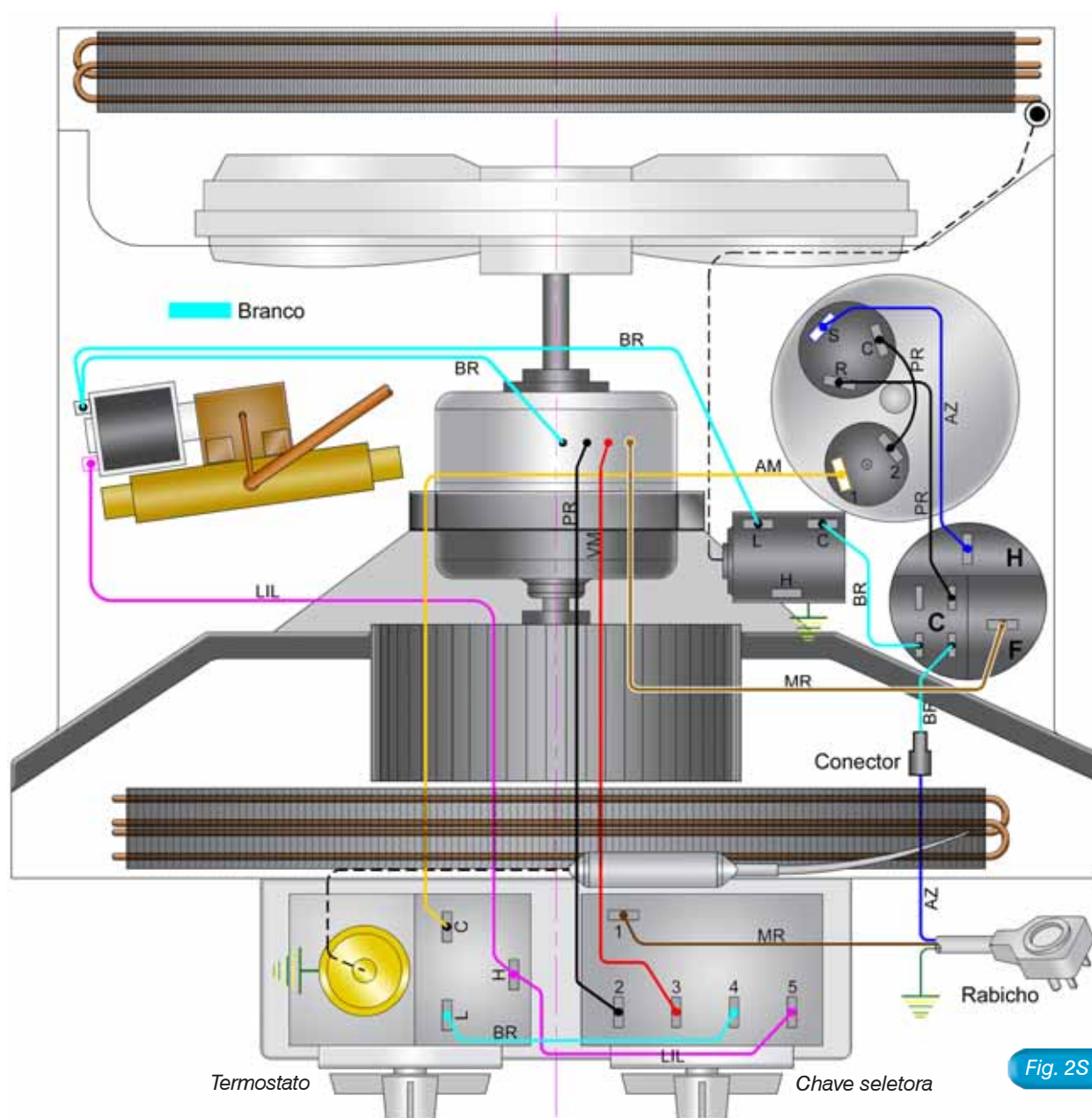


Vista explodida



2.5 - Diagramas de funcionamento geral

A) Versão Eletromecânico Quente/Frio (QQA 075 BBB)



Legenda de cores:

- BR - Branco: representado em traços de cor azul claro nos desenhos.
- AM - Amarelo
- VM - Vermelho
- AZ - Azul
- LIL - Lilás
- MR - Marron
- CZ - Cinza
- PR - Preto

Velocidades do ventilador (todas as versões)

- Velocidade baixa: acionada pelo cabo vermelho (VM), que sai do terminal "2" da chave seletora.
- Velocidade alta: acionada pelo cabo preto (PR), que sai do terminal "2" da chave seletora.

B) Versão Eletromecânico somente Frio (QCA 075 BBB)

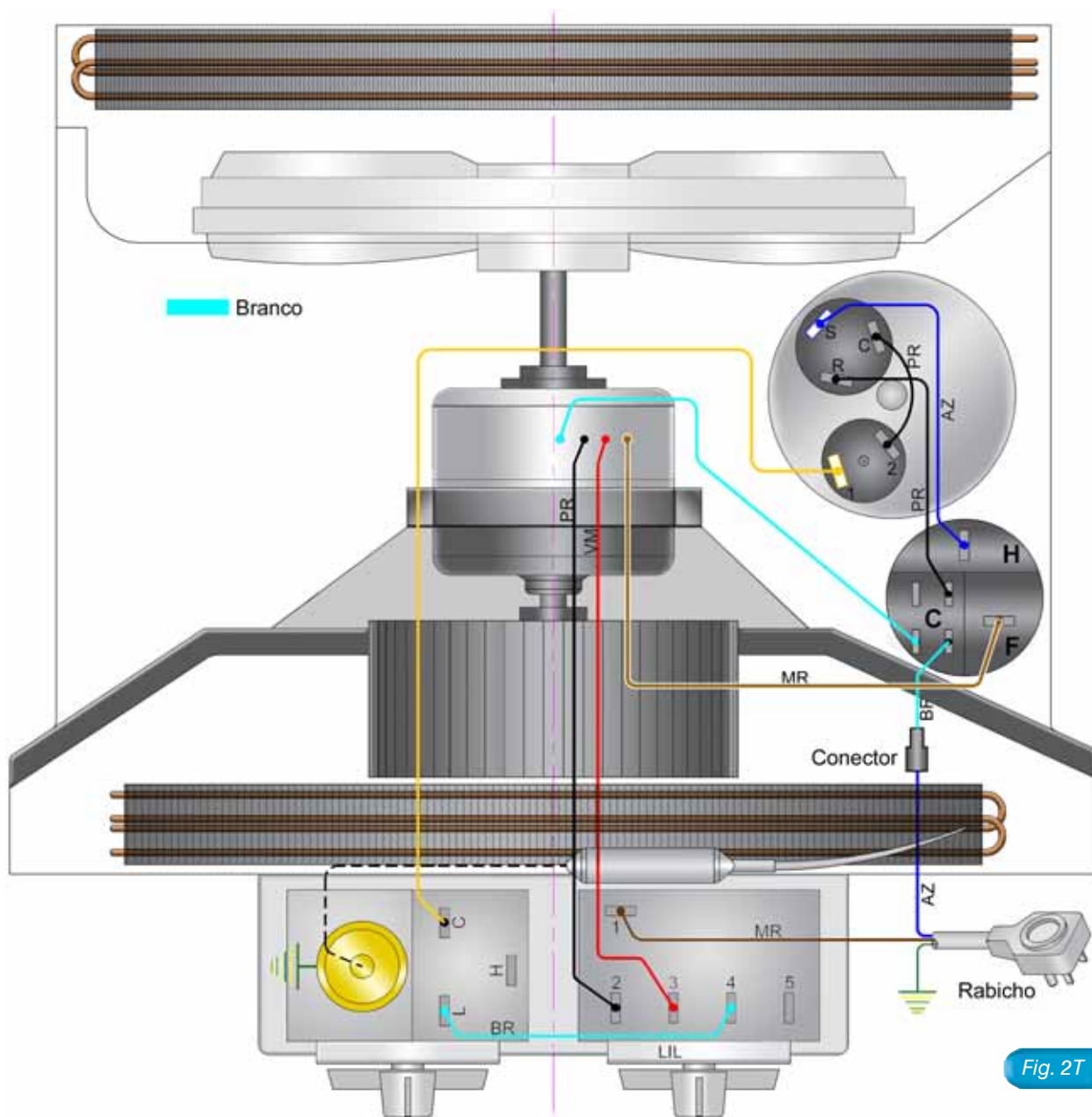


Fig. 2T

C) Versão Eletrônico Quente/Frio (QQA 075 RBB)

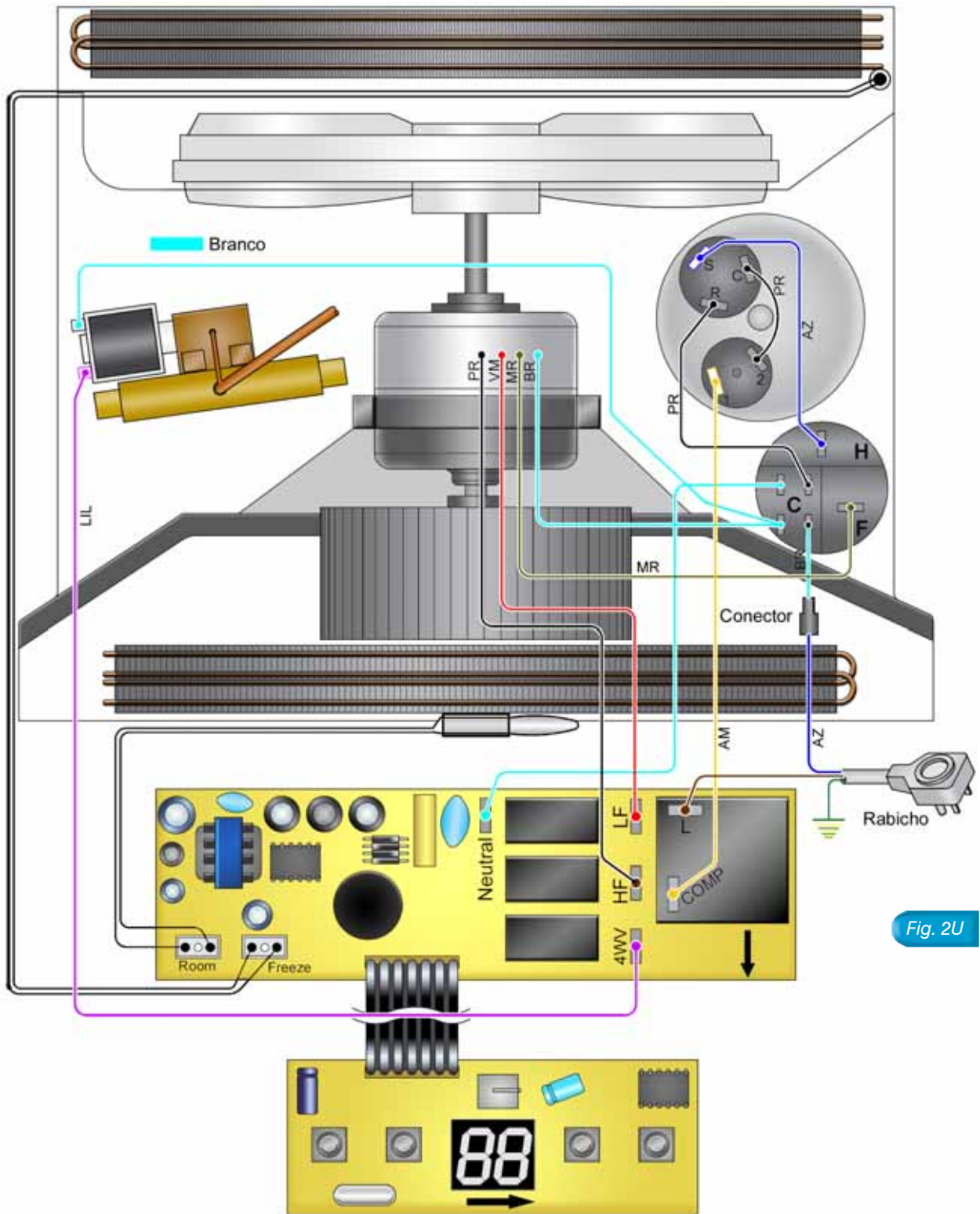
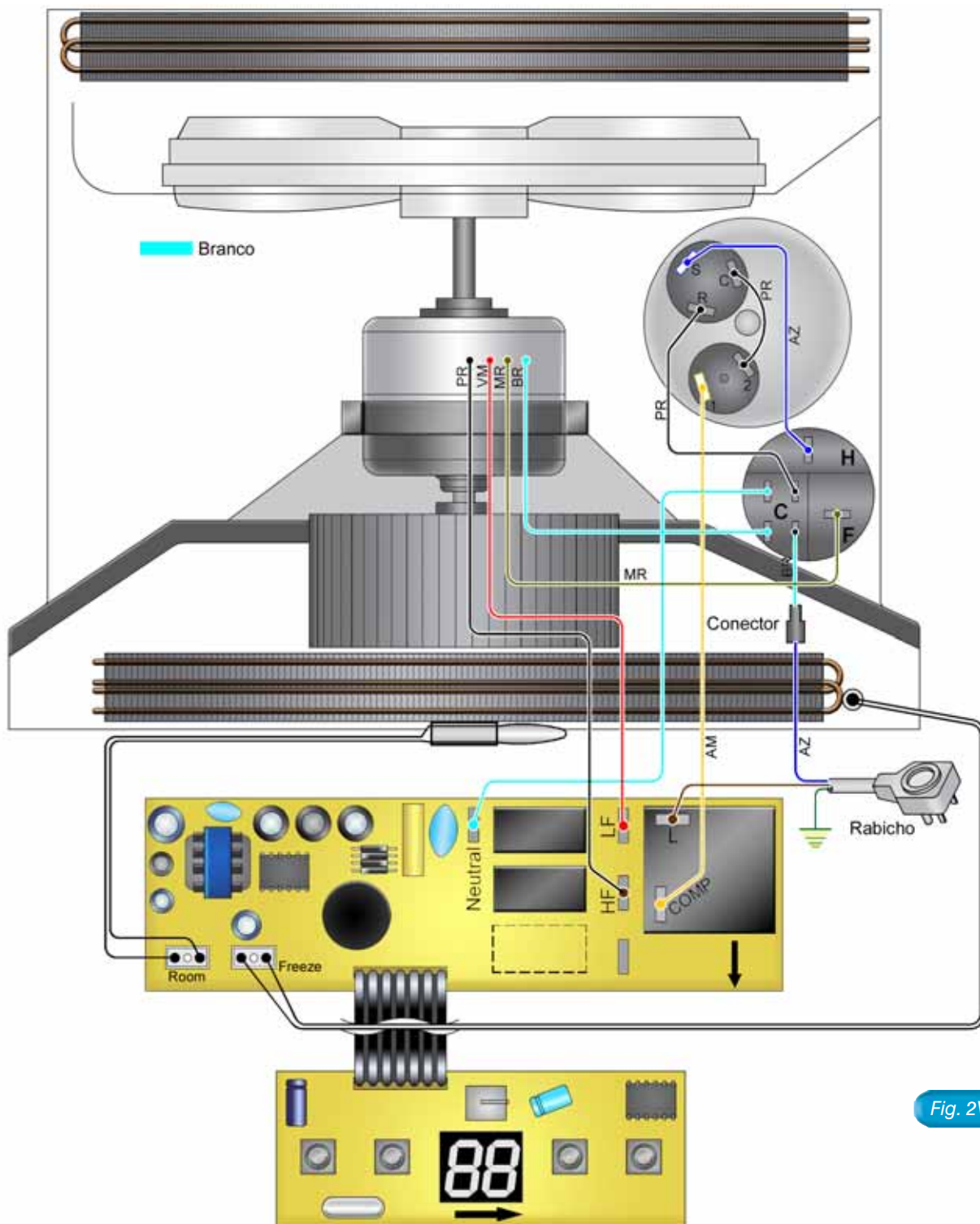


Fig. 2U

D) Versão Eletrônica somente Frio (QCA 075 RBB)



Neste caso, a diferença significativa é a ausência da válvula reversora de ciclo e em consequência:

- A não-utilização da saída "4WV" da placa e do respectivo relé.
- Um dos terminais comuns "C" do capacitor, que na versão Quente/Frio possui 2 cabos brancos, na presente versão possui apenas um cabo, que vai ao motor do ventilador.

Além disso:

- A localização do sensor de serpentina, que na presente versão é fixado na serpentina interna, ao invés da externa.

2.6 - Especificações técnicas

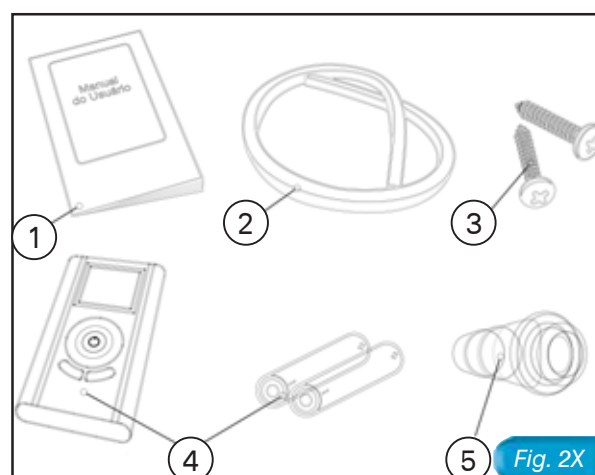
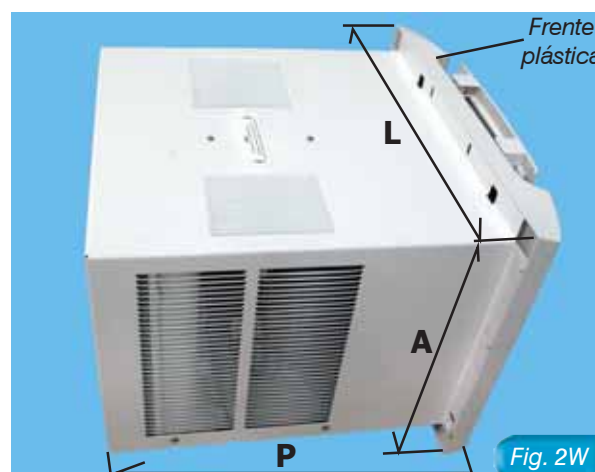
Modelo	QCA 075 BBB	QQA 075 BBB	QCA 075 RBB	QQA 075 RBB
Controle	Eletromecânico	Eletromecânico	Eletrônico	Eletrônico
Sistema	Só Frio (FR)	Quente/Frio (CR)	Só Frio (FR)	Quente/Frio (CR)
Capacidade (Btu/h)	7.500	7.500	7.500	7.500
Tensão (V)	127 ou 220	220	127 ou 220	220
Potência / Corrente:				
Em Refrigeração - 127 V	693 W / 6,0 A	-	693 W / 6,0 A	-
Em Refrigeração - 220 V	670 W / 3,2 A	670 W / 3,2 A	670 W / 3,2 A	670 W / 3,2 A
Em Aquecimento (220 V)	-	550 W / 2,7 A	-	550 W / 2,7 A
Disjuntor (A)	15	15	15	15
Carga de gás (g)	345	370	345	370
Dimensões do Aparelho (mm):	Altura "A" = 319,4		Profundidade "P" = 435,2	
Dimensões da frente plástica (mm):	Altura "A" = 380		Largura "L" = 510	
Profundidade total (aparelho + frente)	513,4			
Temperatura de aplicação:	Para Refrigeração		Para Aquecimento	
Temperatura ambiente interno	Entre 20 e 32 °C		Entre 20 e 32 °C	
Temperatura ambiente externo	Máxima de 43 °C		Mínima de 4 °C	

Dimensões A, L e P

2.7 - Itens avulsos que acompanham o produto

Os condicionadores Springer são embalados cuidadosamente, em caixas de papelão reforçadas e blocos de isopor para total proteção.

- 1 - Manual do proprietário: consulte este manual sobre a instalação correta do condicionador.
- 2 - Vedação, instalada entre as laterais e parte superior do chassi e o gabinete.
Veja instruções de instalação no manual do proprietário.
- 3 - Parafusos (2 unidades).
- 4 - Controle remoto e pilhas (só para versão eletrônica).
- 5 - Dreno.



3 - Recomendações de segurança

- ✓ Sempre use óculos e luvas de segurança ao trabalhar com condicionadores de ar. Na brasagem utilize luvas de couro/vaqueta.
- ✓ Consertar e fazer manutenção de condicionadores pode ser perigoso para pessoas não devidamente treinadas. As instruções contidas neste manual destinam-se exclusivamente à pessoas qualificadas segundo o padrão de serviço Springer Carrier.
- ✓ Antes de trabalhar em qualquer condicionador de ar, certifique-se de que toda e qualquer fonte de alimentação de energia elétrica foi desconectada, de forma a evitar choques e danos pessoais.
- ✓ Descarregue o capacitor antes de desconectá-lo, provocando um curto-circuito nos terminais. Para isso, utilize um resistor de 150 KOhm (2 Watts).
- ✓ O vapor de óleo nas linhas de sucção e descarga pode incendiar pela chama do maçarico e causar sérios danos. Tome extremo cuidado quando da soldagem e mantenha um pano molhado e um extintor de incêndio à mão para qualquer emergência
- ✓ Mantenha o extintor de incêndio próximo ao local de trabalho. Cheque o extintor periodicamente para certificar-se que ele está com a carga completa e funcionando perfeitamente.
- ✓ Saiba como manusear o equipamento de oxiacetileno com segurança. Deixe o equipamento na posição vertical dentro do carrinho e também no local de trabalho.
- ✓ Utilize nitrogênio ou dióxido de carbono para pressurizar o circuito a procura de vazamentos. Sempre utilize um regulador de boa qualidade e cuide para não exceder 300 psig em testes de pressão e hermeticidade.
- ✓ Cubra com papelão as serpentinas e aletas, para proteger suas mãos contra cortes que podem ocorrer nas partes afiadas, delgadas e cantos agudos, durante o manuseio.



Fig. 3A

3.1 - Recomendações gerais

- ✓ Antes de desconectar fios e cabos elétricos, identifique-os com etiquetas ou fitas adesivas, assegurando uma montagem mais fácil, rápida e de qualidade.
- ✓ Ao montar ventiladores, certifique-se da correta fixação dos mesmos ao respectivo eixo. Verifique também se há folgas adequadas em torno dos ventiladores, evitando interferências e ruídos no funcionamento.
- ✓ Consulte também outras literaturas Springer Carrier sobre procedimentos técnicos especializados e normas relacionadas à reparação de sistemas de refrigeração, tais como, troca de refrigerante, adição de óleo, geração de vácuo, etc. Esteja sempre particularmente atento à segurança envolvida em tais procedimentos.
- ✓ De acordo com os padrões de serviço Springer Carrier, a remoção de gás refrigerante sempre deve incluir a recuperação do mesmo, não deixando-o escapar para a atmosfera.

Substituição de componentes que requerem a abertura do circuito de refrigerante.

Precauções especiais se tornam necessárias para esse tipo de tarefa. Veja orientações nas págs. 59 a 64.

4 - Informações operacionais e funcionamento

4.1 - Controle de direcionamento e exaustão de ar

A distribuição de ar é feita de modo bilateral, com 2 saídas de ar, uma em cada lado do condicionador, com os defletores verticais (1) e horizontais (2).

O fluxo de ar pode ser direcionado para quatro direções através desses defletores.

- ✓ Movendo-se os defletores verticais (1), direciona-se o fluxo de ar para a esquerda ou para a direita.
- ✓ Movendo-se os defletores horizontais (2), direciona-se o fluxo de ar para cima ou para baixo.

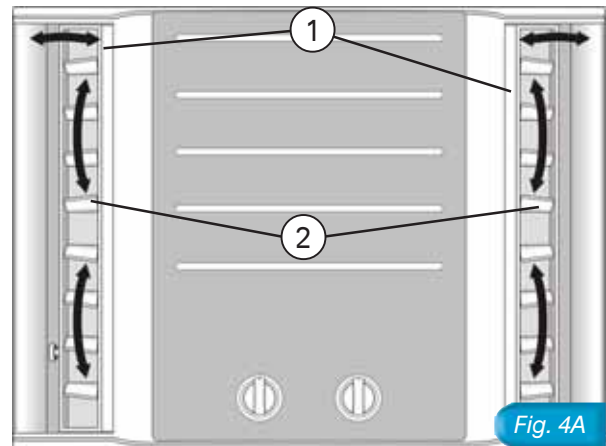


Fig. 4A

Controle de exaustão

A função Exaustão propicia a retirada do ar viciado, da fumaça e dos odores do ambiente.

O controle de exaustão de ar é feito através do dispositivo (3), localizado junto ao defletor esquerdo.



Fig. 4B

NOTA

O uso do controle de exaustão com o aparelho em refrigeração ou aquecimento, reduz o rendimento do aparelho. Por isso, recomendamos seu uso, quando necessário, na função Ventilação.

NOTA

NÃO recomenda-se a utilização dos defletores verticais na posição totalmente fechado.

4.2 - Controles - versão Eletromecânico

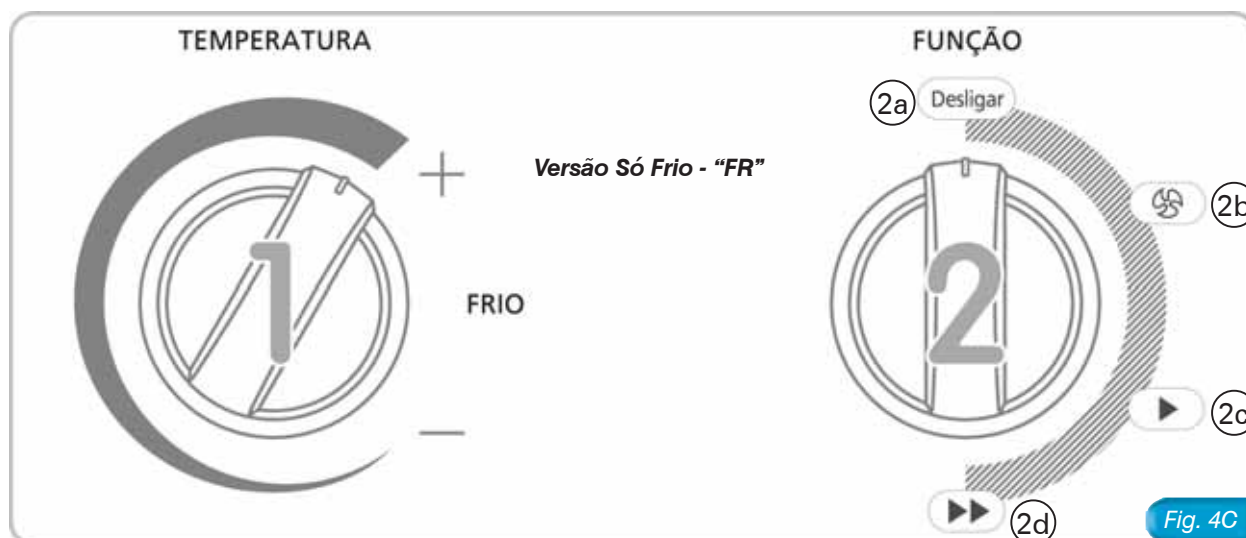


Fig. 4C

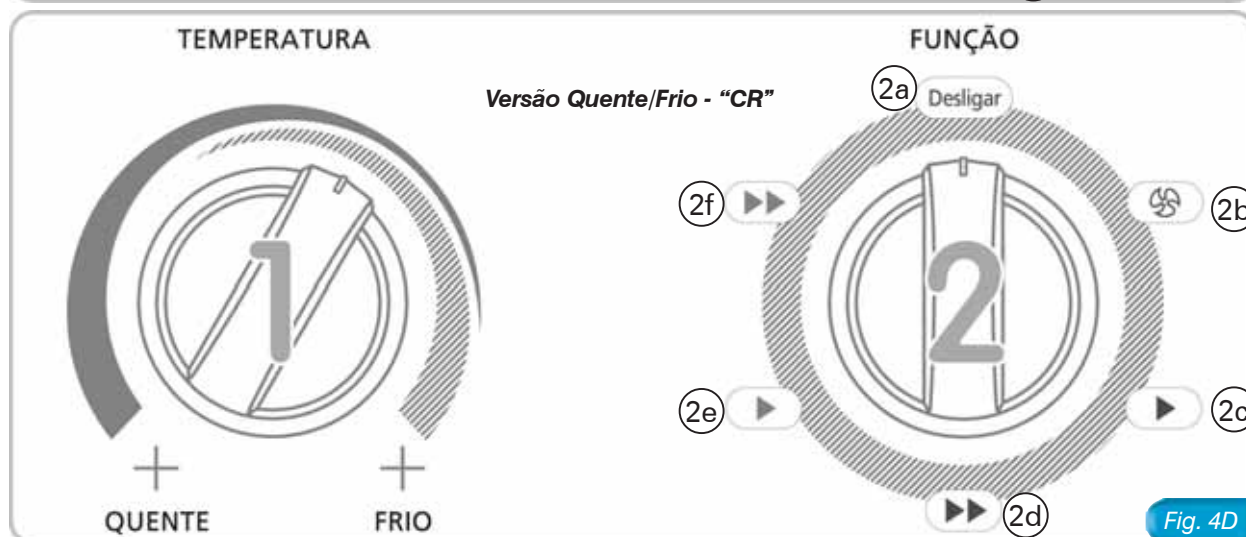


Fig. 4D

Botão (1): termostato

- ✓ Girado no sentido horário, obtém-se mais frio ou menos calor* (versão CR ao operar em modo aquecimento).
- ✓ Girado no sentido anti-horário, obtém-se menos frio ou mais calor* (versão CR ao operar em modo aquecimento).

**Somente versão Quente/Frio - CR*

OBS: A faixa de atuação do termostato é de 20 a 28°C com range de ± 2 °C. Isto significa que, por exemplo, quando o termostato for posicionado em Frio Máximo e for selecionado o modo refrigeração, a temperatura será mantida em 20 °C e o compressor desligará quando a temperatura chegar a 18 °C e religará com 22 °C.

Botão (2): chave seletora

Este botão deve ser girado sempre no sentido horário, mesmo para selecionar o ciclo Reverso (Aquecimento)*.

Desta forma, promove-se o acionamento da válvula reversora, evitando que fique estagnada na mesma posição por muito tempo, o que pode causar o bloqueio da mesma.

2a - Posição desligado.

2b - Posição só ventilação: não se obtém resfriamento ou aquecimento*, independente da posição do seletor (1).

2c - Posição de ventilação na velocidade baixa, no modo Refrigeração.

2d - Posição de ventilação na velocidade alta, no modo Refrigeração.

2e - Posição de ventilação na velocidade baixa, no modo Aquecimento*.

2f - Posição de ventilação na velocidade alta, no modo Aquecimento*.

4.3 - Controles - versão Eletrônico

A) Painel frontal



Fig. 4E

A1 - Botão Liga/Desliga.

A2 - Botão de ajuste - incrementos.

A3 - Display (indica a temperatura ou a função selecionada) e Zona de recepção dos sinais do aparelho.

A4 - Botão de ajuste - decrementos.

A5 - Seletor de funções: Ventilação - Frio - Calor.

B) Controle remoto

B1 - Botão Liga/Desliga.

B2 - Botão de ajuste - incrementos.

B3 - Tela com iluminação "backlight" (luz de fundo): basta acionar qualquer tecla para acender a luz de fundo. Este acionamento inicial de uma das teclas não ativa a função correspondente, apenas aciona a luz de fundo.

B4 - Botão de ajuste - decrementos.

B5 - Seletor de funções: Ventilação - Frio - Calor:



Modo Refrigeração ativo



Modo Aquecimento ativo



Modo Somente ventilação ativo



Velocidade ventilador

B6 - Botão de ajuste da velocidade do ventilador.

B7 - Botão do Timer regressivo.

B8 - Timer programável.

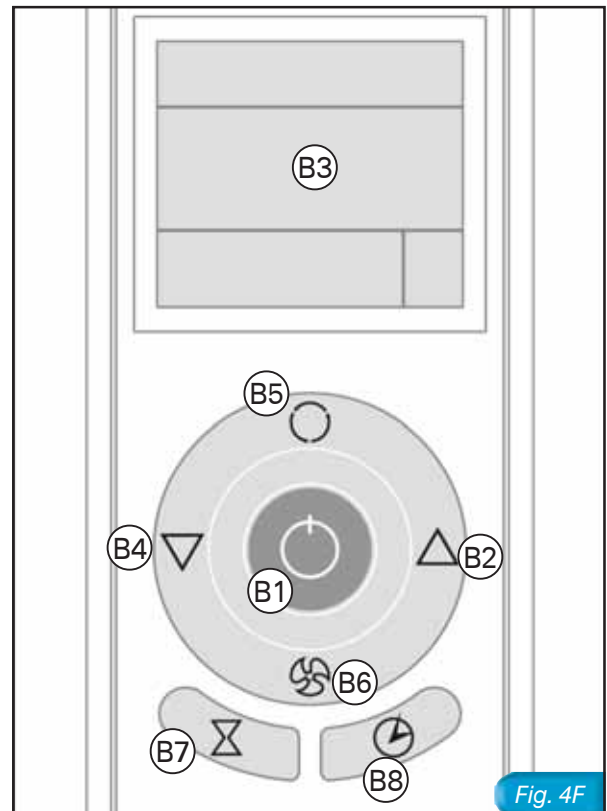


Fig. 4F



Fig. 4G

4.4 - Operação e funcionamento - versão Eletrônico

Acompanhe pelas figuras de identificação dos controles da página anterior.

A) Liga/Desliga

Pressionando o botão Liga/Desliga (A1 ou B1), o condicionador será ligado ou desligado.

Ao acioná-lo, este irá funcionar de acordo com os últimos ajustes feitos.

B) Modo Operação

- ✓ Pressionando o botão seletor de funções (A5 ou B5), pode-se selecionar o modo de operação entre:
 - Versão Somente Frio (FR) - 2 modos: Ventilação (FAN) ou Refrigeração (COOL).
 - Versão Quente/Frio (CR) - 3 modos: Ventilação (FAN) - Refrigeração (COOL) ou Aquecimento (HEAT).
- ✓ Pressionando o botão seletor de Função (A5 ou B5), o primeiro dígito do display irá piscar por 5 seg. Durante esse tempo, a função desejada poderá ser trocada utilizando-se os botões de incremento (A2 ou B2) ou os botões de decremento (A4 ou B4).
- ✓ As funções são indicadas com as letras:
 - C (Cool): refrigeração.
 - H (Heat): aquecimento.
 - F (Fan): ventilação.
- ✓ Pressionando o botão seletor de Função (A5 ou B5) pela segunda vez, o dígito irá piscar durante 5 seg, tempo este no qual a velocidade de ventilação poderá ser ajustada através dos botões de incremento (A2 ou B2) ou decremento (A4 ou B4).

Serão mostrados o número "1" para velocidade baixa e "2" para velocidade alta.
- ✓ Pressionando o botão seletor de Função (A5 ou B5) pela terceira vez, os 2 dígitos irão piscar durante 5 seg, tempo este no qual pode-se ajustar o "Setpoint" da temperatura, também usando os botões de incremento (A2 ou B2) ou decremento (A4 ou B4).
- ✓ Após essa seqüência de ajustes, o display voltará ao normal, alternando entre o Setpoint e a função selecionada.

C) Função Refrigeração

Se o sistema estiver no modo Refrigeração (Cool), serão exibidas no display as siglas "C1 ou C2".

O compressor irá:

- ✓ Operar se a temperatura ambiente da sala for maior ou igual a temperatura ajustada no Setpoint + 1.

Exemplo: se o Setpoint foi ajustado em 21 °C, o compressor irá operar quando a temperatura do ambiente for igual ou maior a 22 °C.
- ✓ Desligar se a temperatura ambiente da sala for menor a temperatura ajustada no Setpoint.

Exemplo: se o Setpoint foi ajustado em 21 °C, o compressor desliga quando a temperatura do ambiente for igual ou menor a 21 °C.

OBS: há um tempo de proteção ao compressor, com um retardo de 3 min (Timeguard), toda vez que pára, exceto na primeira vez em que é ligado.

D) Função Aquecimento (somente versão CR)

Se o sistema estiver no modo Aquecimento (Heat), serão exibidas no display as siglas "H1 ou H2".

O sistema operará no ciclo reverso na opção "ON" da unidade.

O compressor irá:

- ✓ Operar se a temperatura ambiente da sala for menor ou igual a temperatura ajustada no Setpoint - 1.

Exemplo: se o Setpoint foi ajustado em 24 °C, o compressor irá operar quando a temperatura do ambiente for igual ou menor a 23 °C.
- ✓ Desligar se a temperatura ambiente da sala for maior a temperatura ajustada no Setpoint.

Exemplo: se o Setpoint foi ajustado em 24 °C, o compressor desliga quando a temperatura do ambiente for igual ou maior a 24 °C.

OBS: há um tempo de proteção ao compressor, com um retardo de 3 min (Timeguard), toda vez que pára, exceto na primeira vez em que é ligado.

4.5 - Instruções relacionadas ao sistema (Somente versão Eletrônico)

4.5.1 - Tabela de Autodiagnósticos

Alarme	Descrição da falha	Procedimento
A1	Proteção do modo Degelo.	Ver item A1 abaixo.
A2	Proteção do modo Congelamento.	Ver item A2 na próxima página.
A3	Proteção contra falhas no compressor.	Ver testes do compressor nas págs. 49 e 50
E1	Falha no sensor de temperatura ambiente: pode estar em curto ou interrompido.	Verifique a resistência, conforme descrito na Págs. 47 e 48.
E2	Falha no sensor de serpentina: idem ao anterior.	Verifique a resistência, conforme descrito na Págs. 47 e 48.
E3	Falha na Refrigeração: ver pág. 23.	Teste os sensores (pág. 48) e verifique o rendimento do condicionador (pág. 52).
E4	Falha no Aquecimento: ver pág. 24.	Idem ao alarme "E3".
E5	Indica necessidade de limpeza do filtro de ar, por completar 250 hs de operação.	Limpe o filtro e ressete o alarme, desenergizando o aparelho.

Alarme A1 - Função Degelo (somente versão CR)

Início

Todas as condições abaixo devem ser atendidas de modo que o ciclo "Degelo" possa ser iniciado.

- O modo de operação deve estar selecionado para Aquecimento (Heat).
- A temperatura da serpentina externa deve estar abaixo de - 2.8 °C.
- O compressor deve ter estado ligado durante no mínimo 20 minutos de forma contínua.
- O tempo acumulado de compressor funcionando deve ser de pelo menos 30 minutos.

Durante o processo de degelo

- O compressor desliga.
- O motor do ventilador também desliga.
- Após 30 seg, a válvula reversora de ciclo desliga, ou seja, retorna ao ciclo de Refrigeração.
- Após 1 minuto o compressor volta a ligar.
- O compressor é mantido ligado até que o sensor de temperatura ambiente atinja 18 °C ou após 10 minutos do início do ciclo de degelo.
- O compressor desliga.

- Após 30 seg, a válvula de reversão liga novamente.
- 1 minuto após o compressor também é religado.
- 1 minuto e 10 seg reinicia o ventilador.
- O display piscará com a sigla "A1" (Modo degelo) durante todo o ciclo de degelo.

NOTA

Interrompendo-se o fornecimento de energia à unidade, ocorre o ressetamento no tempo de funcionamento do compressor.

O Degelo irá se realizar até completar o ciclo, exceto se o usuário ou a função Timer desligar a unidade ou um erro for diagnosticado pelo sistema.

Final do ciclo de degelo

A unidade permanecerá em modo Degelo até que a serpentina externa atinja 18 °C ou após transcorridos 10 minutos.

Alarme A2 - Função proteção contra congelamento (somente versão Frio - FR)

Esta função evita o congelamento da serpentina interna.

Início:

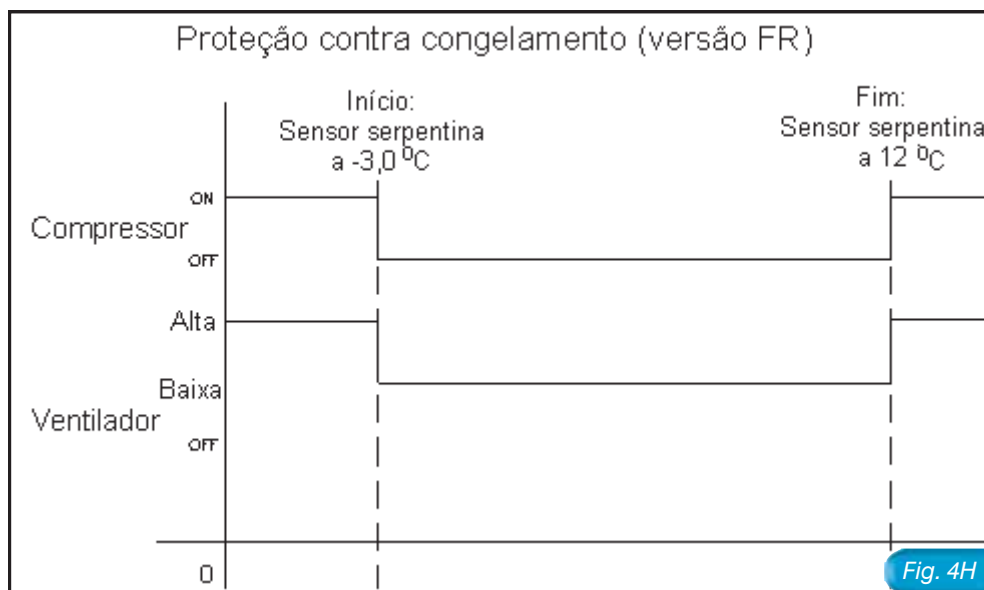
- Quando a temperatura da serpentina interna for igual ou menor que $-3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Durante:

- O compressor pára.
- A velocidade do ventilador é reduzida.
- O display pisca com a sigla "A2" (Proteção contra congelamento).

Final do processo

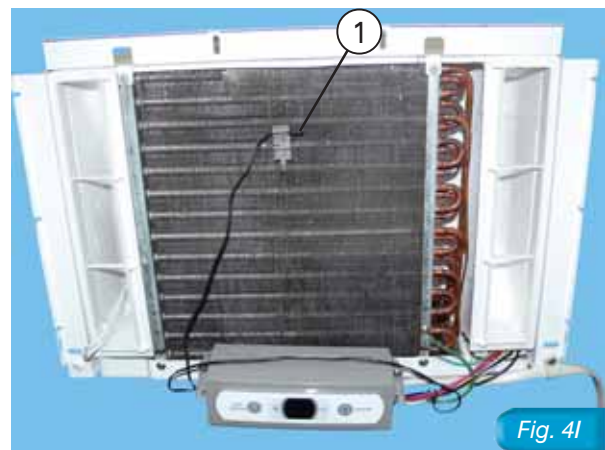
- Quando a temperatura da serpentina interna atingir $12\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- A unidade volta ao funcionamento normal.



Alarme A3 - Tempo mínimo de compressor ligado

Trata-se de uma proteção do compressor, contra sucessivas partidas causadas, por exemplo, por mau uso do controle remoto, faltas seguidas de energia, etc.

Esta proteção será ativada se durante uma (01) hora o compressor desligar mais que três (03) vezes. Após três vezes, o compressor funcionará no mínimo 30 seg e a sigla "A3" (proteção do compressor) piscará no display.



Alarme E1 - Erro de sensores

Quando o sensor de temperatura ambiente (1) falhar (interrompido ou em curto), o compressor será ligado e desligado em ciclos de 5 minutos e o motor do ventilador funcionará sem parar.

Será emitido o alarme "E1" (piscando) no display, que significa falha no sensor (1).

Alarme E2 - Falha no sensor de serpentina (2)

Quando o sensor (2) falhar (interrompido ou em curto), veja as seguintes condições:

Modo Aquecimento

A unidade deve ser desligada. O display irá piscar a sigla "E2". Esta situação é válida apenas para a versão Quente/Frio - CR.

Modo Refrigeração

O compressor será ligado em ciclos de 5 minutos e o motor do ventilador permanecerá funcionando de forma constante.

O display irá piscar a sigla "E2".

Esta situação é válida para ambas as versões - Frio FR e Quente/Frio CR.

Modo Ventilação

O motor do ventilador será mantido em funcionamento e o display irá piscar a sigla "E2". Esta situação é válida para ambas as versões - Frio FR e Quente/Frio CR.



Fig. 4J

Alarme E3 - Falha no modo Refrigeração - versão Frio - FR

Início:

- Quando a diferença entre a temperatura do sensor ambiente e o sensor da serpentina for menor que 5 °C, ou seja, $\Delta T = T_{amb} - T_{serp}$
 $\Delta T < 5^{\circ}C$.
- Compressor funcionando mais de 10 min de forma contínua.

Durante o processo:

- O compressor pára.
- O motor do ventilador continua funcionando.
- O display pisca com a sigla "E3" (falha de refrigeração).

Final

Para eliminar o alarme, a unidade deve ser desligada (desenergizada).

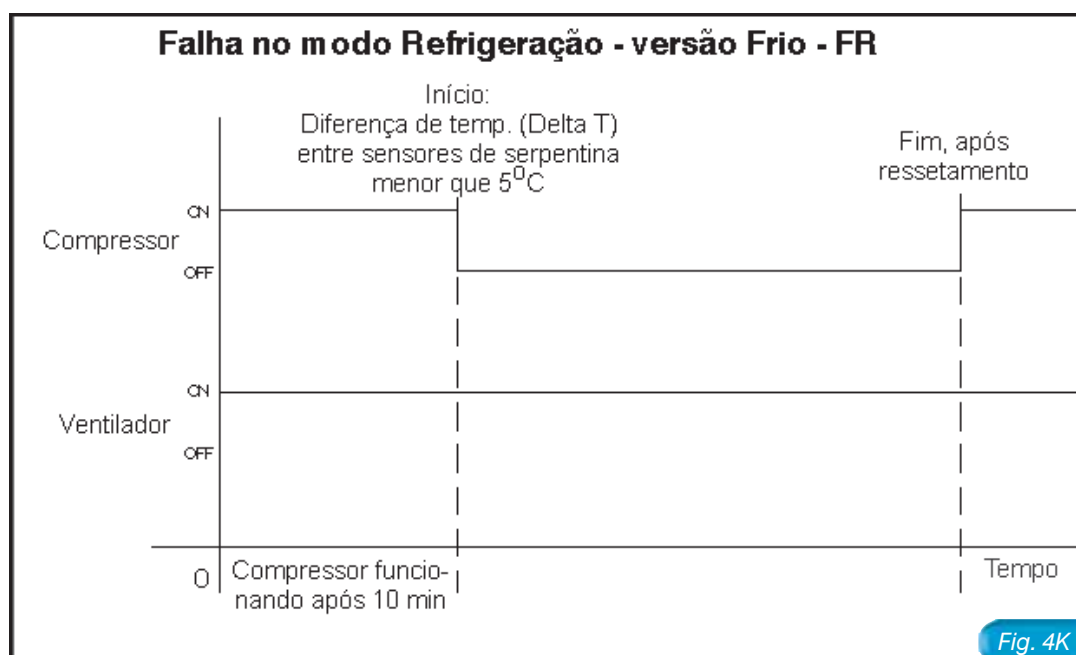


Fig. 4K

Alarme E3 - Proteção contra baixa pressão de descarga - versão Quente/Frio - CR

Início

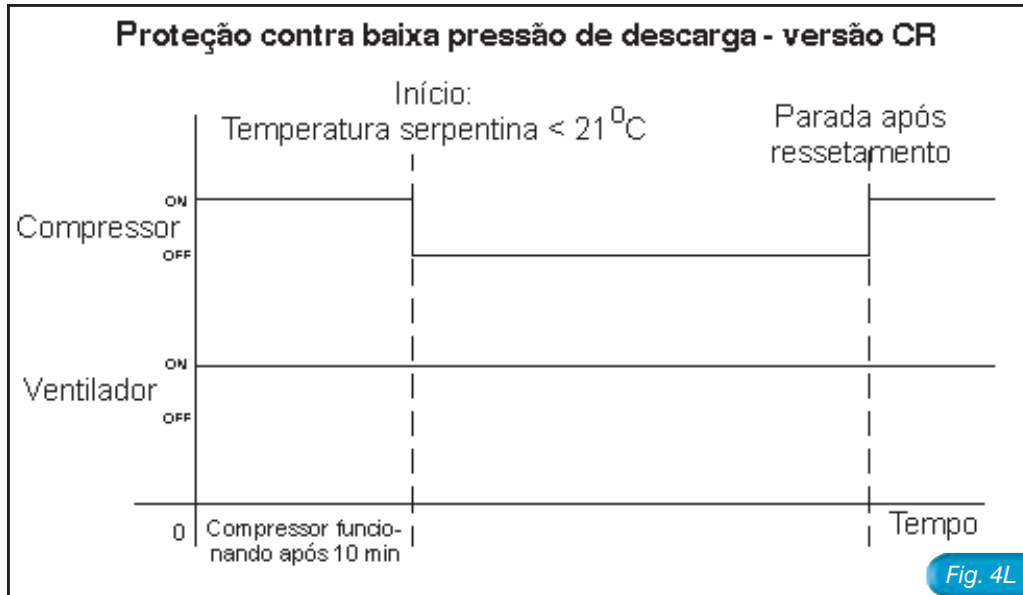
- Quando a temperatura do sensor montado na serpentina externa for menor que 21 °C.
- Compressor funcionando mais de 10 min de forma contínua.

Durante o processo:

Idem a versão somente Frio - FR.

Final

Idem a versão somente Frio - FR.



Alarme E4 - Falha no modo Aquecimento (somente versão Quente/Frio - CR)

Início:

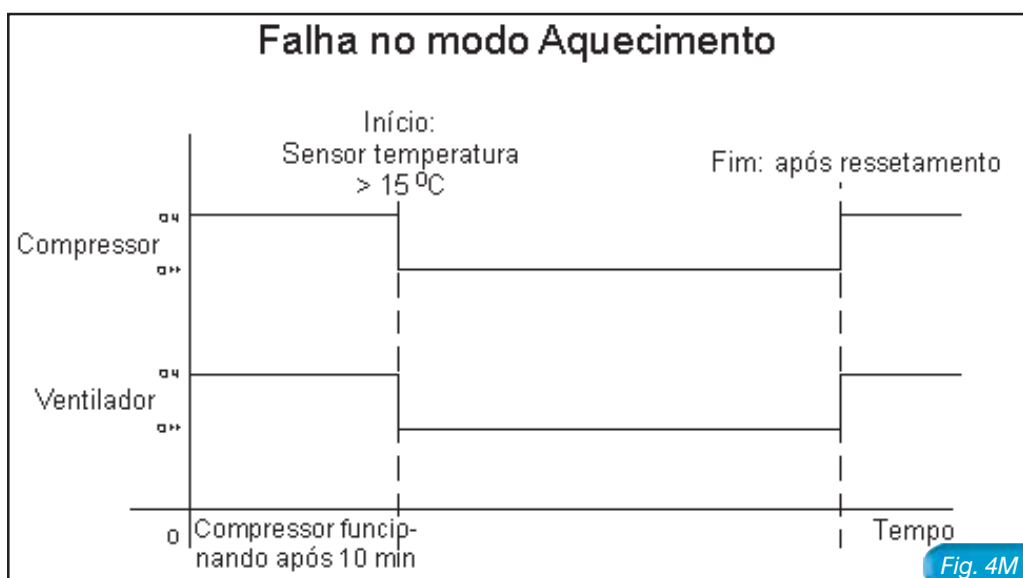
- Quando a temperatura do sensor montado na serpentina externa for maior que 15 °C.
- Compressor funcionando mais de 10 min de forma contínua.

Durante o processo:

- O compressor e o motor do ventilador param.
- O display pisca com a sigla "E4" (falha de Aquecimento).

Final

Para eliminar o alarme, a unidade deve ser desligada (desenergizada).



Alarme E5 - Necessidade de limpeza do filtro de ar

Quando o condicionador completar 250 horas de funcionamento, ocorre um alarme "E5" no display, alertando para a necessidade de limpeza do filtro (1).

OBS: ao ser dado o alarme "E5", o aparelho permanece em funcionamento.

Limpe o filtro e ressete o alarme desenergizando o aparelho (retirando o plugue da tomada).



4.5.2 - Outras funções de controle e proteção (somente versão Eletrônico)

A) Função "Watchdog" (cão-de-guarda)

Trata-se de um circuito que protege a operação do microprocessador. Se este apresentar mau funcionamento, será ressetado automaticamente.

OBS: quando ocorre o ressetamento, nenhum alarme é emitido. Pode ocorrer de usuários solicitarem assistência nestes casos, alegando que o condicionador desligou sozinho. Basta orientá-lo para religar o aparelho.

B) Timeguard (tempo de proteção do compressor)

Toda vez que o compressor é desligado, é dado um tempo (retardo) de 3 min. antes de religar.

Em caso de falha no fornecimento de energia elétrica, ocorre um retardo de 3 a 4 minutos, após o retorno da energia, para o re-acionamento do compressor. O objetivo é dar tempo para que as pressões se equalizem, evitando que o compressor arranque com carga.

OBS: esta proteção não é ativada na ocasião do acionamento inicial.

C) Memória permanente (não-volátil)

O sistema armazena parâmetros inseridos na memória, tais como: Ligado ou desligado, velocidade do ventilador, etc.

Havendo uma interrupção de energia e esta voltar ao normal, a unidade deve ser mantida desligada e quando o usuário voltar a acioná-la, esta automaticamente assumirá os parâmetros salvos antes da interrupção, exceto a função "Timer", que será cancelada.

Mediante qualquer alteração no ajuste dos parâmetros, esta será salva 5 seg após.

D) Proteção do abre-e-fecha da válvula reversora

A mudança de posição da válvula de reversão (de ciclo Refrigeração para ciclo reverso (Aquecimento) e vice-versa, deve ocorrer em no mínimo 30 seg após a parada do compressor.

Essa proteção evita que o compressor arranque com carga, em função das pressões ainda não equalizadas, com o objetivo de proteger a válvula reversora.

4.5.3 - Características elétricas

Descrição	Tipo	Unidade	220 V MLA	220 V LRA	115 V MLA	115 V LRA
Motor ventilador	Monofásico	Amps				
Baixa	Motor de indução		0,22	1,32	0,38	2,38
Alta	PSC 2 velocidades		0,30	1,48	0,45	2,50
Compressor	-	Amps	7,6	21	15	42
MLA = Corrente Nominal LRA = Corrente com motor bloqueado.						

5 - Manutenção preventiva

OBS: Veja também a planilha de manutenção preventiva na próxima página.

Limpeza

- ✓ Limpe as serpentinas interna e externa com uma escova de pelos macia, podendo também utilizar aspirador de pó. Se necessário, desmonte todo o aparelho e lave os componentes com jato leve de água limpa.
- ✓ O acúmulo de poeira obstrui e reduz o fluxo de ar resultando em perda de capacidade. Após esta operação, utilize um pente de aletas, na direção vertical, de cima para baixo, para desamassar as aletas (1).
- ✓ Sempre que necessário, remova o filtro de ar e limpe-o, conforme descrito no Manual do Proprietário. Pode lavá-lo em água morna e sabão neutro ou utilizar um aspirador de pó.
- ✓ Limpe completamente a base (2), o motor, a hélice, as aberturas de drenagem e demais componentes.
- ✓ Limpe os vedantes e isolações com um aspirador.
- ✓ Limpe o gabinete e a frente plástica. Utilize para a limpeza somente água morna e sabão neutro. NÃO use solventes, tetracloreto de carbono, ceras contendo solventes ou álcool para limpar peças plásticas.

Pintura

Pinte qualquer peça que mostre evidências de corrosão, nas seguintes especificações:

- Tinta pó cinza claro.

Fiação

Cheque todos os cabos quanto a deterioração e todos os contatos (terminais) elétricos quanto ao aperto e corrosão.

Controles

Verifique o aparelho para assegurar que todos os controles estão funcionando corretamente e que a operação do aparelho é normal.

Vibrações podem causar ruídos indesejáveis. Certifique-se que nenhum tubo esteja em contato com partes do aparelho.

Dreno (3)

Verifique o entupimento do dreno. Isto pode ocasionar um transbordamento e conseqüente vazamento de água.

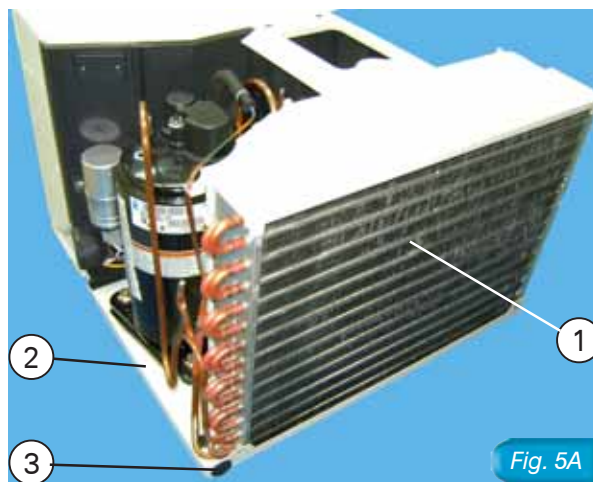


Fig. 5A

Vazamentos

Verifique se o sistema apresenta vestígios de óleo (vazamentos).

Veja procedimentos para detecção e reparo de vazamentos na pág. 61.

Montagem

Certifique-se que o aparelho está firmemente instalado e corretamente nivelado.

Verifique se a hélice e a turbina estão posicionadas rente as pontas dos eixos do motor.

5.1 - Planilha de manutenção preventiva

A) Itens a verificar ou executar mensalmente

- 1 - Verificar a instalação elétrica.
- 2 - Desligar o cabo de alimentação da tomada, remover a frente plástica, filtro de ar e o conjunto do chassi deslizante.
- 3 - Lavar e secar o filtro de ar.
- 4 - Medir tensão da tomada.
- 5 - Medir corrente de funcionamento e comparar com a nominal.
- 6 - Verificar aperto de todos os terminais elétricos do aparelho, para evitar possíveis maus contatos.
- 7 - Verificar obstrução de sujeira e aletas amassadas nas serpentinas.
- 8 - Verificar eventuais entupimentos no dreno.
- 9 - Verificar possíveis folgas do eixo do motor elétrico.
- 10 - Remontar o aparelho, colocar filtro e frente plástica, testar o condicionador de ar em todas as posições da chave seletora e termostato.
- 11 - Medir o diferencial de temperatura. Ver pág. 53.
- 12 - Verificar posicionamento, fixação e balanceando da hélice e a turbina.
- 13 - Inspeção geral na instalação do aparelho, na altura, nivelamento, circuito de ar, distribuição de insuflamento, posicionamento do aparelho, bloqueio na entrada do ar na serpentina externa (causado, por exemplo, pelo chanfro na parede), serpentina interna exposta a raios solares e carga térmica.

B) Itens a verificar ou executar a cada 3 meses:

- 14 - Recomendar ao cliente: Sempre que desligar o aparelho, completar todo ciclo da chave seletora até a posição desligado, em sentido horário, principalmente se o aparelho for da versão Quente/Frio.
- 15 - Verificar corrosão do chassi e gabinete e fazer limpeza do filtro de ar.

6 - Instruções de desmontagem e montagem

Na seqüência, são apresentados os procedimentos para desmontagem, inspeção e montagem dos sistemas do condicionador de ar.

CUIDADO

Antes de trabalhar em aparelhos condicionadores de ar, certifique-se de ter desconectado qualquer fonte de alimentação elétrica!

NOTA

- ✓ São empregados 2 tipos de parafusos no condicionador:
 - Tipo I: para rosquear em peças de metal.
 - Tipo II: para rosquear em peças de plástico.
- ✓ Os parafusos do tipo II são em minoria: deixe-os juntamente com as respectivas peças para a posterior montagem sem trocas.



Fig. 6A

6.1 - Painel frontal, filtro de ar e frente plástica

- a) Remova o painel frontal (1), comprimido os engates (1a) para baixo e basculando o painel para frente.
- b) Desengate-o da base e remova-o.
- c) Remova o filtro (2) puxando-o conforme mostrado ao lado.
O puxador existente na parte central do filtro, facilita sua remoção.



Fig. 6B



Fig. 6C

Frente plástica

- d) Retire os 2 parafusos (3).
- e) Libere as travas (4) em ambos os lados da base da moldura.
- f) Puxe a base para frente, liberando a frente plástica para remoção.

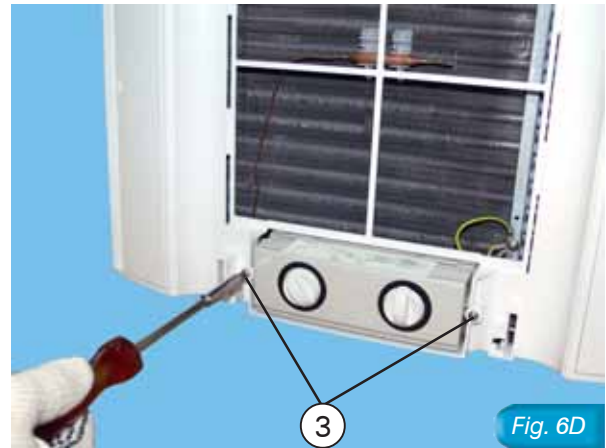


Fig. 6D

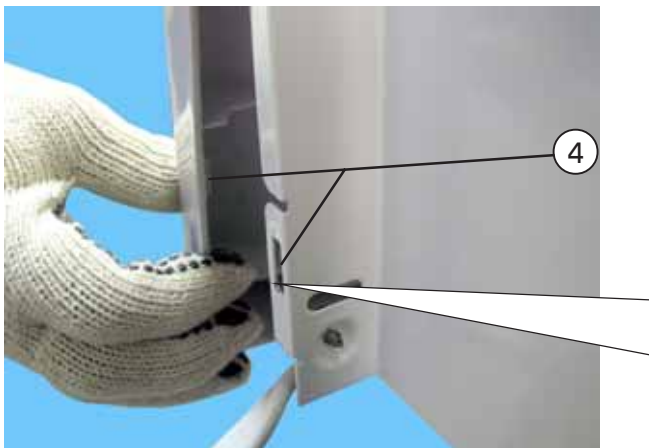


Fig. 6E

6.2 - Defletores de ar e controle de exaustão

Para remover o conjunto dos defletores de ar (5), libere-os junto ao encaixe (6) na base, puxando-os para frente.



Fig. 6F

Para retirar a alavanca de controle de exaustão (7), é necessário que os defletores (5) ou a frente plástica estejam removidos.

A alavanca é encaixada sob pressão na lateral da saída de ar: utilize uma chave-de-fenda para retirá-la.

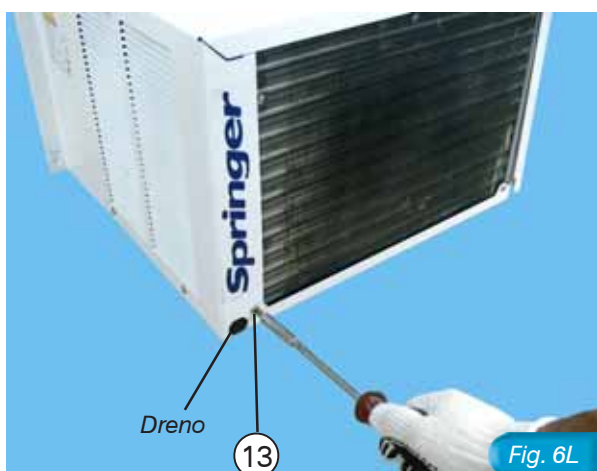
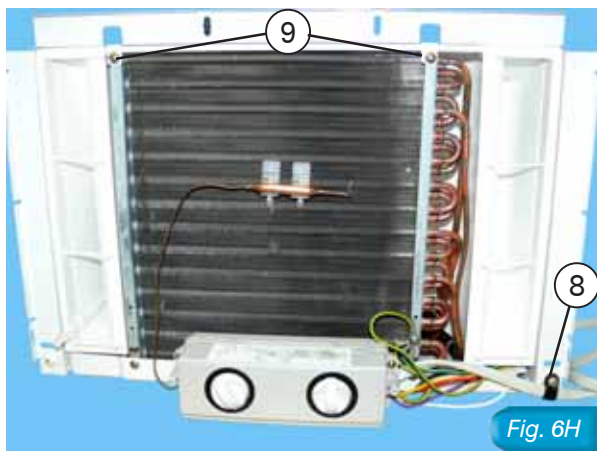


7

6.3 - Remoção do gabinete do chassi

Retire os seguintes parafusos:

- 8 - Parafuso da abraçadeira do rabicho.
- 9 - Parafusos frontais (2 unidades).
- 10 - Parafusos superiores (2 unidades).
- 11 - Parafusos laterais - lado esquerdo (2 unidades).
- 12 - Parafusos laterais - lado direito (2 unidades).
- 13 - Parafuso posterior: somente lado direito.



CUIDADO

Aletas são afiadas. Seja cuidadoso ao remover e reinstalar o chassi no gabinete para evitar ferimentos e empenamento das aletas.

Não force componentes plásticos para levantar, puxar ou empurrar o chassi. Tais componentes não são estruturais e podem não resistir ao esforço.

Desloque o chassi sempre pela base conforme mostrado ao lado.

6.4 - Aterramento

Os condicionadores SPRINGER devem ser aterrados através do 3º pino da tomada, que deve possuir uma boa ligação de aterramento.

ATENÇÃO

Nunca utilize o neutro para aterramento!

Todos os cabos-terra concentram-se no ponto (1), ao lado do painel.

Deste ponto, a ligação com o aterramento é feita através do 3º cabo do rabicho. Por isso, a tomada deve possuir um cabo (2) conforme ilustrado ao lado.

Todos os cabos-terra são verdes com listras amarelas.

Mantenha todas as conexões de aterramento em bom estado e montadas corretamente.

6.5 - Sensor de temperatura ambiente

O sensor (1) é fixado na parte frontal da serpentina interna. É um sensor tipo NPT (resistência inversamente proporcional a temperatura).

Sempre conserve a posição original de montagem do sensor.

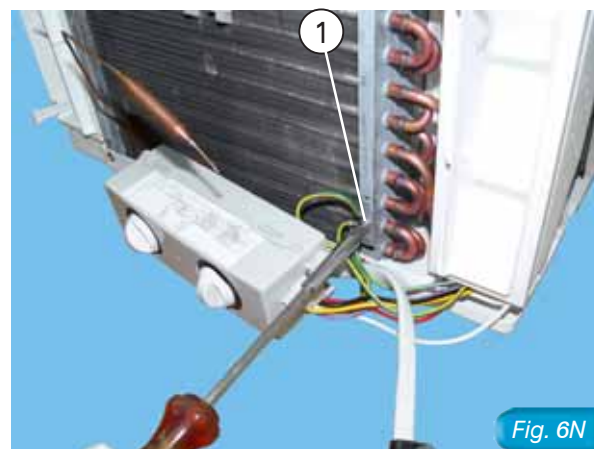


Fig. 6N

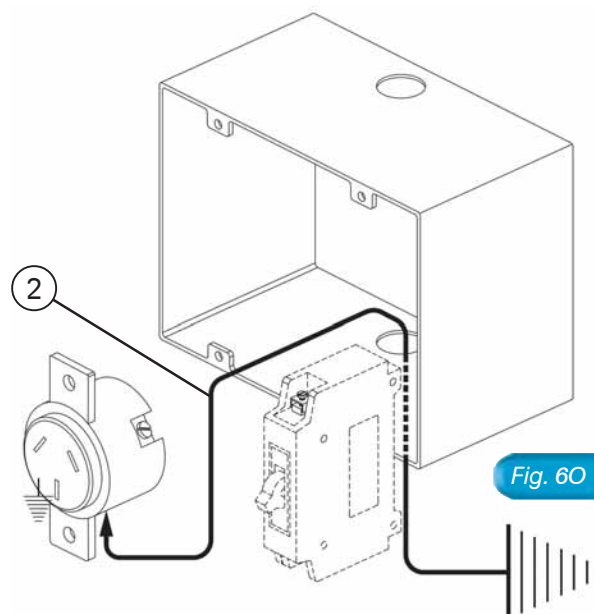


Fig. 6O

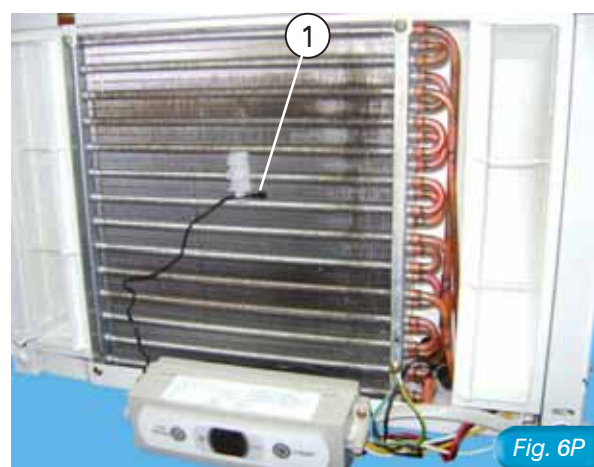


Fig. 6P

6.6 - Componentes específicos da versão Eletromecânica

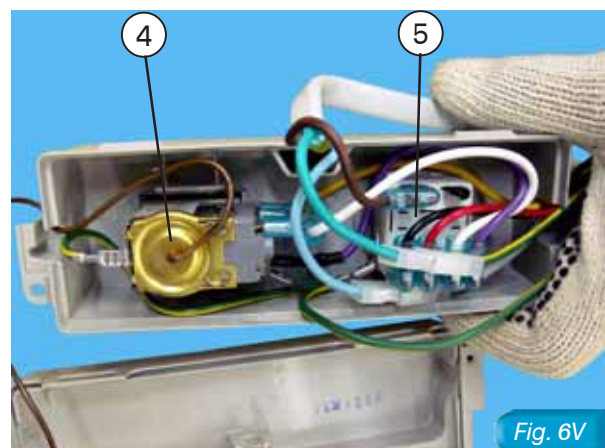
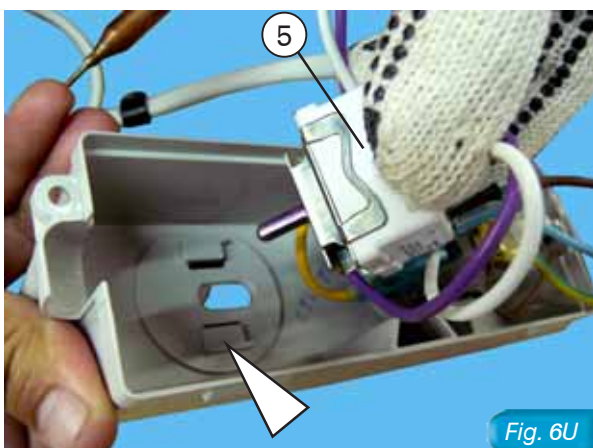
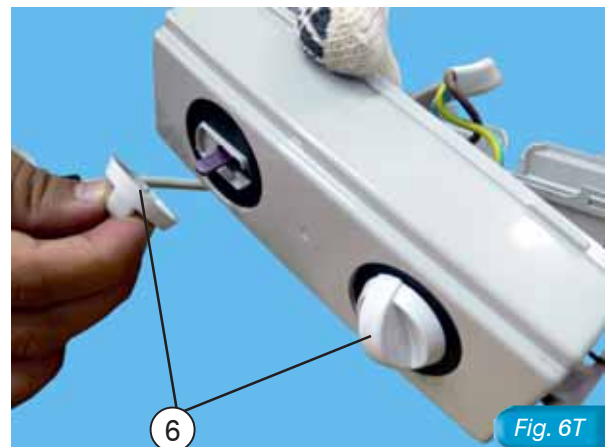
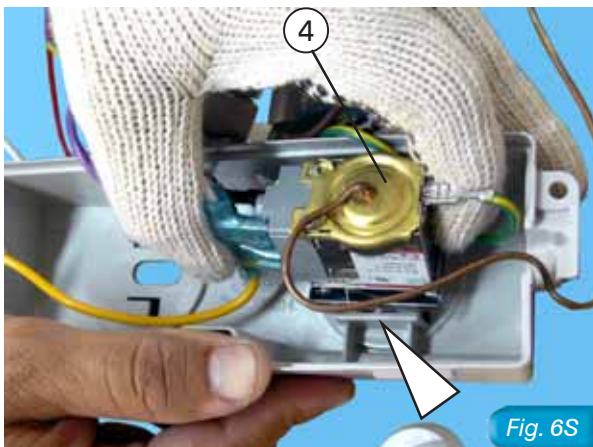
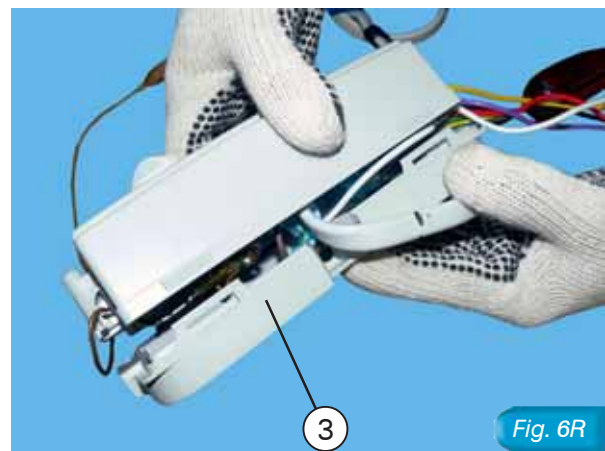
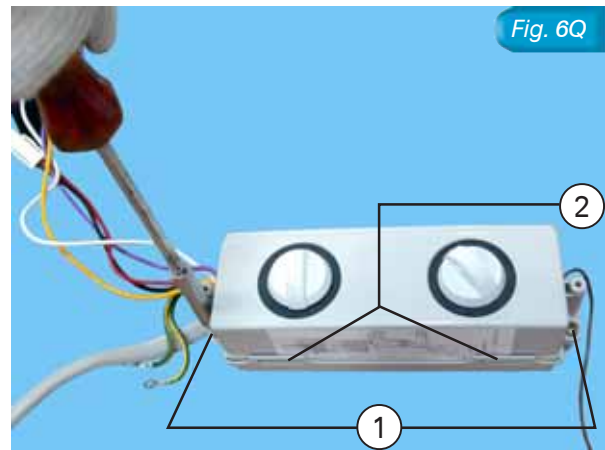
A) Painel, termostato e seletor de funções

A caixa do painel é encaixada na bandeja do chassi, sendo seu fechamento feito com 2 parafusos e 4 encaixes sob pressão.

Para obter acesso ao painel, basta remover a frente plástica - veja a págs. 28 e 29.

Na seqüência:

- Retire os 2 parafusos (1).
 - Solte as 4 travas laterais (2), liberando a tampa (3) para abertura.
 - Para liberar o termostato (4) e a chave seletora (5), retire inicialmente o(s) respectivo(s) botão(ões) (6), puxando-os. Em seguida, abra as travas indicadas pelas setas nas figuras abaixo.
- ✓ Sobre diagnósticos desses componentes, veja as págs. 43 a 45.
 - ✓ Identifique a posição de montagem dos cabos elétricos ou consulte os diagramas ou circuito elétricos.



NOTA

- ✓ Observe que o rabicho (7) sai por baixo da caixa, podendo seguir para o lado direito (posição de fábrica, mostrada ao lado) ou para o lado esquerdo, se a instalação assim exigir.
- De qualquer forma, o rabicho deve passar por dentro da ranhura da caixa, conforme linhas pontilhadas.
- ✓ No lado direito, saem os demais cabos (8).
- ✓ No lado esquerdo, sai o bulbo do termostato (9).
- ✓ Observe nas figuras abaixo, os pontos de passagem do chicote de cabos e também, a correta fixação dos mesmos nas abraçadeiras (10) entre o capacitor e o motor do ventilador.

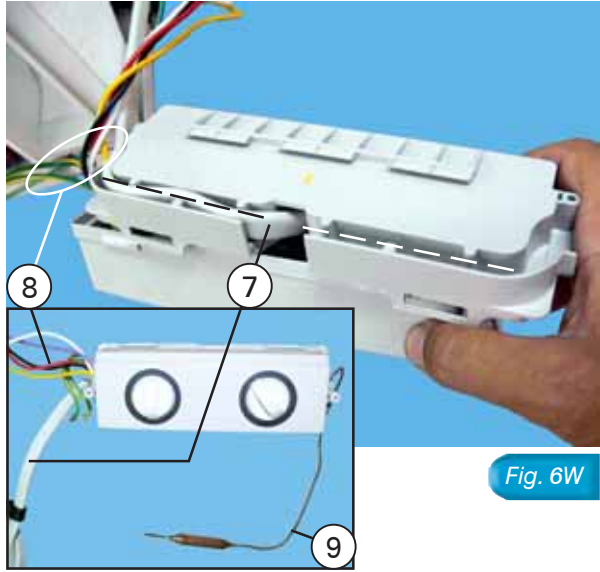


Fig. 6W



Fig. 6X

B) Termostato descongelante

- a) Remova o gabinete do chassi.
- b) Para remover o termostato (12), desconecte os 2 cabos brancos ligados aos terminais "C e L", cuja posição é indiferente.
- c) Desconecte também o cabo-terra e retire o bulbo do termostato do suporte.
- d) Para retirar o bulbo (13), puxe-o para cima e solte o bulbo no ponto (11).

Verifique esquemas de ligação elétrica nos diagramas da pág. 11 e o diagnóstico de componentes na pág. 45.

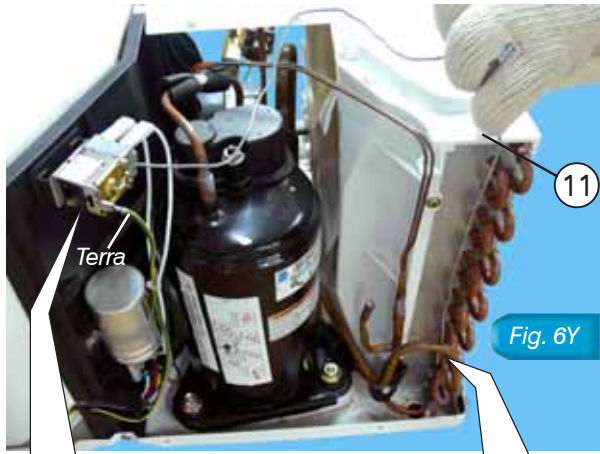


Fig. 6Y

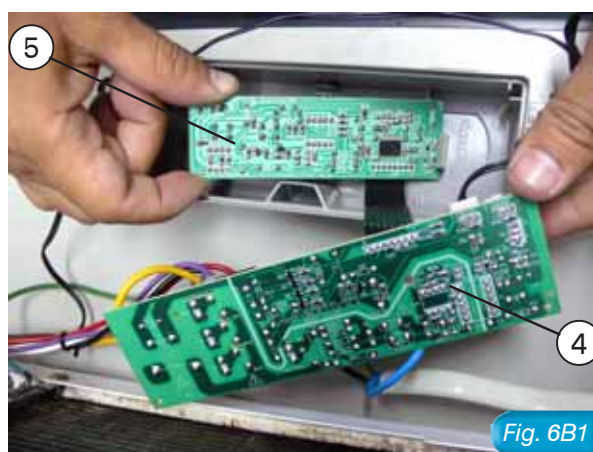
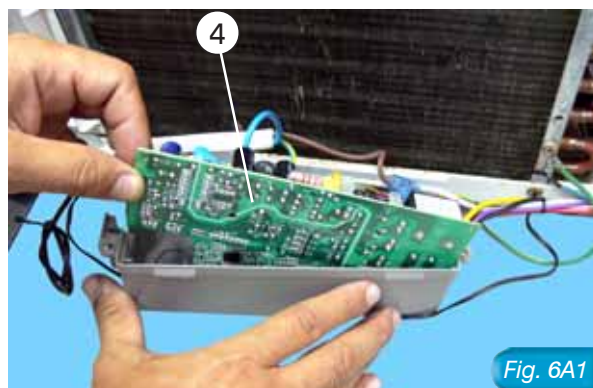
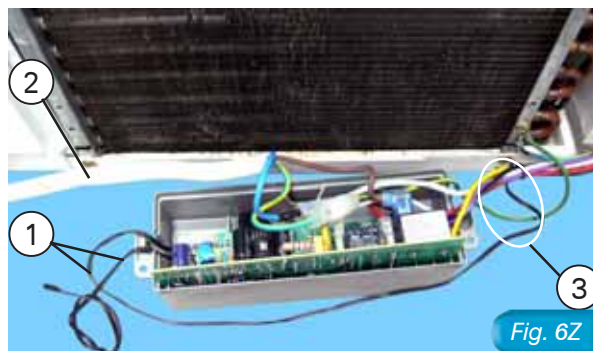


6.7 - Componentes específicos da versão Eletrônica

A) Painel, placa eletrônica, receiver e leds

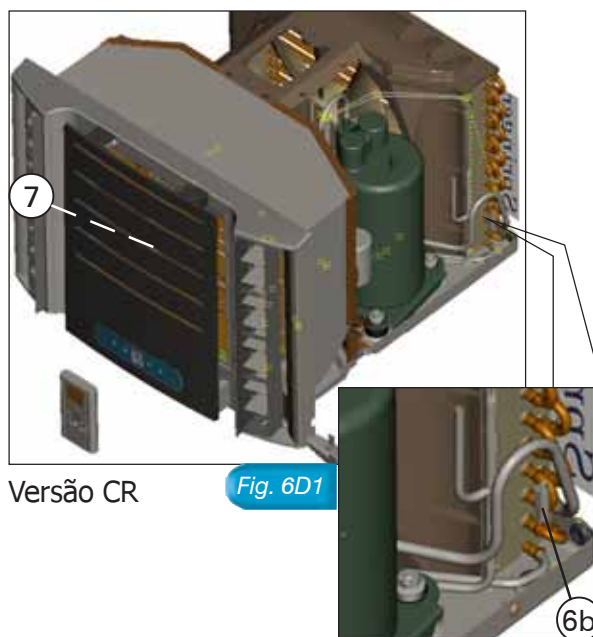
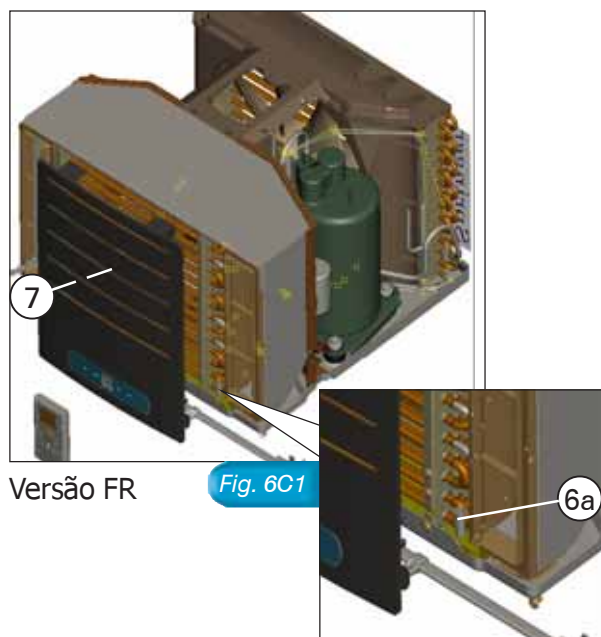
O acesso, remoção e abertura do painel da versão eletrônica deve seguir o mesmo procedimento descrito na página anterior, para a versão Eletromecânica.

- ✓ A saída dos cabos duplos pretos (1) relativos aos sensores de temperatura saem pelo lado esquerdo.
 - ✓ O rabicho (2) sai por baixo da caixa do painel, de forma idêntica a versão Eletromecânica.
 - ✓ Os demais cabos elétricos e aterramento (3), saem pelo lado direito.
- a) Remova a placa principal (4), puxando-a para fora conforme mostrado.
 - b) Para remover a placa receptora + display (3), solte-a junto as travas no fundo da caixa.
- ✓ Veja ligações elétricas com as placas e informações de diagnose nas págs. 46 a 48.



B) Sensores de temperatura ambiente e serpentina

- a) Remova o gabinete do chassi.
 - b) A localização do sensor de serpentina (6) muda em função da versão:
 - Versão Só Frio (FR): posição (6a).
 - Versão Quente/Frio (CR): posição (6b).
- 7 - Sensor de temperatura ambiente.



6.8 - Troca do capacitor (ambas as versões)

O capacitor (1) desempenha sua função tanto para o compressor quanto para o motor do ventilador.

- a) Com o chassi removido do gabinete, solte a abraçadeira (1) e puxe o capacitor (2) para baixo.
- b) Identifique e desconecte os cabos do capacitor.

Na montagem, observe os pontos corretos de passagem de todos os cabos.



Fig. 6E1

Identificação dos cabos do capacitor:

Identifique a posição dos cabos ou consulte os diagramas na pág. 11 ou circuitos elétricos na pág. 64.

O capacitor possui 3 grupos de terminais:

Grupo “C” (Comuns):

Na versão Eletromecânico:

O terminal (1) não é utilizado e os demais são interligados com:

- 1 - Não utilizado.
- 2 - Ao terminal “R” do compressor.
- 3 - Versão FR: direito ao motor do ventilador.
Versão CR: ao terminal “C” do termostato descongelante e do terminal “L” do termostato, vai para a válvula reversora.
- 4 - Ao rabicho de alimentação.

Na versão Eletrônico:

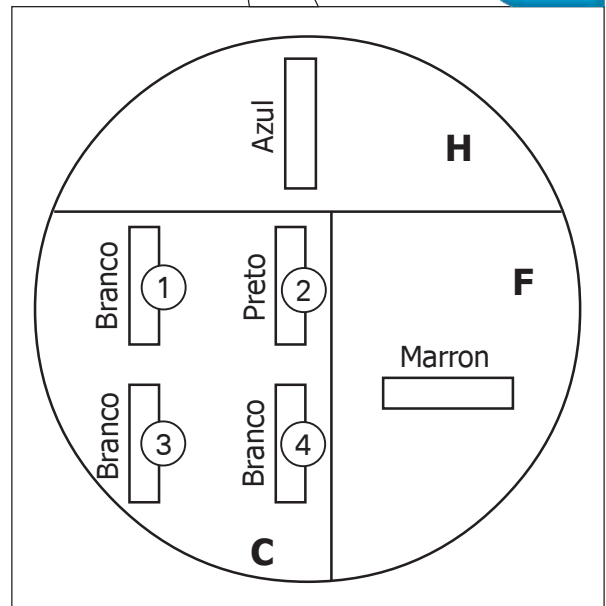
Os terminais são interligados com:

- 1 - O terminal “Neutral” da placa.
- 2 - O terminal “R” do compressor.
- 3 - Versão FR: ao motor do ventilador.
Versão CR: ao motor do ventilador + válvula reversora de ciclo.
- 4 - Ao rabicho de alimentação.

NOTA

Os 4 cabos do grupo “C” (Comum), podem ser conectados aos terminais do capacitor em posição diferente, já que possuem ligação comum.

Porém, normalmente a conexão sai de fábrica conforme apresentado acima.



Grupo “F” (Fan = ventilador): cabo Marron

Grupo “H” (Compressor): cabo Azul, vai ao borne “S” do compressor.

6.9 - Sistema de ventilação (Motor + Turbina + Ventilador)

- Remova a frente plástica: pág. 29.
- Remova o gabinete do chassi: pág. 31.
- Solte os tubos (1) da tampa plástica superior traseira.

Na versão Eletromecânico Quente/Frio (CR), solte também o capilar (2).

NOTA

Separe os parafusos mais compridos dos demais, juntamente com as respectivas peças em que são usados, evitando trocas na montagem.

- Retire a tampa superior (3). Para isso, desencaixe-a nos seguintes pontos:
 - Nas laterais, acima do ventilador.
 - Na parte posterior (ambos os lados), sobre a serpentina externa.
 - Na parte frontal, acima do motor do ventilador.



Fig. 6F1



Fig. 6G1

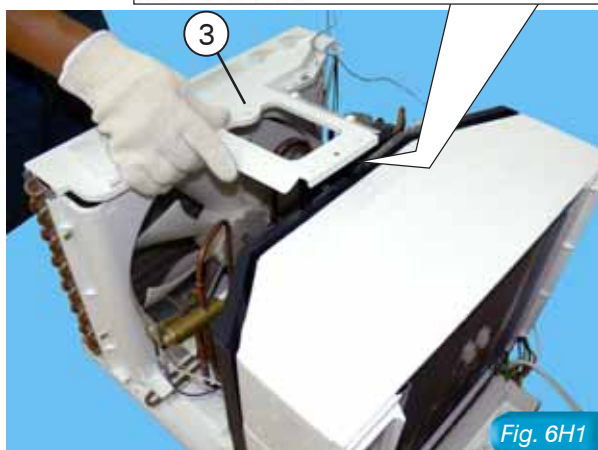
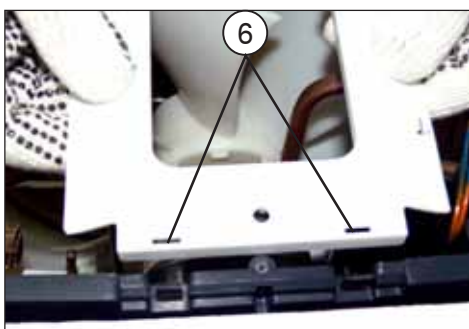


Fig. 6H1



Fig. 6I1

e) Retire a cobertura de isopor (7) na parte frontal, sobre a turbina e serpentina interna.



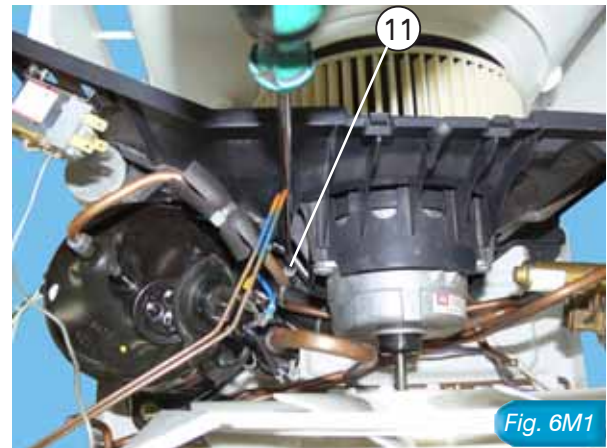
f) Retire os 2 parafusos (8) em ambos os lados da carenagem do ventilador.



g) Retire os parafusos (9 e 10), em ambos os lados do aparelho.

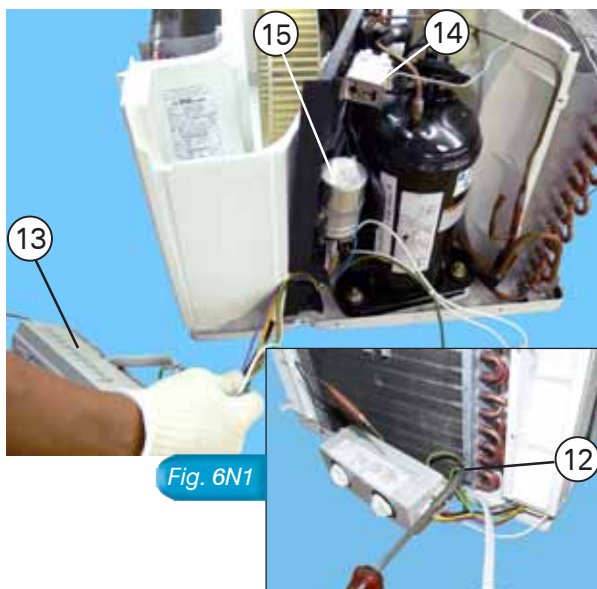


h) Retire também o parafuso central (11), ao lado do motor do ventilador.



i) Desconecte os cabos-terra (12) e afaste o painel (13), liberando os cabos elétricos.

j) Desconecte os cabos do termostato (14).



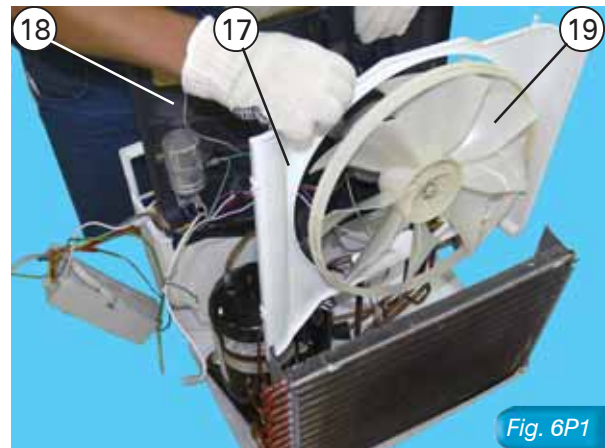
k) Desconecte os cabos que vão ao motor do ventilador:

- Cabo Marron junto ao capacitor (15)
- Cabos da válvula reversora (16).



- l) Levante o conjunto carenagem plástica (17) + carenagem frontal preta (18) + motor + turbina + ventilador (19).

OBS: na posterior montagem, observe que a carenagem (17) possui guias "X" que devem encaixar nas chapas "Y" da serpentina externa.



- m) Remova o ventilador (19) e a turbina (18) do eixo motor.

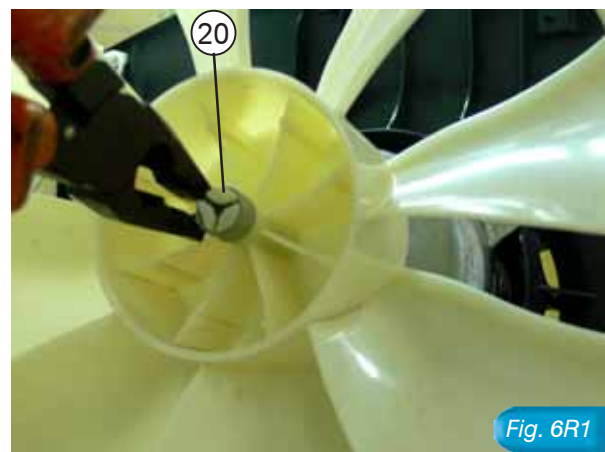
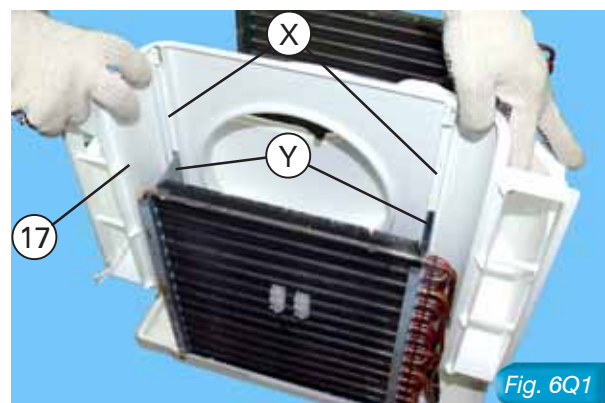
Para isso, comprima as extremidades das travas (20) com um alicate e remova-as.

- n) Puxe a turbina e o ventilador cuidadosamente.

Reinstalação do conjunto de ventilação:

- ✓ Verifique atentamente o estado geral do ventilador e turbina. Qualquer dano visível, que possa causar desbalanceamento e/ou ruído no funcionamento, determina a substituição.

- ✓ Caso a trava (20) apresentar sinais de fadiga e falta de firmeza, substitua-a.



- ✓ Em caso de remover o motor (21) da carenagem-suporte (18), monte-o com a etiqueta voltada para cima.



6.10 - Solenóide da válvula reversora de ciclo (somente versão Quente/Frio)

- Remova a frente plástica: pág. 29.
- Remova o gabinete do chassi: pág. 31.
- Desconecte os cabos Lilás (1) e branco(s) (2) da válvula.
A posição é indiferente.
- Remova o parafuso (3), liberando o solenóide (4) para remoção.

NOTA

- ✓ Para a reinstalação do solenóide (4) ou montagem de uma peça nova, siga o procedimento inverso.
- ✓ Ao reinstalar os componentes no chassi, observe os pontos de passagem e a correta fixação dos cabos com as presilhas (6).
- ✓ Observe também, a conexão correta dos cabos-terra (7) em todos os pontos da unidade.



Fig. 6T1

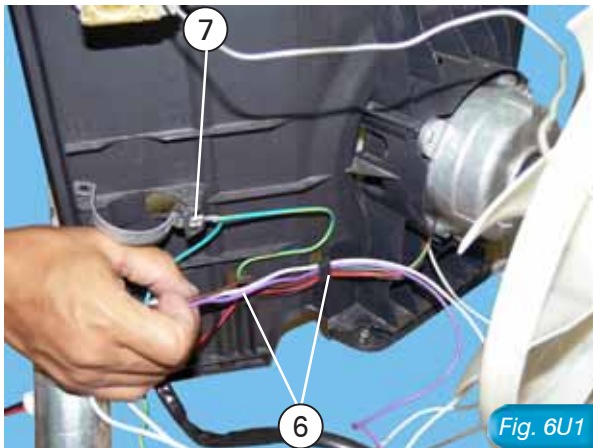


Fig. 6U1



Fig. 6V1

6.11 - Compressor e protetor térmico

Situação 1: para acesso apenas aos terminais do compressor e protetor térmico:

- a) Remova a frente plástica: pág. 29.
- b) Remova o gabinete do chassi: pág. 31.
- c) Remova a porca (1) e a tampa (2) de proteção dos terminais "R, S e C" do compressor e os terminais "1 e 2" do protetor térmico (3):
 - 4 - Terminal "R" (Run = marcha): cabo preto.
 - 5 - Terminal "S" (Start = partida): cabo azul.
 - 6 - Terminal "C" (Comum): cabo preto.

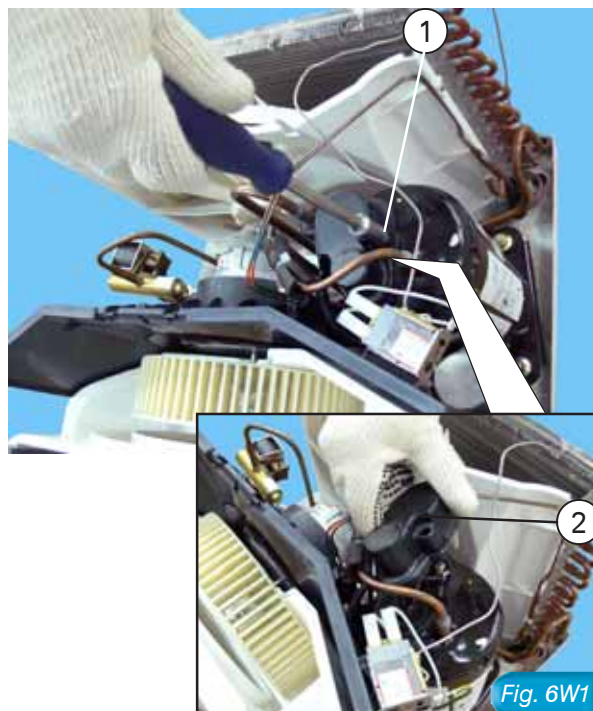


Fig. 6W1

- 7 - Cabo amarelo: vai do terminal "1" do protetor térmico e vai ao terminal:
 - "C" do termostato no painel de controle (versão Eletromecânico)
 - "COMP", na placa eletrônica (versão Eletrônico).

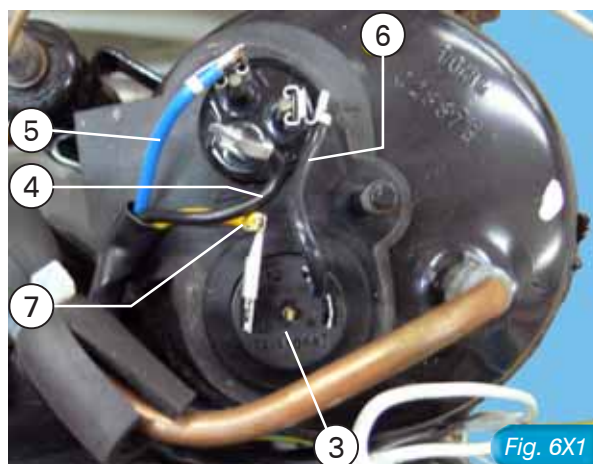


Fig. 6X1

- d) Desconecte os cabos utilizando um alicate. Antes, identifique cada cabo quanto a sua posição ou consulte os circuitos e diagramas elétricos no aparelho ou neste manual.
- e) Desconecte e remova o protetor térmico (3).



Fig. 6Y1

Situação 2: para remover o compressor da unidade:

ATENÇÃO

Antes de remover o compressor:

✓ **Siga todas as recomendações e precauções relacionadas a abertura do circuito de refrigeração e manuseio de óleos, nas págs. 58 a 63.**

✓ **Todo o qualquer dreno de fluido refrigerante, deve ser feito de acordo com procedimentos que incluem a recuperação do mesmo, nunca permitindo a fuga livre para a atmosfera.**

a) Remova todo o sistema de ventilação, tal como descrito na pág. 36.

O condicionador deve ficar no nível de desmontagem mostrado na figura ao lado, para permitir uma operação segura.

b) Desconecte os cabos do compressor e protetor térmico tal como descrito na página anterior.

c) Faça a purga de todo o refrigerante do sistema: veja a pág. 61.

d) Desconecte (dessa) os tubos nos pontos indicados pelas setas na figura.

Veja na pág. 58 as instruções e os cuidados para a solda e dessa.

Calços amortecedores do compressor:

Examine o estado dos coxins de borracha (9), que tem a função de absorver vibração e atenuar o ruído de funcionamento do compressor.

Se as borrachas estiverem ressecadas, deformadas ou rachadas, substitua-as.

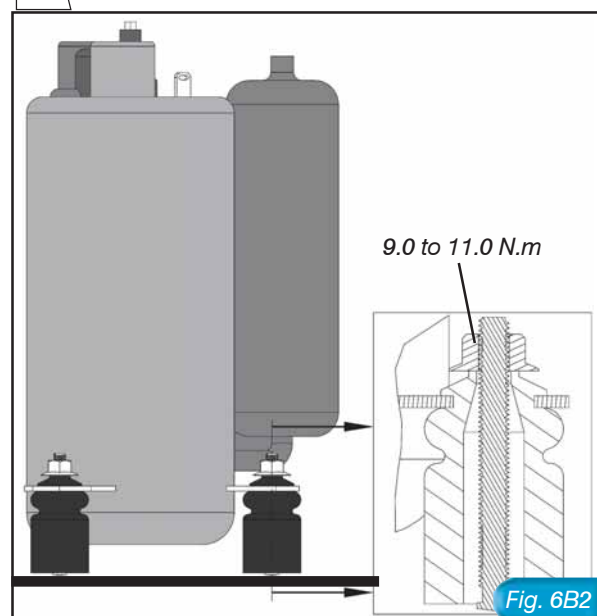
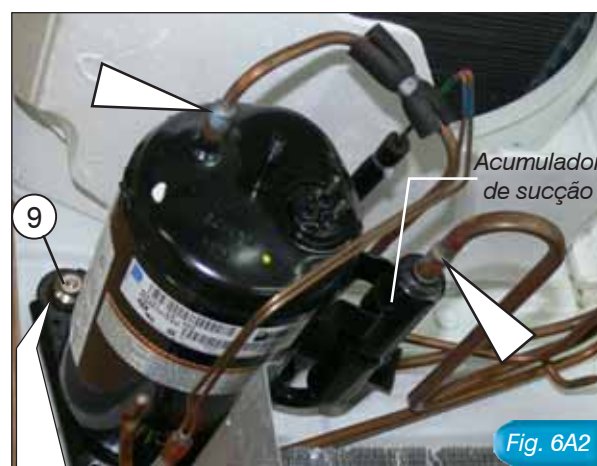
Veja no desenho a posição correta de montagem e o torque de aperto das porcas.

Reinstalação do compressor:

Siga o procedimento inverso da remoção, observando os seguintes pontos:

✓ Posição correta dos cabos elétricos, do compressor e do protetor térmico.

OBS: Substitua os terminais que não estiverem em perfeitas condições.



- ✓ Sobre a correta soldagem dos tubos, veja orientações na pág. 58.
- ✓ Faça a pressurização, a desidratação e a carga de refrigerante, conforme págs. 61 a 63.

6.12 - Válvula reversora de ciclo

- ✓ Para remover a válvula reversora (1) completa:
 - Remova todos os componentes, deixando a válvula livre para a dessolda e solda conforme figura 6C2.
 - Descarregue o gás refrigerante e desconecte a tubulação, utilizando procedimentos das págs. 61 a 63.
- ✓ Na montagem da válvula reversora nova, solde todos os tubos, observando rigorosamente a posição original da válvula. A solda deve ser feita com a válvula submersa em água.
- ✓ Faça a pressurização, a desidratação e a carga de refrigerante, conforme págs. 61 a 63.

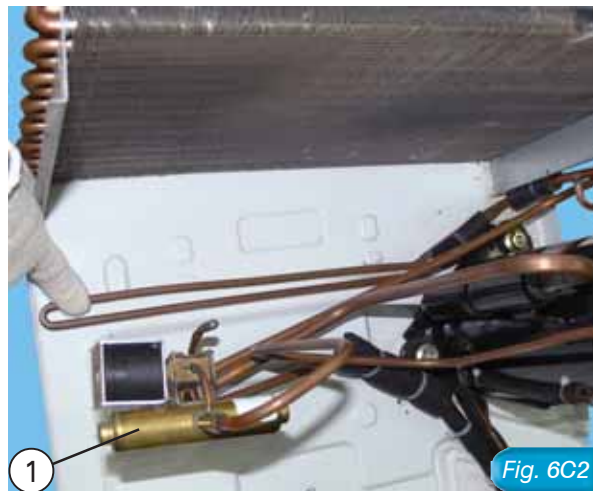


Fig. 6C2

6.13 - Serpentina interna e externa

CUIDADO

Para a remoção da serpentina externa e/ou interna, aplicam-se as mesmas Notas das págs. 59 e 60.

- a) Remova a frente plástica: pág. 29.
- b) Remova o gabinete do chassi: pág. 31.
- c) Remova o painel de controle e toda fiação elétrica.
- d) Remova todo o sistema de ventilação conforme descrito na pág. 37.
O condicionador deve ficar no nível de desmontagem mostrado na figura ao lado, para permitir uma operação segura.
- e) Faça a purga do fluido refrigerante com procedimento de recuperação segura.
- f) Dessolde os tubos (1a) da linha de pressão para remover a serpentina externa (1) e os tubos (2a) da linha de sucção para remover a serpentina interna (2).
- g) Retire os parafusos que fixam as serpentinas à base do chassi.
- h) Na reinstalação, siga o procedimento inverso, observando de forma especial os procedimentos e cuidados para ressoldar os tubos.
- i) Faça a pressurização, a desidratação e a carga de refrigerante, conforme págs. 59 a 64.

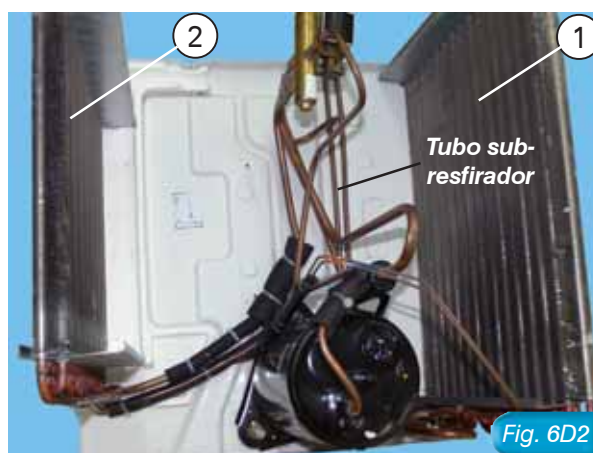


Fig. 6D2



Fig. 6E2



Fig. 6F2

7 - Diagnose elétrica de componentes

Este capítulo tem por objetivo, fornecer especificações e procedimentos para o teste de componentes elétrico-eletrônicos. Como se sabe, muitas vezes a suspeita de uma falha recai sobre mais de um componente e para o teste dos mesmos, é necessário dispor de parâmetros.

As ferramentas indicadas para diagnose são: um multímetro (ou multi-teste), de categoria profissional e um capacitímetro.

7.1 - Teste da tensão de alimentação do aparelho

Após revisar a rede e constatar que os fios estão com as bitolas corretas*, meça as tensões:

* *Veja as págs. 6 e 15 sobre esta especificação ou a plaqueta de dados técnicos do aparelho.*

- Ligue o condicionador.
- Utilize o multímetro na escala Volts (até 250 Volts).
- Encoste as pontas de prova nos bornes da tomada em que está ligado o plugue do aparelho. Verifique se a tensão está nos seguintes níveis :

Nominal	Mínima	Máxima
127 V	105 V	135 V
220 V	198 V	242 V

Lembre-se de que estas condições são ideais.

7.2 - Teste da chave seletora

A chave seletora seleciona os diferentes modos de operação do aparelho, a saber:

- P0 - Desligado.
- P1 - Somente ventilação.
- P2 - Ventilação em velocidade baixa e refrigeração.
- P3 - Ventilação em velocidade alta e refrigeração.
- P4 - Ventilação em velocidade baixa e aquecimento (ciclo reverso acionado).
- P5 - Ventilação em velocidade alta e aquecimento (ciclo reverso acionado).

Procedimento:

- Desconecte todos os terminais, deixando livres os bornes da chave.
- Use o multímetro na escala R x 1

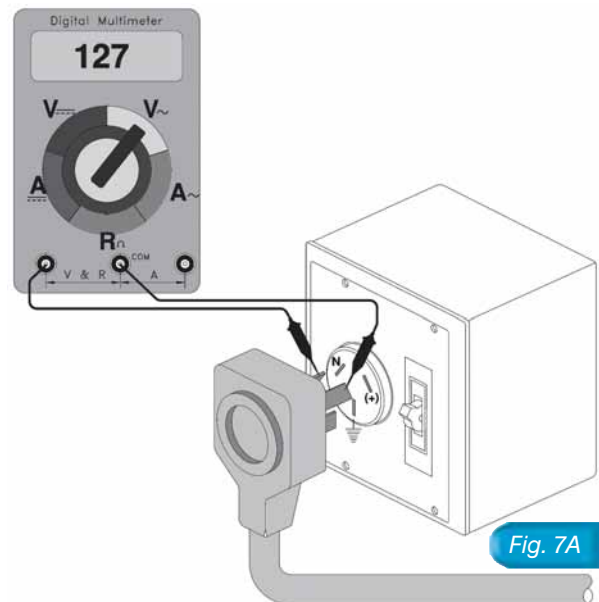


Fig. 7A

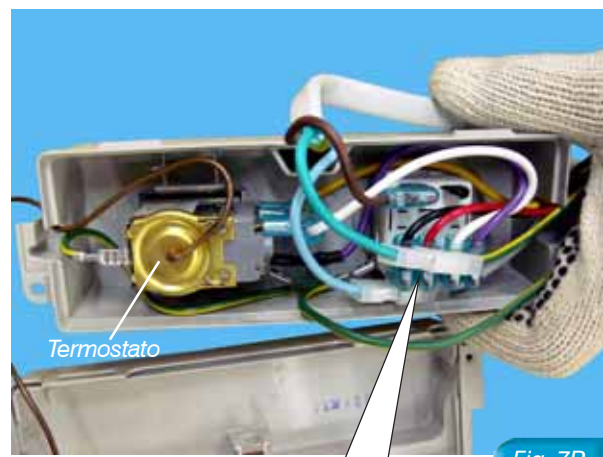


Fig. 7B



c) Gire o botão da chave para cada uma das posições P0 até P5 e em cada posição, verifique a continuidade entre o terminal de alimentação "1" (cujo cabo marron vem do rabicho) e os demais terminais da chave.

O multímetro deve apresentar continuidade conforme a tabela a seguir, indicando que a chave está boa. Do contrário, troque a chave.

Posição do botão	Continuidade entre os terminais "1" e:			
	"2"	"3"	"4"	"5"
P0	Não	Não	Não	Não
P1	Sim	Não	Não	Não
P2	Não	Sim	Sim	Não
P3	Sim	Não	Sim	Não
P4*	Não	Sim	Não	Sim
P5*	Sim	Não	Não	Sim

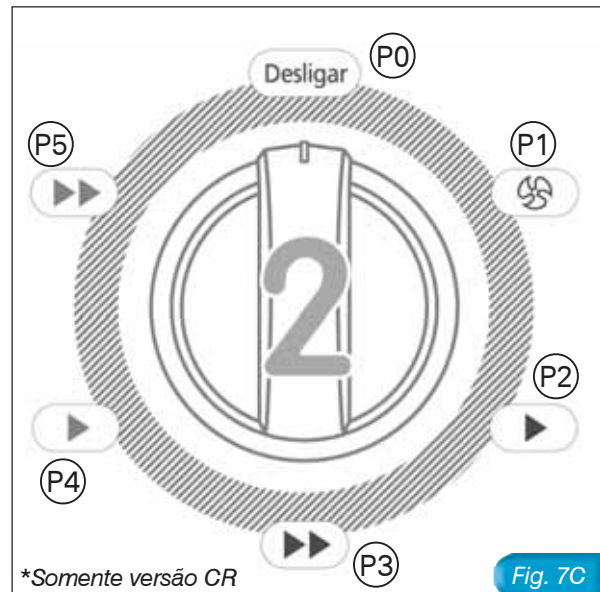


Fig. 7C

OBS 1: recomendamos que ao fazer os testes, você identifique as conexões da chave pelos esquemas elétricos e diagramas.

OBS 2: a identificação dos terminais da chave seletora e do termostato encontra-se na base da carcaça desses componentes.

7.3 - Teste do termostato

O termostato controla a temperatura do ar do ambiente, desligando o compressor quando o ar do ambiente atinge a temperatura regulada.

Existem dois tipos de termostato:

- Termostato FR (Somente Frio).
- Termostato CR (aparelhos versão Quente/Frio).

Os termostatos possuem 3 terminais: "L" - "C" - "H", sendo que este último só é utilizado na versão CR.



Fig. 7D



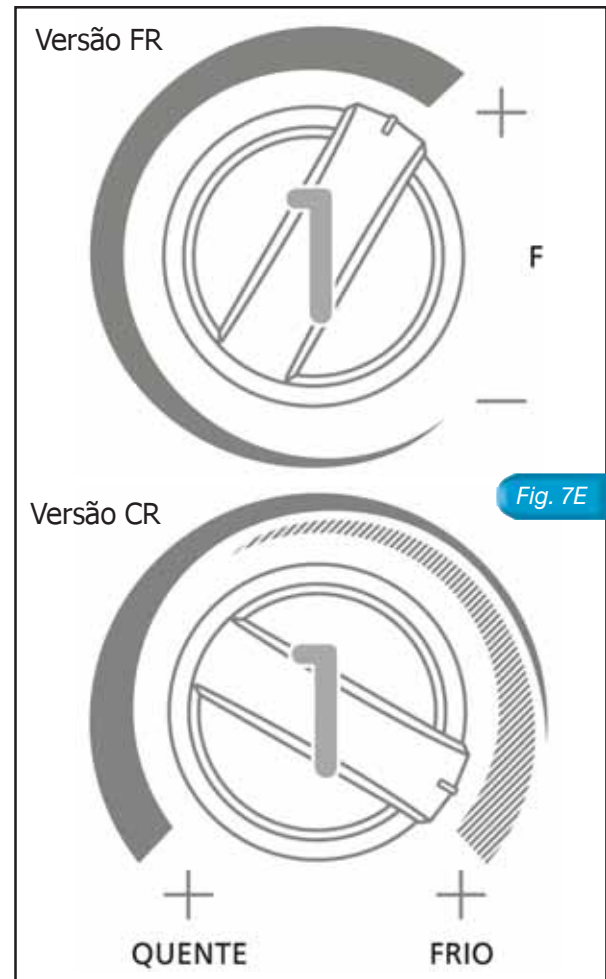
Procedimento de teste

(Utilize um multímetro na escala Resistência)

- Aqueça o bulbo do termostato com água a aproximadamente 30 °C.
- Gire o botão do termostato (1) totalmente no sentido anti-horário (Frio mínimo).
- Encoste as pontas de prova nos terminais "C" (comum) e "L" - Fig. 7D.
- Gire o botão do termostato lentamente no sentido horário, até a posição de Frio máximo: em alguma posição, deve passar a existir continuidade entre os terminais.

Somente para versão CR (Quente/Frio):

- Esfrie o bulbo do termostato com água, a aproximadamente 10 °C.
- Gire o botão do termostato (1) totalmente no sentido horário (Frio máximo).
- Encoste as pontas de prova nos terminais "C" (comum) e "H".
- Gire o botão do termostato lentamente no sentido anti-horário, até a posição de Calor máximo: em alguma posição, deve passar a existir continuidade entre os terminais.



7.4 - Teste do termostato descongelante

(Somente versão CR Eletromecânico)

A função desse dispositivo é iniciar e encerrar o ciclo de degelo. O degelo inicia quando houver o início de congelamento da serpentina externa.

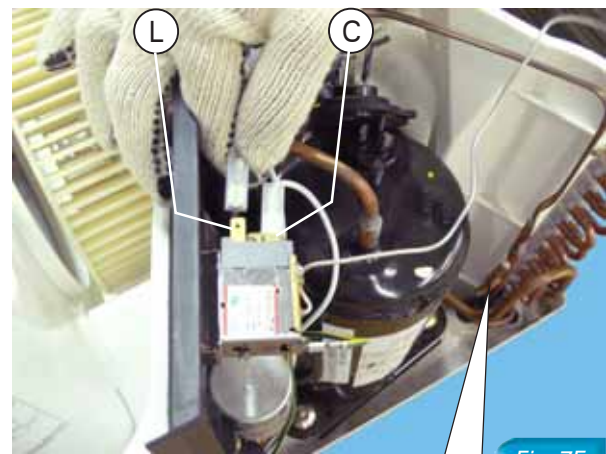
Durante o ciclo de degelo, o motor do ventilador pára e a válvula de reversão troca de posição.

O termostato trabalha normalmente "fechado".

Para testá-lo:

- Desconecte os cabos dos terminais (L e C).
- Ajuste o multímetro na escala R x 1:
- Encoste as pontas de prova do multímetro nos 2 terminais, que estará em condições de operação se:
 - Em temperatura ambiente **não** apresentar leitura de continuidade.
 - Em ambientes abaixo de -4 °C apresentar continuidade.

Se estas condições não forem atendidas, troque o termostato.



Faixa de operação do termostato descongelante: abre com -9 °C ±2 °C e fecha com 0 °C ±2 °C.



NOTA

Para testar o termostato em temperatura negativa, utilize gelo seco ou um freezer. Coloque somente o bulbo sensor (2) em gelo seco ou freezer.

7.5 - Placa eletrônica: identificações e diagnose

As placas eletrônicas utilizadas nos condicionadores DUO possuem a característica de poderem ser utilizadas tanto em aparelhos de 127 V quanto 220 V, sem necessidade de ajustes. Tal característica é proporcionada pela fonte dedicada (10).

A diferença mais visível entre a placa da versão FR em relação a versão CR, é o relé (6), que na versão FR não existe, em função da válvula reversora de ciclo que não é utilizada.

Da mesma forma, o terminal “4WV”, que é a saída para o acionamento da válvula de reversão.

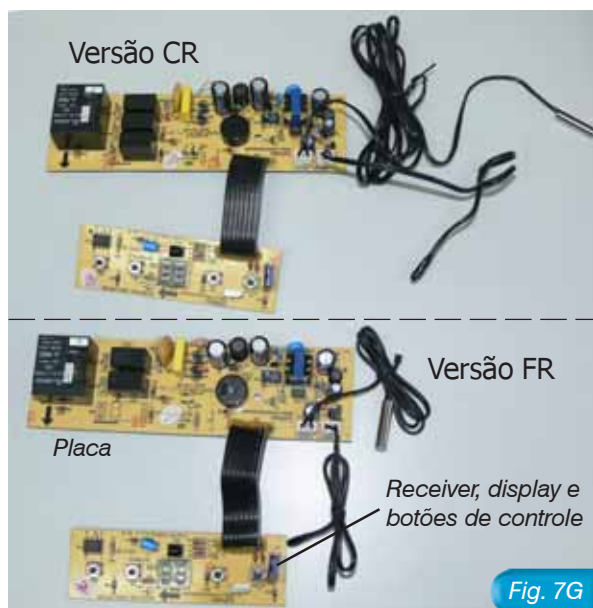


Fig. 7G

A) Identificação dos componentes

- 1 - Relé do compressor.
- 2 - Terminal “L” (fase): através de cabo marron, que vem do rabicho de alimentação.
- 3 - Terminal “COMP”: através de cabo amarelo, vai ao terminal “1” do protetor térmico do compressor.
- 4 - Terminal “LF” e relé: através de cabo vermelho, vai ao motor do ventilador para velocidade baixa.



Fig. 7H

Remoção das placas: veja a pág. 34.

OBS: cada placa se constitui em peça única para efeito de reposição, ou seja, não permite troca de peças de forma isolada.

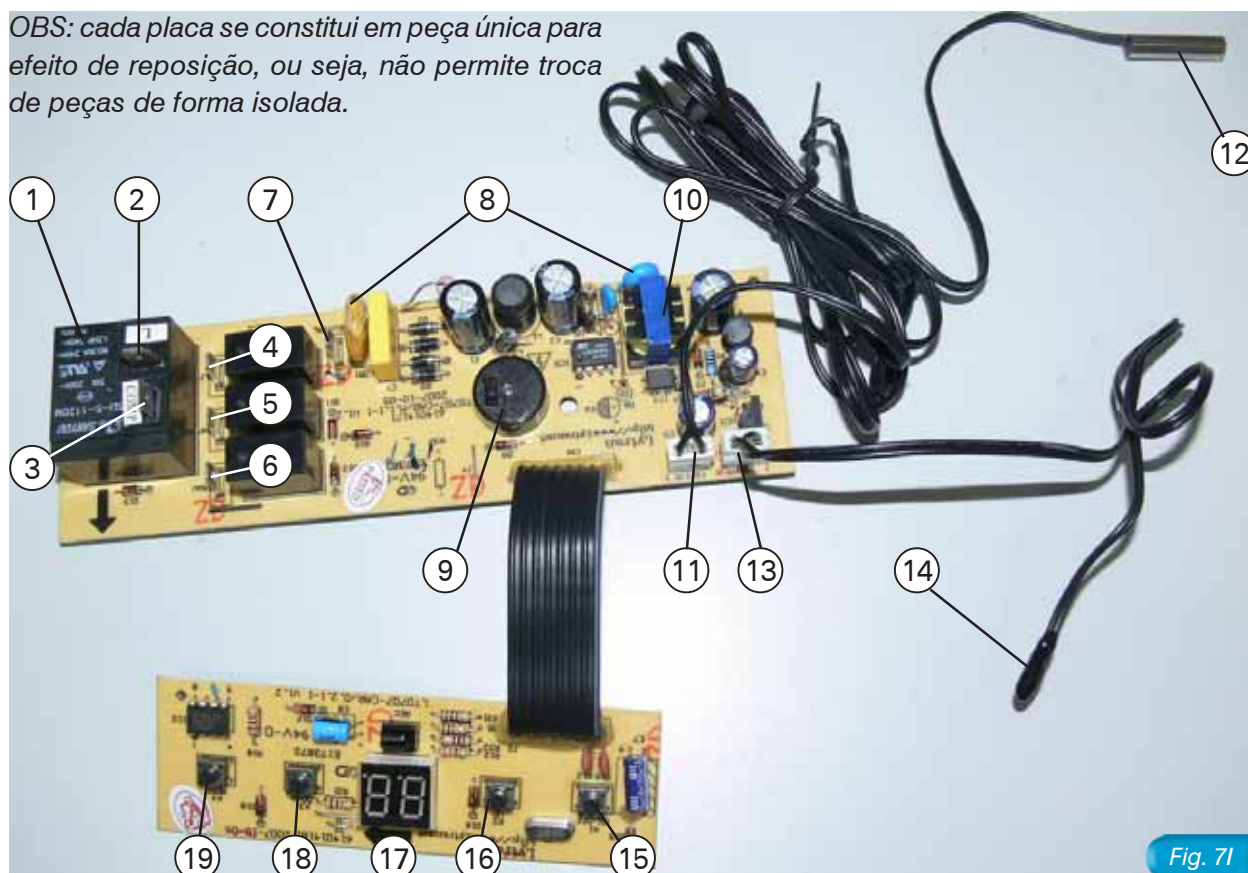


Fig. 7I

- 5 - Terminal “HF” e relé: através de cabo preto, vai ao motor do ventilador para velocidade alta.
- 6 - Terminal “4WV e relé” (somente versão CR): através de cabo lilás, vai até a válvula reversora de ciclo.
- 7 - Terminal “Neutral”: através de cabo branco, vai até um dos terminais do grupo “C” (Comum) do capacitor.
- 8 - Varistores: em Inglês VDR (Voltage Dependent Resistor), é uma resistência cujo valor nominal é uma função da própria tensão aplicada nos terminais.

Construídos geralmente em óxido de zinco ou óxido de cromo.

Utilizado na eliminação de picos de Tensão introduzidos nas linhas de alimentação, como em transferências de chaves em subestações e descargas atmosféricas (raios).

- 9 - “Buzzer”: emite sinais sonoros ao ligar e desligar o condicionador.
- 10 - Fonte dedicada: permite o uso das placas para ambas as tensões (127 e 220 V).
- 11 - Terminal “FREEZE”: conecta o sensor (12).
- 12 - Sensor de serpentina, que na versão FR é fixado na serpentina interna e na versão CR, na serpentina externa.
- 13 - Terminal “ROOM”: conecta o sensor (14).
- 14 - Sensor de temperatura ambiente, fixado entre a serpentina interna e o filtro de ar.
- 15 - Botão “K1”: liga/desliga.
- 16 - Botão “K2”: botão de incremento.
- 17 - Display.
- 18 - Botão “K3”: botão de decremento.
- 19 - Botão “K4”: botão seletor do modo de operação: Ventilar, Refrigerar ou Aquecer.

B) Testes da placa e componentes

- B1 - Resistência dos sensores (12 e 14), de serpentina e temperatura ambiente, respectivamente.

Sempre desconecte os cabos dos sensores dos terminais “Freeze” (11) e “Room” (13) para medir a resistência, evitando que o circuito da placa invalide a leitura. **A resistência dos sensores deve estar de acordo com a tabela apresentada na seqüência.**

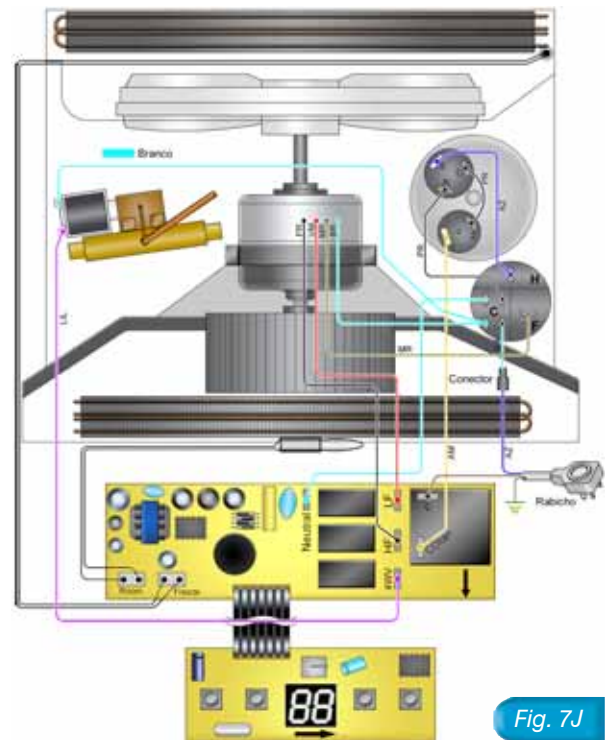


Fig. 7J

Diagrama de conexões da placa e demais componentes - versão CR



Fig. 7K

Tabela de Temperatura (°C) x Resistência (kΩ), dos sensores de temperatura ambiente e de serpentina.

Temper.	Resistência	Temper.	Resistência
-5	21,648	16	7,567
-4	20,534	17	7,219
-3	19,483	18	6,888
-2	18,492	19	6,575
-1	17,556	20	6,277
0	16,673	21	5,994
1	15,838	22	5,726
2	15,050	23	5,472
3	14,304	24	5,230
4	13,599	25	5,000
5	12,932	26	4,782
6	12,302	27	4,574
7	11,705	28	4,377
8	11,139	29	4,190
9	10,604	30	4,012
10	10,097	31	3,842
11	9,617	32	3,681
12	9,162	33	3,528
13	8,731	34	3,382
14	8,322	35	3,243
15	7,935		

B2 - Teste de saídas da placa

- a) Alimente a placa através:
- Do terminal "L" (2) sobre o relé do compressor com fase (+).
 - Terminal "Neutral" (7) com o neutro da rede.
- OBS: a tensão para alimentar a placa é indiferente: pode ser 127 ou 220 V.**
- Mas atenção: isso vale apenas para a placa, pois os condicionadores admitem só uma tensão.**
- b) Pelo botão "K4" (19 - seletor do modo de operação), selecione o modo "Ventilação" em velocidade baixa (o display (17) deve exibir o número **1**): o relé (4) deve energizar o respectivo terminal "LF".
- c) Pelo botão "K4" (19), selecione o modo "Ventilação" em velocidade alta (o display (17) deve exibir o número **2**): o relé (5) deve energizar o respectivo terminal "HF".

- d) Pelo botão "K4" (19), selecione o modo "Refrigeração" (o display (17) deve exibir a letra **C**): o relé (1) do compressor deve energizar o respectivo terminal "COMP" (3).
- e) Pelo botão "K4" (19), selecione o modo "Aquecimento" (o display (17) deve exibir a letra **H**) e:
- O relé (6) da válvula reversora de ciclo deve energizar o respectivo terminal "4WV".
 - O relé (1) do compressor deve energizar o respectivo terminal "COMP" (3).

Para selecionar modos de operação e velocidade de ventilador:

Para selecionar qualquer uma das funções, pressione uma vez o botão seletor "K4" (19).

Aparecerá a letra **C** (Cool = Refrigerar) piscando no primeiro dígito ou **H** (Heat = Aquecer) ou **F** (Fan = Ventilar), durante 5 segundos.

Neste intervalo, se a função que estiver piscando não for a desejada, altere-a através dos botões "K2" (16) ou "K3" (18), até encontrar a função desejada.

Caso já esteja na função desejada, aguarde o primeiro dígito parar de piscar, então pressione duas vezes o botão seletor "K4" (19) para selecionar o segundo dígito, que permitirá selecionar a velocidade do ventilador.

Utilize os botões "K2" (16) ou "K3" (18) para selecionar a velocidade desejada:

- 1 Para velocidade baixa
- 2 Para velocidade alta.

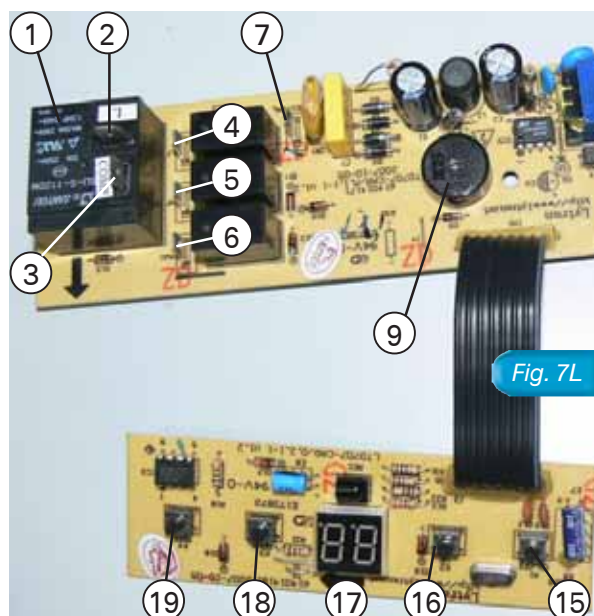


Fig. 7L

7.6 - Testes do compressor

A) Teste de isolamento elétrico do compressor

- Remova a tampa de proteção dos terminais do compressor.
- Identifique e desconecte os cabos "R, S e C".
- Ajuste o multímetro na escala R x 100.

Entre a carcaça do compressor (e do condicionador), deve haver isolamento total em relação ao motor elétrico, ou seja, encostando uma ponta de prova do multímetro na carcaça do compressor (e outras partes do condicionador) e a outra ponta nos terminais "R, S e C" (um de cada vez), não pode haver continuidade em nenhum dos 3 terminais, ou seja, a resistência deve ser infinita.

- Se houver continuidade em relação a qualquer um dos 3 terminais, está ocorrendo "curto" entre a carcaça do compressor e os enrolamentos do motor elétrico, o que determina a troca do compressor.

OBS: para este teste, o ideal é utilizar um megômetro, na faixa de 500 V. A isolação deve ser de no mínimo 10 MOhms (Megaohms).

B) Medição da resistência ôhmica do compressor

A resistência entre os terminais deve ser a seguinte:

	Versão 115 V	Versão 220 V
Código	RGA5467EXA	RGA5467EXD
C com R	1,02 kΩ	4,08 kΩ
S com C	3,60 kΩ	6,63 kΩ
R com S	4,62 kΩ	10,71 kΩ

Em caso de falha de continuidade, troque o compressor.

OBS: esse teste deve ser feito com o compressor a 25 °C.



Fig. 7M



Fig. 7N



C) Teste do protetor térmico

O protetor térmico (1 - se equipado), protege o compressor de sobrecarga e superaquecimentos.

OBS: esse teste também deve ser feito com o protetor a 25 °C.

- Desconecte os cabos (1).
- Remova o protetor térmico (2) juntamente a base de borracha (3).
- Ajuste o multímetro na escala R x 1.
- Encoste as pontas de prova do multímetro nos 2 terminais do protetor: o multímetro deve apresentar continuidade, indicando que o protetor está bom. Caso contrário, troque-o.

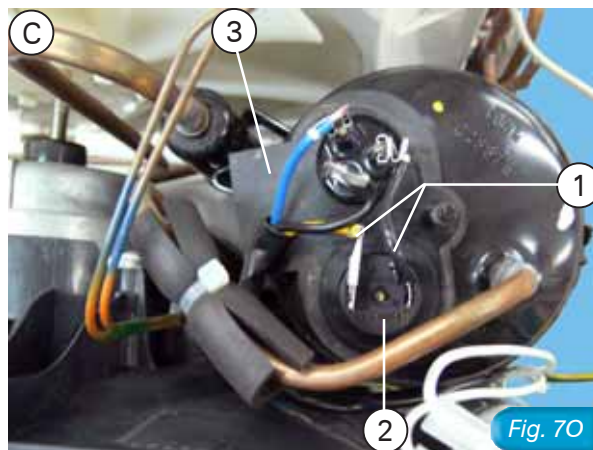


Fig. 7O

7.7 - Teste do capacitor

Os capacitores auxiliam no arranque do motor do ventilador e do motor do compressor.

Verifique inicialmente se o capacitor é correto para o aparelho. Em seguida, verifique o capacitor quanto à:

- Deformações.
- Vazamento de líquido.
- Circuito interno aberto.
- Curto-circuito.

Para detectar os defeitos (c e d), utilize um multímetro ou um capacitômetro, com o seguinte procedimento:



Descarregue o capacitor antes de desconectá-lo, provocando um curto-circuito nos terminais. Para isso, utilize um resistor de 150 KOhm (2 Watts).

Após descarregar o capacitor, execute um dos procedimentos de diagnose a seguir.

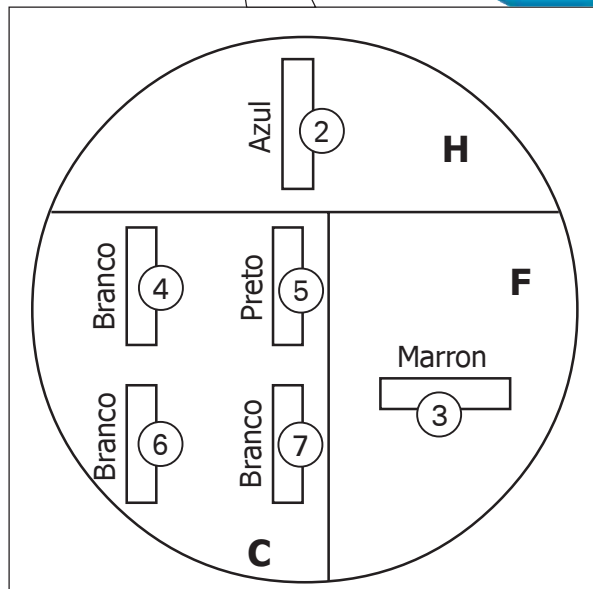
Para retirar o capacitor, solte a abraçadeira (1).

A) Utilizando um multímetro

- Posicione o seletor do multímetro na escala R x 100.
- Encoste as pontas de prova do multímetro:
 - Nos terminais "H" (2) e um dos terminais do grupo "C" (4, 5, 6 ou 7): para verificar a capacitância do circuito do compressor.



Fig. 7P



- Nos terminais "F" (3) e um dos terminais do grupo "C" (4, 5, 6 ou 7): para verificar a capacitância do circuito do motor do ventilador.

Para ambos os circuitos (compressor e ventilador), verifique o seguinte:

- ✓ Se a leitura do multímetro cair para o mínimo e depois aumentar lentamente para o máximo, o capacitor está bom.
- ✓ Se a leitura do multímetro cair no mínimo e lá permanecer, troque o capacitor.
- ✓ Se nenhuma alteração ocorrer na leitura, em nenhum sentido, o capacitor está com circuito interrompido (ou “aberto”): troque-o.

c) Instale um capacitor novo com a especificação correta, seguindo a ordem inversa.

Observe a correta fixação do cabo-terra conectado na abraçadeira (1 - Fig. 7P).



Fig. 7Q
Especificações do capacitor, para referência na diagnose

B) Utilizando um capacímetro (Recomendado)

a) Verifique a capacitância entre os bornes:

- “C e H” = capacitância do compressor
- “C e F” = capacitância do motor do ventilador.

OBS: veja a identificação de todos os terminais do capacitor na pág. 36.

b) As capacitâncias devem estar no intervalo especificado na lateral do capacitor, com tolerância geralmente na ordem de $\pm 6\%$.

Se as leituras estiverem fora do recomendado, substitua o capacitor.



Fig. 7R

7.8 - Teste da bobina da válvula reversora de ciclo (Somente versão CR)

A função da bobina é movimentar a haste da válvula reversora, para que esta opere em “Aquecimento” (ciclo reverso), ou seja, não energizada, o condicionador opera no ciclo “Refrigeração”.

Testando a bobina na própria válvula:

Desconecte os terminais (1 e 2) da bobina:

- ✓ Faça inicialmente o teste de continuidade entre os terminais: deve haver continuidade.

- ✓ Após, aplique a tensão correspondente a tensão de trabalho (127 ou 220 V). A bobina ficará energizada e a haste da válvula deve se movimentar, provocando um “estalo”.

Se isto ocorrer, a bobina está em condições de operação.

- ✗ Se a válvula estiver trancada, em vez do estalo, será percebida uma vibração: neste caso, a bobina está boa e o defeito está na válvula.

- ✗ Se não ocorrer o “estalo” e nem a vibração, a bobina pode estar com defeito, devendo ser substituída.

8 - Diagnósticos gerais de funcionamento

8.1 - Análise de anormalidades no sistema

A) Baixo rendimento

Considera-se o aparelho com baixo rendimento, quando produz menos frio ou menos calor do que nas suas condições normais de funcionamento.

A1 - Medir diferencial de temperatura - Fig. 8A:

Mede-se a diferença de temperatura do ar entre a saída e a entrada da serpentina interna.

Esta medição deve ser feita com a frente plástica montada - figura ao lado.

Faça a medida da diferença de temperatura nos 2 modos de operação:

- Modo Refrigeração: a diferença de temperatura deve ficar entre 8 e 12 °C.
- Modo Aquecimento (Somente versão CR): a diferença de temperatura deve ficar entre 18 e 22 °C.

A2 - Constatando baixo rendimento: verifique os seguintes itens

- * Existência das vedações de poliuretano da frente plástica na boca de insuflamento.
- * Filtro de ar entupido ou sujo.
- * Hélice com as pás deformadas.
- * Serpentina externa entupida ou suja.
- * Motor do ventilador com baixa rotação.
- * Hélice ou turbina solta.
- * Aletas das serpentinas amassadas.
- * Bulbo do termostato não está situado na posição correta.
- * Falta de gás.
- * Compressor não comprime - veja o item "B" abaixo.
- * Baixa tensão na rede.
- * Entupimentos do tubo capilar ou filtro de gás.



Fig. 8A

B) Compressor não comprime: verificar os seguintes itens

Após ter sido constatada a correta carga de gás:

- a) Instale a válvula perfuradora na linha de alta pressão, com a correspondente mangueira e manômetro, mantendo este conjunto no tubo de carga.
- b) Ligue o aparelho e verifique as pressões de funcionamento.

Caso se mantiverem iguais, ou seja, a alta não sobe e a baixa não desce, o compressor estará evidenciando uma falta de compressão, devendo ser trocado.

C) Compressor não arranca: verificar os seguintes itens

- * Baixa tensão na rede.
- * Algum terminal solto nos bornes do compressor ou no painel de controle.
- * Capacitor defeituoso.
- * Pressões desequilibradas, com o compressor desligado.
- * Compressor trancado.

D) Compressor trancado: siga os seguintes passos:

- Mantenha o motor do compressor com o seu capacitor normal (valor correto).
Certifique-se também de que o capacitor está bom - veja o teste nas págs. 50 e 51.
- Instale um "KIT DE PARTIDA" Cód. Springer/ Totaline FMP0006 junto ao capacitor original da unidade, para aumentar o torque na partida do compressor e reduzir a queda de tensão.

Dados elétricos do "KIT DE PARTIDA":

- Tensão Mínima: 175 VAC
 - Tensão Máxima: 277 VAC
 - Corrente Máxima: 22 A
 - Faixa de Capacidade Recomendada: 7.000 a 36.000 BTU/h
- Conecte o kit aos terminais "H e C" do capacitor original - ver esquema na Fig. 8B. A polaridade é indiferente.
 - Caso o compressor não arranque, repita a operação.

- Se ainda não arranque, substitua o compressor.
- Se arranque, deixe o compressor funcionando durante 2 horas.

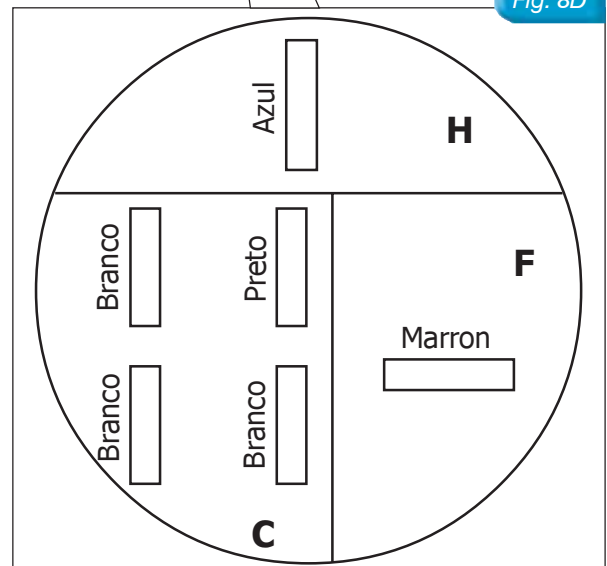
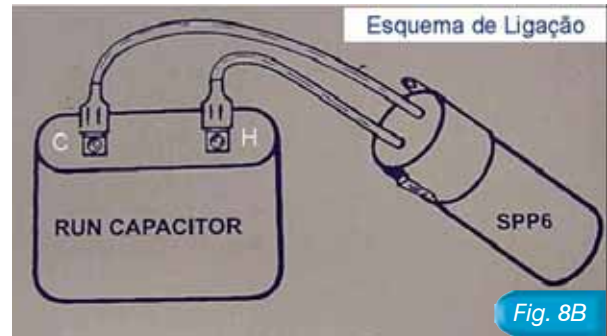
Neste caso, verifique se a corrente de funcionamento está conforme a especificada na placa de identificação do aparelho:

- Se apresentar corrente excessiva, troque o compressor.
- Se a corrente for normal, desligue o aparelho, deixe equilibrar as pressões do sistema e esfriar o compressor.

- Após, faça um novo teste de arranque:
Se arranque, o compressor estará bom.
Se não arranque, troque o compressor.

E) Compressor arranca, mas apresenta alta corrente: verificar os seguintes itens

- X Tensão de alimentação insuficiente ou excessiva - veja a pág. 43.
- X Anormalidade no sistema de ventilação.
- X Excesso de gás.
- X Problemas mecânicos no compressor.



8.2 - Quadro de análise de falhas

Defeitos	Possíveis causas	Solução
A) Compressor e Ventilador funcionam mal.	1 - Capacidade térmica do aparelho é insuficiente para o ambiente. 2 - Instalação incorreta ou deficiente. 3 - Vazamento de gás. 4 - Serpentina obstruída por sujeiras. 5 - Baixa tensão. 6 - Compressor sem compressão. 7 - Hélice com pouca rotação. 8 - Filtro e/ou tubo capilar obstruído. 9 - Excesso de gás. 10- Termostato e chave seletora ajustados de forma incorreta.	1 - Refazer o levantamento de carga térmica e orientar o cliente e, se necessário, troque por um modelo de maior capacidade. 2 - Verificar o local, da instalação observando altura, local, raios solares na serpentina externa, cortinas em frente ao aparelho, etc... Reinstalar o aparelho. 3 - Localizar o vazamento (pág. 60), repará-lo e proceder a reoperação da unidade. 4 - Desobstruindo as serpentinas da poeira e similares. 5 - Tensão fornecida ao condicionador de ar deve estar acima de 106 V (para tensão nominal de 127 V) e de 198 V (para tensão nominal de 220 V). Ver teste na Pág. 43. 6 - Substitua o compressor. Pág. 58. 7 - Verificar o capacitor de fase do motor do ventilador (Pág. 50) e a hélice (Pág. 38), substituindo o que for necessário. 8 - Neste caso geralmente a serpentina interna fica bloqueada com gelo: substituir o capilar. 9 - Verificar e se necessário, corrigir a carga - Pág. 63. 10- Ajustar corretamente o termostato e chave seletora conforme as instruções do manual do proprietário.
B) Compressor não arranca	1 - Cabo de alimentação desconectado ou com mau contato. 2 - Baixa ou alta tensão. 3 - Capacitor do compressor defeituoso. 4 - Chave seletora defeituosa. 5 - Termostato defeituoso	1 - Colocar o cabo de alimentação adequadamente na fonte de alimentação. 2 - Tensão fornecida ao Condicionador tem que estar na faixa de 106 a 132 V (para a tensão nominal 127 V) e de 198 a 242 V (para a tensão nominal 220 V). Ver teste na Pág. 43. <i>OBS: Poderá ser utilizado um estabilizador automático com potência compatível com a potência do aparelho.</i> 3 - Usar um capacímetro para detectar o defeito. Se necessário troque o capacitor - Pág. 50. 4 - Fazer teste conforme Pág. 43. Se necessário troque a chave seletora. 5 - Fazer teste conforme Pág. 44. Se necessário troque o termostato.

Defeitos	Possíveis causas	Solução
B) Compressor não arranca - cont...	6 - Compressor trancado. 7 - Circuito sobrecarregado causando queda da tensão. 8 - Excesso de gás. 9 - Protetor térmico do compressor defeituoso (aberto). 10- Ligações elétricas incorretas ou fios rompidos.	6 - Proceder a ligação direta do compressor conforme orientação nas págs. 52 e 53. Caso não funcione, substitua o compressor. 7 - O condicionador de ar deve ser ligado em tomada única e exclusiva. 8 - Corrija a carga conforme - Pág. 63. 9 - Testar (Pág. 50) e substituir, se necessário. 10- Verificar a fiação, reparar ou substituir a mesma. Ver o esquema elétrico do aparelho.
C) Motor do ventilador não funciona.	1 - Cabo de alimentação desconectado ou com mau contato. 2 - Motor do ventilador defeituoso. 3 - Capacitor defeituoso. 4 - Chave seletora defeituosa. 5 - Ligações elétricas incorretas ou fios rompidos. 6 - Hélice e turbina soltas ou travadas.	1 - Colocar o cabo de alimentação adequadamente na fonte de alimentação. 2 - Proceder a ligação direta do motor do ventilador, caso não funcione, substituir o mesmo. 3 - Testar conforme Págs. 49 e 50 e se necessário, troque o capacitor. 4 - Fazer teste conforme Pág. 43. Se necessário troque a chave seletora. 5 - Verificar a fiação, reparar ou substituir a mesma. Ver o esquema elétrico do aparelho. 6 - Verificar, fixando-as corretamente - Pág. 38.
D) Compressor não opera em ciclo calor.	1 - Obstrução no tubo capilar e/ou filtro obstruído. 2 - Vazamento de gás. 3 - Válvula reversora de ciclo trancada ou ligação elétrica danificada.	1 - Reoperar a unidade, substituindo o filtro e tubo capilar. Convém executar limpeza nos componentes com jatos de R-141b. 2 - Teste a existência de vazamentos conforme Pág. 61 e elimine-o(s). Após, refaça a carga de refrigerante - Pág. 63. 3 - Verificar a bobina (Pág. 51), suas ligações elétricas e a própria válvula-solenóide. Ao energizar a bobina, ela deve emitir um ruído de deslocamento, do contrário, estará travada.

Defeitos	Possíveis causas	Solução
E) Ruído excessivo durante o funcionamento.	1 - Folga no eixo/mancais do motor do ventilador. 2 - Tubulação vibrando. 3 - Peças soltas. 4 - Hélice ou turbina desbalanceada ou quebrada. 5 - Instalação incorreta. 6 - O ruído está normal. 7 - Coxins do compressor ressequidos ou incorretos.	1 - Substituir o motor do ventilador. 2 - Verificar o local gerador do ruído e eliminá-lo. 3 - Verificar e calçar ou fixá-las corretamente. 4 - Substituir o que for necessário - Pág. 38. 5 - Melhorar instalação (reforce as peças que apresentam estrutura frágil). 6 - Orientar o cliente. 7 - Substituir os coxins.
F) Vazamento de água para dentro do ambiente.	1 - Instalação incorreta. 2 - Dreno entupido.	1 - Orientar o cliente de que o aparelho deve estar nivelado. Ver instruções no manual do proprietário. 2 - Desobstruir o dreno.
G) Condicionador de Ar dando choque.	1 - Qualquer componente elétrico.	1 - Verificar o correto aterramento do aparelho e todos os componentes elétricos e fiação. Reparar ou substituir os componentes defeituosos.

9 - Manutenção especializada

IMPORTANTE

O objetivo deste Manual, não é o de qualificar pessoas não devidamente treinadas em refrigeração, a realizar serviços de reparo especializados, como é o caso de recarga de refrigerante, solda e dessolda, etc.

9.1 - Ferramentas recomendadas para oficina

Ferramentas são tão importantes para serviços em condicionadores de ar que pode-se dizer “*Bons serviços dependem de boas ferramentas*”.

Isto significa que é muito importante manter as ferramentas em ótimo estado para execução de um serviço seguro, rápido e de qualidade.

As ferramentas e instrumentos de reparo estão na tabela abaixo.

A) Ferramentas universais:

- 1 - Chaves de fenda, de haste curta e longa (a longa com ponteira fixa).
- 2 - Chaves Phillips de haste curta e longa
- 3 - Jogo de chaves de boca, chaves estrela ou chaves combinadas
- 4 - Jogo de chaves Allen (ou hexagonais)
- 5 - Alicates universal
- 6 - Alicates de pressão
- 7 - Martelo
- 8 - Estilete
- 9 - Nível de pedreiro
- 10 - Brocas de metal duro, de várias bitolas
- 11 - Furadeira de 2 velocidades, 400 ou 500 Watts
- 12 - Chaves-canhão, de 5/16” e 7/16” (para retirar a porca da tampa dos bornes do compressor).

B) Ferramentas especiais

B1 - Para trabalhos em tubos

- 1 - Cortadores de tubos
- 2 - Flangeadores de tubos (bitola 5/16”)
- 3 - Alicates para selar tubos (bitola 5/16”)

B2 - Dispositivos e aparelhos para diagnose em componentes elétricos

- 1 - Multímetro digital (profissional)
- 2 - Amperímetro
- 3 - Chave-de-fenda para testes (ou chave-teste)
- 4 - Capacímetro (aparelho para testar o capacitor).

B3 - Dispositivos e aparelhos para recarga de refrigerante e realização de vácuo

- 1 - Cilindro com R-22 (refrigerante)
- 2 - Bomba de vácuo
- 3 - Vacuômetro
- 4 - Conjunto manifold
- 5 - Detector de vazamentos de gás
- 6 - Válvula de agulha
- 7 - Balança eletrônica com precisão de 1 (Um) grama
- 8 - Engates rápidos para tubos de serviço (bitola 5/16”).
- 9 - Equipamento para recolhimento de refrigerante.

B4 - Equipamentos para solda

- 1 - Aparelho para solda oxiacetilênica:
Utilizada para a solda e dessolda de tubulação de refrigerante.

B5 - Dispositivos diversos

- 1 - Pentas de aletado (de 15, 17, 20 e 21 Fpi)
- 2 - Termômetro digital multi-ponto.

9.2 - Substituição de componentes que requerem a abertura do circuito de refrigerante

A) Ao dessoldar qualquer tubo contendo refrigerante

ATENÇÃO

- 1 - Siga todas as normas de segurança. Lembre-se: use óculos de proteção e luvas de segurança.
- 2 - Desligue as fontes de energia elétrica e desconecte os cabos localizados nas proximidades, a fim de evitar danos nos mesmos.
- 3 - Recolha todo o refrigerante do circuito utilizando equipamento apropriado. Certifique-se que o mesmo está totalmente despressurizado.
Após, corte os tubos de processo, de sucção e descarga, abaixo do ponto de bloqueio (pinçagem) dos mesmos. A escolha correta dos pontos para o corte dos tubos, irá facilitar o acesso para a posterior re-junção (solda).

B) No caso de troca do compressor

- 1 - Siga todas as recomendações do item A).
- 2 - A brasagem da extremidade dos tubos de óleo ao compressor, será facilitada se for feita antes de posicionar o compressor dentro da unidade. Nesta operação, observe os seguintes pontos:
- 3 - Controle o nível de temperatura, evitando excessos, o que pode danificar os tubos, exigindo a substituição.
- 4 - Aproxime a ponta do maçarico a aproximadamente 5 cm do tubo - figura ao lado.
- 5 - Proteja o compressor do calor gerado.

ATENÇÃO

Vapor de óleo nas linhas de sucção e descarga pode incendiar pela chama do maçarico e causar sérios danos. Tome extremo cuidado quando da soldagem e mantenha um pano molhado e um extintor de incêndio à mão para qualquer emergência.

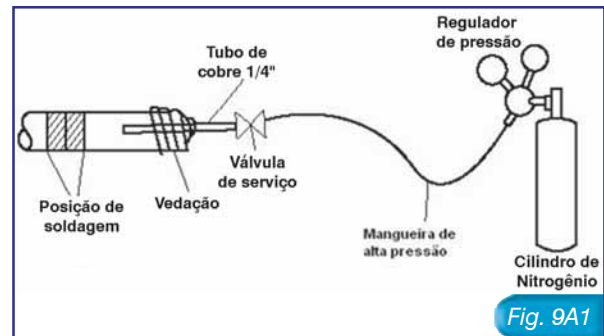
Ao desligar o maçarico, não direcione o mesmo para vapores de óleo ou tubulação. O contato do oxigênio gera ignição e risco extremo de fogo!



Fig. 9A

- * Se o compressor estiver em curto-circuito, ou seja, queimado, haverá formação de ácido. Portanto, abra o sistema em local arejado e mantenha distância dos vapores.
- * Observe os mesmos procedimentos de segurança, tanto para compressores rotativos quanto para os alternativos.

6 - **Conecte o suprimento de nitrogênio à unidade num dos conectores “tapa-linha” (com pressão máxima de 5 psig), deixando o outro conector aberto para a atmosfera. Faça a brasagem das válvulas angulares com segmentos de tubo ao tubo de processo - Fig. 9A1.**



- 7 - *Remova o compressor da unidade.*
- 8 - *Remova os “tapa-linhas” das linhas de sucção e descarga. Cuidadosamente, faça a brasagem dos orifícios deixados nos pontos em que foram removidos os “tapa-linhas”.*
- 9 - *Limpeza do sistema: Substitua o conjunto capilar. Nele está incluso o filtro tipo tela. Após, faça circular Nitrogênio por todo o circuito.*
- 10 - *Instale o novo compressor e solde as tubulações de sucção e descarga nos respectivos lugares com acoplamentos de cobre.*
Veja na pág. 41 orientações sobre a correta montagem dos coxins do compressor e outras informações.
- 11 - *Substitua cabos, terminais ou conectores elétricos, se for necessário.*
- 12 - *Após a soldagem, execute o vácuo (Pág. 61) e a carga de gás (Pág. 63). Utilize balança e cargas de gás em gramas conforme especificação do aparelho.*
Abra as linhas onde foram instaladas as válvulas angulares. Corte as válvulas angulares num ponto acima de onde foi feito o bloqueio (pinçagem) e solde os tubos.

13 - *Finalmente, dê a partida.*

9.3 - Limpeza interna do circuito de refrigeração

Quando um motor de um compressor queima, a isolamento do enrolamento do estator forma um ácido. Tal problema é reconhecido pelo cheiro característico.

Neste caso, limpe o circuito do refrigerante antes de instalar um novo compressor.

ⓘ IMPORTANTE

Danos à um compressor novo, causados por falhas na limpeza do sistema não são cobertos pela Garantia do produto.

Observação: Quando usar o refrigerante R-141B para a lavagem interna do sistema sem o compressor, aplique logo em seguida 100 psig de Nitrogênio seco para o arraste total de impurezas e do R-141B.

9.4 - Detecção e reparo de vazamentos

Quando houver suspeita de um vazamento no circuito de refrigeração, deve-se proceder da seguinte forma:

- ✓ Caso ainda haja pressão suficiente de refrigerante no sistema, pode-se passar imediatamente à localização do vazamento por um dos processos indicados abaixo
- ✓ Se, entretanto, a pressão residual estiver muito baixa, deve-se conectar ao sistema um cilindro de Nitrogênio. A seguir pressurize o aparelho até 300 psig.

Dependendo do método utilizado, acrescente também uma pequena quantidade de refrigerante ao sistema.

OBS: Coloque o refrigerante antes do Nitrogênio.

A) Métodos de detecção

1 - Detector Eletrônico (Refrigerante + Nitrogênio).

Pesquise o vazamento, passando o sensor do aparelho próximo de conexões, soldas e outros possíveis pontos de vazamento.

Desloque o sensor vagarosamente.

O Aparelho emite um sinal auditivo e/ou luminoso ao passar pelo ponto de vazamento.



Fig. 9B

2 - Teste com formação de bolhas

Prepare uma solução com sabão e detergente e espalhe-o sobre os possíveis pontos de vazamento.

Aguarde pelo menos 1 minuto para verificar onde se formará a bolha.

NOTA

Quando em ambientes externos, o vento poderá dificultar a localização. Uma solução muito pobre em sabão também é inadequada pois não formará bolhas.

3 - Método da imersão em tanque com água.

Este método poderá ser utilizado para inspeção em componentes separados do aparelho, ou seja, com todos os componentes elétricos removidos.

Pode-se, assim, testar vazamentos em todos os pontos do circuito: soldas em tubulação, serpentinas, etc.

O circuito ou componente isolado, deve ser pressurizado a 300 psig durante a imersão no tanque.

OBS 1: Não confunda bolhas retidas entre as aletas com vazamentos.

OBS 2: O tanque de imersão deve ter água límpida, boa iluminação, laterais em branco e fundo escuro.



Fig. 9C

B) Reparos de Vazamentos

Após localizado o vazamento, marque o local adequadamente e retire a pressão do sistema eliminando o refrigerante e/ou Nitrogênio existente no circuito.

Utilize solda *Phoscopper*, executando-a com passagem de Nitrogênio sob baixa pressão no interior do tubo durante a soldagem.

O objetivo é evitar a formação de óxidos no interior do tubo.

Certifique-se que o reparo foi bem sucedido, pressurizando e retestando o aparelho, com uma das 4 técnicas descritas anteriormente.

9.5 - Procedimento para efetuar o vácuo (desidratação)

Todo o sistema que tenha sido exposto à atmosfera deve ser convenientemente desidratado. Isto é conseguido se realizarmos adequado procedimento de vácuo, com os recursos e procedimentos descritos a seguir.

IMPORTANTE

Nunca utilize o próprio compressor para fazer vácuo

A) Procedimento:

- Defina em primeiro lugar os pontos de acesso do sistema.
- Utilize o tubo de processo (1) do compressor para acessar o sistema (lado de baixa pressão do sistema).
- Com um cortador de tubos, corte as extremidades seladas do tubo de processo (1) do compressor.
- Solde um tubo de cobre de aproximadamente 5 cm de mesmo diâmetro no tubo (1), que proporcione a passagem de Nitrogênio no momento da solda.
- Flangeie as extremidades do tubo (1), conectando a válvula de serviço (2).
- Monte um circuito conforme representado na Fig. 9E. Feito isso, pode-se fazer o vácuo no sistema.

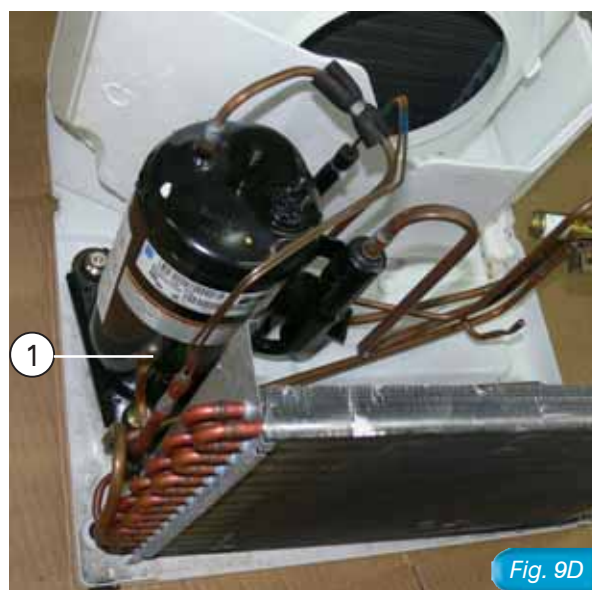
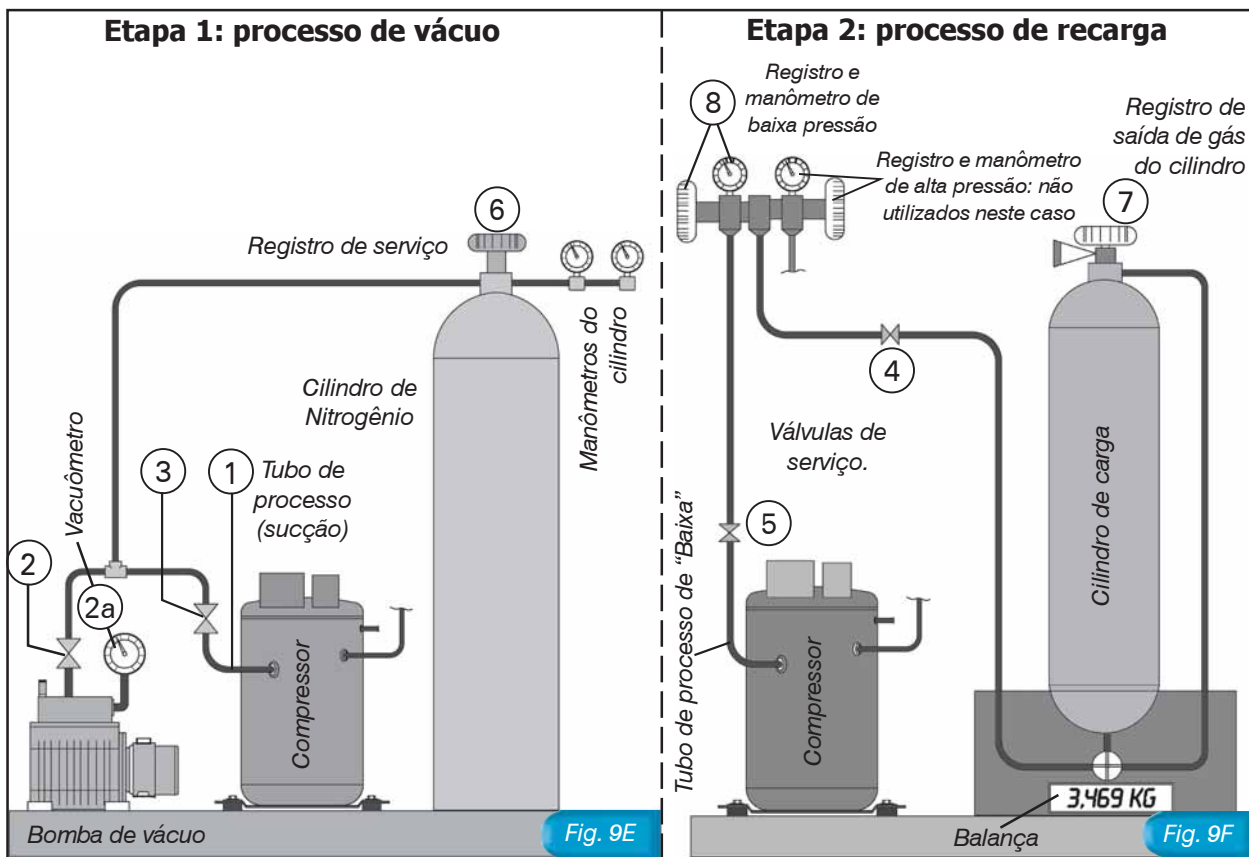


Fig. 9D

NOTA

- ✓ Sempre que possível, não utilize válvula manifold, nem mangueiras para efetuar o vácuo.
- ✓ Primeiro faça o vácuo e depois a recarga, para o que, deve-se utilizar a válvula manifold.
- ✓ Utilize bomba de vácuo adequada.
- ✓ Utilize vacuômetro para medição do vácuo (250 a 500 μ Hg).
- ✓ Troque o óleo da bomba de vácuo, conforme indicação do fabricante da mesma.
- ✓ Faça a quebra de vácuo com Nitrogênio.

B) Esquema geral para realização de vácuo e recarga de refrigerante



C) Gráfico para análise da eficácia do vácuo

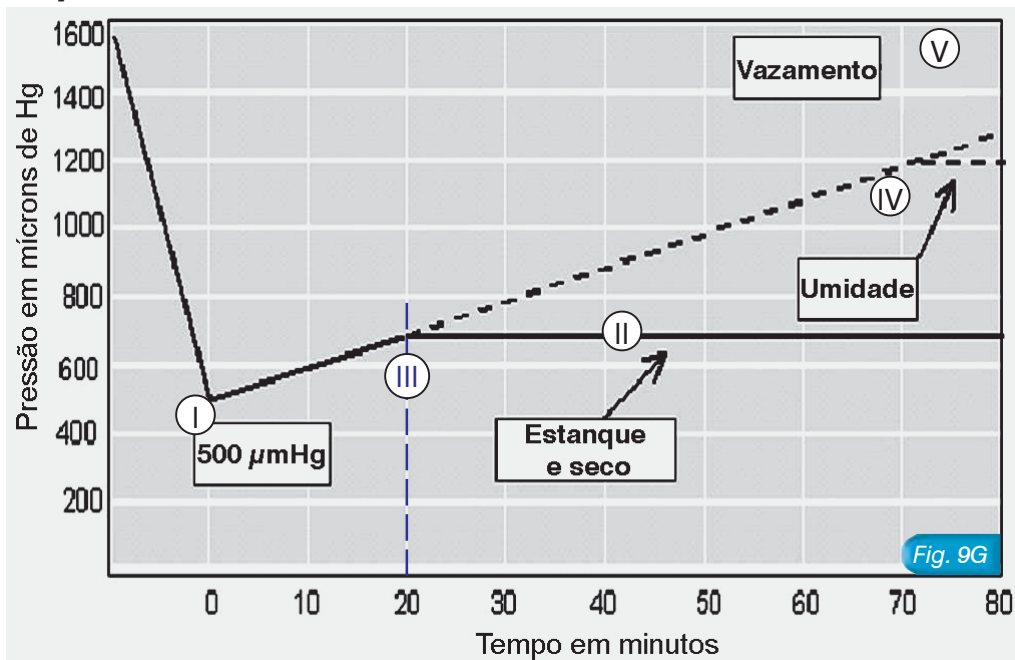


Gráfico Pressão x Tempo do processo de vácuo

- I - Ponto de vácuo máximo ($500 \mu\text{mHg}$).
- II - Pressão estabilizada (em torno de $700 \mu\text{mHg}$), indica que a condição ideal foi atingida, ou seja, sistema seco e com estanqueidade (sem fugas).
- III - Tempo mínimo para estabilização: 20 minutos.

- IV - Se a pressão estabilizar-se apenas nessa faixa, indica que há umidade no sistema. Deve-se então quebrar o vácuo com a circulação de nitrogênio e após reiniciar o processo de vácuo.
- V - Se a pressão não se estabilizar e continuar aumentando, indica vazamento (fugas no sistema).

D) Métodos para a geração de vácuo

D1 - Método de vácuo com quebra de vácuo

- a) Com o registro (3) fechado, ligue a bomba de vácuo e feche o registro (2), fazendo o vácuo na bomba.
- b) Abra o registro (2) e deixe evacuar o sistema até atingir pelo menos $500 \mu\text{mHg}$, indicado pelo vacuômetro (2a).
Após atingir $500 \mu\text{mHg}$, isole a bomba de vácuo fechando o registro (2).
- c) Abra o registro (6), deixando passar o Nitrogênio para quebrar o vácuo. Após, isole o cilindro de Nitrogênio fechando o registro (6).
- d) Expurgue o Nitrogênio pela conexão que liga o trecho de cobre ao registro (3). Reinicie o processo de vácuo, devendo-se ao final obter pelo menos $250 \mu\text{mHg}$.

ATENÇÃO

Nunca desconecte o tubo de cobre do registro (3), simplesmente solte a conexão para expurgar o Nitrogênio.

A análise do vácuo deve ser feita seguindo o procedimento da página anterior, pelo gráfico da Fig. 9G.

D2 - Método do *Alto Vácuo*

É aplicado com uma bomba de vácuo capaz de atingir vácuo inferior a $200 \mu\text{mHg}$ em uma única etapa. Para isso:

- a) Ligue a bomba de vácuo e em seguida, isole-a, fechando o registro (2).
- b) Faça a leitura no vacuômetro (2a): ao obter leitura inferior a $200 \mu\text{mHg}$ (o que deve acontecer rapidamente, aproximadamente após 1 min.), abra o registro (2) e inicie o processo de vácuo.
Se isso não acontecer, revise as conexões e a bomba.

CUIDADO

O óleo da bomba deve ser trocado periodicamente para que fique garantida a eficiência do vácuo.

9.6 - Carga de Refrigerante

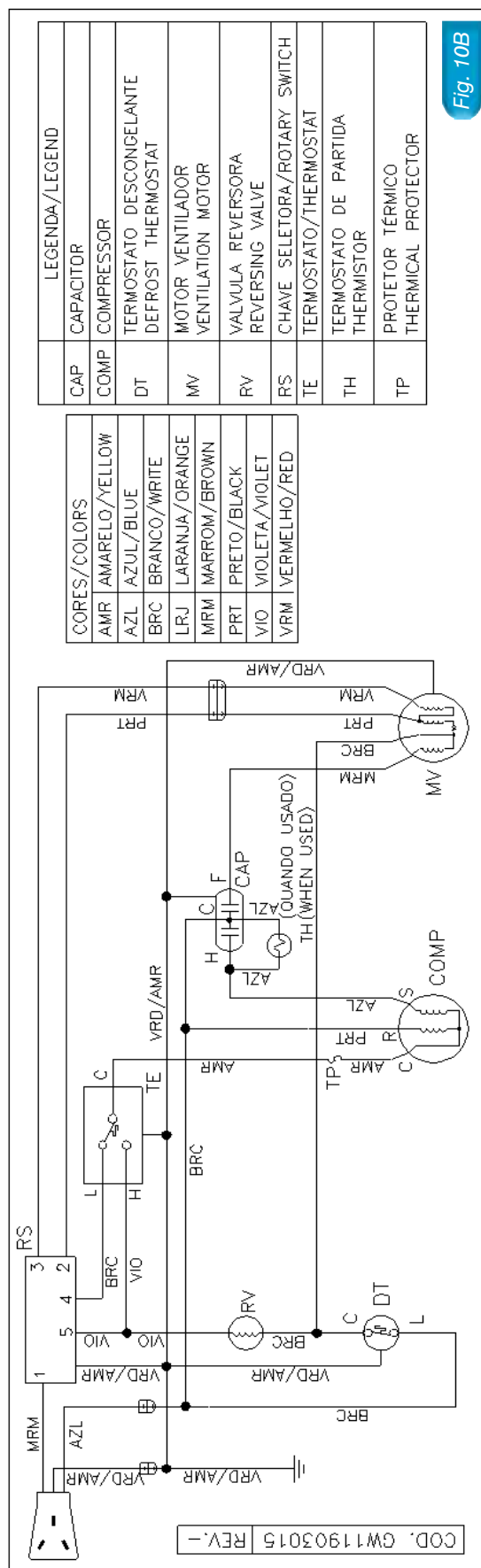
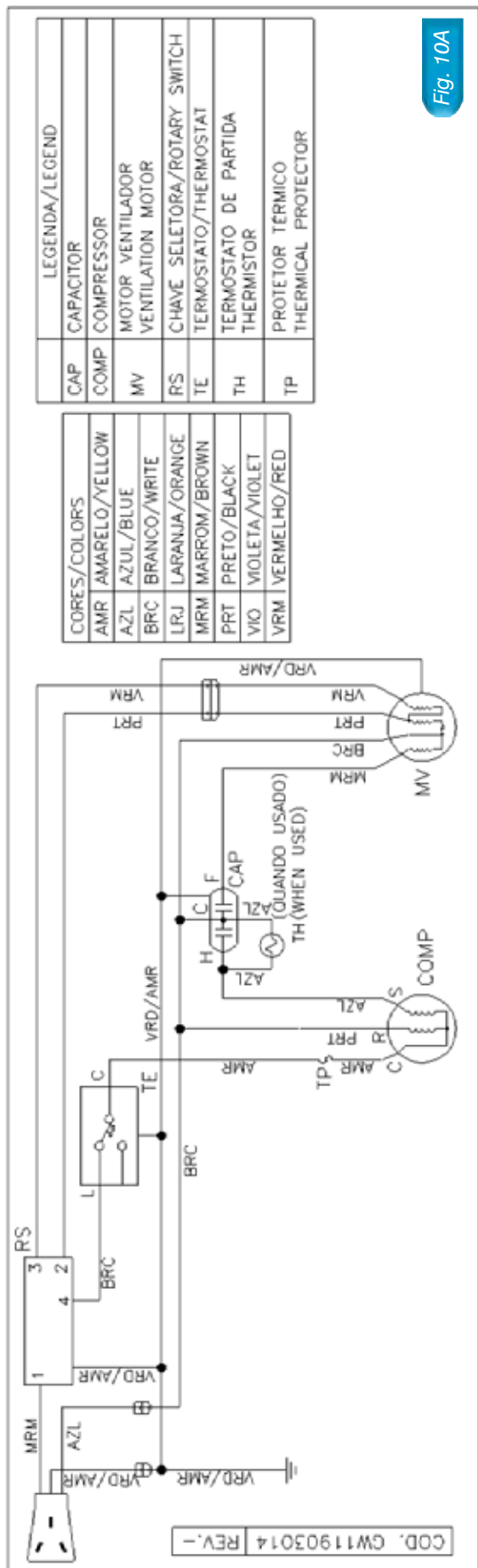
- a) Após ter evacuado o sistema adequadamente, isole o circuito e remova os componentes representados no diagrama da Fig. 9E: bomba de vácuo com vacuômetro e o cilindro de Nitrogênio.
- b) Para fazer a carga de refrigerante, monte os componentes representados na Fig. 9F: cilindro de carga, válvula manifold e balança.
- c) Purgue a mangueira que liga o cilindro à válvula manifold.
- d) Abra a válvula de serviço (4) que dá acesso ao cilindro de carga e após abra o registro de sucção (8) do manifold.
- e) Com o sistema parado, carregue o refrigerante na forma líquida pelo tubo de processo (sucção) do compressor, até atingir a carga ideal.
OBS: se necessário, complete a carga com o sistema em funcionamento. Para isso, o refrigerante deverá entrar na forma de gás.
- f) Uma vez completada a carga, feche o registro de sucção (8) do manifold, desconecte a mangueira de sucção e feche o registro (4) do cilindro de carga.
- g) Utilizando um alicate de lacre, sele os tubos de processo utilizados para acesso ao sistema. Retire as válvulas de serviço e solde as extremidades dos tubos de processo.

Determinando a carga correta de refrigerante:

Há 2 situações distintas:

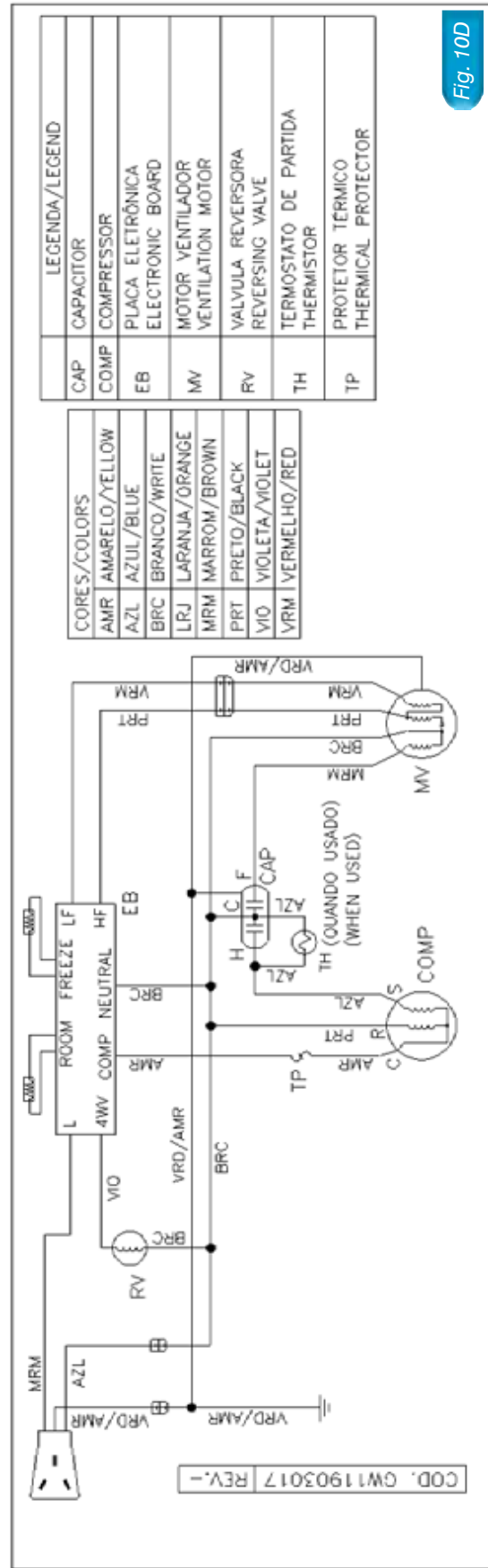
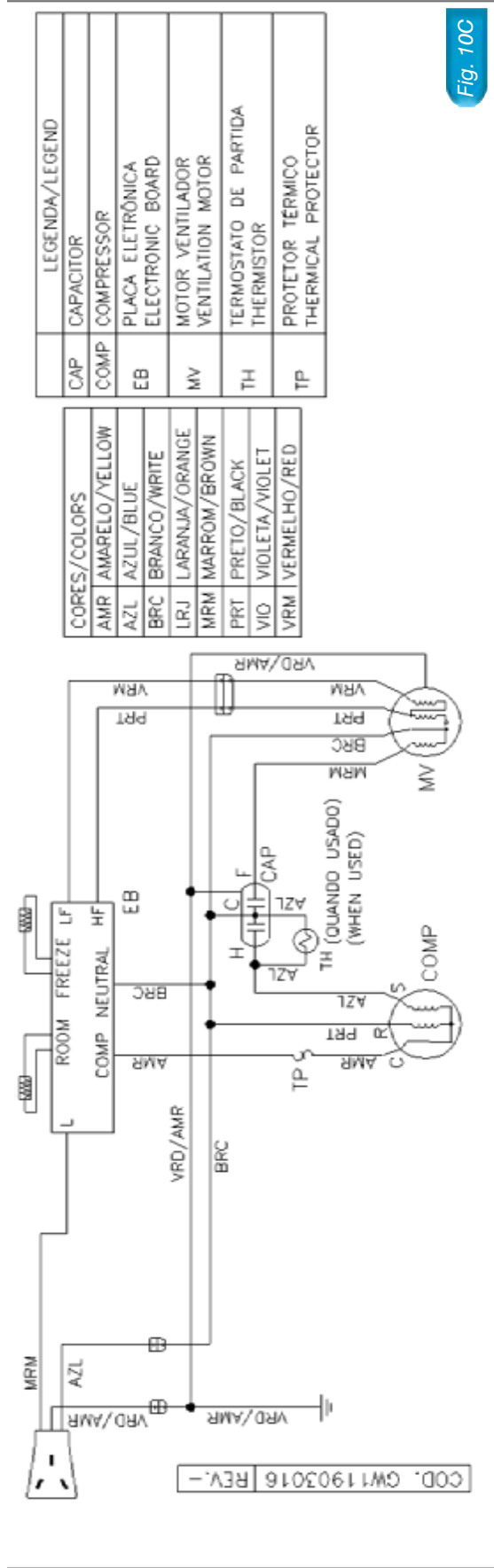
- 1 - **O sistema encontra-se sem carga:** faça a carga completa, controlando a quantidade de refrigerante pela balança.
- 2 - **Corrigir a carga, não sendo conhecida a carga que se encontra no sistema:** retire a carga (utilizando processo de recuperação do refrigerante que se encontra no sistema), faça o vácuo e refaça a carga de forma completa.
 - ✓ *Observe sempre a capacidade correta de refrigerante especificada na etiqueta de identificação do aparelho.*
 - ✓ *A forma ideal para controlar a quantidade de refrigerante é o uso da balança. Há também cilindros graduados, dispensando o uso da balança.*
 - ✓ *Após a carga, aguarde pelo menos 10 minutos antes de ligar o condicionador.*

10.1 - Versão Eletromecânico somente Frio (FR) - QCA 075 BBB



10.2 - Versão Eletromecânico Quente/Frio (CR) - QQA 075 BBB

10.3 - Versão Eletrônico somente Frio (FR) - QCA 075 RBB



10.4 - Versão Eletrônico Quente/Frio (CR) - QQA 075 RBB

11 - Tabela de conversão de unidades

Unidade: Equivale a:

Unidades de medida linear (distância)

- 1 m 1.000 mm 39,37 pol. 0,3048 pés
- 1 pé 0,305 m
- 1 jarda 1,094 m
- 1 milha 1,608 km

Unidades de massa:

- 1 Onça (Oz) 28,34952 g 0,028 kg
- 1 libra (lb) 0,453 kg

Unidades de força:

- 1 libra-força (lbf) ... 0,453 kilos-força (kgf)
- 1 kilo-força (kgf) ... 2,203 libras-força (lbf)

Unidades de volume:

- 1 m³ 35,31 pés³ 1.000 litros
- 1 litro 0,264 galões 1.000 cm³
- 1 galão 3,785 litros

Unidades de pressão:

- 1 bar 14,50 PSI 1,019 kgf/cm² 394,13 pol H₂O
- 1 kgf/cm² 14,22 PSI 1,00 atm 101.325 Pa (N/m²)

Unidades de Potência:

- 1 kW 1.000 Watts 1,359 CV
- 1 CV 735,7 Watts

Unidades térmicas:

- 1 BTU/h 0,25199 kCal / h .. 1,055036 kJ/h
- Para converter °C em °F: °F = (°C x 1,8) + 32
- Para converter °F em °C: °C = 5/9 x (°F - 32)



B - 06/08



Call Center
Springer **Ok**

4003.9666 – Capitais e Regiões Metropolitanas
0800.886.9666 - Demais Cidades

CLIMAZON INDUSTRIAL LTDA
Rua Içá, 145 - Distrito Industrial
Manaus - AM - CEP 69075-090
CNPJ 04222931/0001-95